

# 659 Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Rapport for perioden 2008-2010

NINA Rapport

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



## **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.

# Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Rapport for perioden 2008-2010

Arne J. Jensen  
Marius Berg  
Gunnbjørn Bremset  
Ove Eide  
Bengt Finstad  
Nils Arne Hvidsten  
Jan Gunnar Jensås  
Bjørn Ove Johnsen  
Egil Lund

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for perioden 2008-2010 - NINA Rapport 659. 77 s.

Trondheim, april 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2241-9

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

Forskningsjef [Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(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, sjørøret, 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.

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 22 60 04 24

##### **NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00  
Telefaks: 77 75 04 01

##### **NINA Lillehammer**

Fakkelgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 61 22 22 15

## Sammendrag

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for perioden 2008-2010. - NINA Rapport 659. 77 s.

Formålet med denne undersøkelsen er å overvåke utviklingen av bestandene av laks og sjørret i Auravassdraget. Resultatene danner grunnlag for å evaluere tiltak som gjennomføres som kompensasjon for negative effekter av kraftutbygginger som berører vassdragets nedslagsfelt. Denne rapporten gir primært resultater fra de siste tre års undersøkelser (2008-2010), men inkluderer også resultater fra tidligere år der det har vært 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 middelvanntilføringen i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 58 prosent. Reguleringene førte til at fisket etter laks og sjørret gikk kraftig tilbake. For å kompensere for dette, har regulanten pålegg om årlig å sette ut 50000 laksesmolt og 2500 sjørretsmolt i vassdraget. Av dette blir 6000 laksesmolt og 2000 sjørretsmolt merket med nummererte Carlin-merker.

Undersøkelsene i 2008-2010 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 sjørret 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 gytegroper i Eira.

Ut fra sjøvannstoleransetestene har laksesmolten hatt en god sjøvannstoleranse hvert år siden produksjonsregimene for smolt ble endret våren 1995. For 2010 viste igjen laksen en god sjøvannstoleranse. Sjørreten har i alle år hatt en dårligere sjøvannstoleranse enn laksen, og også for 2010 gjenspeilet dette seg i resultatene fra testingene. Utsettingsforsøkene viste et høyere stressnivå hos fisk prøvetatt i hvilemerd, men sammenlignet med en direkte utsetting var stressnivåene lavere enn tidligere observert.

Siden 1992 er det bare fire utsettinger (2001, 2002, 2006 og 2008) som har gitt høyere gjenfangster av Carlin-merket laks enn 0,2 %. Best overlevelse ble registrert etter utsettingene i 2002, med 0,8 %. Forøvrig er det registrert 0,4 % gjenfangst fra utsettingene i 2001 og 2008, og 0,5 % i 2006. Dette er betydelig lavere enn på 1960- og 1970-tallet, da gjenfangsten de fleste år var 1-2 %, og enkeltforsøk ga opptil 8,9 % gjenfangst.

Merkeforsøk med sjørret startet i 1995, men de fleste årene har det vært få gjenfangster. Det beste resultatet er fra utsettingene i 2007, med 3,8 %. 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 tre siste årene har molten fra anlegget i økende grad blitt sluppet gjennom fella uten berøring, og få fisk ble derfor kontrollert for kjevebeinskipping. Merketoden for å evaluere tilslaget for laksungene som settes ut i Eikesdalsvatnet er derfor fra høsten 2010 endret fra klipping til PIT-merking. Det vil bli montert ei antenne i smoltfella våren 2011 som kan registrere merket fisk automatisk uten å berøre fisken.

I årene 2008-2010 ble det estimert en produksjon på henholdsvis 16593, 12866 og 14811 villsmolt av laks i vassdraget. Alle disse tallene er blant de laveste som er registrert siden slike

beregninger tok til i 2001. Estimatenes har tidligere variert mellom 14192 og 20675, med unntak av 2007, da antallet var 30476 laksesmolt. Mediantidspunktet for utvandring har oftest ligget mellom 12. og 20. mai.

I årene 2008-2010 ble det årlig levert inn 270-624 skjellprøver av laks og 91-190 prøver av sjørret. Andelen oppdrettslaks i prøvene varierte mellom 3,9 og 6,3 %. Når en ser bort fra rømt fisk, så bestod laksefangsten av 47-65 % fisk som var satt ut fra Statkrafts settefiskanlegg. Resten var villfisk.

Data fra utsettingene av anleggsprodusert laksesmolt i årene 2001-2009 tyder på at det i gjennomsnitt må minst 2,7 utsatt smolt til for å erstatte en villsmolt. Forholdstallet har variert mellom 1,2 og 4,8. 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 lenger tid i sjøen enn utsatt laks.

Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av villaks. 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.

I perioden 2007-2010 har mengden registrert gytelaks variert mellom 121 (høsten 2007) og 449 (høsten 2008), mens antall registrerte kjønnsmodne sjørreter har variert mellom 310 (høsten 2008) og 817 (høsten 2009). Fra og med våren 2009 har det vært registrert gytetroper i Eira etter samme metode som i tidligere tider (1953-1995). Det ble registrert vesentlig færre laksetroper i 2010 enn i 2009 (henholdsvis 160 og 118 troper), noe som gjenspeiler forskjellene i mengden gytelaks høstene 2009 og 2008. Imidlertid er det registrert et betydelig lavere antall gytetroper enn mengden gytefisk skulle tilsi. Dette kan være en indikasjon på at gytetroptelling er en mindre egnet metode enn gytefisktelling i Eira.

Med forbehold om de usikkerheter som er knyttet til fisketellinger, var de estimerte beskatningsratene i årene 2007-2010 gjennomgående høye for alle størrelsesgrupper av laks. Beskatningen var jevnt over høyest for storlaks (67-76 %), og noe lavere for smålaks (53-70 %) og mellomlaks (60-75 %).

Tettheten av ungfisk synes å ha avtatt noe siden slutten av 1980-tallet. Det gjelder både laks- og ørretunger, men spesielt for ørret. Imidlertid ble det registrert en økning i tettheten av lakser i Eira i 2008-2010 sammenliknet med de sju foregående årene.

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

## Abstract

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2011. Fish biology surveys in the Aura watercourse. Report for the period 2008-2010. - NINA Report 659. 77 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 2008-2010 surveys, but also includes some earlier results when appropriate.

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. Both the Atlantic salmon and brown trout populations have decreased considerably during this period. To compensate for reduced production of wild fish, the hydropower company releases 50 000 Atlantic salmon smolts and 2 500 brown trout smolts each year. Of these, 6 000 Atlantic salmon and 2 000 brown trout smolts were tagged with Carlin tags.

In 2008-2010, the surveys included: 1) quality analyses of hatchery produced smolts as well as optimisation of stocking routines, 2) following up of experiments with Carlin-tagged smolts from the hatchery and reporting of recoveries, 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 produced in the river, 5) quantitative electrofishing at 15 localities in the watercourse, 6) counting of spawners of Atlantic salmon and sea trout by diving, and 7) registering of spawning redds.

Sea-water challenge tests have demonstrated rather good sea-water tolerance of Atlantic salmon smolts since 1995. The sea-water tolerance of sea trout has for all years been lower than for salmon.

Since 1992, only four stockings with Carlin-tagged salmon (in 2001, 2002, 2006 and 2008) resulted in recoveries higher than 0.2%. The 2002 stockings were most successful, with a recovery of 0.8%. These results are considerably lower than in the 1960-ies and the 1970-ies, when the recoveries usually were 1-2%, and some tagging experiments resulted in recoveries of up to 8.9%.

Experiments with Carlin-tagging of sea trout smolts were started up in 1995, but with low recovery rates. Best results so far are from the 2007 stocking, with a recovery rate of 3.8%. 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 three last years smolts with hatchery origin have in increasingly degree passed the smolt trap without handling, and because of that only a few hatchery fish have been inspected for fin-clipping. The method used to evaluate these stockings will be replaced by PIT-tags.

In 2008-2010, we estimated 16 593, 12 866 and 14 841 Atlantic salmon smolts of wild origin in the river, respectively. These are among the lowest estimates since smolt migration experiments commenced in 2001. During these years, the estimates varied between 14 192 and 20 675 smolts, with the exception of 2007 (30 476 individuals). The median date for smolt descent to sea is usually between 12<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> May.

In 2008-2010, 270-624 scale samples of Atlantic salmon and 91-190 samples of sea trout were collected during the fishing season. Between 3.9 and 6.3% the salmon catch were escapees

from the fish farming industry. Disregarding escaped farmed salmon, the proportion of released salmon in the catches was 47-65%, while the other were of wild origin.

An evaluation of Atlantic salmon smolts stocked during 2001-2009, indicates that as an average 2.7 (variation 1.2-4.8) stocked salmon are needed to compensate for one wild fish. 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 flow in the river in May and year-class strength. High flow during smolt migration increases survival during early marine life.

During the period 2007-2010, the observed number of spawning salmon varied between 121 (2007) and 449 (2008), whereas the number of mature sea trout varied between 310 (2008) and 817 (2009). Since 2009, the number of spawning redds have been registered in the same way as in earlier years (1953-1995). In 2010, considerably fewer redds of salmon were registered than in 2009 (160 and 118 redds, respectively), which reflects the variation in observed numbers of spawning salmon in the previous autumns (i.e. 2009 and 2008, respectively). Both years, however, considerably fewer redds were registered than expected from the number of spawners observed. This indicates that the method with registering of spawning redds in spring is less successful in this river as observing spawners by diving in the previous autumn.

The densities of both Atlantic salmon and especially brown trout parr seem to have decreased since the late 1980s. However, we observed an increase of salmon parr in Eira in 2008-2010 compared to that in previous years.

Arne J. Jensen, Marius Berg, 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. Egil Lund, Faktor AS, Malvikveien 426, NO-7563 Malvik, Ove Eide, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen, NO-6404 Molde.



# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>7</b>
<b>Forord .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Områdebeskrivelse .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Materiale og metoder .....</b>	<b>18</b>
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 .....	21
3.7 Skjellprøver av voksen fisk .....	21
3.8 Registrering av gytefisk .....	23
3.9 Registrering av gytegroper .....	25
3.10 Tetthet av ungfisk .....	25
<b>4 Resultater .....</b>	<b>27</b>
4.1 Sjøvannstester .....	27
4.2 Utsettingsmetodikk .....	27
4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt.....	28
4.3.1 Gjenfangster av laks .....	28
4.3.2 Gjenfangster av sjørret .....	31
4.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	33
4.5 Smoltutvandring .....	33
4.6 Produksjon av vill laksesmolt.....	37
4.7 Offisiell fangststatistikk .....	38
4.8 Skjellmateriale av laks .....	39
4.8.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene .....	39
4.8.2 Smoltalder og smoltlengde .....	41
4.8.3 Sjøalder.....	42
4.8.4 Årsklassestyrke.....	44
4.8.5 Vekst i sjøen .....	44
4.8.6 Kjønnfordeling .....	47
4.8.7 Laksens størrelse i Eira siden 1940 .....	47
4.9 Skjellmateriale av sjørret.....	48
4.9.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk .....	48
4.9.2 Smoltalder og smoltlengde .....	49
4.9.3 Sjørretens vekst i sjøen .....	49
4.10 Registrering av gytefisk .....	51
4.10.1 Gytefisk i Aura.....	51
4.10.2 Gytefisk i Eira.....	52
4.11 Registrering av gytegroper .....	54
4.11.1 Gytegroper våren 2009.....	54
4.11.2 Gytegroper våren 2010.....	55
4.12 Tetthet av ungfisk i Eira .....	60
4.13 Tetthet av ungfisk i Aura.....	62

<b>5</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>64</b>
5.1	Sjøvannstester .....	64
5.2	Utsettingsmetodikk .....	64
5.3	Gjenfangster av Carlin-merket fisk .....	64
5.4	Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	65
5.5	Sammenlikning mellom Carlin-merket og øvrig utsatt laksesmolt .....	66
5.6	Produksjon av villsmolt .....	67
5.7	Overlevelse av utsatt laks i forhold til villaks .....	67
5.8	Vannføringens betydning for smoltutvandring og overlevelse i havet .....	68
5.9	Registrering av gytefisk og gytegroper .....	70
5.9.1	Gytefisktellinger .....	70
5.9.2	Gytegropregistreringer .....	71
5.9.3	Forholdet mellom gytefisk og gytegroper .....	72
5.10	Gytebestandsmål for vassdraget.....	72
5.10.1	Rogndeponering og smoltproduksjon.....	73
5.11	Tetthet av ungfisk .....	74
<b>6</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>75</b>

## 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 at det etter feltsesongen 2010 utarbeides en noe grundigere rapport enn de vanlige årsrapportene, og at det fokuseres på resultater fra perioden 2008-2010. Foreliggende rapport inkluderer imidlertid også en god del resultater fra tidligere år der det har vært hensiktsmessig for å vise lang-siktige trender.

Egil Lund har hatt ansvaret for konstruksjon og røkting av smoltfella. Bengt Finstad har hatt ansvaret for avsnittene som omhandler saltvannstesting og smoltkvalitet. Nils Arne Hvidsten har hatt ansvaret for merking av villsmolt og Gunnbjørn Bremset for gytefisk- og gytegropre-gistreringene. Øvrige kapitler er bearbeidet og 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, sørget for merking og utsetting av smolten og røktet fella i 2010, og Svein Myrvang for å ha stilt sin grunn til disposisjon til smoltfella og ordnet med tilgang til strøm og arbeidsbrakke til røkterne. Sverre Øksenberg, Sondre Bjørnbet og Anders Lamberg har deltatt under gytefisktellingene, Ole Kristian Bjølstad røktet smoltfella i 2009 og Øyvind Solem deltok ved registrering av gytegroper samme år.

Statkraft Energi AS takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, april 2011

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 oppfôret 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 utsettinger, 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 (Carlin-merker). 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. Gjenfangstene fra 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 Carlin-merket 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 i 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 de ble derfor avsluttet. I 2007 ble derfor begge gruppene satt ut i Eira.

Siden 1995 har også ei gruppe på 2 000 sjørretsmolt 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 sjørretsmolt 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).

Siden 2007 er 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 2008-2010 har bestått 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 sjørret 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.

Foreliggende rapport oppsummerer resultatene av undersøkelsene i 2008-2010, men inkluderer også noen tidligere resultater for oversiktens skyld. Gytegropperegistreringer utført våren 2011 er også inkludert, da disse tallene er direkte sammenliknbare med gytefiskregistreringene høsten 2010.

I tillegg til aktivitetene nevnt ovenfor ble det sommeren 2009 utført et omfattende prøvefiske i Eikesdalsvatnet. Resultatene av dette prøvefisket er presentert i en egen rapport (Hesthagen et al. 2010).



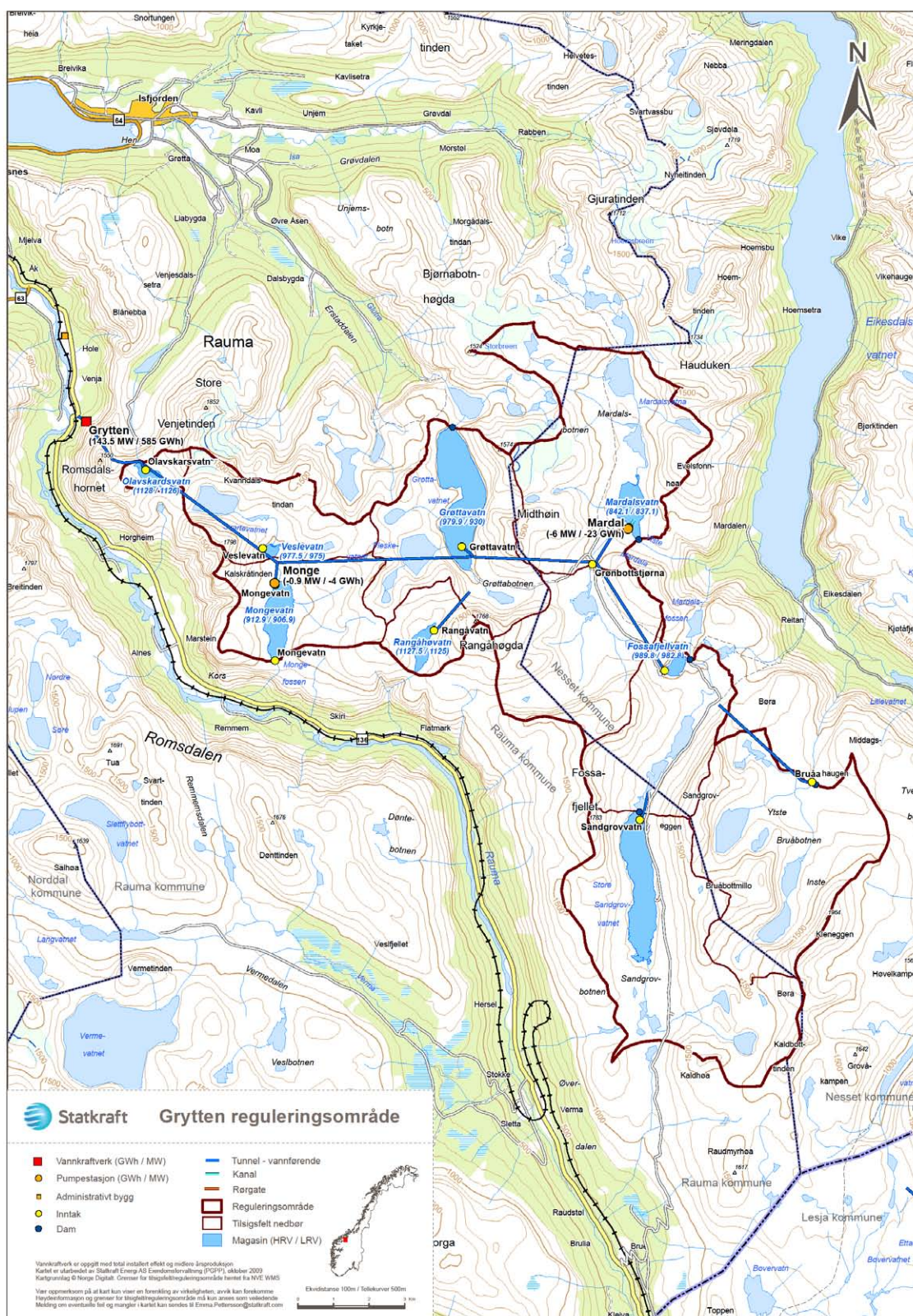
## 2 Områdebeskrivelse

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.





Figur 2. Kart som viser Gryttenutbyggingen.

Elva ovenfor Eikesdalsvatnet heter Aura (**figur 1**). Aura er i dag lakseførende i 2 km, dvs. halvveis opp til Litlevatnet (0,80 km<sup>2</sup>, 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 beskrevet av Jensen & Johnsen (2007).

Eikesdalsvatnet er demt opp av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,2 km<sup>2</sup>. 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.

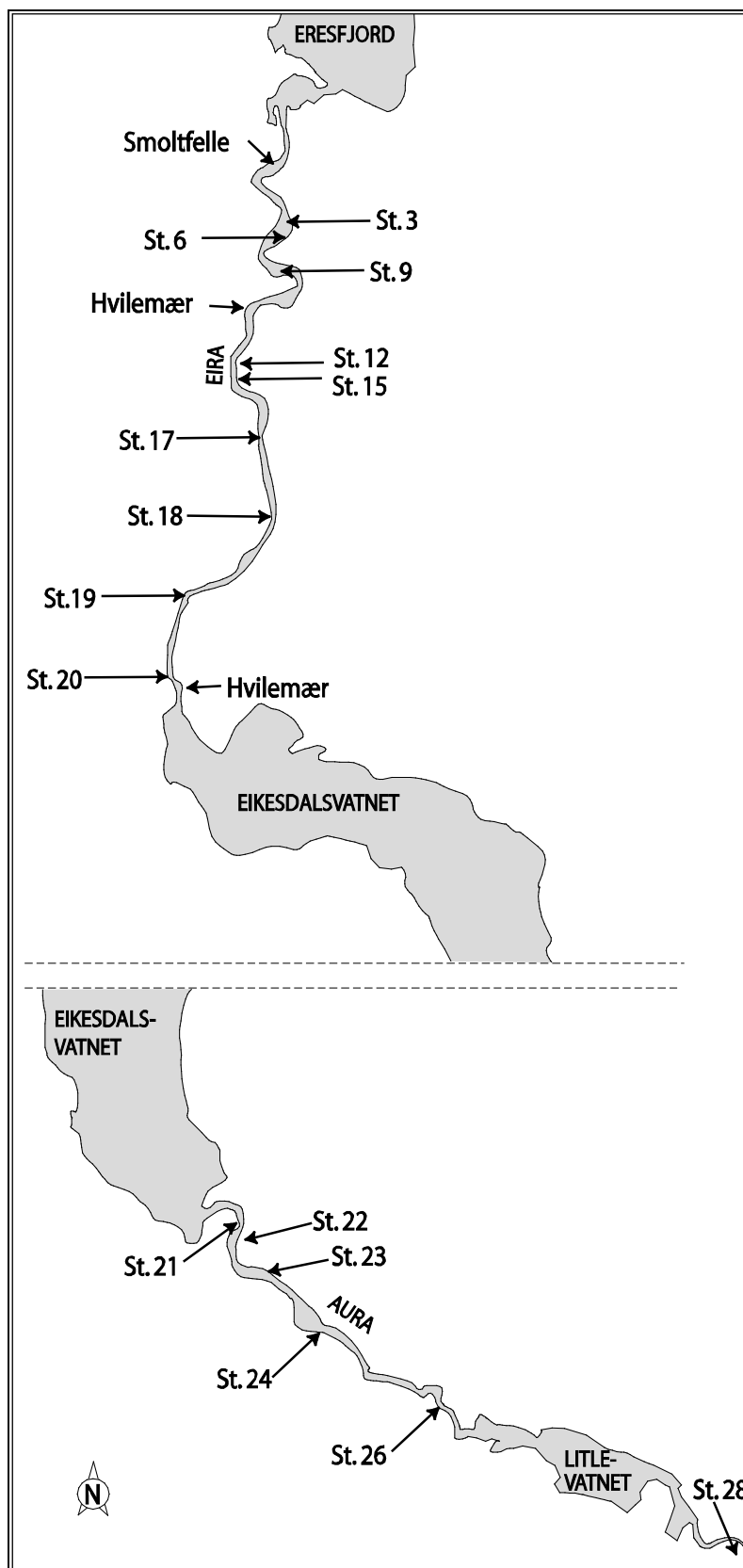
Opprinnelig hadde vassdraget et nedbørfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1 085 km<sup>2</sup>, og det årlige middelavløpet for perioden 1931-1953 var 41,0 m<sup>3</sup>/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedbørfeltet redusert til 316 km<sup>2</sup>, og middelavløpet er nå (1975-2007) ca. 17,3 m<sup>3</sup>/s. Dette er 42 % av det opprinnelige.

Etter at Gryttenreguleringen ble gjennomført i februar 1975 har gjennomsnittsvannføringen i Eira ligget på 4-7 m<sup>3</sup>/s i perioden fra desember til april. Vårflommen har oftest vært i første del av juni, med en topp på gjennomsnittlig 45 m<sup>3</sup>/s. Juni og juli har normalt vært de vannrikeste månedene, og etter det har vannføringen sunket jevnt utover året (**figur 4**).

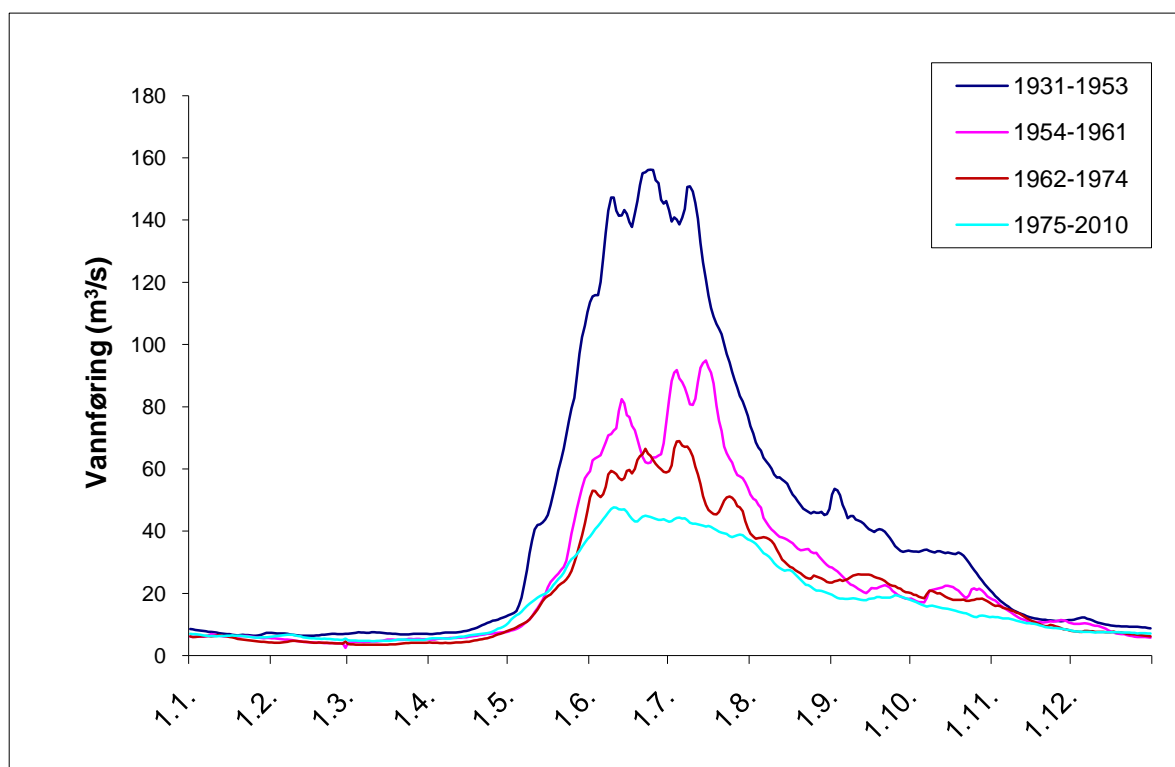
I 2008 var det en flomtopp i første halvdel av juni (**figur 5**). I store deler av juli og august var vannføringen også høyere enn normalt, mens den var under normalen utover høsten. I 2009 var vannføringen ikke særlig forskjellig fra gjennomsnittet, med unntak av en flomperiode i september/oktober. 2010 var en relativt vannrik sommer, med vannføringer betydelig over det normale i juni og juli. Resten av året var nær normalen.

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 2008 og 2009 var temperaturen deler av vinteren høyere enn gjennomsnittet, men med en kuldeperiode i februar i 2009. Sommertemperaturen var i begge årene noe høyere enn gjennomsnittet. 2010 skilte seg klart ut fra de to andre årene og fra gjennomsnittet, i og med at vanntemperaturen lå betydelig under det normale nesten hele året.

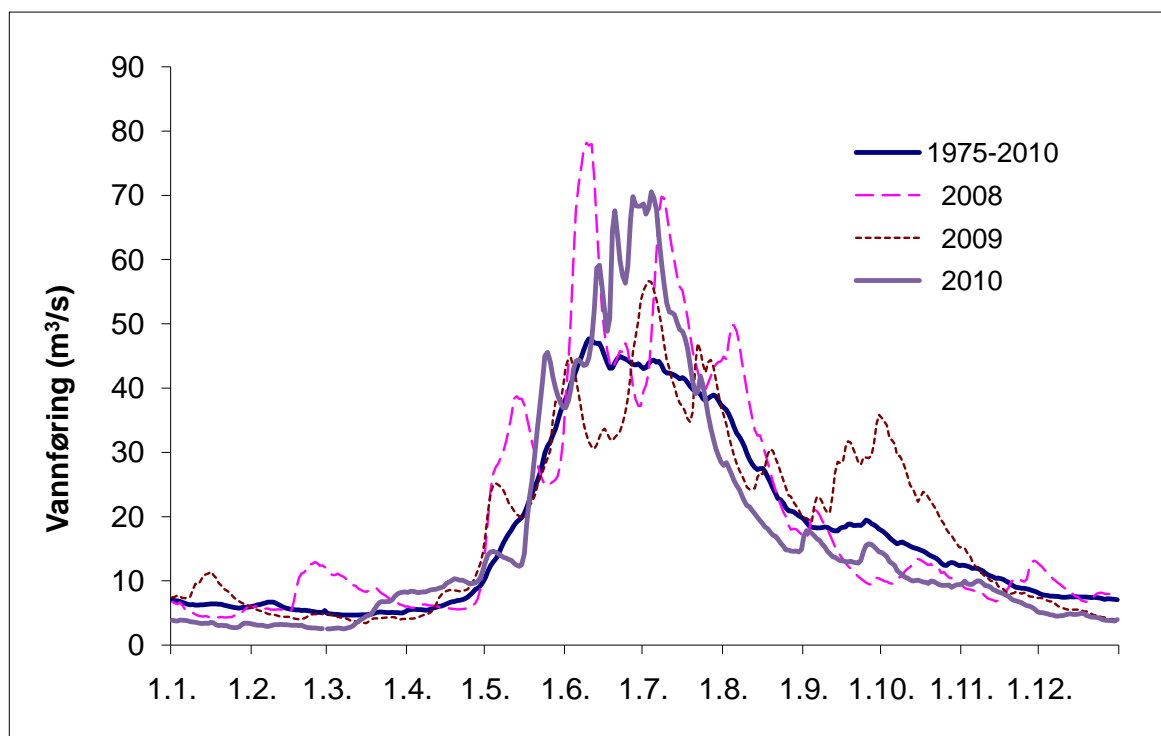




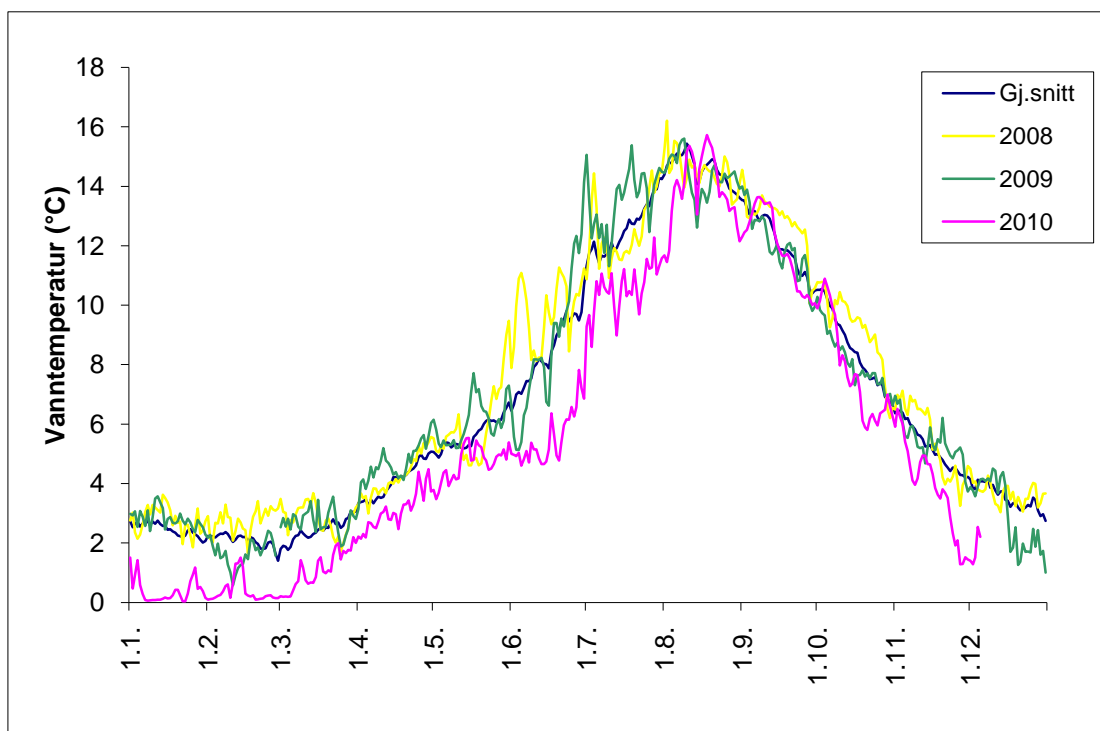
**Figur 3.** Lakseførende del av Auravassdraget. Smoltfella, hvilemærene og de elfiskestasjonene som ble benyttet i 2008-2010 er markert med piler.



**Figur 4.** Gjennomsnittsvannføring i Eira ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) før utbygging (1931-1953), etter Aurlautbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenreguleringen (1975-2010).



**Figur 5.** Gjennomsnittsvannføring (døgnmiddel) i Eira ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) for perioden etter Gryttenreguleringen (1975-2010), samt døgnmiddelvannføring for 2008, 2009 og 2010. Data fra NVE.



**Figur 6.** Vanntemperatur (°C) i Eira. Gjennomsnitt for årene 1993-2010 og daglige gjennomsnittstemperaturer for 2008, 2009 og 2010. Data fra NVE.

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Sjøvannstester

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten har blitt gjennomført hver vår i perioden 1994-2010. 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 klorid i blodplasmaet blir deretter foretatt. Er 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 pipetert over til et nytt plasmarør som raskt blir satt i en fryser (-20 °C). I tillegg blir fiskens lengde og vekt notert. Plasmaioner bestemmes med en Radiometer CMT-10 kloridtitrator (klorid).

### 3.2 Utsettingsmetodikk

I 2010 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. Utsetting av fisk ble foretatt på kvelden den 6., 13., og 20. mai og mærene ble holdt åpne et døgn etter dette slik at all fisk fikk vandre ut. I tillegg ble det den 10. mai satt ut 3000 Carlin-merkede laksesmolt som var behandlet med lakselusfór (Slicebehandling)(Osen) og den 18. mai ble det satt ut Carlin-merket laks uten Slicebehandling i Kirkhølen samt Carlin-merket sjørørret. For stresstesting ble det tatt blodprøver av fisken i anlegg før transport den 5. mai, den 6. mai (ett døgn i mæ) og den 7. mai (før utslipping, 2 døgn i mæ). Til sammen ble det satt ut 57 000 laksesmolt og 9000 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. Siden 2007 har all Carlin-merket smolt blitt 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 2001-2010 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 2004-2010 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 fettfinneklipt. I 2010 ble imidlertid all fisk merket med PIT-merker og fettfinneklipt. 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, 2009 og 2010 ble et betydelig antall fisk fra smoltanlegget sluppet ut av fella uten berøring, og overkjevebeinet ble sjekket bare for et utvalg av disse.

### 3.5 Smoltfella

I alle år siden oppstart av smoltfangst i 2001 har det vært montert ei smoltfelle ved utløpet av Nyhølen, ca. 1 km ovenfor sjøen (**figur 3**). I 2008 og 2009 ble fella montert på samme måte som i 2007 (se Jensen et al. 2008). Som de foregående årene ble det bare benyttet én fangstkasse. Fella ble fullstendig ombygd i 2010 for å gjøre den enklere å montere og demontere og tryggere å røkte (**figur 7 og figur 8**). Fangstkassen ble forbedret slik at vannhastighet og turbulens ble redusert i fangstkassen. Dette ble i hovedsak gjort ved å forlenge den fra 2,2 meter til 12 meters lengde. Vannhastigheten i kassen avtar jo lengre nedstrøms en kommer. Fangstkassens bakvegg kan nå fjernes med et enkelt handgrep, slik at fisken eventuelt kan svømme rett gjennom kassen uten å bli hindret på veien.

Ledegjerdene ble gjort om til ferdige elementer som kan heises på plass i elva ved hjelp av gravemaskin, traktor eller lignende. Dette reduserer monteringstiden betraktelig. Alle ristene i ledegjerdet kan renses for rask og driv ved å gå på utsiden av ledegjerdet og utløse en mekanisme som fjerner rasket fra ristene. Dette tar betydelig kortere tid en tidligere, da en måtte jobbe under vann med å kaste hver enkelt rist. Nå foregår risterensingen over vann. Sikkerheten til røkterne er betydelig bedret ved at all røkting av fella nå foregår på utsiden av fella. Dette gjør at en unngår å komme inn i selve fella ved et eventuelt fall. Med unntak av fangstkassens lengde, så er ikke fellas plassering eller ytre mål forandret.



**Figur 7.** Bilde av smoltfella 11. mai 2011, sett oppover elva. Foto: Bengt Finstad.



**Figur 8.** Bilde av smoltfella 11. mai 2011, sett fra vestre elvebredd. Foto: Bengt Finstad.

Driften av fella i årene 2001-2009 er beskrevet i tidligere årsrapporter. I 2010 var fella fullt operativ fra 27. april til 30. mai. I denne perioden ble fella røktet morgen og kveld. I tillegg ble den røktet om natta ved behov. Fangstkassen i fella stod åpen (dvs. fella fanget ikke fisk) følgende datoer i 2010: 11.5, 13.5 og 21.5, mens hoveddelen av utsatt smolt ble sluppet ut i elva. Dette ble gjort for å redusere fangst og behandling av utsatt fisk i fella. Lengden av all vill smolt ble målt og eventuelle merkinger ble registrert. Etter måling og registrering ble fisken satt i en hvilekasse. Fisken ble sluppet ut i djupålen i elva etter kl. 23.00 hver kveld. Totalt ble det registrert 1191 laks og 81 ørret av vill opprinnelse i 2010.

### 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 2010 ble det i perioden 23.-26. mars merket totalt 802 laks og 57 ørret. Elva ble delt inn i to deler, som ble avgrenset av Skolebrua. I nedre halvdel av elva ble 540 laks merket ved at en del av øvre halefinneflik ble klippet, mens 262 laks ble merket i øvre del av elva ved at en del av nedre halefinneflik ble klippet. Tilsvarende ble det merket 29 og 28 ørret på henholdsvis nedre og øvre strekning. Samme metode ble benyttet også tidligere år. 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 et utvalg laks og sjørørret fra sportsfiskefangstene i vassdraget. I 2010 ble det levert inn 390 prøver av laks og 102 av ørret fra sportsfisket. Av ørretene hadde 91 vært i sjøen. Ni av lakseprøvene manglet skjell eller skjellene var så dårlige at de ikke kunne benyttes. Inkludert prøvene fra 2010 foreligger det nå 4113 skjellprøver av laks og 3428 prøver av voksen sjørørret 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 skjellprøver av laks fra 2002. I årene 2003-2010 ble det notert at fettfinnen manglet på henholdsvis 115, 70, 36, 97, 118, 368, 94 og 152 individer.

**Tabell 1.** Antall skjellprøver av voksen laks og sjørørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-2010.

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
2010	390	91
Sum	4113	3428

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, da vi på de fleste fiskene som kommer fra anlegget ser antydning til to år i



ferskvann. Rømt fisk ser ut til å ha vært ett år i ferskvann eller er svært uregelmessige i skjell-karakteristikk. Disse karakterene har vi benyttet etter beste skjønn til å skille utsatt fisk (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.

### 3.8 Registrering av gytefisk

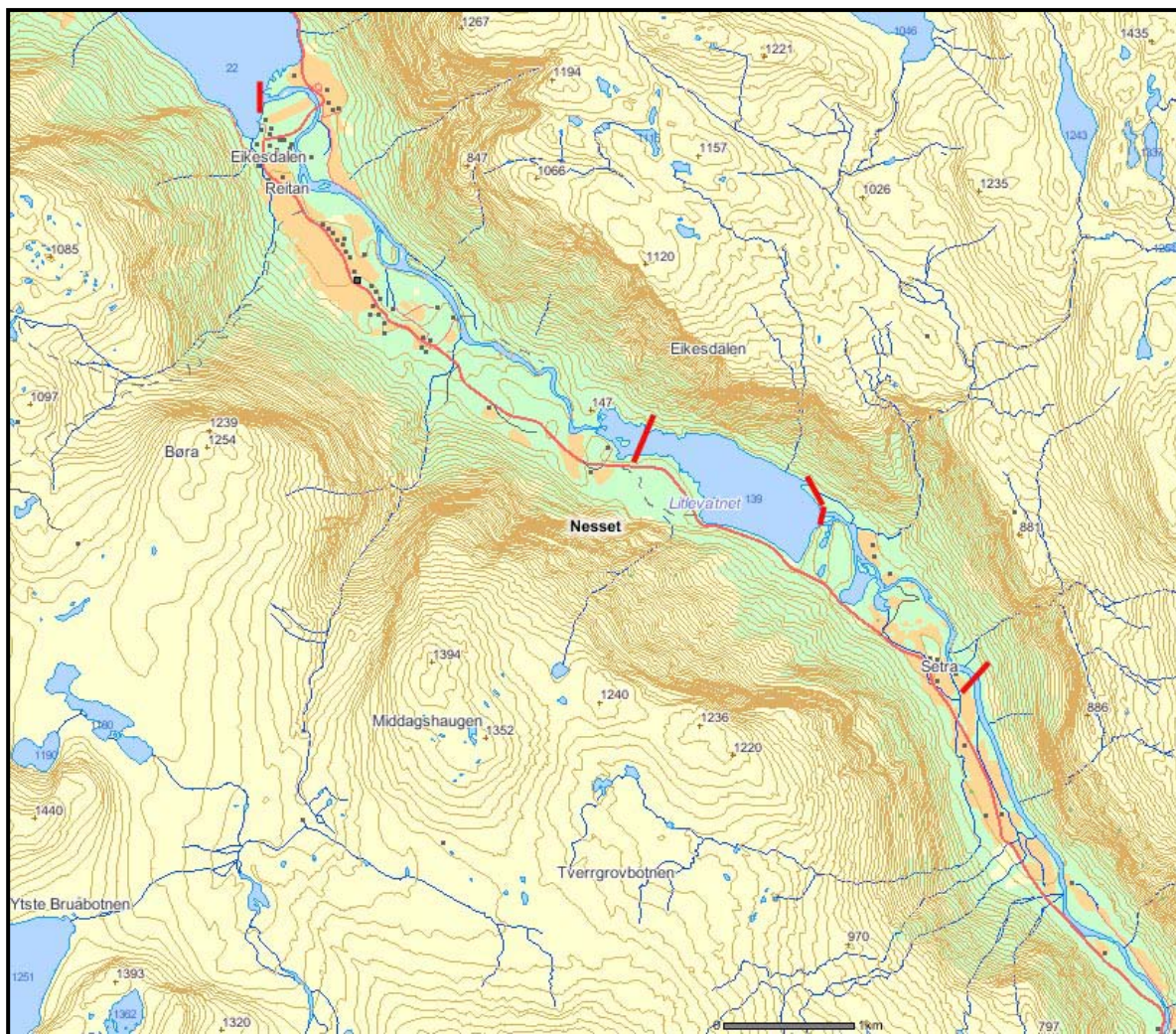
Fra og med høsten 2007 har det vært gjennomført registreringer av gytefisk i Eira (**figur 9**), og fra og med høsten 2008 har det i tillegg vært registrert gytefisk i nedre deler av Aura (**figur 10**). Gytefiskregistreringene i Eira har omfattet utløpsområdet til Eikesdalsvatnet samt hovedstrengen av Eira ned til flopåvirket område ved Syltebø. Dette undersøkelsesområdet ble delt inn i fem soner (**figur 9**). Skillene mellom sonene er vist med lilla streker på **figur 9**, 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



**Figur 9.** Kart med soneinndelingen som ble benyttet under gytefisktellingene i Eira.





**Figur 10.** Oversikt over deler av Aura der det ble gjennomført gytefisktellinger. Registreringene ble gjennomført på elvestrekningen fra Setra til Litlevatnet, samt fra utløpsområdet av Litlevatnet til innløpsområdet i Eikesdalsvatnet (jf. røde streker).

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 sjørret 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.

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 sjørret:

Laks < 3 kg  
Laks 3-7 kg  
Laks > 7 kg

Sjørret < 1 kg  
Sjørret 1-3 kg  
Sjørret > 3 kg



### 3.9 Registrering av gytegrøper

I mars 2009, april 2010 og april 2011 ble det gjennomført registrering av gytegrøper 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 basert 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 eggomme ble påvist (**figur 11**).

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 til 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 9**).



**Figur 11.** Mulige gytegrøper med eggomme ble undersøkt ved hjelp av graving inntil rognkorn ble påvist. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Våren 2011 var det svært ugunstige forhold med høy vannføring og vannstand i Eira da gytegrøpregistreringene skulle gjennomføres. På grunn av de vanskelige feltforholdene ble det registrert mindre enn 60 grøper, hvorav om lag en tredjedel ikke var mulig å bestemme til art ved graving. Som følge av disse manglene er det ikke gjort videre analyser av denne delen av datagrunnlaget.

### 3.10 Tetthet av ungfisk

Tettheten av ungfisk ble undersøkt på ni stasjoner i Eira og seks stasjoner i Aura i 2010 (**figur 3**). De samme stasjonene ble undersøkt også i 2007-2009. I 2010 ble feltarbeidet gjennomført i perioden 6.-8. september. For øvrige år henvises det til tidligere rapporter. De fem nederste stasjonene i Eira er identisk med referansestasjonene som ble benyttet i forbindelse med har-

vingsforsøkene 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 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. Årsaken til dette er at stasjonene er mindre egnet for 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 2001-2010 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 0,88. 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 av ungfisk av laks og ørret i norske elver ofte ligger i området 0,4-0,6 (Forseth & Forsgren 2008).

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 (otolitter) 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 i senere årsrapporter. Resultatene av sjøvannstestene for 2004-2009 er gitt i de seks siste årsrapportene (Jensen et al. 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010).

Laksesmolten testet i 2010 var noe større sammenlignet med 2009 (Jensen et al. 2010). Laksen testet den 23.3.2010 hadde plasmakloridverdier i sjøvann på rundt 171 mM (138-200 mM som hhv. minimums og maksverdier) (**tabell 2**) og rundt 135 mM (119-148 mM som hhv. minimums og maksverdier) den 07.4.2010. Ved siste test den 20.4.2010 lå plasmakloridverdiene på rundt 140 mM (127-150 mM som hhv. minimums og maksverdier). Det var ingen signifikante forskjeller i snittverdier mellom disse to tidspunktene (07.4.2010 og 20.4.2010) ( $p > 0.05$ , Mann-Whitney U-test), men signifikant forskjell fra første test den 23.3.2010 ( $p < 0.05$ , Mann-Whitney U-test). Det var ingen dødelighet under sjøvannstestene hos laksen ved noen av tidspunktene.

Det ble tatt en sjøvannstest på sjøørret den 14.5.2010 og plasmakloridverdiene lå på rundt 178 mM (157-207 mM som hhv. minimums og maksverdier). Her døde det 7 av 13 ørret under sjøvannstestene.

**Tabell 2.** Sjøvannstoleranse hos laks og sjøørret i 2010. 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)	Klorid (mM)	Min	Maks
Laks	23.03.10	FV	23,10 $\pm$ 1,91	148,43 $\pm$ 8,67	127,30 $\pm$ 3,37	120	133
Laks	23.03.10	SV	22,00 $\pm$ 2,67	120,30 $\pm$ 48,32	171,00 $\pm$ 19,4	138	200
Laks	07.04.10	FV	25,00 $\pm$ 2,38	166,60 $\pm$ 57,90	129,10 $\pm$ 2,38	125	133
Laks	07.04.10	SV	25,09 $\pm$ 2,33	170,80 $\pm$ 38,74	135,10 $\pm$ 8,63	119	148
Laks	20.04.10	FV	-	-	130,30 $\pm$ 3,56	125	137
Laks	20.04.10	SV	-	-	139,50 $\pm$ 8,36	127	150
Ørret	14.05.10	FV	22,00 $\pm$ 1,76	120,40 $\pm$ 30,80	128,30 $\pm$ 4,74	117	133
Ørret	14.05.10	SV	21,63 $\pm$ 1,51	95,13 $\pm$ 18,42	177,75 $\pm$ 17,0	157	207

### 4.2 Utsettingsmetodikk

Plasmakortisolverdiene for fisk tatt ut fra anlegget var lave, og hadde en signifikant økning ( $p < 0.05$ , Mann-Whitney U-test) hos gruppene prøvetatt i hvilemær etter ett og to døgns opphold (**tabell 3**).

**Tabell 3.** Transport av laks fra anlegget til utslipping fra hvilemær i perioden 05.05.2010-07.05.2010 ved Kirkhølen. Verdiene er gitt som gjennomsnitt  $\pm$  standardavvik (SD). Antall fisk ved testingen var 10.

Miljø	Dato	Kortisol (nMol)	Min	Maks
Start – før uttak i anlegg	05.05.2010	5,09 $\pm$ 10,47	0,41	33,29
Uttak fra hvilemær – 1. dag	06.05.2010	56,54 $\pm$ 20,97	34,53	104,94
Uttak fra hvilemær – 2. dag, utsetting	07.05.2010	60,08 $\pm$ 2,37	9,30	101,51

## 4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt

### 4.3.1 Gjenfangster av laks

Siden 1992 er det bare utsettingene i 2001, 2002, 2006 og 2008 som har gitt høyere gjenfangster enn 0,2 % (**tabell 4, figur 12**). 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 lavere enn på 1960- og 1970-tallet, da gjennomsnittlig gjenfangst lå på mellom 1 og 2 %, og enkeltforsøk ga opptil 8,9 % gjenfangst (**figur 12**). Nedenfor gis detaljerte opplysninger om gjenfangster fra utsettingene i 2001-2009.

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). Fordelingen mellom gjenfangster i Eira, i sjøen og i andre vassdrag er vist i **figur 12** og **tabell 5**.

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 (**tabell 5**). Av gjenfangstene i ferskvann ble 11 tatt i Eira, én i Hildreelva, 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 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, én i 2005 og én i 2006. Ingen gjenfangster er rapportert fra utsettingen ved Bud.

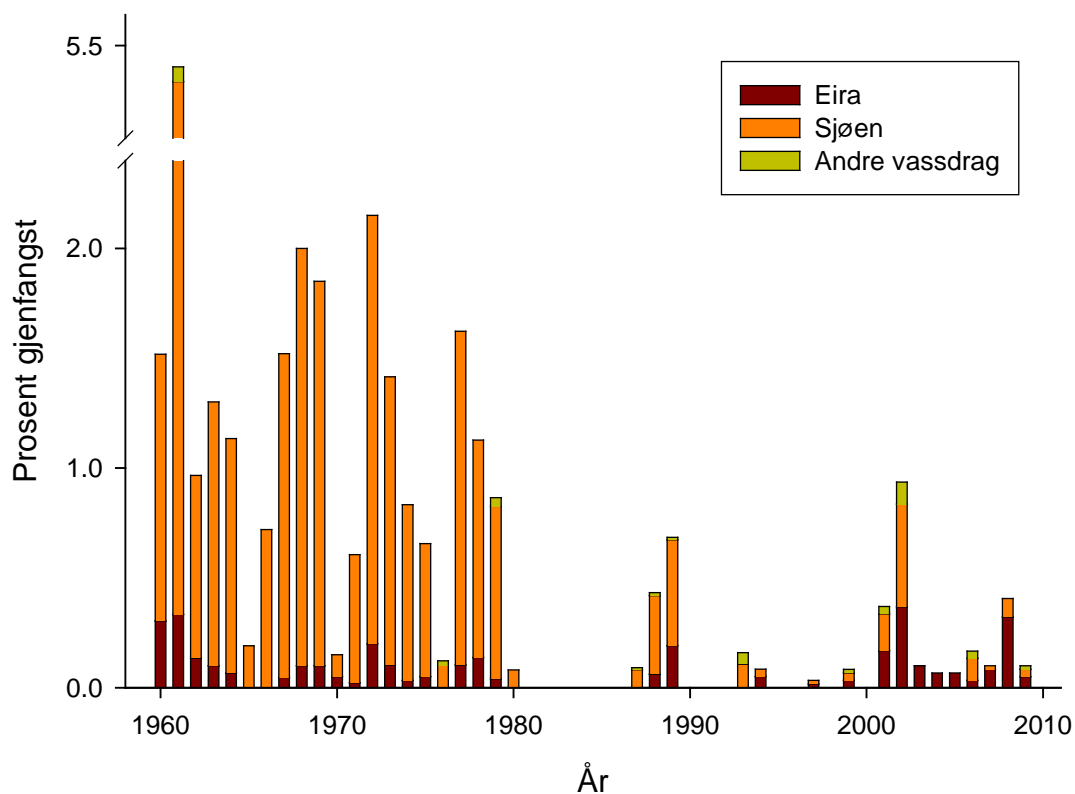
Fra utsettingen i Eira i 2005 er det meldt om to gjenfangster. Begge ble tatt i Eira, den ene i 2006 og den andre i 2007. Også fra gruppa som ble slept til Bud i 2005 er det registrert to gjenfangster. Begge ble tatt i sjøen.

Den gruppa som ble satt ut i Eira i 2006 har hittil gitt fem gjenfangster av voksen laks, og i tillegg én 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, én i Eira og én 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 veide 11,5 kg.

**Tabell 4.** Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble Carlin-merket i årene 2000-2009, fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 1.4.2011. 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	3	0,10	30	1,00
Sum/07		5989	6	0,10	67	1,12
1/08	Eira	2916	13	0,45	1	0,03
2/08	Eira*	2999	11	0,37	4	0,13
Sum/08		5915	24	0,41	5	0,08
1/09	Eira	2999	5	0,17	2	0,07
2/09	Eira*	2999	1	0,03	5	0,17
Sum/09		5998	6	0,10	7	0,12



**Figur 12.** Gjefangst (i prosent) av Carlin-merket laksesmolt som ble satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor munningen av Eira i perioden 1960-2009, fordelt mellom gjefangster i Eira, i sjøen og i andre vassdrag. Det ble ikke satt ut fisk i 1981-1986, 1990 og 1991. Dataene fra 1960-1980 er fra tabell 6 i Møkkelgjerd & Jensen (1987).

Det er registrert seks gjefangster fra utsettingene i 2007, fem i Eira og én i sjøen. Den ene av de fem fra Eira ble tatt i 2010 og de øvrige i 2009.

Det er totalt registrert 24 gjefangster fra merkeforsøket i 2008. Av disse ble 19 tatt i Eira; seks i 2009 og ni i 2010. Fire av disse ble tatt ved stamfiske høsten 2010. De øvrige fem ble tatt i sjøen, to i 2009 og tre i 2010. Én av dem ble tatt ved Øst-Grønland i oktober 2009. De øvrige ble tatt ved Skjortnes, Veblungnes, Kormneset, Vågstrand og Kvitneset, Hareidlandet.

Utsettingene i 2009 har foreløpig gitt seks gjefangster. Av disse ble tre tatt i Eira, en i Steindalselva, og to tatt i sjøen ved henholdsvis Djupedal og Hildre.

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 2002-2009 er det også funnet merker langs land, men i lavere antall enn tidligere (**tabell 4**). Fra utsettingene i Eira i 2004 og 2009 er det også rapportert om henholdsvis ti og ett merke 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, noe som tyder på at enkeltindivid 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.

**Tabell 5.** Rapporterte gjenfangster av laks som ble Carlin-merket og satt ut i Eira i perioden 2000-2009, fordelt mellom fisk som ble gjenfanget i Eira, i sjøen og i andre vassdrag.

År	Antall merket	Gjenfangster				Prosent gjenfangst
		I Eira	I sjøen	I andre vassdrag	Sum	
2000	5977	0	0	0	0	0,00
2001	5956	10	10	2	22	0,37
2002	2991	11	14	3	28	0,94
2003	2996	3	0	0	3	0,10
2004	2996	2	0	0	2	0,07
2005	2970	2	0	0	2	0,07
2006	2996	1	3	1	5	0,17
2007	5989	5	1	0	6	0,10
2008	5915	19	5	0	24	0,41
2009	5998	3	2	1	6	0,10

### 4.3.2 Gjenfangster av sjørret

Hvert år siden 1995 er det blitt satt ut ca. 2000 Carlin-merket sjørretsmolt. 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 6**). 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 Eresfjord 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 6**.

Det er rapportert 10 gjenfangster fra utsettingene i 2003. Av disse ble åtte tatt på garn i Eresfjord og to tatt i Eira. Alle ble tatt sommeren 2003, bortsett fra én 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 én i Eikesdalsvatnet. De øvrige seks er tatt i Eresfjord og Langfjorden.

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

Fra utsettingen i 2006 er det foreløpig meldt om 1 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 andre merkeforsøk med sjørret, i og med at det hittil er rapportert hele 76 gjenfangster (3,8 %, **tabell 6**). 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 32 nye gjenfangster. Av disse ble 28 tatt i Eira og én i Hustaelva. I 2009 ble det tatt 10 fisk, alle i Eira, og høsten 2010 ble tre tatt på stamfiske i Kirkehølen. Gjennomsnittsvekta på de siste to gruppene var henholdsvis 1,1 og 1.7 kg.

Fra utsettingen i 2008 er det hittil rapportert fire gjenfangster (tre i sjøen og én i Eira), mens det er kommet inn 12 merker fra utsettingen i 2009 (åtte fra Eira, én fra Eikesdalsvatnet og tre fra sjøen). Det er registrert tre gjenfangster fra utsettingen i 2010. Alle ble tatt i 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 685 slike merkefunn (**tabell 6**). Andelen har variert mellom 0 (utsettingene i 2002, 2008 og 2009) og 11,6 % (utsettingen i 1998). Det har vært en nedgang i antall fisk tatt av fugl de siste årene.

**Tabell 6.** Oversikt over gjenfangster av sjørretsmolt som ble Carlin-merket og satt ut i Eira i perioden 1995-2010. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 1.4.2011. Grupper merket med \* er behandlet med lakselusfôr.

År	Utsettingssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	% gjenfangst	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	76	3,81	8	0,40
2008	Eira*	1995	4	0,20	1	0,05
2009	Eira*	1996	12	0,60	2	0,10
2010	Eira*	2000	3	0,15	1	0,05

## 4.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

I 2008 ble det i smoltfella registrert én laks som var klipt i overkjevebeinet. I 2009 ble det ikke registrert overkjeveklipt fisk i smoltfella, 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 anleggfsk ble sjekket, og ingen av disse var klipt i overkjevebeinet. I 2010 ble ingen fisk sjekket.

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 fettfinneklipt), 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 laksesmolten 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 30000 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.

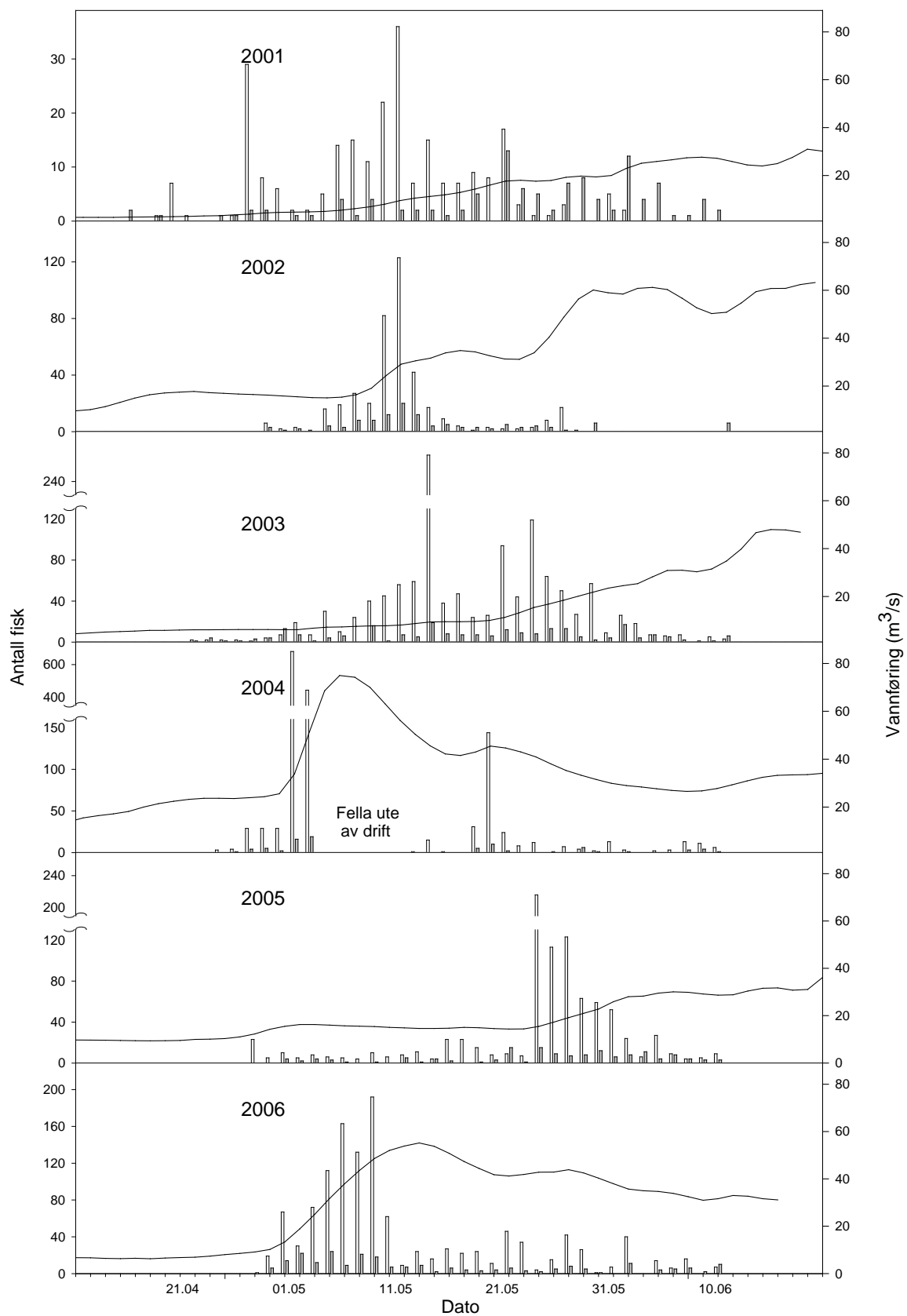
I 2008 ble det registrert én fisk som var klipt i overkjevebeinet. Denne var satt ut i Eikesdalsvatnet enten i 2004, 2005, 2006 eller 2007. Det er ikke mulig å avgjøre hvilket av disse årene den ble satt ut, i og med at alle gruppene ble merket på samme vis. Denne ene gjenfangsten representerer en total 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 40000 laksungene som ble satt ut i 2004–2007. I 2009 ble det undersøkt for få fisk til å si noe om utsettingene i Eikesdalsvatnet, og i 2010 ble ingen fisk sjekket.

## 4.5 Smoltutvandring

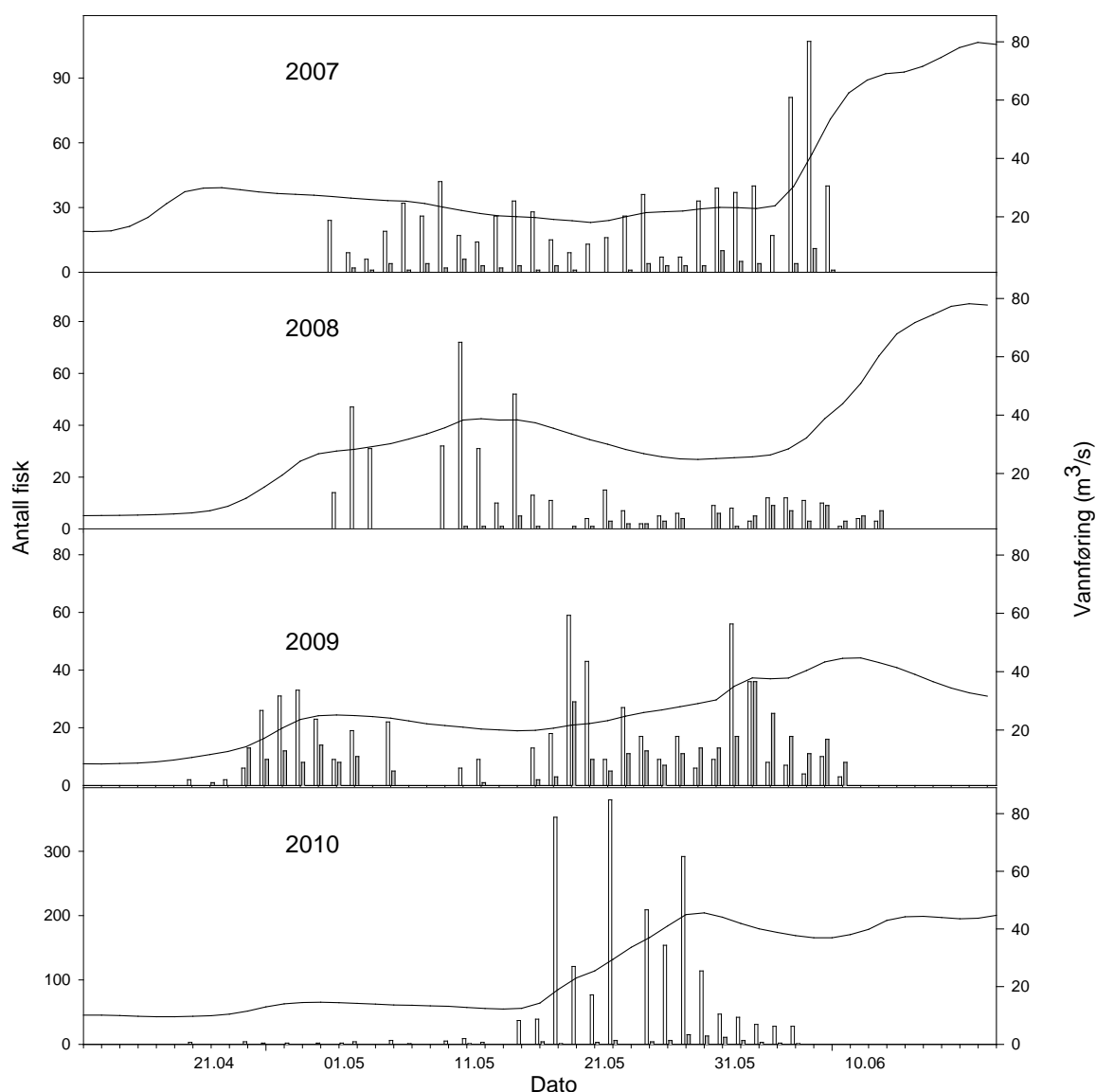
Smoltutvandringen i 2008–2010 er vist i **figur 13** sammen med tilsvarende data for tidligere år. I 2008 og 2009 var utvandringen spredt over det meste av mai, mens den i 2010 var konsentrert mellom 17. og 25. mai. I 2010 var elva lita og uvanlig kald første halvdel av mai, og dette er sannsynligvis grunnen til at det gikk lite smolt før 17. mai.

De fleste smoltene av både laks og sjørret vandrer ut fra Eira i løpet av mai måned. I årene 2001–2010 varierte median dato for utvandring av laksesmolt (dvs. den dagen da halvparten av smolten hadde passert fella) mellom 6. og 24. mai, men de fleste årene lå den mellom 12. og 20. mai (**tabell 7**). Tilsvarende varierte median dato for utvandring av sjørretsmolt mellom 7. og 25. mai. De fleste årene vandret sjørretsmolten ut omtrent samtidig med laksesmolten, men i 2001 og 2008 var den betydelig senere (**tabell 7**).



Figur 13, del 1.

Fig. 13, forts.



**Figur 13.** Fangst av villsmolt av laks (svarte stolper) og sjørret (hvite stolper) i smoltfella i Eira, samt vannføring (kurve) i perioden 2001-2010.

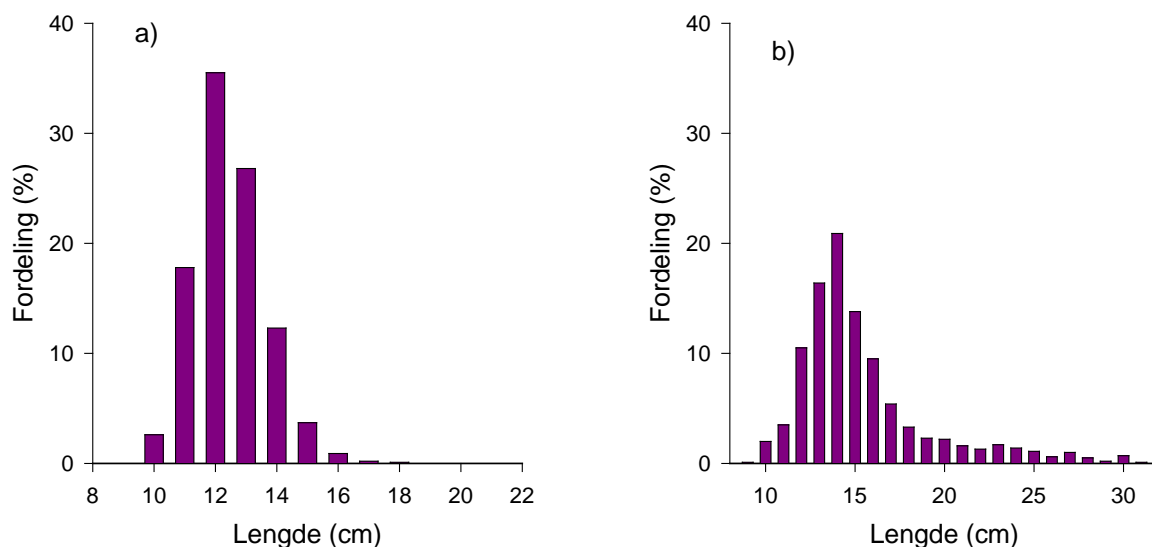
Størrelsen på den ville laksesmolten varierte mellom 10 og 19 cm, mens de fleste var mellom 11 og 14 cm (**figur 14a**). Gjennomsnittslengden var  $123,8 \pm 0,24$  mm, med noe variasjon fra år til år (**tabell 7**). Det var flest sjørretsmolt mellom 12 og 16 cm (**figur 14b**). I tillegg til at de var større enn laksesmolten (**tabell 7**), var spredningen også større. Det ble registrert ørret mellom 10 og 50 cm i fella, men mange av de største individene hadde sannsynligvis vært i sjøen tidligere. Det er vanskelig å skille førstegangsvandrere (smolt) fra "veteranvandrere" på utseendet uten at de er merket eller at skjellene analyseres, men vi har valgt å se bort fra individer som var over 30 cm. Gjennomsnittslengden var da  $152,9 \pm 1,90$  mm. Det var betydelig variasjon i gjennomsnittslengde fra år til år, med størst fisk i 2001 og minst i 2010 (**tabell 7**).

Betydningen av vannføring og vanntemperatur som triggere for utvandring av vill laksesmolt ble analysert ved regresjonsanalyse for hvert år i perioden 2001-2010 (**tabell 8**). De fire første årene (2001-2004), samt 2007 og 2010 ga svært like resultat, idet det var signifikant sammenheng mellom utvandring av laksesmolt og økning i vannføringen ( $p < 0,05$ ). Imidlertid var det alle

disse årene enda bedre sammenheng med relativ endring i vannføring (**tabell 8**), dvs. prosentvis endring fra forrige dag. Dette viser at en moderat økning i vannføring har større effekt på lav vannføring enn på høy vannføring.

**Tabell 7.** Antall villsmolt av laks og sjøørret som ble tatt i nedgangsfella i Eira i årene 2001-2010, median utvandringsdato og gjennomsnittslengde (mm  $\pm$  standardavvik, SD).

Art	År	Antall villfisk	Median utvandringsdato	Lengde $\pm$ SD
Laks	2001	241	12. mai	126,5 $\pm$ 9,2
Laks	2002	406	13. mai	121,0 $\pm$ 10,0
Laks	2003	1231	17. mai	124,8 $\pm$ 11,3
Laks	2004	1516	6. mai	125,4 $\pm$ 12,0
Laks	2005	900	23. mai	127,1 $\pm$ 10,9
Laks	2006	1240	11. mai	125,2 $\pm$ 11,8
Laks	2007	799	24. mai	128,8 $\pm$ 10,9
Laks	2008	425	13. mai	117,8 $\pm$ 12,5
Laks	2009	536	18. mai	124,6 $\pm$ 10,6
Laks	2010	1981	20. mai	120,7 $\pm$ 11,1
Sjøørret	2001	110	22. mai	178,6 $\pm$ 42,9
Sjøørret	2002	118	13. mai	148,5 $\pm$ 27,1
Sjøørret	2003	219	18. mai	170,5 $\pm$ 49,9
Sjøørret	2004	81	7. mai	152,6 $\pm$ 30,3
Sjøørret	2005	143	25. mai	159,0 $\pm$ 46,9
Sjøørret	2006	237	11. mai	144,9 $\pm$ 29,1
Sjøørret	2007	82	23. mai	157,9 $\pm$ 34,0
Sjøørret	2008	81	29. mai	147,1 $\pm$ 29,5
Sjøørret	2009	326	22. mai	142,5 $\pm$ 25,7
Sjøørret	2010	81	24. mai	132,4 $\pm$ 17,0



**Figur 14.** Lengdefordeling av villsmolt av a) laks og b) sjøørret som ble tatt i smoltfella i Eira i årene 2001-2010. Antall: 9138 laks og 1474 ørret.

I 2005 og 2008 var det best sammenheng mellom smoltutvandringen og vanntemperaturen i elva, men i tillegg til vanntemperatur ble vannføring og endring i vanntemperatur inkludert i den multiple regresjonsanalysen for 2005 (**tabell 8**). I 2006 var endring i vannføring viktigst, men også vannføringen i seg selv hadde signifikant betydning.

**Tabell 8.** *Multipel regresjonsanalyse (stepwise inclusion) som viser hvilke faktorer som var viktigst som triggere for utvandring av vill laksesmolt i Eira i årene 2001-2010.*

År	Parameter	Ustandardiserte koeffisienter		t	p
		B	standard feil		
2001	Relativ endring i vannføring	1,12	0,19	5,79	0,000
	Konstant	-0,88	1,55	-0,57	0,574
2002	Relativ endring i vannføring	2,27	0,46	4,90	0,000
	Vanntemperatur	-11,7	3,83	-3,05	0,006
	Konstant	79,7	24,6	3,24	0,004
2003	Relativ endring i vannføring	3,58	1,43	2,51	0,017
	Konstant	15,4	10,0	1,54	0,133
2004	Relativ endring i vannføring	10,2	1,14	8,95	0,000
	Konstant	45,1	14,3	3,16	0,004
2005	Vanntemperatur	59,8	9,78	6,11	0,000
	Vannføring	-4,26	1,14	-3,75	0,001
	Endring i vanntemperatur	-49,6	15,6	-3,19	0,004
	Konstant	-245	49,3	-4,98	0,000
2006	Endring i vannføring	12,4	1,92	6,49	0,000
	Vannføring	1,07	0,48	2,22	0,035
	Konstant	-10,3	19,3	-0,54	0,596
2007	Relativ endring i vannføring	1,63	0,26	6,20	0,000
	Konstant	23,8	2,87	8,28	0,000
2008	Endring i temperatur	-11,48	5,17	-2,22	0,036
	Konstant	17,84	3,28	5,43	0,000
2009	Ingen signifikante faktorer				
2010	Relativ endring i vannføring	7,64	1,31	5,81	0,000
	Vannføring	3,51	0,88	3,99	0,000
	Konstant	-53,3	22,8	-2,33	0,026

## 4.6 Produksjon av vill laksesmolt

I 2010 ble det fanget 1991 ville laksesmolt i fella, hvorav 107 var merket (62 i øvre og 45 i nedre halefinneflik). Tilsvarende ble det fanget 81 ørret. Ingen av disse var merket, For ørret var det dermed heller ikke i 2010 mulig å estimere smoltproduksjonen.

På grunnlag av disse dataene har vi som tidligere (se tidligere rapporter) laget tre forskjellige estimat for produksjonen av laksesmolt i Eira; ett for merking av øvre halefinneflik, ett 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 2010 blir slik:

Nedre halefinnefluk (antall merket = 262)	$(1991+1) * (262+1)/(45+1)$	= 11389
Øvre halefinnefluk (antall merket = 540)	$(1991+1) * (540+1)/(62+1)$	= 17106
Alle merkinger (antall merket = 802)	$(1991+1) * (802+1)/(107+1)$	= 14811

For det siste estimatet er usikkerheten (95 % konfidensintervall) beregnet til 13409–18064. Estimaten for smoltproduksjonen i 2010 var ett av de laveste som er registrert (**tabell 9**).

I de åtte årene smoltproduksjonen i Eira har blitt beregnet, varierte estimatet mellom 12866 og 30476 individer (**tabell 9**). Dette tilsvarer en gjennomsnittlig tetthet på 2,5–6,0 smolt pr. 100 m<sup>2</sup>, dersom vi benytter kartserien N50, hvor totalt vanndekt areal i Eira er beregnet til 505 400 m<sup>2</sup>. Vi ser bort fra arealet i Aura, Eikesdalsvatnet og Eira nedenfor fella. Usikkerheten i estimatene er relativt stor, så de fleste er ikke signifikant forskjellige. Imidlertid er estimatet for 2007 signifikant høyere enn de for 2001, 2002, 2003, 2005, 2008, 2009 og 2010 ( $p < 0,05$ ).

**Tabell 9.** Oversikt over estimatene for produksjon av villsmolt av laks i Eira i 2001-2010. Både total smoltproduksjon i elva (antall) og samme estimat omregnet til arealenhet (antall pr. 100 m<sup>2</sup>) 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 <sup>2</sup>
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)
2010	14 811	13 409 – 18 064	2,9 (2,7 – 3,6)

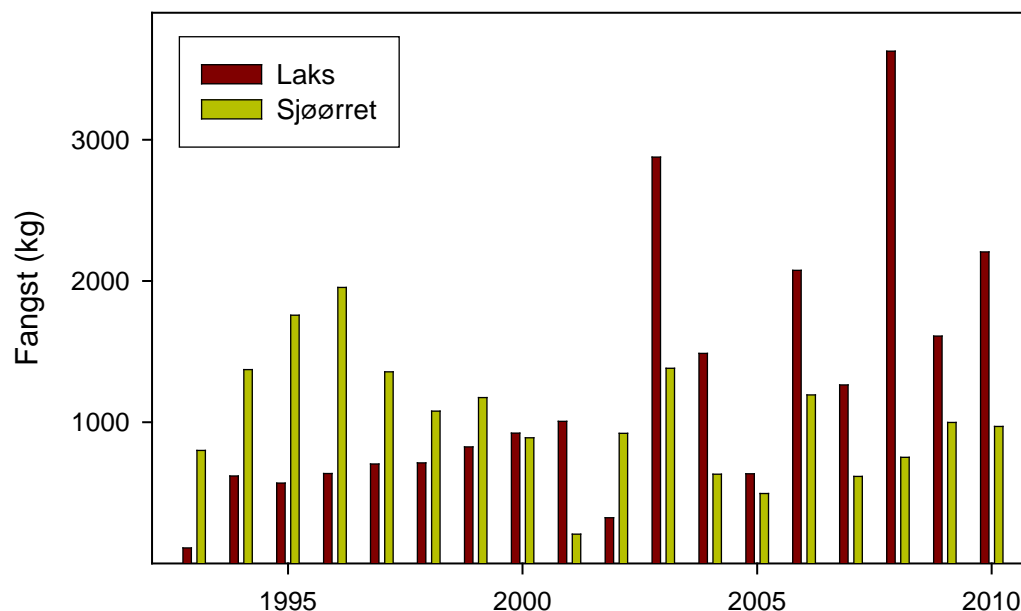
## 4.7 Offisiell fangststatistikk

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 15**). Tallene som er vist i **figur 15** er ikke sammenliknbare med fangstene fra perioden 1965-1974, fordi beskatningen i sjøen i den tida var betydelig høyere enn i dag.

I årene 1993-2010 ble det ifølge Norges offisielle statistikk fanget mellom 110 og 3627 kg laks (23–946 individer) årlig i Auravassdraget (**figur 15**), med et gjennomsnitt på 1234 kg. Fangsten av sjørørret varierte mellom 208 og 1955 kg, med et gjennomsnitt på 1031 kg.



I 2010 ble det rapportert om fangster på 2206 kg laks og 971 kg sjørørret. Antallet var 545 laks og 592 sjørørret. Fangsten av laks var fordelt med 269 fisk som var mindre enn 3 kg, 192 mellom 3 og 7 kg, og 84 individer som var større enn 7 kg.



**Figur 15.** Fangst (kg) av laks og sjørørret i Auravassdraget i perioden 1993-2010, i følge Norges offisielle statistikk.

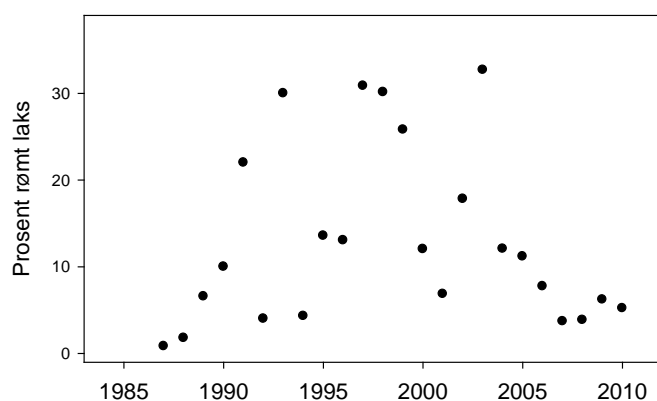
## 4.8 Skjellmateriale av laks

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

De 381 skjellprøvene av laks fra fiskesesongen 2010 som det var mulig å analysere, var fordelt mellom 177 villfisk, 19 rømt oppdrettsfisk og 178 utsatt fisk. Dessuten var det sju 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 19:178, dvs. at én ble plassert i gruppa rømt oppdrettsfisk og seks ble antatt å være fisk utsatt fra settefiskanlegget. Fordelingen av laks ble dermed slik for fangstene i 2010: 177 villfisk, 20 rømt oppdrettsfisk og 184 utsatt fisk. **Tabell 10** viser fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i årene 2008-2010. Tilsvarende data for tidligere år finnes i Jensen et al. (2004) og Jensen et al. (2008).

Andelen rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene var 5,2 % i 2010. 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 16**). De seks siste årene har andelen igjen vært lavere (< 12 %).

Når rømt oppdrettslaks holdes utenom fangstene, var det 51 % utsatt laks og 49 % villaks i skjellprøvene fra fiskesesongen i 2010 (**figur 17, tabell 11**). 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 %.



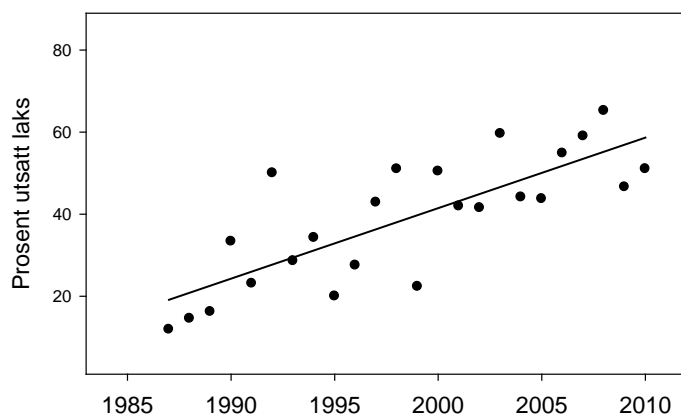
**Figur 16.** Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2010.

**Tabell 10.** Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 2008-2010, ut fra skjellmateriale av voksen laks i fiskesesongen.

År	Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
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
2010	1	49	60	2	111
	2	97	83	0	180
	3	27	25	0	52
	4	0	13	0	13
	Usikker	4	3	18	25
	Sum	177	184	20	381

**Tabell 11.** Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-2010. Identifiseringen er basert på inn-samlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert.

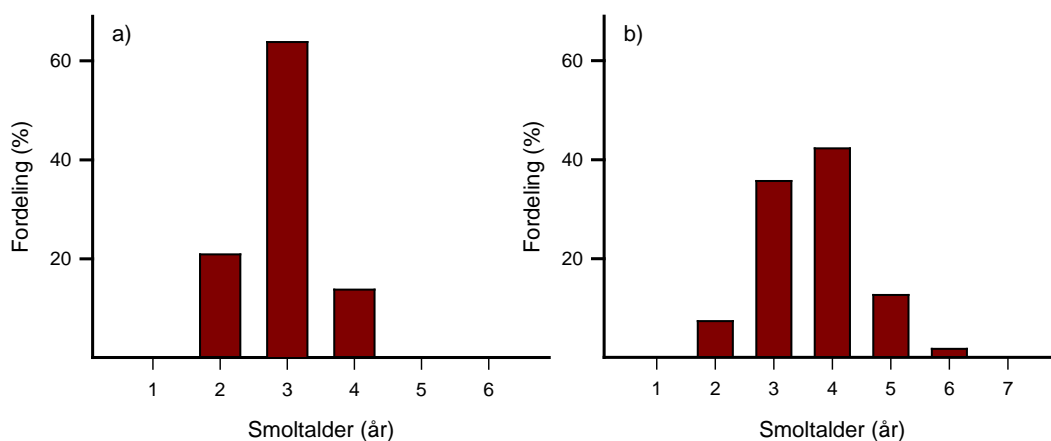
År	Antall villaks	Antall utsatt laks	% utsatt
1987	104	14	11,9
1988	47	8	14,5
1989	119	23	16,2
1990	60	30	33,3
1991	30	9	23,1
1992	24	24	50,0
1993	5	2	28,6
1994	73	38	34,2
1995	56	14	20,0
1996	29	11	27,5
1997	32	24	42,9
1998	25	26	51,0
1999	73	21	22,3
2000	59	60	50,4
2001	79	57	41,9
2002	62	44	41,5
2003	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
2010	177	184	51,0



**Figur 17.** Andel (prosent) utsatt laks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2010, basert på analyser av innsendte skjellprøver. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i tallene ( $y = 1,72 x - 3394$ ,  $F_{1,22} = 35,8$ ,  $r^2 = 0,620$ ,  $p < 0,001$ ).

#### 4.8.2 Smoltalder og smoltlengde

Villaksen som ble fisket i Eira i perioden 1987-2010 var i gjennomsnitt 2,9 år da de forlot elva, og smoltlengden var 132 mm. I **tabell 12** er skjellprøvene sortert etter hvilket år laksen vandret ut i sjøen. Vi har data om gjennomsnittlig smoltalder for 27 forskjellige år, fra 1983 til 2009. I denne perioden har alderen variert mellom 2 og 5 år, men 5 år gammel smolt er sjelden (0,4 %). De fleste var 3 år, men det var også mange toåringer og fireåringer blant laksesmolten (**figur 18**). Gjennomsnittlig smoltalder har avtatt signifikant i perioden ( $r^2 = 0,093$ ,  $p < 0,001$ ). Dette kan skyldes bedre vekst i elva, enten på grunn av lavere tettheter av ungfisk (mindre konkurranse) og/eller at vanntemperaturen har økt i perioden. Gjennomsnittlig smoltlengde har ikke endret seg signifikant i perioden.



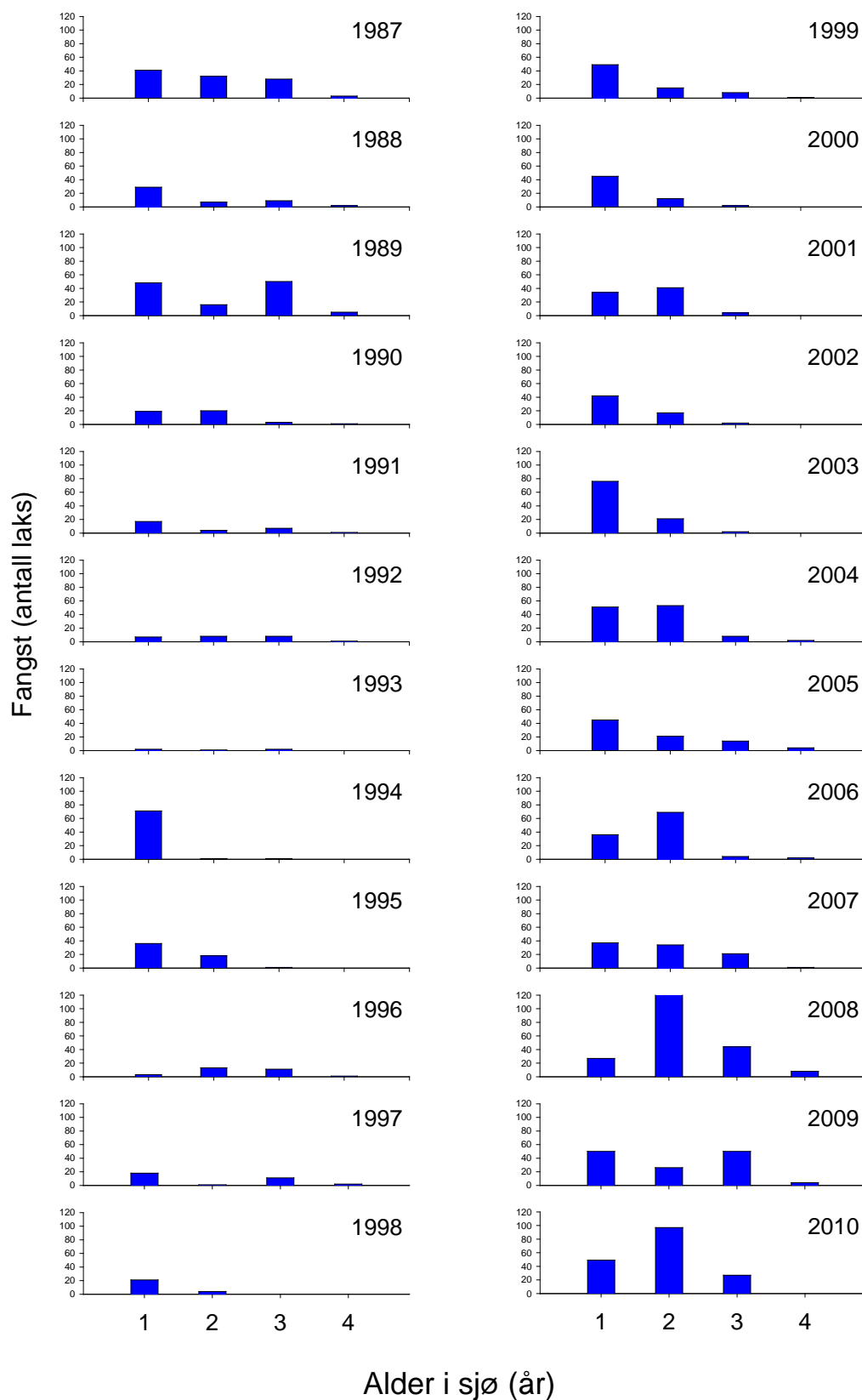
**Figur 18.** Smoltalder hos a) laks og b) sjørret, analysert av skjellprøver av voksen fisk fra perioden 1987-2010. Fordelingen bygger på 1909 prøver av laks og 3107 prøver av sjørret.

**Tabell 12.** Gjennomsnittlig smoltalder ( $\bar{x}$ , år) og smoltlengde ( $L$ , mm) hos forskjellige årganger av vill lakse-smolt som vandret ut fra Eira i perioden 1983-2009, analysert av skjellprøver av voksen laks. SD = standardavvik,  $n$  = antall fisk.

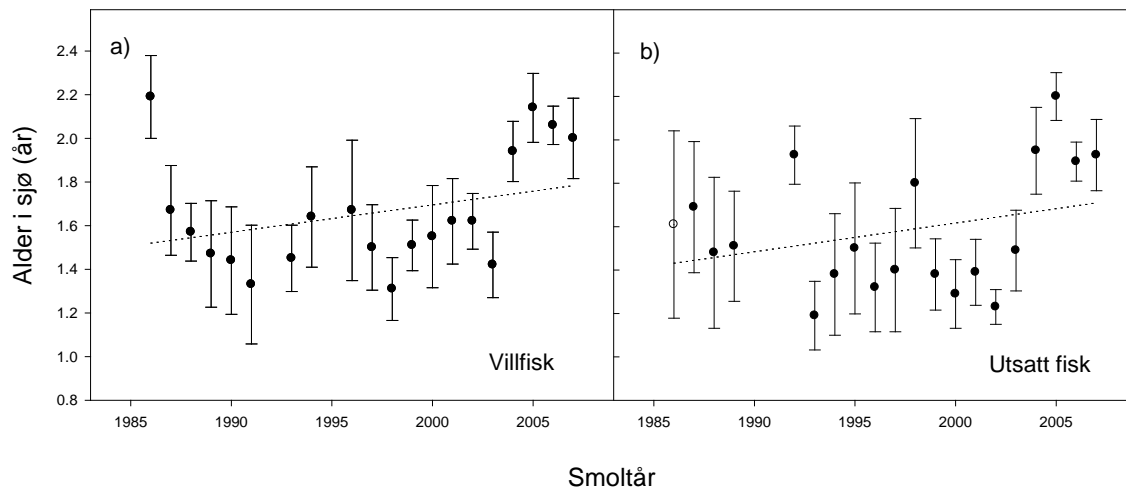
Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder (år)		Gjennomsnittlig smoltlengde (mm)	
	$\bar{x} \pm SD$	$n$	$L \pm SD$	$n$
1983	3,67 $\pm$ 0,58	3	125,7 $\pm$ 12,2	3
1984	3,60 $\pm$ 0,56	30	136,8 $\pm$ 17,9	29
1985	3,33 $\pm$ 0,52	46	127,8 $\pm$ 16,5	46
1986	3,18 $\pm$ 0,62	103	132,3 $\pm$ 19,5	103
1987	3,09 $\pm$ 0,48	55	126,0 $\pm$ 15,5	55
1988	3,08 $\pm$ 0,51	98	132,7 $\pm$ 20,1	98
1989	3,28 $\pm$ 0,51	39	128,8 $\pm$ 17,2	39
1990	3,19 $\pm$ 0,56	27	128,4 $\pm$ 13,7	27
1991	3,11 $\pm$ 0,78	9	133,0 $\pm$ 28,8	9
1992	3,00 $\pm$ 0,00	4	137,5 $\pm$ 16,1	4
1993	3,17 $\pm$ 0,57	100	127,6 $\pm$ 17,8	100
1994	3,15 $\pm$ 0,44	61	122,3 $\pm$ 17,3	60
1995	3,25 $\pm$ 0,96	4	114,5 $\pm$ 15,5	4
1996	3,13 $\pm$ 0,51	30	143,9 $\pm$ 18,0	28
1997	3,32 $\pm$ 0,66	38	144,7 $\pm$ 21,0	36
1998	2,91 $\pm$ 0,52	65	131,7 $\pm$ 22,2	65
1999	3,00 $\pm$ 0,51	87	137,8 $\pm$ 21,9	86
2000	2,71 $\pm$ 0,60	55	134,6 $\pm$ 22,6	52
2001	2,71 $\pm$ 0,62	70	135,5 $\pm$ 17,3	67
2002	2,79 $\pm$ 0,59	146	133,2 $\pm$ 18,6	143
2003	2,67 $\pm$ 0,65	73	135,2 $\pm$ 23,1	72
2004	2,76 $\pm$ 0,56	140	129,5 $\pm$ 18,3	130
2005	2,72 $\pm$ 0,57	116	133,2 $\pm$ 22,1	112
2006	2,84 $\pm$ 0,52	203	136,1 $\pm$ 20,6	197
2007	2,85 $\pm$ 0,58	79	132,5 $\pm$ 23,6	78
2008	2,83 $\pm$ 0,60	141	129,3 $\pm$ 20,3	139
2009	2,61 $\pm$ 0,49	49	125,5 $\pm$ 23,4	49
Gj. snitt	2,93 $\pm$ 0,60	1871	132,4 $\pm$ 21,9	1831

### 4.8.3 Sjøalder

I løpet av perioden 1987-2010 har vi totalt mottatt skjellprøver av 1920 villaks og 1516 utsatt laks der vi har klart å fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Blant villaksen hadde 871 (45 %) vært én vinter i sjøen, 680 (35 %) to vintre i sjøen, 329 (17 %) tre vintre i sjøen, 37 (2 %) fire vintre i sjøen og 3 (0,2 %) fem vintre i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var  $1,76 \pm 0,04$  år. Aldersfordelingen av vill laks i sportsfiskefangstene for hvert år i perioden 1987-2010 er vist i **figur 19**. **Figur 20** viser gjennomsnittlig sjøalder for hver enkelt årsklasse av smolt fra 1986 til 2008, både villsmolt og utsatt smolt. For utsatt laks var fordelingen mellom én, to, tre og fire vintre i sjøen henholdsvis 725, 546, 202 og 38 individer. Dette utgjør henholdsvis 48, 36, 13 og 3 %. I tillegg hadde én laks vært fem og én seks år i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var  $1,71 \pm 0,04$  år. Gjennomsnittlig sjøalder var høyere de fire siste årene enn tidligere, både for vill og utsatt laks. For hele perioden fra 1987 har endringene imidlertid ikke vært signifikante (**figur 18**).



**Figur 19.** Aldersfordeling (antall år i sjøen) av vill laks som ble fisket i Eira i årene 1987-2010 basert på analyser av innsamlet skjellmateriale av voksen laks i fiskesesongen.



**Figur 20.** Gjennomsnittlig alder i sjø ( $\pm 95\%$  konfidensintervall) for a) villaks og b) utsatt laks som ble fisket i perioden 1987-2010, sortert etter utvandringår/utsetningsår, basert på data fra skjellprøver innsamlet av sportsfiskere. Bare år der det finnes data fra mer enn fem fisker er inkludert i figuren. Regresjonslinjer: a)  $y = 0,013x - 23,4$ ,  $r^2 = 0,100$ ,  $F_{1,18} = 2,00$ ,  $p > 0,05$ , b)  $y = 0,013x - 24,9$ ,  $r^2 = 0,092$ ,  $F_{1,18} = 1,83$ ,  $p > 0,05$ .

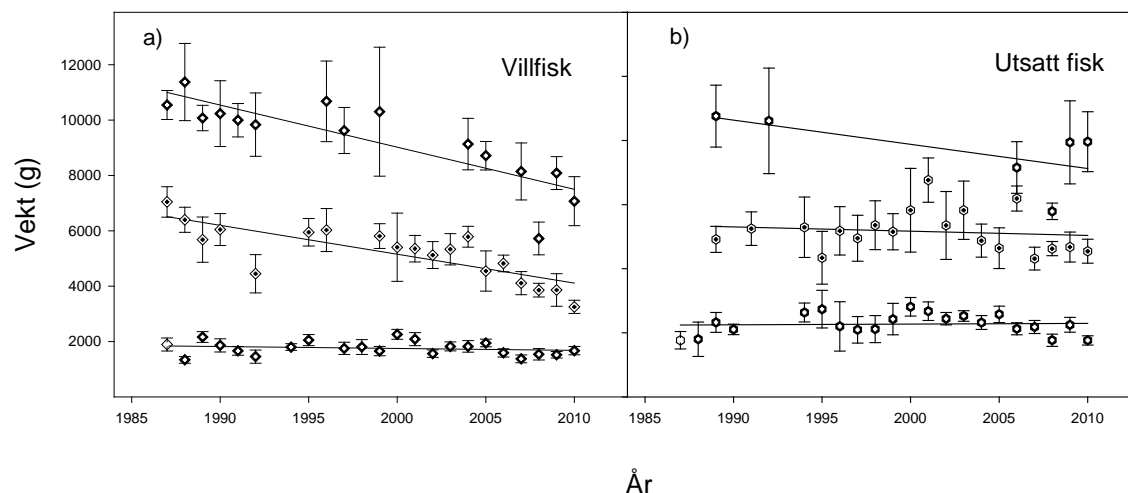
#### 4.8.4 Årsklassestyrke

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, 2006 og 2008 som er blitt registrert i størst antall (**figur 19**). 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 gjengefangster 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 (smålaks 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 19**). 2007-årsklassen virker også noe svak. Imidlertid avhenger dette også av hvor stor beskatningen har vært i elva de enkelte år, og hvor stor andel av fangsten det er tatt skjellprøve av.

#### 4.8.5 Vekst i sjøen

Gjennomsnittsvekta for vill laks som hadde vært ett år i sjøen var 1,8 kg, når vi ser hele perioden 1987-2010 under ett (**tabell 13**). Det var stor variasjon fra år til år, fra 1,3 kg i 1988 til 2,3 kg i 2000. De som hadde vært to vintre i sjøen før de kom tilbake til elva hadde ei gjennomsnittsvekt på 4,8 kg og en variasjon mellom år fra 3,3 kg til 6,5 kg. For villaks som hadde vært tre vintre i sjøen var tilsvarende tall 8,7 kg (variasjon 5,7–11,4 kg). Gjennomsnittsvekta for laks som hadde vært fire vintre i sjøen var 11,0 kg (**tabell 13**). I hele perioden fra 2006 til 2010 har gjennomsnittsvekta på smålaks ligget under gjennomsnittet, og dette viser at det har vært dårlige vekstforhold i sjøen de siste fem årene. Dette går igjen også for mellomlaks og storlaks (**figur 21**).





Utsatt laks som kom tilbake som smålaks var betydelig større enn vill laks, idet gjennomsnittsvekten var 2,3 kg (**tabell 14**). Men de som hadde vært to vintrere i sjøen (4,9 kg) var omtrent like store som villaksen. Tresjøvinterlaksen (6,8 kg) og firesjøvinterlaksen (8,3 kg) var mindre enn villaksen. Forklaringen på dette er at smoltlengden på den utsatte laksen som har overlevd fram til voksen fisk i gjennomsnitt var betydelig større enn for vill laks, kombinert med at sjøveksten var dårligere (**tabell 15**). Utsatt smolt var i gjennomsnitt ca. 90 mm større enn villsmolt. **Tabell 15** viser at tilveksten var betydelig større hos vill laks enn hos utsatt laks både det første og det andre året i sjøen.

**Tabell 14.** Gjennomsnittsvekt i kg (v) for utsatt laks som har vært 1-4 vintrere i sjøen. Data for fisk som ble tatt i Eira i årene 1987-2010. Ki = 95 % konf. int., n = antall fisk.

År	1 vinter			n	2 vintrere			n	3 vintrere			n	4 vintrere			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
2010	1,76	±	0,15	55	4,55	±	0,37	81	7,96	±	0,97	25	9,48	±	1,62	13
Totalt	2,30	±	0,06	719	4,93	±	0,13	546	6,75	±	0,31	202	8,34	±	0,91	38

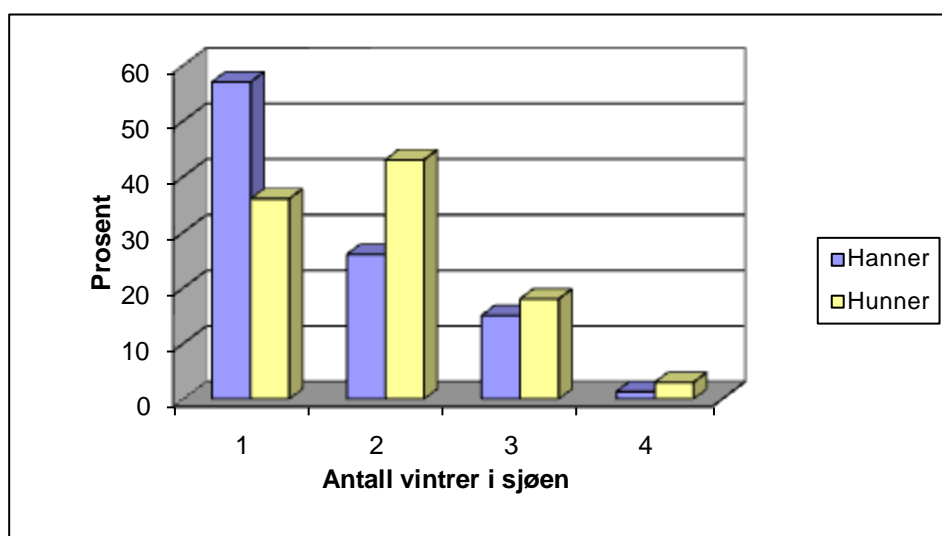
**Tabell 15.** Gjennomsnittslengde for smolt (mm) og tilvekst (mm) første og andre år i sjøen for vill og utsatt laks, analysert ved tilbakeberegning av skjell. Standardavvik (SD) og antall fisk (n) er gitt for hver gruppe. Data fra 1987-2010.

	Vill laks			n	Utsatt laks		
	Lengde/tilvekst	SD			Lengde/tilvekst	SD	n
Smoltlengde	132	21,0		1862	222	49,5	1257
Tilvekst første år	309	50,6		1866	251	64,6	1264
Tilvekst andre år	264	60,2		1008	231	64,6	508

#### 4.8.6 Kjønnssfordeling

Blant vill laks har det vært en svak overvekt av hunner i fangstene, med 54 % hunner blant de individene vi har opplysninger om kjønn på. Av hannene hadde 54 % vært én vinter i sjøen, 29 % to vintre, 15 % tre vintre og 2 % fire vintre i sjøen (**figur 22**). Hunnene hadde generelt et lenger sjøopphold enn hannene før de kom tilbake til elva for å gyte. Blant hunnene hadde 35 % vært én vinter i sjøen, 41 % to vintre, 21 % tre vintre og 3 % fire eller fem vintre i sjøen.

Blant utsatt fisk var det overvekt av hanner i fangstene, med 56 % hanner. Av hannene hadde 54 % vært én vinter i sjøen, 31 % to vintre, 13 % tre vintre og 2 % fire vintre i sjøen. Også for utsatt fisk var sjøoppholdet gjennomsnittlig lenger for hunnene enn for hannene. Blant hunnene hadde 37 % vært én vinter i sjøen, 45 % to vintre, 15 % tre vintre og 3 % fire vintre i sjøen.

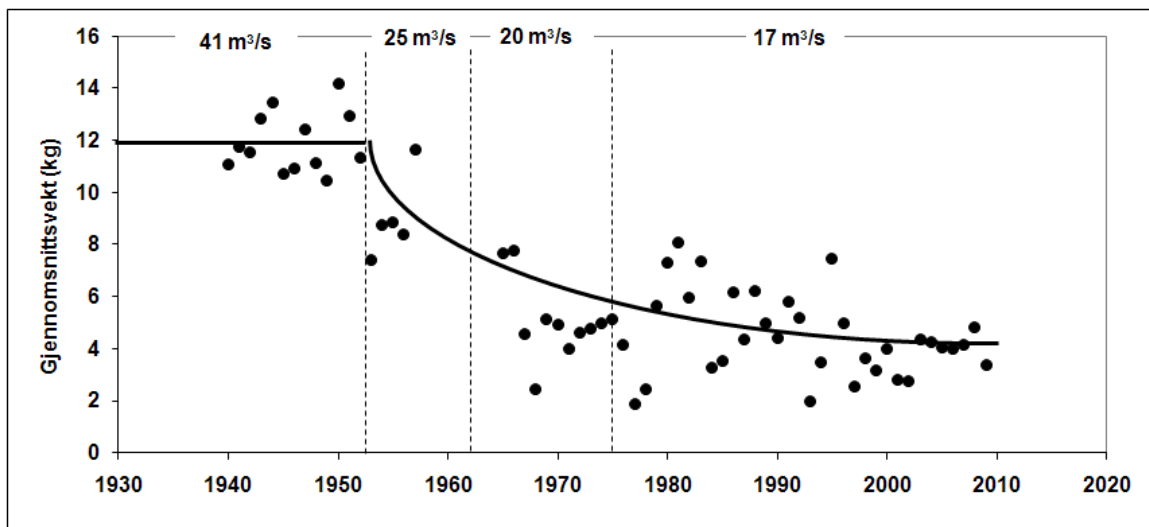


**Figur 22.** Aldersfordeling (prosent) av hanner og hunner av vill laks i Eira. Data fra 1987-2010.

#### 4.8.7 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 1987-2010, har vi laget en oversikt over laksens gjennomsnittsstørrelse i elva de siste 70 år (**figur 23**). 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.

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. Gjennomsnittsvekten for perioden 1954-1961 var 9,0 kg (**tabell 16**). 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 tidligere. Men selv om smålaksen holdes utenom, så har gjennomsnittsstørrelsen avtatt betydelig i løpet av disse 70 årene (**tabell 16**). Det samme gjelder for gjennomsnittet for de 10 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 23**).



**Figur 23.** Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2010, 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.

**Tabell 16.** Gjennomsnittsstørrelse (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 (1975–2010).

Periode	All laks	Laks > 3 kg	De ti største pr. år	Maksimumsstørrelse 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
1975–2010	4,5	7,6	9,7	13,1

## 4.9 Skjellmateriale av sjørret

### 4.9.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk

De første utsatte sjørretene ble registrert i skjellmaterialet i 1999. Da hadde sju av 103 individer (6,8 %) opprinnelse fra settefiskanlegget i Eresfjord (**tabell 17**). Den høyeste andelen utsatt sjørret i fangstene var i 2006, da andelen var 31,8 %. Imidlertid mottok vi bare 22 skjellprøver av sjørret 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 %, 2009 31,1 % og i 2010 15,4 %. Det er sjørret utsatt i 2007 som dominerer i de siste års fangster. Dette er i overensstemmelse med resultatene av merkeforsøkene (**tabell 6**). Den høye andelen utsatt fisk i fangstene i 2008 og 2009 kan ha sammenheng med luseproblemer i sjøen, i og med at all utsatt sjørret blir behandlet med lusefôr før utsetting. I såfall har villfisken alvorlige problemer med lakselus.

**Tabell 17.** Prosentvis andel av utsatt sjørret i fangstene i Eira i perioden 1997-2010. Identifisering er basert på innsamlet skjellmateriale av voksen sjørret 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	70	7	9,1
2001	43	3	7,0
2002	86	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	27,3
2009	106	48	31,2
2010	74	14	15,4

#### 4.9.2 Smoltalder og smoltlengde

Gjennomsnittlig smoltalder for vill sjørret for hele perioden fra 1987 til 2010 var 3,67 år (**tabell 18**). I **tabell 18** er alle skjellprøvene som er mottatt fra Eira siden 1987 sortert etter hvilket år de første gang vandret ut i sjøen. Smoltalderen har for enkeltfisk variert mellom to og åtte år, men de aller fleste har vært tre, fire eller fem år i elva. Det har vært betydelig variasjon i gjennomsnittlig smoltalder i løpet av denne perioden.

De årgangene med høyest smoltalder var de som vandret ut i 1987 (4,05 år) og 1995 (4,07 år). Smolten som vandret ut i 2006 hadde lavest gjennomsnittsalder (2,99 år). Sjørretsmolten i Eira er uvanlig stor. Det er vanlig at fisken må oppnå en viss minstestørrelse før de vandrer ut i sjøen, og dette varierer fra vassdrag til vassdrag. I Eira har gjennomsnittlig smoltlengde vært 196 mm (**tabell 18**). De fiskene som vokser fort går ut i sjøen ved en lavere alder enn de som vokser sakte. De faktorene som betyr mest for tilveksten er vanntemperatur og næringstilgang.

#### 4.9.3 Sjørretens vekst i sjøen

Analyser av 3133 lesbare skjellprøver av vill sjørret som ble fisket i Eira mellom 1987 og 2010 viste at de fleste hadde vært to (22 %), tre (35 %) eller fire (22 %) somrer i sjøen, og gjennomsnittsvekten av disse var henholdsvis 634, 1035 og 1503 g (**tabell 19**). 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. Gjennomsnittsvekter de enkelte år er vist i **tabell 20**.

**Tabell 18.** Gjennomsnittlig smoltalder (A, år) og smoltlengde (L, mm) hos forskjellige årganger av vill sjørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-2009, analysert av skjellprøver av voksne fisk. SD = standardavvik, n = antall fisk.

Årstall for utvandring	Gjennomsnittlig smoltalder			Gjennomsnittlig smoltlengde		
	A	± SD	n	L	± SD	n
1981	3,50	± 0,58	4	196,0	± 53,4	4
1982	3,50	± 0,67	12	185,8	± 43,2	12
1983	3,55	± 0,51	20	190,6	± 39,8	19
1984	3,46	± 0,79	39	174,4	± 42,6	39
1985	3,84	± 0,84	212	192,9	± 38,6	212
1986	3,80	± 0,92	175	195,4	± 43,2	175
1987	4,05	± 0,89	272	205,0	± 41,6	272
1988	3,88	± 0,95	129	196,6	± 42,2	128
1989	3,85	± 0,81	582	189,0	± 37,8	579
1990	3,80	± 0,73	317	193,2	± 30,1	317
1991	3,61	± 1,05	96	191,7	± 48,1	95
1992	3,71	± 0,87	143	195,3	± 38,2	139
1993	3,07	± 0,77	102	171,4	± 43,7	101
1994	3,57	± 0,65	140	204,3	± 37,4	139
1995	4,08	± 1,04	76	237,9	± 52,0	73
1996	3,50	± 0,65	26	201,7	± 51,6	26
1997	3,70	± 0,89	118	206,9	± 49,9	114
1998	3,18	± 0,63	57	183,2	± 40,9	53
1999	3,30	± 0,78	67	197,1	± 52,9	64
2000	3,10	± 0,70	77	192,4	± 46,8	75
2001	3,63	± 0,87	40	226,2	± 48,1	37
2002	3,54	± 0,82	63	222,4	± 48,6	60
2003	3,27	± 0,63	22	213,7	± 34,8	21
2004	3,18	± 0,85	39	184,7	± 41,5	37
2005	2,87	± 0,62	60	188,8	± 49,4	59
2006	2,99	± 0,58	80	201,8	± 49,0	77
2007	3,15	± 0,57	81	196,4	± 45,6	76
2008	3,40	± 0,75	20	196,4	± 42,9	19
2009	3,40	± 0,74	15	197,6	± 46,8	15
Totalt	3,67	± 0,87	3087	196,2	± 43,1	3041

**Tabell 19.** Gjennomsnittsvekter (g) for sjørret fra Eira etter 1-9 somrer i sjøen. All fisk samlet inn i årene 1987-2010 er slått sammen. SD = standardavvik. Utsatt fisk er ikke tatt med. N = antall fisk i hver gruppe.

Antall somrer i sjøen	Vekt	SD	n
1	396	189	92
2	634	240	683
3	1035	414	1080
4	1503	667	674
5	1749	839	273
6	2333	1035	125
7	2845	1312	74
8	3575	1271	31
9	4105	1556	26



**Tabell 20.** Gjennomsnittsvekter (v, g) for sjørøret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for fisk samlet inn i årene 1987-2010. SD = standardavvik. n = antall fisk i hver gruppe. Utsatt fisk er ikke tatt med.

År	1 somrer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	v	± SD	n	v	± SD	n	v	± SD	n	v	± SD	n	v	± SD	n
1987	366	± 135	16	565	± 147	36	938	± 368	97	1578	± 800	18	1814	± 739	8
1988	400		2	573	± 238	69	903	± 354	50	1142	± 374	53	1644	± 827	8
1989	467	± 252	3	632	± 212	25	1024	± 326	94	1322	± 391	58	1696	± 619	37
1990	600	± 141	2	674	± 195	169	1052	± 377	50	1635	± 630	53	1942	± 719	18
1991	400		1	656	± 235	62	1114	± 403	210	1767	± 526	23	2014	± 718	11
1992	350	± 91	4	620	± 261	35	1227	± 369	171	1728	± 684	151	2241	± 999	15
1993	200		1	685	± 205	43	1088	± 437	23	1814	± 677	55	2052	± 489	27
1994	250	± 100	4	435	± 173	17	902	± 444	52	1594	± 731	17	2528	± 984	16
1995	471	± 164	21	625	± 237	72	807	± 394	50	1414	± 738	24	1690	± 925	4
1996				532	± 169	11	765	± 311	22	667	± 151	6	2700	± 721	5
1997	452	± 79	6	400		2	976	± 384	20	1322	± 588	25	1145	± 511	20
1998				644	± 115	16	1275	± 907	5	1780	± 999	5	1963	± 340	4
1999	460	± 14	2	683	± 231	7	947	± 407	56	1041	± 518	6	1756	± 748	6
2000	215		1	701	± 374	14	1054	± 531	14	1885	± 964	17	1330	± 434	5
2001	300		1	791	± 457	7	783	± 415	9	922	± 545	11	690	± 188	5
2002	550		2	843	± 234	10	1053	± 460	25	1169	± 455	24	1341	± 620	11
2003	335	± 91	2	820	± 409	20	1434	± 792	16	1235	± 579	25	1468	± 650	10
2004				700		1	1132	± 351	16	1088	± 487	4	1469	± 378	8
2005				525	± 177	2	1285	± 393	7	1730	± 511	15	2356	± 990	8
2006				350		1	1163		2	1800		1	700		1
2007	228	± 105	17	564	± 360	15	843	± 361	9	1163	± 374	14	1150	± 827	3
2008				518	± 227	25	896	± 267	37	1427	± 747	35	1588	± 859	17
2009	625		2	543	± 262	7	845	± 359	30	1185	± 451	24	1523	± 999	17
2010	645	± 346	5	614	± 161	16	964	± 299	15	1845	± 830	10	1311	± 605	9

## 4.10 Registrering av gytefisk

### 4.10.1 Gytefisk i Aura

I Aura ble gytefiskteilingene gjennomført i vassdragsområdet nedstrøms Setra (**figur 10**). I Lit-levatnet ble bare innløpsosen og utløpsosen undersøkt, fordi det bare er i disse områdene gyting kan forventes. Det ble ikke registrert gytemoden laks i Aura i 2008 eller 2009, og det var heller ingen sikre observasjoner av sjørøret. I 2010 ble det observert en mellomlaks hunn samt to gytegrøper som anslås å være fra laks i vestre elveløp ved holmen nedenfor elfiskestasjon nr. 24. Det ble også funnet to grøper som anslås å være fra laksegyting mellom st. 22 og 23 (**figur 3**).

Imidlertid ble det registrert betydelige mengder mindre ørreter som trolig var stasjonær fisk. De største ørreterne som ble observert veide rundt ett kilo, og kunne muligens ha vært sjørøret (Sverre Øksenberg, personlig meddelelse). I enkelte områder var det høsten 2009 store, sammenhengende områder som ble benyttet som gytefelt av ørret (**figur 24**). Det ble observert liknende gytefelt i Aura høsten 2010, men størrelsen på gytefeltene var noe mindre enn året før.



**Figur 24.** Enkelte steder i Aura var det tydelige spor etter pågående gyteaktivitet hos ørret, slik som i dette gytefeltet oppstrøms Litlevatnet. Foto: Sverre Øksenberg.

#### 4.10.2 Gytefisk i Eira

I perioden 2007-2010 har det årlig vært registrert mellom 121 og 449 gytelakser i Eira (**tabell 21**). Høsten 2008 ble det registrert betydelig mer gytelaks enn i de øvrige årene, og nivået var nesten fire ganger høyere enn høsten 2007. Fordelingen i størrelsesgrupper varierte en god del mellom år. Mens det i 2007 og 2009 var omtrent like mye smålaks og mellomlaks i gytebestandene, dominerte mellomlaks gytebestanden i 2008, mens smålaks dominerte gytebestanden i 2010 (**tabell 21**).

**Tabell 21.** Størrelsesfordeling av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2010. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Periode	Størrelsesgruppe			Sum
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
Høst 2007	55	57	9	121
Høst 2008	170	247	32	449
Høst 2009	73	72	26	171
Høst 2010	111	75	13	199

Perioden sett under ett ble kjønn bestemt for 86 % av observerte gytelakser. Av de kjønnsbestemte individene var det alle år en del flere hannfisk enn hunnfisk (**tabell 22**). Det er imidlertid

sannsynlig at en høy andel av gytelaks som ikke ble kjønnsbestemt var hunnfisk, slik at den faktiske kjønnsfordelingen var noe jevnere enn hva den tilsynelatende skjevheten tilsier. Hunnlaksen var gjennomgående større enn hannlaksen. Dette skyldtes i hovedsak en klar dominans av hanner i smålaksgruppen, samt at hunnlaks i de fleste år dominerte i storlaksgruppen.

**Tabell 22.** *Kjønnsfordeling (%) av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2010. Kjønnsbestemmelse er basert på ytre kjennetegn som gytedrakt, underkjevekrok (hanner) og utkrenget gattåpning (hunner).*

Periode	Kategori av gytefisk			Antall
	Hannfisk	Hunnfisk	Ukjent	
Høst 2007	44,6	38,0	17,4	121
Høst 2008	50,8	41,9	7,3	449
Høst 2009	53,2	39,8	7,0	171
Høst 2010	41,2	27,6	31,2	199

Ifølge fangststatistikken har det vært fisket henholdsvis 337, 805, 361 og 545 lakser i Aura-vassdraget i perioden 2007-2010. Med forbehold i de usikkerheter som er knyttet til fisketellinger, er de estimerte beskatningsratene i denne perioden gjennomgående høye for alle størrelsesgrupper av laks (**tabell 23**). Beskatningen var jevnt over høyest for storlaks (67-76 %), og noe lavere for smålaks (53-70 %) og mellomlaks (60-75 %).

**Tabell 23.** *Estimert beskatning (%) av ulike størrelsesgrupper av laks i Eira i perioden 2007-2010. Beregningene er basert på offisielle fangstdata, stamfiske og gytefisktellinger.*

År	Størrelsesgruppe			Snitt
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
2007	56	75	67	68
2008	53	66	69	62
2009	66	60	69	64
2010	70	68	76	70

Mengden av større sjørreter (> 0,5 kg) som ble registrert i gyteperioden varierte betydelig mellom de ulike årene (**tabell 24**). I undersøkelsesperioden var det en jevn økning fra 372 i 2007 til 817 sjørreter i 2009, før mengden større sjørreter avtok til 558 individer høsten 2010. I de tre første årene var sjørreter mindre enn 1 kg den mest tallrike størrelsesgruppen, mens middels stor sjørret (1-3 kg) dominerte gytebestanden høsten 2010. Trolig tilhører en del av disse sjørretene samme sterke årsklasse som den dominerende størrelsesgruppen høsten 2009. I alle årene ble det observert større stimer av umoden sjørret (300-500 gram) i større holer som Kirkehølen, Kjeshølen og Nedre Leirhølen.

**Tabell 24.** Størrelsesfordeling av antatt gytemoden sjørret som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2010. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (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.

Periode	Størrelsesgruppe			Sum
	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg	
Høst 2007	188	163	21	372
Høst 2008	370	194	35	599
Høst 2009	540	232	45	817
Høst 2010	191	303	64	558

Det var til dels store forskjeller i mengden gytefisk i de ulike delene av undersøkt område fra utløpet av Eikesdalsvatnet til flopåvirket område ved Nauste (**tabell 25**). Det ble ikke observert gytelaks i utløpsområdet av Eikesdalsvatnet (sone 1) i noen av de undersøkte periodene. Imidlertid ble det observert gytemoden sjørret i dette området på alle undersøkelsestidspunkt (variasjon fra 20 til 83 individer). Av begge arter ble det observert mest gytefisk i området rett nedstrøms Eikesdalsvatnet (sone 2) og i området rett nedstrøms barneskolen (sone 4). I disse to sonene ble 74 % av all laks og 72 % av all sjørret observert.

**Tabell 25.** Sonevis fordeling av gytefisk som ble observert i Eira i perioden 2007-2010. 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 sjørret er ikke inkludert i tallmaterialet.

Sone	Laks	Sjørret	Begge arter
Sone 1	0	164	164
Sone 2	281	841	1122
Sone 3	106	168	274
Sone 4	290	757	1047
Sone 5	95	293	388

## 4.11 Registrering av gytegroper

### 4.11.1 Gytegroper våren 2009

Våren 2009 ble det i hovedstrengen av Eira påvist til sammen 189 gytegroper med egg fra laks eller ørret (**figur 25-28**). På bakgrunn av størrelse og farge på egg ble 160 groper bestemt til laks og 29 groper bestemt til ørret. Mesteparten av gytegroperne ble funnet konsentrert til mer eller mindre distinkte gytefelt, oftest bestående av mellom fem og ti gytegroper (høyeste registrering i ett gytefelt var 24 groper). Den største konsentrasjonen av gytegroper og gytefelt ble funnet i området nedstrøms brua ved barneskolen (**figur 25, tabell 26**).

**Tabell 26.** Sonevis fordeling av gytegroper som ble observert i Eira våren 2009. Se **tabell 25** 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 Gytegroper våren 2010

Våren 2010 ble det i hovedstrengen av Eira påvist til sammen 135 gytegroper med egg fra laks eller ørret (**tabell 27**). På bakgrunn av størrelse og farge på egg ble 118 groper bestemt til laks og 17 groper bestemt til ørret. Mesteparten av gytegroperne ble funnet konsentrert til mer eller mindre distinkte gytefelt, oftest bestående av mellom fem og ti gytegroper (høyeste registrering i ett gytefelt var 34 groper). Den største konsentrasjonen av gytegroper og gytefelt ble som i 2009 funnet i området nedstrøms brua ved barneskolen (sone 4, **tabell 27**).

**Tabell 27.** Sonevis fordeling av gytegroper som ble observert i Eira våren 2010. Se **tabell 25** for inndeling av soner. Utløpsområdet til Eikesdalsvatnet (sone 1) ble av praktiske grunner ikke undersøkt.

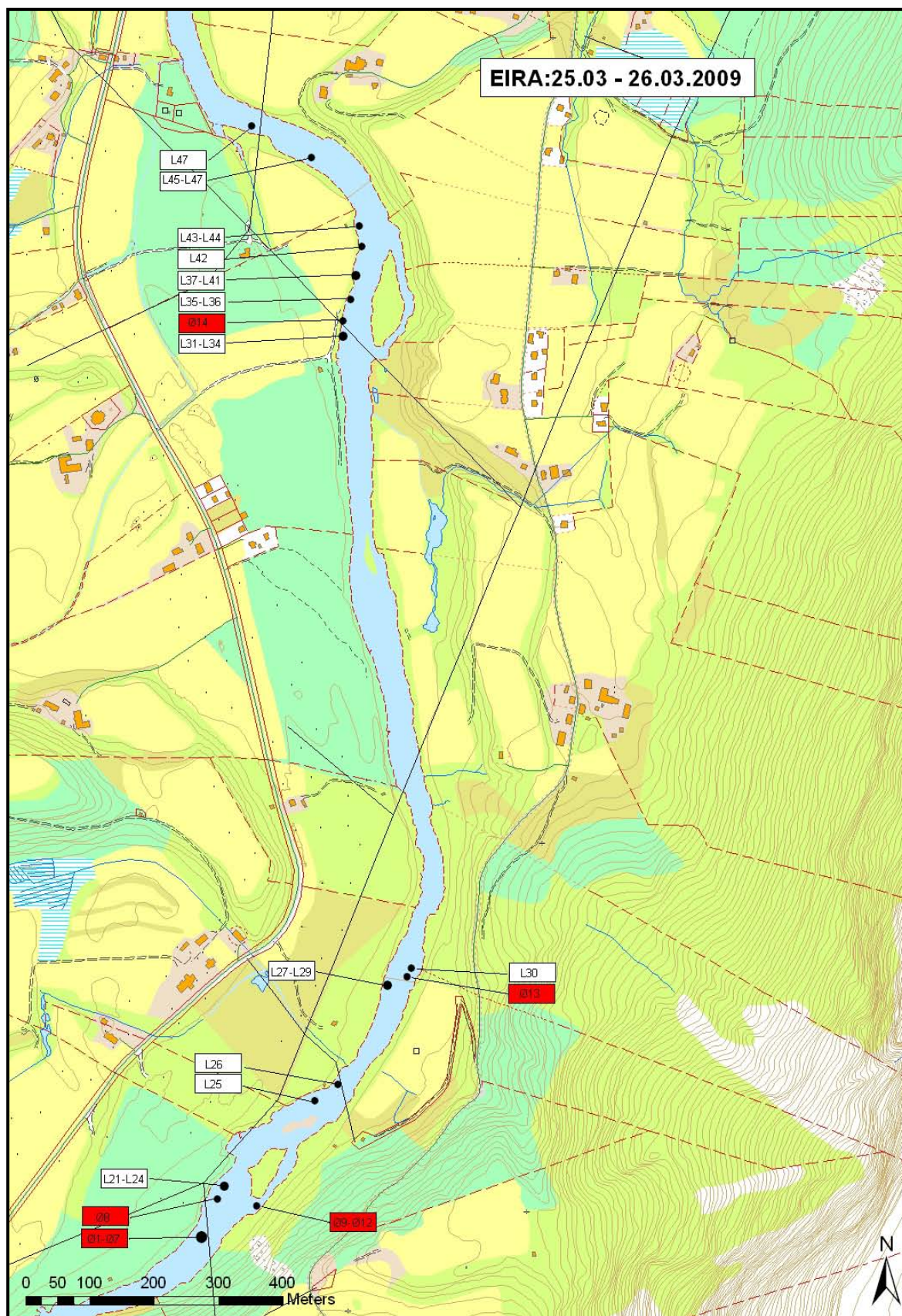
Sone	Laks	Ørret	Begge arter
Sone 2	14	2	16
Sone 3	28	10	38
Sone 4	64	2	66
Sone 5	12	3	15
Sum alle soner	118	17	135





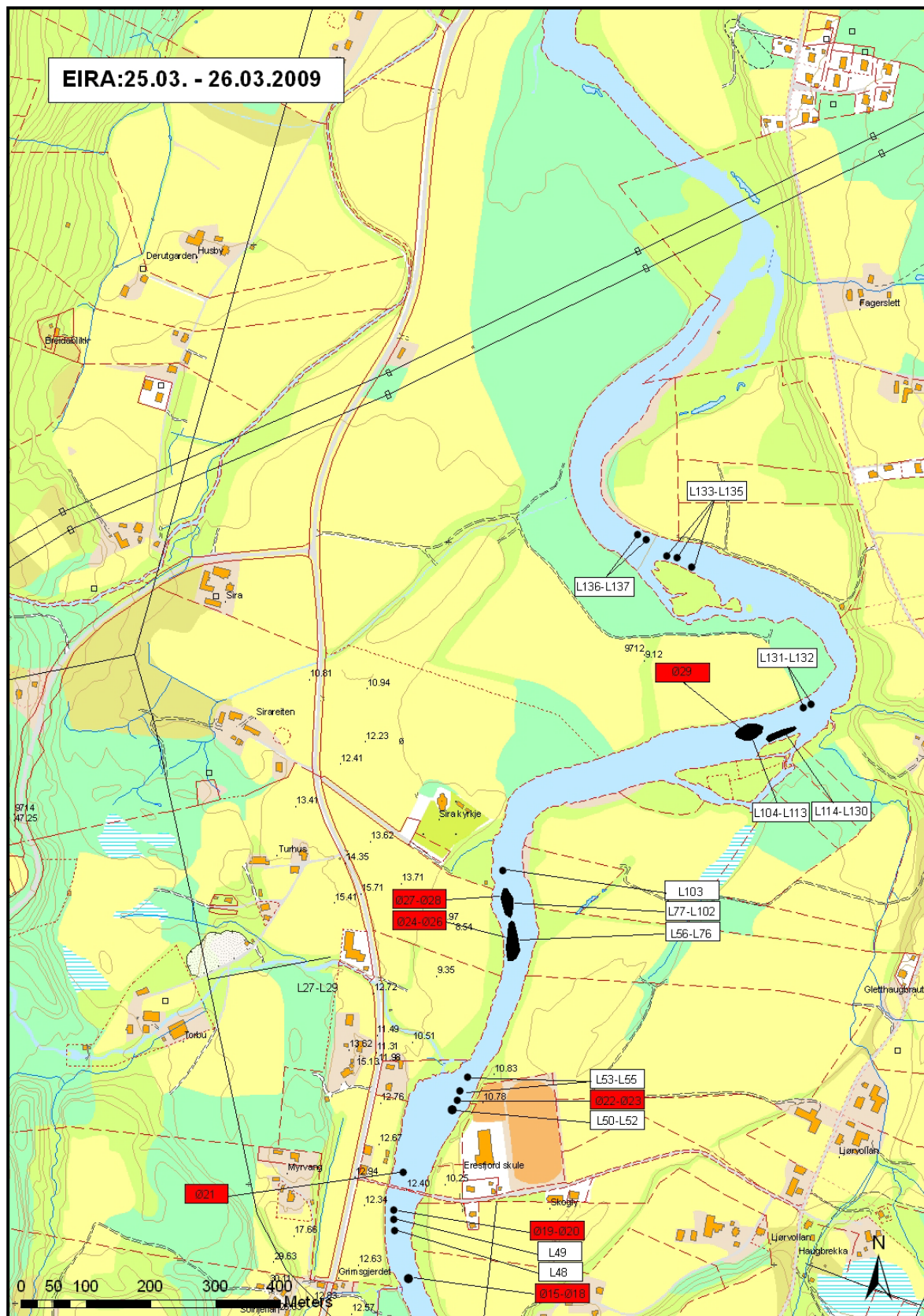
**Figur 25.** Registreringer av gytegrøper i øverste del av Eira (tilsvarende i hovedsak sone 2) i mars 2009. Hver enkelt gytegrøp er gitt et løpenummer. L = laks (20 grøper).



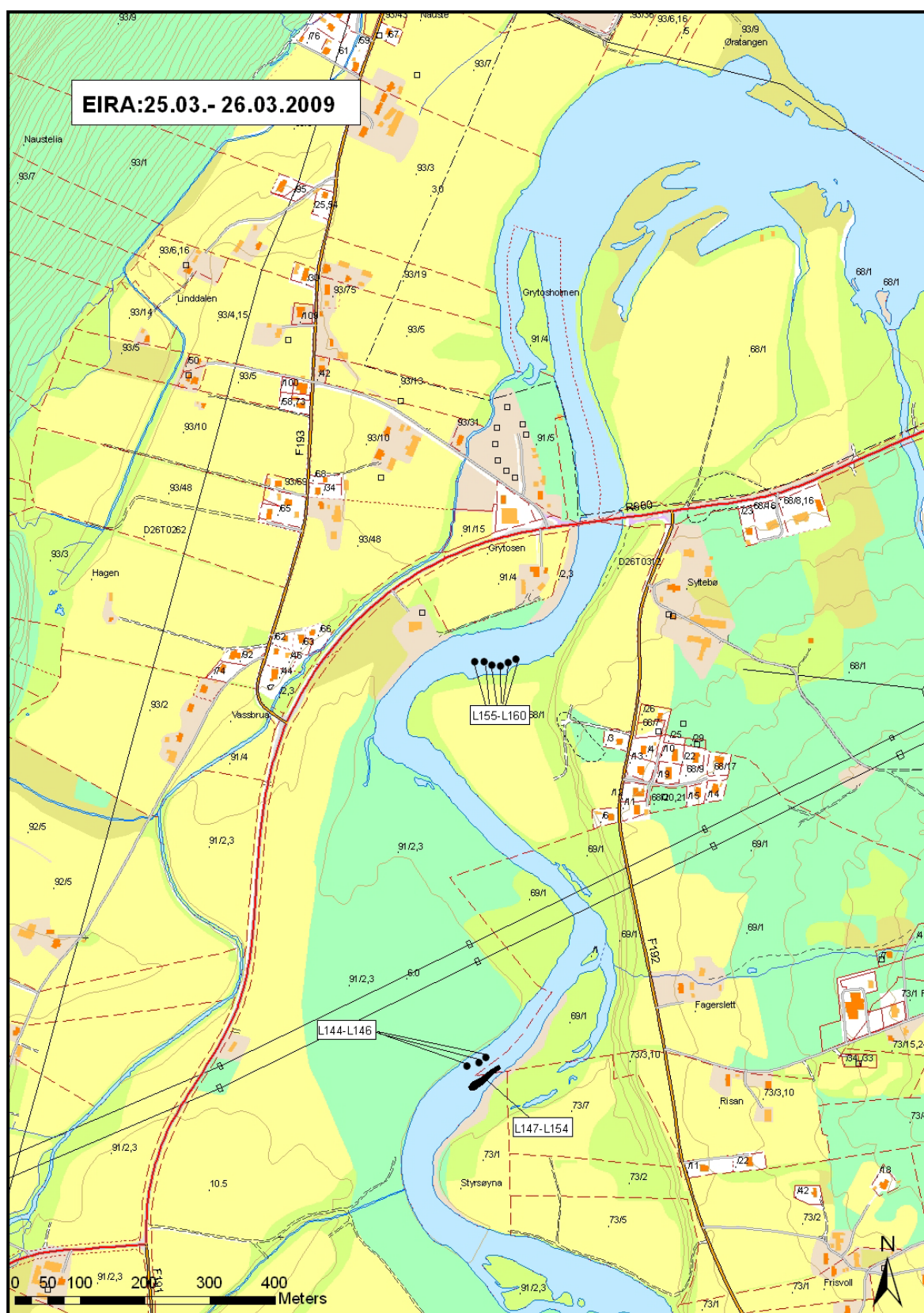


**Figur 26.** Registreringer av gytegrøper i nest øverste del av Eira (tilsvarer i hovedsak sone 3) i mars 2009. Hver enkelt gytegrøp er gitt et løpenummer. L = laks (27 grøper), Ø = ørret (14 grøper).





**Figur 27.** 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 28.** Registreringer av gytegrøper i nederste del av Eira (tilsvarer 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 årene 2007-2010 (**figur 3, tabell 28**). Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) varierte mellom 14,8 og 38,3 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende tall for ørret var 2,4–5,9 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (**figur 29**).

Tettheten av årsyngel av laks varierte mellom 40 og 100 individer pr. 100 m<sup>2</sup>, med lavest tetthet i 2007 og høyest i 2009. Tilsvarende varierte tettheten av ettåringer mellom 9 og 33 pr. 100 m<sup>2</sup>, med laveste verdi i 2007 og høyeste i 2010. Tettheten av ørret var generelt lavere enn for laks, med en variasjon mellom 17 og 40 individer pr. 100 m<sup>2</sup> for årsyngel og 2-6 pr. 100 m<sup>2</sup> for ettåringer i samme periode. Det er interessant å merke seg at det store antallet gytelaks høsten 2008 ga seg utslag i høy tetthet av årsyngel av laks i 2009 og ettåringer i 2010.

**Tabell 28.** Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Eira (antall pr. 100 m<sup>2</sup>). For perioden 2007-2010 angir tallene gjennomsnitt for stasjonene 3, 6, 9, 12, 15, 17, 18, 19 og 20. I årene 1988-1991 mangler data for st. 3 og 6, mens det var data for en annen stasjon (st. 16). For årene 2001-2006 er bare stasjonene 3, 6, 9, 12, og 15 inkludert.

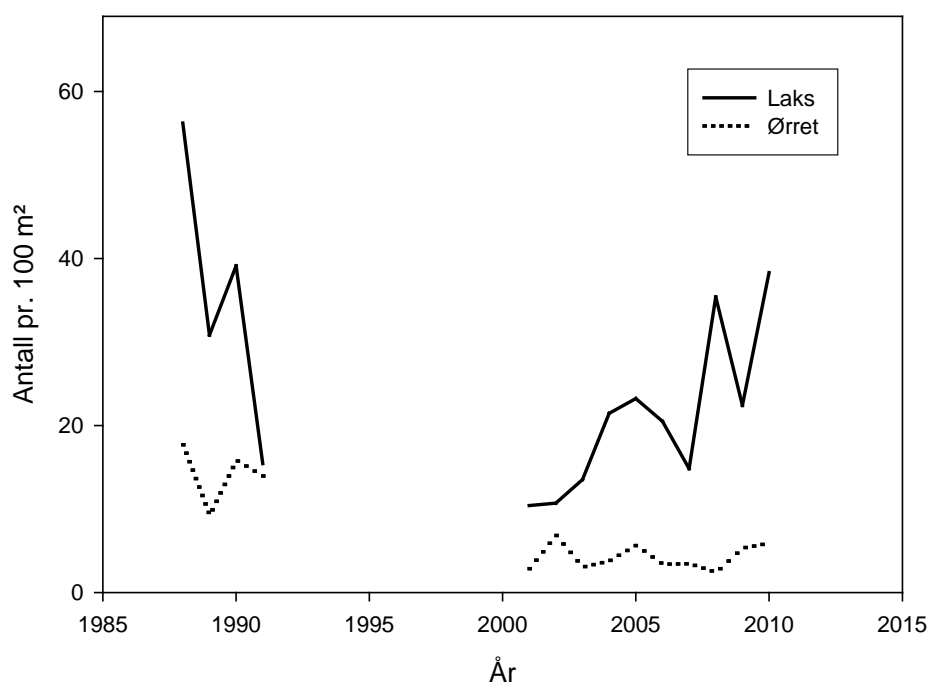
År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1988	30,9	31,9	20,5	3,9	42,9	10,5	6,1	1,1
1989	82,2	16,1	12,3	2,4	65,0	6,9	2,4	0,0
1990	38,9	31,6	6,6	0,9	57,7	13,7	1,6	0,5
1991	15,7	11,9	3,6	0,0	39,1	11,5	2,5	0,0
2001	34,7	8,6	1,8	0,0	29,7	2,2	0,3	0,3
2002	15,1	8,9	1,8	0,0	17,3	5,1	1,8	0,0
2003	35,5	9,4	4,0	0,2	23,8	2,6	0,4	0,0
2004	36,6	17,8	3,6	0,0	30,9	3,6	0,2	0,0
2005	41,0	18,6	4,7	0,0	16,3	5,0	0,6	0,0
2006	21,1	18,1	2,1	0,3	14,8	3,1	0,3	0,0
2007	39,9	9,1	5,7	0,0	16,6	3,3	0,2	0,0
2008	56,0	30,2	4,8	0,4	21,3	2,3	0,1	0,0
2009	99,8	15,9	6,3	0,1	22,8	4,9	0,4	0,0
2010	66,1	33,4	4,7	0,2	39,7	5,7	0,2	0,0

I perioden 1988-1991 ble åtte stasjoner undersøkt, og sju av disse var felles med de som ble undersøkt i 2007-2010 (**tabell 28**). Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) varierte mellom 15,4 og 56,2 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende varierte tettheten av ørret mellom 9,3 og 17,7 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (**figur 29**).

I perioden 2001-2006 ble fem av disse stasjonene undersøkt i forbindelse med forsøk med harving av elvebunnen (se Jensen et al. 2007). Gjennomsnittlig tetthet varierte mellom 10,4 og 23,2 laksunger og 2,8–6,9 ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup> (utenom årsyngel) (**figur 29**).

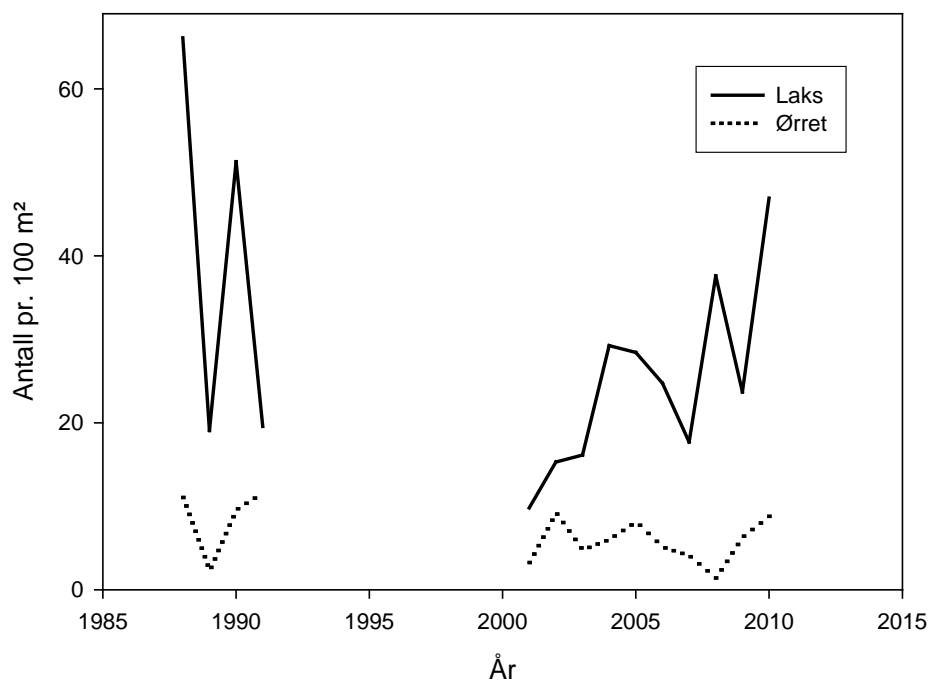
Gjennomsnittlig tetthet av laksunger var noe høyere i 2008-2010 enn de sju foregående årene (**figur 29**). Helhetsinntrykket er at tettheten av laksunger, og spesielt ørretunger, er lavere nå enn i 1988-1991 (jfr. **figur 29**). En svakhet med dataene er imidlertid at det ikke er nøyaktig de samme stasjonene som er undersøkt alle år. Tre stasjoner (st. 9, 12 og 15) er imidlertid felles for alle år (**figur 30**), og disse viser samme tendens som hele materialet.

## Gjennomsnitt for alle stasjoner



**Figur 29.** Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger (eldre enn årsyngel) i Eira i 1988-1991 og 2001-2010. Antall stasjoner har variert i perioden, slik som beskrevet i teksten til **tabell 28**.

## Gjennomsnitt for st. 9, 12 og 15



**Figur 30.** 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 2001-2010 (st. 9, 12 og 15).

### 4.13 Tetthet av ungfisk i Aura

I Aura ble seks stasjoner undersøkt årlig i perioden 2006-2010. To av disse stasjonene (de to nederste) ble også undersøkt i årene 1988-1991 og 2001-2005. Det ble ikke registrert laks-onger ovenfor st. 24 i undersøkelsesperioden. 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. Før Aurotbyggingen gikk laksen betydelig lengre oppover Aura, til Aurstaupet.

Det ble funnet laksunger i Aura samtlige år unntatt 1988, men til dels i svært lavt antall (**tabell 29**). Ut fra aldersfordelingen i **tabell 29** foregikk det neppe gyting i Aura i 2000. Det ble heller ikke registrert årsyngel av laks i 2010, så det er mulig at det heller ikke i 2009 var gyting av laks i Aura. Øvrige år har det forekommet gyting, men ut fra tetthetstallene var det i lavt omfang.

**Tabell 29.** Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk av laks og ørret i Aura (antall pr. 100 m<sup>2</sup>). Først er gjennomsnitt for to stasjoner (st. 21 og 22) gitt for periodene 1988-1991 og 2001-2010, deretter gjennomsnitt for fire stasjoner for laks (st. 21, 22, 23 og 24) og seks stasjoner for ørret (st. 21, 22, 23, 24, 26 og 28) for perioden 2007-2010. Det er ikke registrert laksunger i Aura ovenfor st. 24 i denne perioden.

År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
<b>St. 21 og 22</b>								
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	7,5	3,0	1,5
1989	9,9	0,0	0,0	0,0	94,6	14,6	9,6	0,9
1990	0,5	4,7	0,9	0,0	58,6	37,5	4,9	1,4
1991	2,7	0,5	0,5	0,0	47,6	24,7	8,9	1,9
2001	0,0	1,0	1,0	1,8	61,7	11,2	3,6	1,9
2002	18,5	0,0	0,0	0,0	38,8	9,1	1,8	0,5
2003	1,9	2,9	0,0	0,0	38,4	19,8	5,3	0,0
2004	4,2	4,2	1,3	0,0	54,8	12,8	2,4	1,3
2005	2,8	3,5	0,5	0,0	28,5	8,7	1,5	0,5
2006	10,8	2,3	1,9	0,0	34,9	21,1	5,1	0,0
2007	0,6	0,0	0,0	0,0	26,7	12,4	4,0	0,6
2008	10,1	6,6	4,7	0,0	46,4	29,0	4,6	1,0
2009	2,3	0,9	0,5	0,5	50,6	9,6	5,1	0,0
2010	0,0	4,1	1,4	0,0	72,8	16,3	0,9	0,0
<b>St. 21, 22, 23, 24, 26 og 28 (bare de fire første for laks)</b>								
2006	11,4	2,3	2,7	0,0	23,1	11,0	4,4	0,9
2007	0,3	3,5	0,0	0,0	26,8	11,5	4,4	3,4
2008	6,3	5,5	6,2	0,0	52,7	22,3	6,7	3,1
2009	1,1	0,5	1,1	0,2	40,1	9,0	3,7	0,3
2010	0,0	2,1	1,1	0,0	64,9	13,3	1,8	0,0

Ørret har forekommet i betydelige antall i Aura i hele perioden, tildels i like store tettheter som på de beste stasjonene i Eira (**tabell 29**). Det er registrert ørret på alle de nye stasjonene som



ble etablert i Aura i 2006 (st. 23-28, **tabell 29**). 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 denne stasjonen. Ved en befaring i oktober 2006 observerte vi et betydelig antall gytende ørret like ovenfor st. 28. Den beskjedne størrelsen (vesentlig 20-35 cm) tyder på at dette var innlandsørret.

## 5 Diskusjon

### 5.1 Sjøvannstester

Ut fra sjøvannstestene har laksesmolten hatt god sjøvannstoleranse hvert år siden lysregimet ble endret våren 1995. Plasmakloridnivået lå ved siste prøvetagning den 20.04.2010 på rundt 140 mM og karakteriserte en smolt klar til utsetting. Vi registrerte ingen dødelighet hos laksen ved de tre testtidspunktene.

Ørreten har i alle år vist en dårligere sjøvannstoleranse enn laksen. For 2009 lå plasmakloridnivåene på rundt 158 mM den 14.05.2009, og hadde dermed en tilfredsstillende sjøvannstoleranse (Jensen et al. 2010). Det var ingen dødelighet under sjøvannstestene hos sjørøreten i 2009. For undersøkelsene i 2010 hadde sjørøreten et plasmakloridnivå på rundt 178 mM ved testen den 15.05.2010, samt at 7 sjørøret døde under denne sjøvannstoleranse-testen. Kvaliteten på sjørøretsmolten var dårligere i 2010 sammenlignet med sjørøreten ved samme tidspunkt i 2009.

### 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. Fisken ble prøvetatt rett etter at den ble satt over i bedøvelsesbadet og blodprøvetagningsprosessen tok maksimalt 10 minutter. Kortisolnivået ved start var lavt og økte ved uttak fra utsettingsmærene. Imidlertid var disse nivåene lave og lå likt det vi så etter 2 døgns opphold i merd ved 2008-utsettingene (Jensen et al. 2009), og betydelig lavere enn det vi observerte ved utsettingene i 2009 (Jensen et al. 2010).

### 5.3 Gjenfangster av Carlin-merket fisk

Bare i fire år siden 1990 har utsettingene av Carlin-merket laksesmolt gitt gjenfangster på mer enn 0,2 %. Det gjelder utsettingene i 2001, 2002, 2006 og 2008, og gjenfangstene var henholdsvis 0,4, 0,8, 0,5 og 0,4 %. Gjenfangstresultatene fra utsettingene etter 1990 har vært skuffende, og de var betydelig dårligere enn de fleste år på 1960- og 1970-tallet (**figur 12**). Til tross for de lave gjenfangstene av utsatt laksesmolt, så bidrar imidlertid utsettingene i betydelig grad til fangstene i Eira (**tabell 11**). Dette skyldes i stor grad det høye antallet utsatt laksesmolt i forhold til antall villsmolt som produseres i vassdraget.

På 1960- og 1970-tallet ble det gjort mange forsøk med utsettinger til forskjellige tider på våren, fra midt i april til først på juli, for å finne fram til den beste perioden for utsetting. Til tross for at mange av utsettingene foregikk utenfor den beste tidsperioden for utsetting, så var gjennomsnittlig gjenfangst oftest over 1 %, og enkelte år over 2 % (**figur 12**). Utsettingene i 1961 ga best resultat med 5,4 % gjenfangst, og ei av utsettingene det året ga hele 8,9 % gjenfangst. De fleste gjenfangstene på 1960- og 1970-tallet var fra sjøfisket, og det skyldes delvis at beskatningen av laks i sjøen var betydelig høyere enn i dag. På 1960-tallet ble 85 % av all laks tatt i sjøen (Berg 1964), og rundt 1980 ble 80 % av laksen tatt i sjøen, mot knapt 50 % i dag (Anon. 2010). Jensen (1974) antydte også at få gjenfangster i Eira kunne skyldes at de fiskeberettigede vegret seg mot å sende inn fiskemerker på grunn av uvilje mot reguleringen og det forhold at erstatningsbeløpene for skade på fisket ikke var endelig avgjort.

Saltvannstester viste at smoltkvaliteten ikke var god først på 1990-tallet. Et nytt lysregime ble introdusert i fiskeanlegget i våren 1995 for å forbedre smoltkvaliteten. Sjøvannstestene viste at laksesmolt som ble satt ut i 1995-2010 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 transpoertert 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 fjorden og 4,0 % fra utsettingene til havs. Gjenfangstene i Surna var omtrent like høye 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 17 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 lenger tid fra utsetting og til de endelige resultatene foreligger for sjørret enn for laks, fordi sjørreten kan leve betydelig lenger 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 19**). 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 når det gjelder håndteringen av fisk i smoltfella. På den ene siden skal en unngå å håndtere de store mengdene av utsatt smolt som fanges i 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. I 2010 ble ingen fisk kontrollert. 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. Denne endringen er allerede satt i verk, i og med at 10 000 ungfisk av laks ble PIT-merket før de ble satt ut i Eikesdalsvatnet høsten 2010. våren 2011 vil det bli montert ei antenne i smoltfella for å registrere merket fisk som passerer gjennom fella. Denne typen registrering vil bli foretatt 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 30**).

Forholdet mellom gjenfangst av fettfinneklippet og Carlin-merket smolt i Eira var i favør av Carlin-merket fisk ved utsettingene i 2001, mens det var temmelig likt (2008) eller i favør av fettfinneklippet fisk ved de øvrige utsettingene (**tabell 30**). 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 0,45 % gjenfangst av fettfinneklippet fisk. Utsettingene i 2004-2007 har gitt dårlige resultater for Carlin-merket laks (under 0,1 %). Gjenfangstene av fettfinneklippet fisk var betydelig bedre i 2005 og 2006, med vel 0,5 % tilbakevandring til elva (**tabell 30**).

**Tabell 30.** Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble satt ut i Eira i 2001–2009, fordelt mellom Carlin-merket og fettfinneklippet fisk. Antallet gjelder bare for fisk tatt i vassdraget i fiskesesongen.

År/merkemetode	Antall utsatt	Antall gjenfangster i Eira				% gjenfangst
		1. år	2. år	3. år	Sum	
2001/Carlin	5 956	5	5	0	10	0,17
2001/Fettfinne	44 981	26	13	1	40	0,09
2002/Carlin	2 991	9	2	0	11	0,37
2002/Fettfinne	31 047	109	28	2	139	0,45
2003/Carlin	2 996	2	1	0	3	0,10
2003/Fettfinne	48 224	50	16	7	73	0,15
2004/Carlin	2 996	1	1	0	2	0,07
2004/Fettfinne	56 800	37	43	4	84	0,15
2005/Carlin	2 970	1	1	0	2	0,07
2005/Fettfinne	48 599	79	58	120	257	0,53
2006/Carlin	2 996	0	1	0	1	0,03
2006/Fettfinne	44 500	74	157	26	257	0,58
2007/Carlin	5 989	0	4	1	5	0,08
2007/Fettfinne	46 000	31	38	24	93	0,20
2008/Carlin	5 915	6	9	-	15	0,25
2008/Fettfinne	45 500	31	74	-	105	0,23
2009/Carlin	5 998	3	-	-	3	0,05
2009/Fettfinne	57 000	57	-	-	57	0,10

Forholdet mellom gjenfangster av fettfinneklippet og Carlin-merket smolt i Eira likner på resultater fra tidligere utsettingsforsøk i Imsa (Hansen 1988), 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 Carlin-merket smolt. 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 merkemethoden.

## 5.6 Produksjon av villsmolt

Beregninger viste at det var mellom 14192 og 20675 laksesmolt i vassdraget årlig i perioden 2001-2006, 30476 individer i 2007 og mellom 12866 og 16593 i 2008-2010. Dette tilsvarer en produksjon på 6,0 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i 2007 og 2,5–4,1 smolt pr. 100 m<sup>2</sup> 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 9**), så de fleste estimatene er ikke signifikant forskjellige. Men estimatet for 2007 er signifikant høyere enn de fra 2001, 2002, 2003, 2005, 2008, 2009 og 2010 ( $p < 0,05$ ). En mulig årsak til at flere laksunger enn vanlig smoltifiserte våren 2007, kan være den uvanlig høye vanntemperaturen 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 sjøørretsmolt i noen av årene. Med unntak av 2009, så ble det bare gjenfanget 2-3 merkede sjøørretsmolt 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 m<sup>2</sup>. Videre vurderte vi produksjonen i Aura nedenfor Litjvatnet til å ha vært 3-5 smolt pr. 100 m<sup>2</sup>, fra Litjvatnet til Finnset til 2-4 smolt pr. 100 m<sup>2</sup> og øverste del av Aura til 1-3 smolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Totalt gir dette en produksjon før regulering på 30000–50000 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  $\pm$  ca. 10000 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 år. I Orkla, der smoltalderen var ca. 4 år før regulering, ble det målt 4 smolt pr. 100 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> (Hvidsten et al. 2004). I Stjørdalselva, der smoltalderen er knapt 4 år, har produksjonen av smolt i gjennomsnitt vært 3 smolt pr. 100 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup> (Jonsson et al. 1998), og i Kvassheimsåna i samme område ble det estimert en tetthet på 16 laksesmolt pr. 100 m<sup>2</sup> (Hesthagen et al. 1986). Ved elfiske i Strynseelva om våren før smoltutvandring ble det i gjennomsnitt funnet 8 presmolt pr. 100 m<sup>2</sup> (Jensen et al. 2004). 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. arealenhet 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 1987-2010 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 klar økning i andelen utsatt fisk i denne perioden (**tabell 11, figur 17**). Tallene viser at utsatt laksesmolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstene av merket fisk.

Produksjonen av laksesmolt i elva er blitt beregnet de ti siste årene (**tabell 9**). Dermed kan en nå sammenlikne overlevelsen av utsatt laks med villaks (**tabell 31**), men med det forbeholdet at en del av villsmolten trolig har dødd fra merketidspunkt 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. Av de utsatte laksene var fem Carlin-merket. Dette antyder at det måtte 4,8 utsatte smolt til for å erstatte én villsmolt (**tabell 31**). Dette er et underestimat fordi antall smolt som vandret ut fra Eira trolig var lavere enn estimatet ved merketidspunktet.

Et liknende regnestykke for smolten i Eira i 2002 ga 1,5 utsatt smolt for hver villsmolt. Grunnlagstallene for dette regnestykket er vist i **tabell 31**. Tilsvarende tall for de neste åtte årene lå mellom 1,2 og 4,4. I gjennomsnitt for disse ni årene måtte det 2,7 utsatt smolt til for å oppveie for én villsmolt. I en oversiktsartikkel om smoltutsettinger i Norge konkluderte Finstad & Jonsen (2001) med at gjenfangsten av utsatt smolt bare var halvparten av villsmoltens. Resultatene for Eira viser altså at det i gjennomsnitt minst må produseres 2,7 utsatt smolt i anlegget i Eresfjord for å erstatte én villsmolt.

**Tabell 31.** Antall villsmolt som vandret ut fra Eira i årene 2001-2009 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 (unntatt Carlin-merket), og forholdstallet mellom antall vill smålaks og antall utsatt smålaks i fangsten.

År for utvandring	Antall villsmolt	Antall utsatt smolt	Vill smålaks	Utsatt smålaks	Forholdstall
2001	15 125	44 981	42	26	4,8
2002	14 192	31 047	76	109	1,5
2003	18 091	48 224	51	50	2,7
2004	20 675	56 800	45	37	3,5
2005	16 955	48 599	36	79	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	31	4,4
2009	12 866	57 000	49	57	3,8

## 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 vist at høyere vannføring ved utsetting av anleggsprodusert smolt både 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) og vannføringen i Eira under utvandringen av vill laksesmolt, og fant en signifikant sammenheng mellom gjennomsnittsvannføringen i elva i mai og årsklassestyrken til vill laks (**figur 31**).

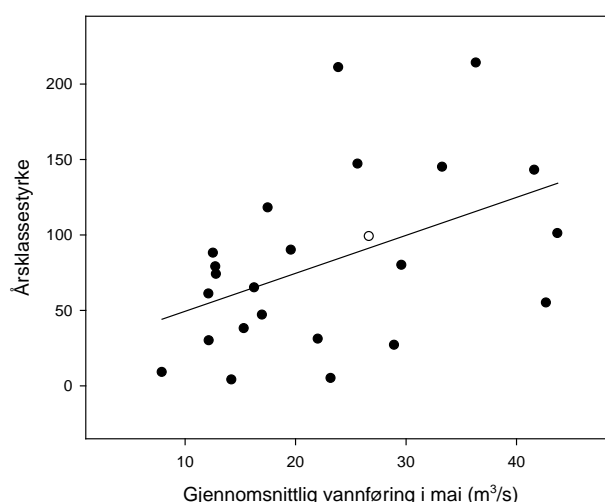
Dette tyder på at høy vannføring under smoltutvandringen øker overlevelsen også hos vill laks. Det er ikke kjent hvilke mekanismer som bidrar til dette, men følgende faktorer kan ha betydning: (1) Med økt vannføring blir ferskvanns- og brakkvannslaget i fjorden tykkere, noe som kan øke overlevelsen i overgangen fra elva til saltvann ved at økt turbiditet reduserer faren for

å bli oppdaget av predatorer. (2) Økt fersk- og brakkvannslag kan beskytte postsmolten mot lakselusinfeksjoner. (3) Fersk- og brakkvannslag i fjorden kan fysiologisk sett medføre en mer skånsom overgang for postsmolten fra ferskvann til saltvann. (4) Hvis postsmolten benytter ferskvanns- og brakkvannslaget i forbindelse med orientering utover fjorden, kan tykkelse og utstrekning av dette laget ha en betydning for vandringshastighet og overlevelse. (5) I større vassdrag kan høy vannføring i elva gi økt strøm i fjordsystemene og bidra til at post-smolten kommer raskere ut fjorden, og dermed har en høyere overlevelse på grunn av redusert predasjon og redusert sjanse for å strande i "blindfjorder". (6) En høy vannføring eller flom under smoltutvandringen kan også tenkes å synkronisere smoltutvandringen fra elva, slik at et større antall smolt kommer ut i fjorden samtidig, og sjansen for å bli spist av en predator reduseres.

Redusert vanntilførsel som følge av kraftregulering kan dermed føre til økt dødelighet blant annet på grunn av økt predasjon og mindre målrettet vandring ut fjorden.

Flere av disse hypotesene ble testet av Thorstad et al. (2007) ved hjelp av telemetristudier. Både smolt fra settefiskanlegget og vill smolt ble merket med akustiske sendere og og sluppet i fjorden ved munningen av Eira. Overlevelse og vandringshastighet ble undersøkt ved at merket fisk i tre forskjellige år (2002, 2004 og 2006) ble registrert når de passerte automatiske lyttebøyer ytterst i Eresfjorden og Langfjorden. Dammen på Aursjømagasinet ble rehabilitert i 2006, og det var ventet vannføringer i samme størrelsesorden som før regulering den sommeren. Undersøkelsene i 2002 og 2004 var ment som eksempler på forhold etter regulering. Imidlertid ble ikke vannførignene i mai og juni 2006 så høye som forventet.

Thorstad et al. (2007) fant ingen sammenheng mellom vannføring i Eira på slippdato og overlevelse av utsatt post-smolt fra slipp til registrering ytterst i Eresfjorden eller ytterst i Langfjorden. De fant heller ikke noen sammenheng mellom overlevelse og gjennomsnittlig vannføring de siste tre, seks og ni dagene før slipp. Overlevelsen varierte betydelig mellom slippdatoer, noe som tyder på at flere faktorer påvirker overlevelse av post-smolt i første fase av sjøvandringen. Overlevelse under første del av sjøvandringen var relativt lav, mellom 28 og 35 % fra slipp til ytterst i langfjorden, noe som illustrerer at dette er en spesielt kritisk fase av laksens sjøopphold. Resultatene tydet også på at økt postsmoltstørrelse kan ha en positiv effekt på overlevelsen i tidlig sjøfase. Vannføringen i Eira hadde ingen effekt på vandringshastighet fra slipp til første registrering ytterst i Eresfjorden verken for utsatt eller vill post-smolt.



**Figur 31.** Sammenhengen mellom gjennomsnittlig vannføring i mai ( $m^3/s$ ) det året laksesmolten vandret ut fra Eira og årsklassestyrke for voksen laks av samme smoltårgang ( $y = 2,52x + 24,3$ ,  $F_{1,22} = 5,82$ ,  $r^2 = 0,209$ ,  $p < 0,05$ ). Årsklassestyrke er her definert som antall voksne villaks av hver smoltårgang som er registrert i skjellprøvene fra Eira. Se kapittel 4.8.



Basert på undersøkelsene til Thorstad et al. (2007) er det vanskelig å trekke konklusjoner om Aurareguleringen har hatt konsekvenser for post-smoltens overlevelse i tidlig sjøfase. Dette skyldtes at vannføringer og fersk- og brakkvannslag i fjordsystemet ikke var representative for uregulerte forhold siden vannføringen i 2006 ikke ble så høy som forventet, og at det ikke ble funnet signifikante effekter innenfor vannføringene som ble testet. Imidlertid tyder resultatene i **figur 31** på at økt vannføring under smoltutvandringen har en positiv effekt på sjøoverlevelse, siden gjennomsnittlig vannføring i Eira i mai har en positiv effekt på årsklassestyrke av vill laks. Samtidig er gjennomsnittlig vannføring i Eira i mai og juni redusert som en følge av reguleringen. Det er derfor sannsynlig at Aurareguleringen har hatt en negativ effekt på sjøoverlevelsen av post-smolt laks fra Eira. Hva som er årsakene til at økt vannføring medfører økt sjøoverlevelse vet vi imidlertid ikke.

## 5.9 Registrering av gytefisk og gytegroper

I elver i Midt-Norge er gyteperioden hos laks og sjørørret 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 sjørørret 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 2007-2010 indikert at november måned er den viktigste gyteperioden for både laks og sjørørret. 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 sjørørret 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 sjørørret danner større stimer i dypere elveområder.

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 fisketelling og det som ble funnet under rotenonbehandling.

Det er et begrenset empirisk grunnlag for å kunne validere presisjonen av visuelle metoder for å estimere mengden voksen laks og ørret. Imidlertid 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 Hauptapu 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 drivtellinger ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjenfangst.

I forsøk med gjentatte gytefisketellinger 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 spesielt 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. 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.

Av de fire undersøkte gyteperiodene var det høsten 2008 som utmerket seg med betydelig større mengder gytelaks (449 observasjoner) enn i de øvrige periodene (112-198 observasjoner). Det er lite grunn til å anta at denne forskjellen helt eller delvis kan tilskrives metodiske forhold, i og med at undervannssikten var minst like god i årene 2007, 2009 og 2010. Svært lav vannstand under gytefisktellinger i 2009 og 2010 medførte 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 overlapping 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 gropper 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 størrelsesoverlapping 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 bunnssubstrat i det aktuelle området. Generelt sett er gytegroppene til sjørørret nærmere land og i finere bunnssubstrat 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).

**Tabell 32.** Sammenligning av sonevis fordeling av gytegropper fra laks våren 2009 og våren 2010, samt relativ endring (%) i mengden gytegropper 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

Det ble registrert vesentlig færre gytegropper av laks i 2010 enn i 2009 (henholdsvis 118 og 160 gropper). Den samlede nedgangen på om lag 26 % var gjennomgående for alle soner, med unn-

tak av sone 3 der det ble registrert flere laksegroper i 2010 enn i 2009 (**tabell 32**). 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 gytefisktellinger var betydelig større (hele 62 %, se avsnitt ovenfor).

### 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 33**). Sjansen for å overse ørretgroper er erfaringsmessig størst siden ørret 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.

**Tabell 33.** Sammenlikning av mengde gytefisk av laks og ørret 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). Mengde 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

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 33**). 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.

## 5.10 Gytebestandsmål for vassdraget

I de senere år har gytebestandsmål blitt innført som et verktøy i den norske lakseforvaltningen. I 2007 ble første generasjons gytebestandsmål foreslått for 80 av de viktigste laksevassdragene i Norge (Hindar et al. 2007). I 2010 foreslo Vitenskapelig råd for lakseforvaltning gytebe-

standsmål for til sammen 439 laksevassdrag (Anonym 2010). Det foreslåtte gytebestandsmålet for laks i Auravassdraget er i størrelsesorden 2 egg/m<sup>2</sup>. Med utgangspunkt i at Auravassdraget har et vanddekt areal på 704 840 m<sup>2</sup>, tilsvarer dette en deponering av 1 409 680 lakserogn. Omregnet til gytefisk tilsvarer dette om lag 972 kg hunnfisk. Dersom man tar høyde for usikkerhetene i beregningene, tilsvarer gytebestandsmålet mellom 729 og 1458 kg gytende hunnlaks i Auravassdraget.

### 5.10.1 Rogndeponering og smoltproduksjon

Antall rognkorn av laks som ble deponert i Eira i perioden 2007-2010 kan beregnes ut fra antall hunnfisk og deres gjennomsnittsvekt. I og med at man ikke kan forvente at all gytefisk blir observert under gytefisktellinger (se avsnitt 5.9.1), kan det være formålstjenlig å inkorporere usikkerheten i beregninger av antall gytefisk og samlet eggdeponering. I beregninger av samlet vekt av gytende hunnlaks tas det utgangspunkt i observert størrelsesfordeling av gytefisk, samt registrert gjennomsnittsvekt for størrelseskategoriene i elvefisket. I beregninger av rogndeponering tas det utgangspunkt i at det i gjennomsnitt produseres 1450 egg per kilo gytende hunnlaks (Anonym 2010). Ut fra disse forutsetningene tilsier estimatene av rogndeponering at det foreslåtte gytebestandsmålet på 1 409 680 lakserogn (Hindar et al. 2007) ikke ble oppnådd i løpet av perioden 2007-2010 (**tabell 34**).

**Tabell 34.** Estimer av årlig rogndeponering hos laks i Eira i perioden 2007-2010 basert på ulike andeler av gytefisk (50-100 %) som har blitt observert under gytefisktellinger. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen.

År	Andel (%) av gytefisk observert					
	50	60	70	80	90	100
2007	335 000	280 000	240 000	210 000	185 000	170 000
2008	1 280 000	1 070 000	915 000	800 000	710 000	640 000
2009	465 000	390 000	335 000	290 000	260 000	235 000
2010	965 000	800 000	690 000	600 000	535 000	481 000

Laksens overlevelse fra egg til smolt varierer fra lokalitet til lokalitet og fra år til år på grunn av mange faktorer, slik som egg tetthet, 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 legger til grunn at om lag 80 % av all gytelaks ble registrert under gytefisktellinger (jf. **tabell 34**), samt regner med 2,5 % overlevelse fra egg til smolt i Eira, vil gyttingene i perioden 2007-2010 bidra med en naturlig produksjon av mellom 5 000 og 20 000 laksesmolt. Dette er i samme størrelsesorden som de estimerte smoltutgangene i perioden 2001-2010 (**tabell 7**). Gytebestandene høsten 2007 og 2009 var likevel godt under det som kreves for å fullrekruttere elva, noe som tilsier at elvebeskatningen disse to årene var for høye til å være bærekraftig.

Også tetthetene av ungfisk indikerer at bestanden av gytelaks oftest har vært lavere enn gytebestandsmålet. Høsten 2008 var gytebestanden av laks betydelig større enn øvrige år (**tabell**

21), og tettheten av årsyngel av laks var påfølgende sommer det høyeste som er registrert. Også tettheten av ettåringer sommeren 2010 var høyere enn tidligere, og dette viser at årsklassen som klekket våren 2009 var sterkere enn ellers (**tabell 28**).

### 5.11 Tetthet av ungfisk

Tettheten av både laks- og ørretunger synes å ha vært noe lavere på 2000-tallet enn på slutten av 1980-tallet. Om dette skyldes endringer i miljøet, om det er et resultat av naturlige variasjoner, om det periodevis har vært for få gytefisk til å fullrekruttere elva, eller om det er en kombinasjon av disse faktorene, er vanskelig å si. Vi har tidligere antydnet at elvebunnen i Eira, spesielt i nedre del, har en større andel av finsubstrat enn i mange andre elver, og vi har satt dette i sammenheng med redusert vannføring og økt sedimentering etter regulering. Dette har i såfall 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 såfall kan dette forklare en eventuell nedgang i tetthetene av ungfisk. Imidlertid var det en sterk gytebestand av laks høsten 2008. I 2009 ble det registrert høye tettheter av årsyngel av laks, og i 2010 høye tettheter av ettåringer. Dette indikerer at elva enkelte år ikke har vært fullrekruttert, og at lave tettheter av ungfisk enkelte år delvis kan skyldes for få gytefisk.

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. NINA har utarbeidet et notat der etablering av steinsettinger som habitatrestaurerende tiltak i Eira blir drøftet (Hvidsten & Bremset 2010).

Det synes som om det har vært større nedgang i tettheten av ørretunger enn laksunger de siste 20 årene (**figur 29, 30**). Innrapportert fangst av voksen sjørret har dessuten vært foruroligende lav enkelte år (**figur 15**). En mulig forklaring på en generell nedgang i sjørretbestanden kan være problemer med lakselus i fjorden. Sjørreten 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 sjørret enn for laks.

## 6 Referanser

- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 s.
- Anonym 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 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, ungfisktettheter og smolt. – Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie, 2000, 3: 1-91.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.
- Berg, M. 1964. Nord-Norske lakseelver. Tanum forlag, Oslo.
- 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. Gyttefisktelling 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 sjørørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet – sluttrapport. (manuskript, 12 s).
- 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.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. – NINA Rapport 488. 1-74
- 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.
- 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.
- Hesthagen, T., Saksgård, R., Sandlund, O.T. & Eloranta, A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Eikesdalsvatnet høsten 2009. – NINA Rapport 578. 39 s.
- 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. & Bremset, G. 2010. Etablering av steinsettinger som habitatrestaurerende tiltak i Eira. – NINA Minirapport 298. 10 s.
- 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 referansevassdrag 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. & 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., Johnsen, B.O. & Jensås, J.G. 2004. Strynselfva. S. 27-35 I: Jensen, A.J. 2004. 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., Kjosnes, 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 2008. - NINA Rapport 451. 53 s.



- Jensen, A.J., Bjørstad, O.K., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2009. - NINA Rapport 574. 65 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. 1974. Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira. Sakkyndig uttalelse i forbindelse med Gryttenoverføringene. - Direktoratet for jakt, vilt og ferskvannsfiske. Stensil, 15 s.
- 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.
- 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.
- 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.
- Thorstad, E.B., Uglem, I., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R. & Jensen, A.J. 2007. Påvirker vannføringen i Eira fjordvandringen av postsmolt laks? Telemetriundersøkelser i 2002, 2004 og 2006. - NINA Rapport 253: 1-40..
- 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.







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2241-9

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger