

1015 Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Sluttrapport for perioden 2009-2013

NINA Rapport

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



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

Sluttrapport for perioden 2009-2013

Arne J. Jensen
Marius Berg
Gunnbjørn Bremset
Ove Eide
Bengt Finstad
Nils Arne Hvidsten
Jan Gunnar Jensås
Egil Lund
Eva M. Ulvan

Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Ove Eide, Bengt Finstad, Nils Arne Hvidsten, Jan Gunnar Jensås, Egil Lund og Eva M. Ulvan. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport for perioden 2009-2013. - NINA Rapport 1015. 74 s.

Trondheim, februar 2014

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2625-7

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

Tor F. Næsje (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud, Daniela S. Brakstad

FORSIDEBILDE

Eira 6. juni 2006. Foto: Arne J. Jensen

NØKKEWORD

Aura, Eira, kraftutbygging, etterundersøkelse, laks, sjørret, merkeforsøk, sjøvannstoleranse, smoltutvandring, ungfisktetthet, smoltproduksjon, gytefiskregistreringer, gytegroppregistreringer.

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

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeldgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

Sammendrag

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Lund, E. & Ulvan, E.M. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport for perioden 2009-2013. - NINA Rapport 1015. 74 s.

Formålet med denne undersøkelsen er å overvåke utviklingen av bestandene av laks og sjørret i Auravassdraget. Rapporten gir primært resultater fra perioden 2009-2013, men inkluderer også resultater fra tidligere år der det har vært hensiktsmessig. Resultatene danner grunnlaget for å evaluere tiltak som gjennomføres som kompensasjon for negative effekter av de tre store kraftutbyggingene som har berørt vassdragets nedbørfelt (Aura 1953, Takrenna 1962 og Grytten 1975). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene, og middelvannføringen ved utløpet av Eikesdalsvatnet er nå 42 % av den opprinnelige.

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 50 000 laksesmolt og 2500 sjørretsmolt i vassdraget. I de fleste år siden 1960 har en del av disse blitt merket med nummererte Carlin-merker. Siden 2009 er også PIT-merker blitt tatt i bruk.

Undersøkelsene i perioden 2009-2013 har bestått av følgende hovedelementer: 1) Kontroll av kvalitet på utsatt smolt og optimalisering av utsettingsrutiner, 2) Forsøk med Carlin-merking og PIT-merking av anleggsprodusert smolt, samt rapportering av gjenfangster, 3) Innsamling og analyse av skjellprøver av voksen laks og sjørret, 4) Fangst av utvandrende smolt for å beregne utvandringstidspunkt og produksjonen av villsmolt, 5) Kvantitativt elfiske etter ungfisk i Eira og Aura, 6) Registrering av gytefisk i Eira og Aura, og 7) Telling av gytegroper i Eira. Våren 2013 ble det dessuten utført habitatforbedrende tiltak på to prøveflater i Eira ved å fjerne finsubstrat fra elva, og dermed øke skjulmulighetene for større laks- og ørretunger. Sommeren 2013 ble dette fulgt opp med tetthetsberegninger av ungfisk og skjulmålinger på prøveflatene.

Sjøvannstestene i 2013 viste at den toårige laksesmolten hadde normale plasmakloridverdier fra 9. april til 6. mai. Sjøvannstestene av ettårig laks viste 9. april høye plasmakloridverdier, men 6. mai var plasmakloridverdiene lavere. Under sjøvannstesting av den toårige sjørreten 9. mai døde 9 av 10 fisk. Ved neste testtidspunkt (25. april) overlevde all fisk, og de hadde plasmakloridverdier rundt 153 millimol (mM). Toårig sjørret som ble testet 6. mai hadde god sjøvannstoleranse, med plasmakloridverdier rundt 132 mM. En forbedring av protokollen for sjøvannstesting ble innført i anlegget i 2012. Imidlertid ser vi at dette i 2012 og i 2013 ikke ble fulgt godt nok opp. En komplett prøveprotokoll er nå igjen kommunisert til anlegget slik at dette skal være på plass i 2014. Imidlertid kan man ut fra disse testene, til tross for en god del mangler i testoppsettet som nevnt ovenfor, anta at både laksen og sjørreten var sjøvannstolerant ved utsettingstidspunktet i mai 2013.

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. Kortisolnivåene (stress) var i 2013 omtrent som for 2012-undersøkelsen, og viser viktigheten av bruk av hvilemærer ved utsetting av smolt for å redusere stressnivåene.

De siste års utsettinger av Carlin-merket fisk (2009-2013) har gitt gjenfangster på 0,1-0,4 %. Siden 1992 har utsettinger i fire år (2001, 2002, 2006 og 2008) gitt høyere gjenfangster av Carlin-merket laks enn 0,4 %. Dette er betydelig lavere enn på 1960- og 1970-tallet, da gjenfangstene de fleste år var 1-2 %, og enkeltforsøk ga opptil 8,9 % gjenfangst. Det var imidlertid betydelig høyere beskatning i sjøen i den perioden, der de fleste laksene ble gjenfanget.

Merkeforsøk med sjørret pågikk årlig fra 1995 til 2011, 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 smoltkvalitet i 2007.

Ei oppsummering av alle forsøk med høstutsetting av toårige laksunger i Eikesdalsvatnet i perioden 2004-2013 viser at mellom 1,2 og 7,5 % vandret ut fra vassdraget som smolt. Dette er betydelig lavere enn det som betraktes som "normal" overlevelse fra settefisk til smolt. Fra énsomrig settefisk til smolt er normal overlevelse 10–20 %. Det store antallet laksunger som årlig har blitt satt ut i Eikesdalsvatnet har uten tvil virket negativt på bestandene av villfisk i vatnet, både i form av næringskonkurranse og konkurranse om skjul, til tross for at få av dem har overlevd helt til smoltstadiet. Vi vil derfor anbefale at forsøkene med utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet avsluttes.

I perioden 2009-2013 ble det estimert en årlig produksjon på mellom 9 481 og 15 809 villsmolt av laks i vassdraget. Alle disse estimatene er blant de laveste siden slike beregninger ble satt i gang i 2001. De har tidligere variert mellom 14 192 og 20 675 individ, med unntak av 2007, da antallet ble estimert til 30 476. Mediantidspunktet for utvandring har oftest ligget mellom 13. og 20. mai.

Andelen oppdrettslaks basert på skjellprøver varierte i perioden 2009-2013 mellom 0,9 og 6,2 %, men har tidligere vært over 30 %. Når en ser bort fra rømt laks, så bestod 46-67 % av fangsten av utsatt laks fra Statkrafts settefiskanlegg, mens resten var villaks.

Ved gytefiskregistreringene, som har pågått årlig siden 2007, er det registrert mellom 121 og 449 gytelaks i Eira. Med forbehold om at ikke all gytefisk i et vassdrag blir registrert under fisketellinger, var de estimerte beskatningsratene i årene 2007-2011 gjennomgående høye for alle størrelsesgrupper av laks. Gjennomsnittlig beskatningsrate varierte mellom 62 og 70 %. Beskatningen avtok til 52 % i 2012 og videre til 38 % i 2013.

Gytebestandsmålet for Eira (694 kg hunnfisk, tilsvarende 1 006 300 rognkorn) ble etter all sannsynlighet oppnådd i 2008, men ikke i 2007, 2009 og 2010. I 2011 og 2012 ble gytebestandsmålet nådd dersom vi antar at 90 % eller færre av gytefiskene ble registrert, og i 2013 dersom mindre enn 70 % av gytebestanden ble registrert under gytefisktellingene.

Laksens overlevelse i sjøen, fra de forlot elva som smolt og til de kom tilbake til Eira, er estimert for perioden 2001-2010, og varierte mellom 0,7 og 4,6 % (gjennomsnitt 2,23 %) for villaks og mellom 0,4 og 2,2 % (gjennomsnitt 0,86 %) for utsatt laks. Samtlige år var sjøoverlevelsen høyere for villaks enn for utsatt laks. Forholdstallet varierte mellom 1,4 og 5,7, med et gjennomsnitt på 2,9.

I perioden 2007-2013 ble det registrert tettheter av laksunger (unntatt 0+) mellom 20,9 og 37,5 individer pr. 100 m², mens tilsvarende tall for ørretunger var 2,4-8,0 pr. 100 m². På grunn av noe forskjellig sammensetning av elfiskestasjonene fra tidligere år, er det vanskelig å sammenlikne tallene. Likevel synes det som tettheten av begge arter er lavere nå enn rundt 1990.

For å gi bedre skjul for ungfisk ble det i mars 2013 utført tiltak med fjerning av finmateriale fra elvebunnen på to prøveflater i Eira (nedenfor Kirkehølen og ved Maltsteinen). Dette ga svært god effekt på skjulkapasiteten for ungfisk, idet skjulverdiene økte fra 3-4 til ca. 20 enheter. Det ble etter tiltaket registrert betydelig flere laksunger på prøveflatene enn før inngrepet, og også sammenliknet med referansestasjonene. Tiltaket virker svært lovende, og et viktig spørsmål er hvor langvarig effekten vil være. Dersom tiltaket viser seg å ha en viss varighet (mer enn f. eks. 5-10 år), så kan denne typen tiltak bidra til betydelig økning av elvas naturlige produksjon av smolt, og kan i så fall erstatte noe av dagens smoltpålegg.

Arne Johan Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Nils Arne Hvidsten, Jan Gunnar Jensås og Eva Marita Ulvan, Norsk institutt for naturforskning (NINA), 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., Lund, E. & Ulvan, E.M. 2014. Fish biology surveys in the Aura watercourse. Final report for the period 2009-2013. - NINA Report 1015. 74 p.

The aim of this study was to survey the populations of Atlantic salmon and anadromous brown trout in the Aura watercourse. The report mainly gives results from the 2009-2013 surveys, but also includes some earlier results when appropriate. The results form the basis for evaluating the measures to compensate for negative effects of three different hydropower developments, all of them removing water from the watercourse. The mean flow is now 42% of the original in the River Eira.

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. In most years since 1960, a part of these smolts have been tagged with numbered Carlin tags. Since 2009, also PIT tags have been used.

In 2009-2013, 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 and PIT-tagged smolts from the hatchery and reporting of recoveries, 3) analysing of scale samples of adult Atlantic salmon and sea trout collected from the recreational fishery, 4) catching descending smolts in a smolt trap, and estimating the total number of wild smolts produced in the river, 5) quantitative electrofishing at 15 localities in the watercourse, 6) recording adult Atlantic salmon and sea trout by snorkelling, and 7) recording location of spawning redds. In March 2013, the habitat of two locations in the River Eira was improved by removing silt and sand, and hence increasing the number and size of shelters for Atlantic salmon and brown trout parr. In September 2013, these two localities, together with two reference locations and two locations just downstream of the test locations, were electrofished, and number and size of available shelters at each location was measured.

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 the years studied been lower than for salmon.

Establishing more net cages has resulted in a shorter period for stocking of fish. Hence, the stockings have been more synchronised in time. The levels of cortisone (stress) was in 2013 about the same as in 2012, demonstrating the importance of using net cages during the stocking process to reduce the stress level.

Recoveries of Carlin-tagged Atlantic salmon during the period 2009-2013 have ranged between 0.1-0.4%. Since 1992, only four stockings with Carlin-tagged salmon (in 2001, 2002, 2006 and 2008) resulted in recoveries higher than 0.4%. These results are considerably lower than in the 1960s and the 1970s, when the recoveries usually were between 1-2%. Some tagging experiments resulted in recoveries of up to 8.9%.

Experiments with Carlin-tagging of sea trout smolts took place in the period from 1995 to 2011, and always with low recovery rates. The highest recovery rate (3.8%) was recorded for the 2007 stocking. Other recovery rates were less than 0.6%. This is in good agreement with the results of the sea-water challenge tests, which gave best results for the 2007 smolt year class.

Summing up all experiments with stocking of Atlantic salmon parr in the Lake Eikesdalsvatnet during autumn during the period 2004-2013, between 1.2 and 7.5% descended to sea as smolts. This is lower than "normal" survival from comparable experiments elsewhere in Norway, where usually 10-20% survived until the smolt stage. Obviously, the huge numbers of

salmon parr which have been stocked in the Lake Eikesdalsvatnet have been negative to wild fish, due to competition for food and shelter in the lake. Hence, we recommend these experiments to be terminated.

In the period 2009-2013, an annual production of between 9 481 and 15 809 wild Atlantic salmon smolts has been estimated. These estimates are all among the lowest since such studies was initiated in 2001. Earlier estimates varied between 14 192 and 20 675 individuals, with the exception of 2007, when the number was estimated to be 30 476. The median date for smolt descent to sea has usually been between 13th and 20th May.

During 2008-2010, between 0.9 and 6.2% of the salmon catch were escapees from the fish farming industry. Some earlier years, up to 30% of the catch have been farmed salmon. Disregarding escaped farmed salmon, the proportion of released salmon in the catches was 46-67%, while the others were of wild origin.

Since registrations of spawning Atlantic salmon and sea trout was initiated in 2007, the observed number of spawning salmon has varied between 121 and 449, whereas the number of mature sea trout has varied between 310 and 817. With the reservation that some individuals presumably will be overlooked at the spawning grounds, the estimated angling exploitation rates are rather high for all size categories. In the period 2007-2011, the estimated mean exploitation rates varied between 62 and 70%, decreasing to 52% in 2012 and 38% in 2013.

The spawning target of Atlantic salmon for the River Eira (694 kg of females, corresponding to 1 006 300 eggs) was achieved in 2008, but not in 2007, 2009 and 2010. In 2011 and 2012, the spawning target was achieved if we expect that less than 90% of the spawners were observed, and in 2013, if less than 70% were observed.

Survival rates of Atlantic salmon during the stay at sea, which were estimated for the period 2001-2010, varied between 0.7-4.6% (average 2.23%) for wild Atlantic salmon, and between 0.4-2.2% (average 0.86%) for stocked salmon. All years, the survival rate was higher for wild than for stocked salmon, with a ratio varying between 1.4 and 5.7 (average 2.9).

During 2007-2013, densities of both Atlantic salmon (except fry) were estimated to 20.9-37.5 individuals per 100 m², whereas the corresponding densities for brown trout were between 2.4-8.0 individuals per 100 m². The locations for density estimates have been partly different in earlier, but in spite of that the densities of both species seem to be lower now than 20 years ago.

In March 2013, finer sediments such as silt and sand were removed from the river bed at two experimental localities, in order to increase the shelter capacity for young fish. This action was successful as the shelter index increased from 3-4 to >20. The estimated density of salmon parr also increased, in particular for individuals larger than 10 cm, both compared to the previous situation and compared to reference localities. This type of mitigation measure has promising prospects, although the long-term effects are still uncertain. In case the positive effects will remain for a longer period such as several years, a large-scale habitat improvement program might significantly contribute to the overall production of Atlantic salmon smolts, and hence may reduce the need for compensatory measures such as the current large-scale stockings of smolts.

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

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	9
1 Innledning	10
2 Områdebeskrivelse	11
3 Metoder og materiale	17
3.1 Sjøvannstester og stresstester	17
3.2 Utsettingsmetodikk	17
3.3 Smoltmerkinger	18
3.3.1 Carlin-merker	18
3.3.2 PIT-merker	18
3.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet	18
3.5 Smoltfella	19
3.6 Produksjon av villsmolt	20
3.7 Skjellprøver av voksen fisk	21
3.8 Registrering av gytefisk	22
3.9 Registrering av gytegroper	24
3.10 Tetthet av ungfisk	25
3.11 Forsøk med habitatforbedrende tiltak	26
3.11.1 Fysiske inngrep	26
3.11.2 Elfiske og skjulkapasitet på prøveflatene	28
4 Resultater	29
4.1 Sjøvannstester	29
4.2 Utsettingsmetodikk	29
4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt	30
4.3.1 Gjenfangster av laks	30
4.3.2 Gjenfangster av sjørret	31
4.4 Gjenfangster av PIT-merket laksesmolt	32
4.5 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet	33
4.6 Utvandring av vill smolt	33
4.7 Produksjon av vill laksesmolt	36
4.8 Offisiell fangststatistikk	37
4.9 Skjellmateriale av laks	38
4.9.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene	38
4.9.2 Smoltalder	40
4.9.3 Sjøalder	40
4.9.4 Årsklassestyrke	41
4.9.5 Vekst i sjøen	42
4.9.6 Laksens størrelse i Eira siden 1940	43
4.10 Skjellmateriale av sjørret	44
4.10.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk	44
4.10.2 Smoltalder	44
4.10.3 Sjørretens vekst i sjøen	45
4.11 Registrering av gytefisk	46
4.11.1 Gytefisk i Aura	46

4.11.2 Gytefisk i Eira	46
4.12 Registrering av gytegroper i Eira.....	51
4.13 Laksens overlevelse i sjøen	54
4.14 Tetthet av ungfisk i Eira.....	56
4.15 Tetthet av ungfisk i Aura	57
4.16 Forsøk med habitatforbedrende tiltak.....	58
5 Diskusjon.....	62
5.1 Sjøvannstester	62
5.2 Utsettingsmetodikk.....	62
5.3 Gjenfangster av Carlin-merket fisk	62
5.4 Gjenfangster av PIT-merket laks.....	63
5.5 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	63
5.6 Sammenlikning mellom Carlin-merket og øvrig utsatt laksesmolt	63
5.7 Produksjon av villsmolt.....	64
5.8 Overlevelse i sjøen.....	65
5.9 Fordeling mellom vill og utsatt sjørret	65
5.10 Registrering av gytefisk og gytegroper	65
5.10.1 Gytefisktellinger	66
5.10.2 Registrering av gytegroper	67
5.10.3 Forholdet mellom gytefisk og gytegroper.....	67
5.11 Gytebestandsmål for vassdraget.....	68
5.12 Tetthet av ungfisk.....	69
5.13 Habitatforbedrende tiltak	69
6 Referanser	71

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 1986 i vassdraget. Foreliggende rapport er sluttrapport for denne perioden.

Egil Lund har hatt ansvaret for konstruksjon av smoltfella, som røktes av de ansatte på settefiskanlegget til Statkraft Energi AS. Settefiskanleggets ansatte har også gjennomført saltvannstester av utsatt smolt. Bengt Finstad har hatt ansvaret for avsnittene i rapporten som omhandler saltvannstesting, smoltkvalitet og utsettingsmetodikk. Gunnbjørn Bremset og Marius Berg har hatt ansvaret for gytefisktellinger og gytegroppregistreringer, Nils Arne Hvidsten for habitatforbedrende tiltak og Arne J. Jensen for resten av rapporten.

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 sjørørret i vassdraget, seksjonsleder Bjørg Anne Vike (fra 2013 Daniela S. Brakstad) og de øvrige ansatte ved settefiskanlegget til Statkraft Energi AS som har hjulpet til i forsøksperioden, sørget for merking og utsetting av smolten og røktet fella, og Svein Myrvang for å ha stilt sin grunn til disposisjon til smoltfella og ordnet med tilgang til strøm og arbeidsbrakke til røkterne.

Statkraft Energi AS takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 2014

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 sjørretfisket ovenfor Litlevatn i Aura totalt ødelagt. Etter Takrenna-utbyggingen 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 ca. 12 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. Utsettingene av laksesmolt har vært fulgt opp de fleste år siden 1959 ved å merke grupper av smolt med individuelt nummererte Carlin-merker for å se på overlevelse ved forskjellige utsettingstidspunkt og produksjons-/utsettingsmetoder. Siden 2010 er også PIT-merker benyttet.

NINA har siden 1987 utført fiskebiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av vassdraget. Arbeidet startet i 1986 med en utredning som skulle bringe klarhet i de formelle sidene 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 samme år. De sentrale punktene i disse undersøkelsene var å studere tetthet og vekst hos ungfisk i vassdraget, og ved hjelp av skjellprøver av voksen laks å finne et mål for hvor stor del av fangsten som skyldes egenproduksjon i elva og hvor stort bidraget er fra utsettingene av oppfôret smolt. Disse undersøkelsene har siden blitt videreført, og etter hvert har betydelig flere aktiviteter blitt satt i gang for å øke kunnskapen om fiskebestandene og effekter av kraftutbyggingene på disse (Jensen et al. 2011).

Undersøkelsene i perioden 2009-2013 har bestått av følgende hovedelementer: (a) kontroll av kvalitet på utsatt smolt og optimalisering av utsettingsrutiner, (b) oppfølging av forsøk med Carlin-merking av anleggsprodusert smolt, samt rapportering av gjenfangster av tidligere merkinger, (c) innsamling og analyse av skjellprøver av voksen laks og sjørret i vassdraget, (d) fangst av utvandrende smolt i felle, og beregning av utvandringstidspunkt og produksjon av vill smolt i Eira, (e) kvantitativt elfiske etter ungfisk med elektrisk fiskeapparat på 15 utvalgte lokaliteter i vassdraget, (f) registrering av gytefisk og (g) registrering av gytegroper.

Foreliggende rapport oppsummerer resultatene av undersøkelsene i 2009-2013, men inkluderer også noen tidligere resultater for oversiktens skyld.

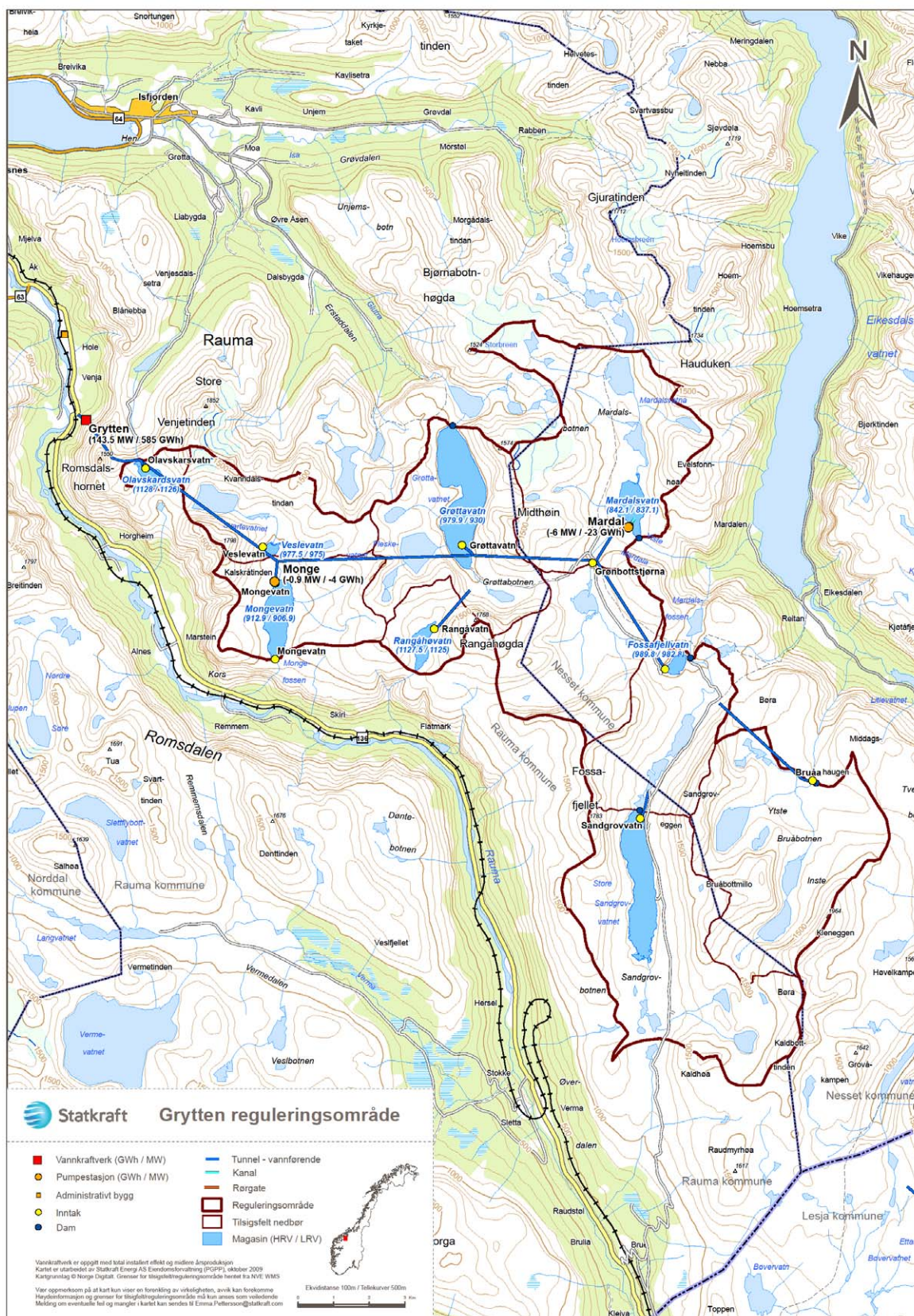
I tillegg til aktivitetene nevnt ovenfor er det de siste årene utført en rekke andre undersøkelser og utredninger om fiskebestandene i vassdraget (Jensen & Johnsen 2005, Finstad et al. 2007a, Jensen & Johnsen 2007, Hesthagen et al. 2010, Berg et al. 2011, Tøfte et al. 2011) og vandringer/overlevelse i fjordsystemet utenfor (Thorstad et al. 2004, Finstad et al. 2005, Jepsen et al. 2006, Økland et al. 2006, Sivertsgård et al. 2007, Thorstad et al. 2007a, Thorstad et al. 2007b, Hedger et al. 2011, Thorstad et al. 2012a, Thorstad et al. 2012b, Thorstad et al. 2013).

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 på 2 km, dvs. halvveis opp til Litlevatnet (0,80 km², 138 m o.h.). Før kraftutbyggingene gikk laksen til Aurstaupet, ca. 8 km ovenfor Litlevatnet. På en ca. 2 km lang strekning nedenfor Litlevatnet faller Aura bratt, men flater ut de siste 2 km før den når Eikesdalsvatnet (22 m o.h.). Aura er mer detaljert beskrevet av Jensen & Johnsen (2007).

Eikesdalsvatnet er demt opp av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,2 km². Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdypde 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. Elvas bredde er i gjennomsnitt ca. 56 m. Elvebunnen består av stein av ulik størrelse. Størst stein finner en ofte i hølene. Etter reguleringene synes innslaget av finmateriale å ha blitt større, spesielt i nedre deler av elva.

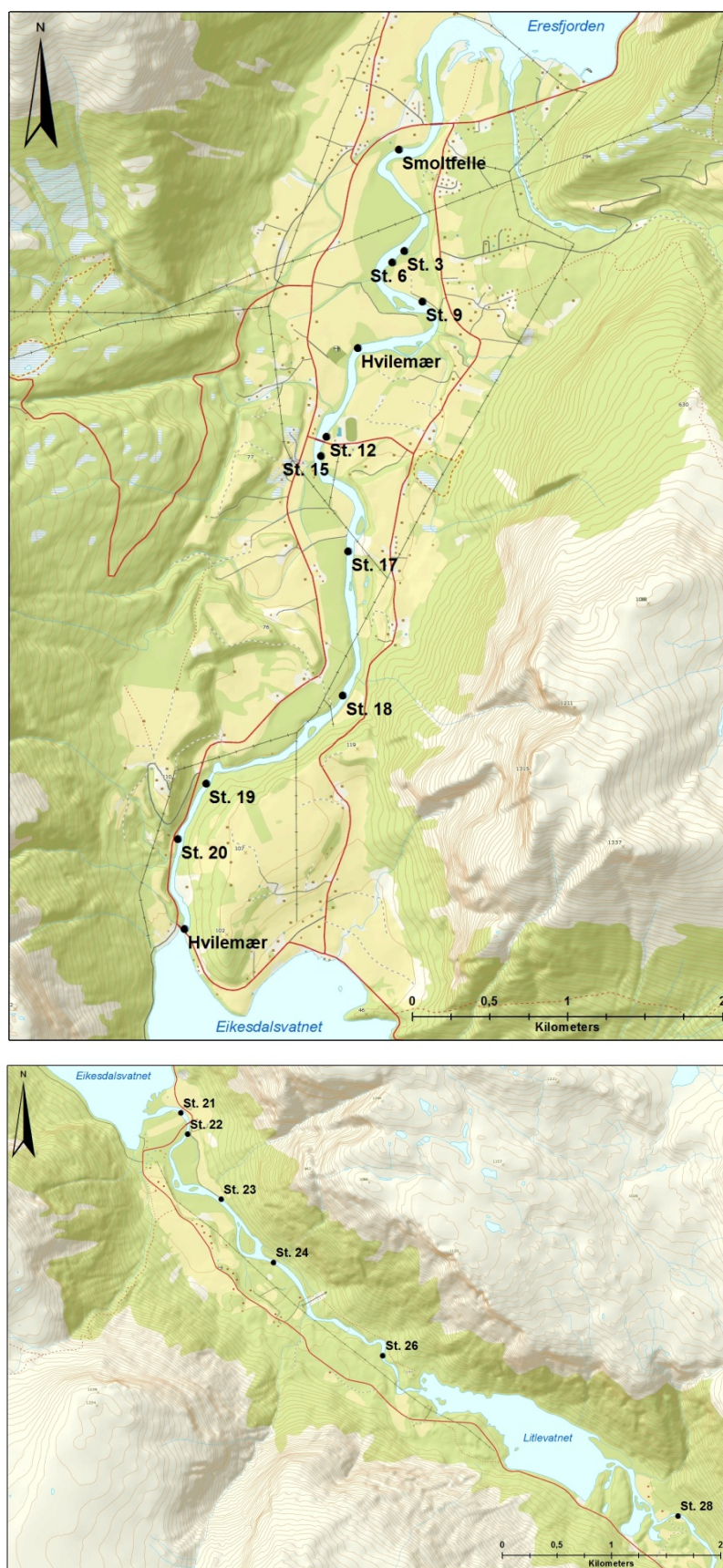
Det dype Eikesdalsvatnet virker som et stort flomdempingsmagasin. Dette gjør at det ofte bare er små daglige variasjoner i vannføringen i Eira, spesielt etter reguleringene. Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar om høsten og vinteren. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høy om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

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

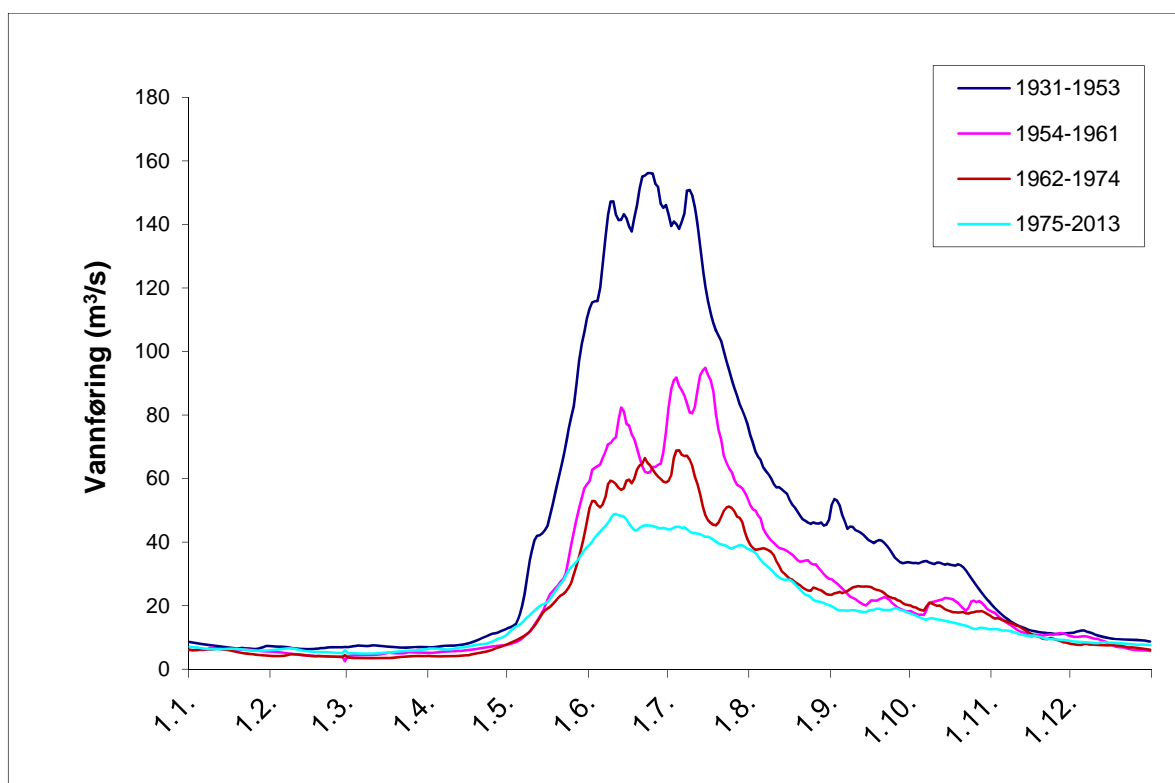
Etter at Gryttenreguleringen ble gjennomført i februar 1975 har gjennomsnittsvannføringen i Eira ligget på 4-7 m³/s i perioden fra desember til april. Vårflommen har oftest vært i første del av juni, med en topp på gjennomsnittlig 45 m³/s. Juni og juli har normalt vært de vannrikste månedene, og etter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

I 2009 var vannføringen ikke særlig forskjellig fra gjennomsnittet, med unntak av en flomperiode i september/oktober. Sommeren 2010 var relativt vannrik, med vannføringer betydelig over det normale i juni og juli. For øvrig skilte dette året seg ikke særlig ut fra gjennomsnittet for perioden etter siste regulering. I 2011 kom vårflommen tidligere enn vanlig, og vannføringen var betydelig over gjennomsnittet i april, mai og juni (**figur 5**). Resten av året var ganske lik gjennomsnittet. Våren 2012 var uvanlig vannrik, spesielt i mars og april. Også hele sommeren, spesielt i juli og august, var det betydelig høyre vannføring enn normalt (**figur 5**). Sommeren 2013 var vannføringen i Eira relativt lav, med unntak av en flomperiode i månedsskiftet mai/juni (**figur 5**).

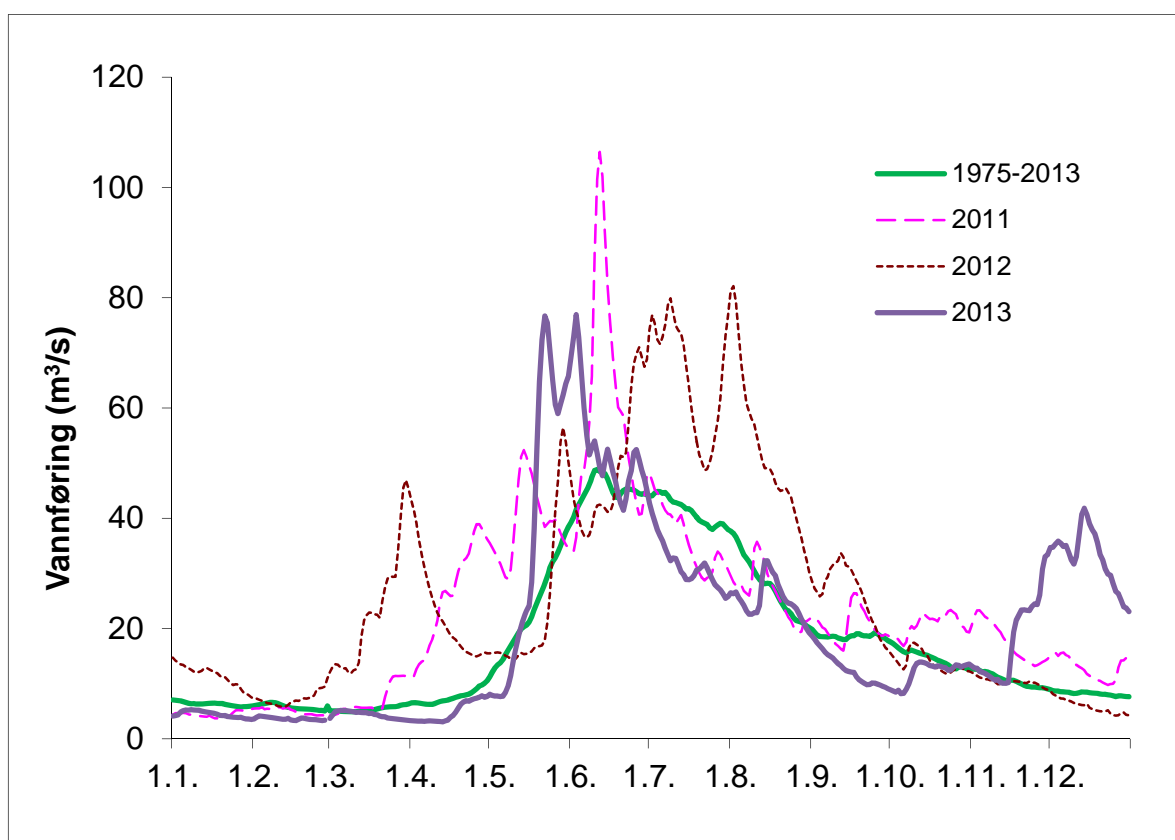
Vanntemperaturen i Eira er vanligvis omkring 2 °C om vinteren, stigende til et maksimum på omkring 14 °C i månedsskiftet juli/august (**figur 6**). I 2009 var temperaturen deler av vinteren høyere enn gjennomsnittet, men med en kuldeperiode i februar i 2009. Sommertemperaturen var noe høyere enn gjennomsnittet. 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. I store deler av 2011 lå temperaturen rundt gjennomsnittet, men var noe lavere enn gjennomsnittet i april, mai og juni. En feil ved loggeren gjorde at temperaturdata mangler for det meste av 2012. I 2013 var vanntemperaturene noe lave på vårparten, men forøvrig ganske lik gjennomsnittet.



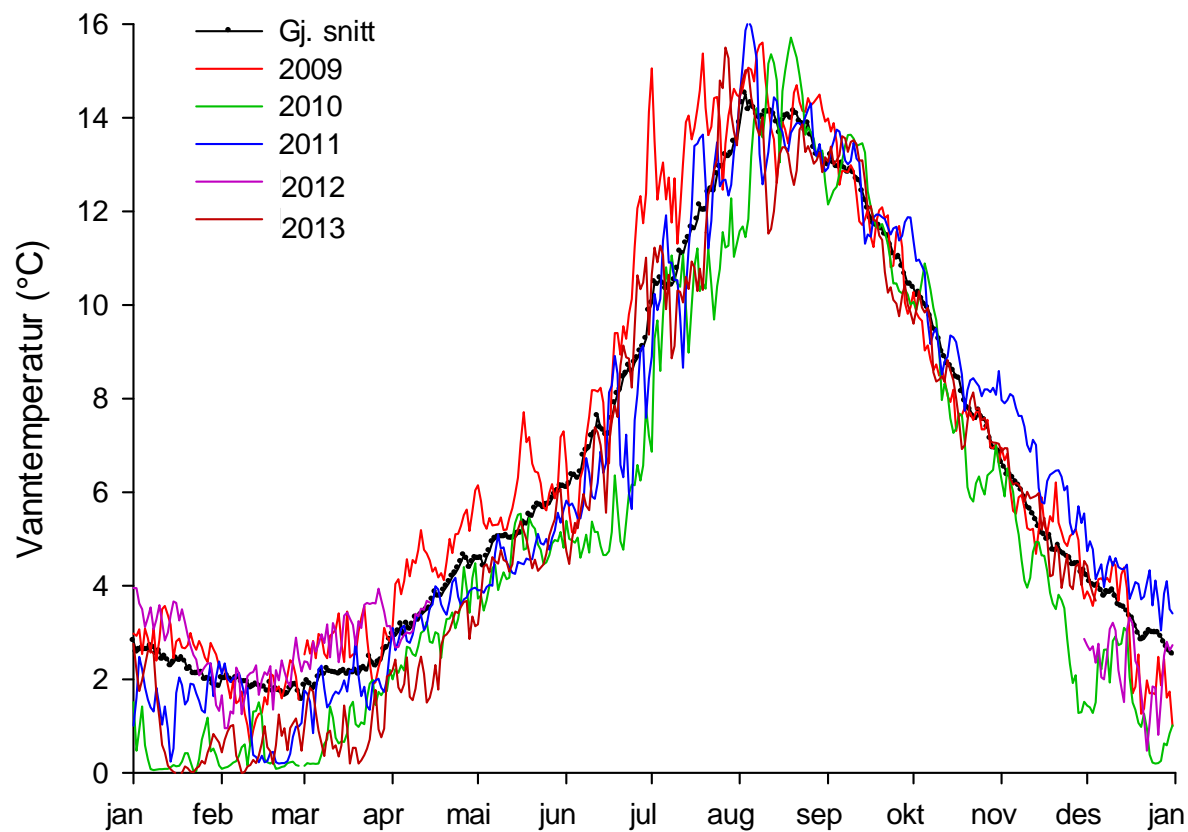
Figur 3. Lakseførende del av Auravassdraget (Eira øverst og Aura nederst), der smoltfella, hvilemærene og elfiskestasjonene som ble benyttet i 2009-2013 er markert.



Figur 4. Gjennomsnittsvannføring i Eira (m^3/s) før utbygging (1931-1953), etter Aurlautbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenreguleringen (1975-2013). Data fra NVE.



Figur 5. Gjennomsnittsvannføring (døgnmiddel) i Eira (m^3/s) for perioden etter Gryttenreguleringen (1975-2013), samt døgnmiddelvannføring for årene 2011, 2012 og 2013. Data fra NVE.



Figur 6. Vanntemperatur (°C) i Eira. Gjennomsnitt for årene 1993-2013 og daglige gjennomsnittstemperaturer for 2009, 2010, 2011, 2012 og 2013. Data fra NVE. Temperaturene for 2012 mangler for en stor del av året.

3 Metoder og materiale

3.1 Sjøvannstester og stresstester

Tester av sjøvannstoleranse og stress hos smolten har blitt gjennomført hver vår i perioden 1994-2013. En sjøvannstest av smolt er basert på at grupper av fisk blir overført fra ferskvann til sjøvann, og etter 24 timer (72 timer for sjørret) i 34 promille sjøvann blir fisken avlivet med et slag i hodet. Deretter ble det tatt blodprøver av fisken (Blackburn & Clarke 1987). Analyser av klorid i blodplasmaet blir foretatt i laboratoriet. Er kloridnivået under 160 millimol (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 15-25 fisk overført til sjøvann, og det blir tatt blodprøver av 10-15 av dem etter 24 timer (laks) eller 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), og det tas ca. 0,5 til 0,6 ml blod av hver fisk. Blodet fra sprøyten blir overført til et plasmarør, sentrifugert ved høyeste hastighet i 5 minutter, og plasma blir deretter pipettert over til et nytt plasmarør som raskt blir satt i en fryser (-20 °C). I tillegg blir fiskens lengde og vekt notert. Plasmaioner bestemmes med en Radiometer CMT-10 klorid-titrator (klorid).

For stresstester blir det tatt ut prøver av ustresset fisk i anlegget før transport. Fisken blir raskt håvet over i en bønne og bedøvd i en løsning med bedøvelsesmiddelet AQUI-S som slår ut fisken umiddelbart og hemmer kortisolutskillelsen. Blodprøver tas av all fisk innen 5 minutter. I mærene blir fisken raskt håvet ut etter ett og to døgn opphold. Her blir det tatt prøver av fisken på samme måte som beskrevet ovenfor. Vi får ved hjelp av denne prøvetakingsmetodikken et bilde på fiskens umiddelbare stressreaksjon i og med at vi «fryser» stressnivået ved overføring i bøtta med bedøvelsesmiddel og tar blodprøver av fisken deretter.

Analyser av stresshormonet kortisol og plasmaklorid er utført slik som beskrevet i Iversen et al. (1998).

3.2 Utsettingsmetodikk

Siden 2001 har all yngel og smolt fra settefiskanlegget blitt fettfinneklippt. Dette er gjort for at de skal være lettere å skille fra villfisk og rømt oppdrettsfisk. I tillegg har noen grupper enten blitt Carlin-merket eller PIT-merket.

All utsatt fisk har vært avkom av stedegen fisk 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.

I 2013 ble all smolt av laks og sjørret satt ut i 4 hvilemærer ved utløpet av Eikesdalsvatnet (Osen). Utsettingsdatoene var 8. mai (ettårig laksesmolt), 13. mai (toårig laksesmolt), 21. mai (toårig laksesmolt), 22. mai (Carlin-merket og PIT-merket toårssmolt) og 27. mai toårig laksesmolt og sjørretsmolt. Smolten ble holdt i mærene i to døgn etter transport før de ble gitt anledning til frivillig utvandring.

Våren 2013 ble det totalt satt ut 39 800 ettårig laksesmolt, 34 000 toårig laksesmolt og 10 200 toårig sjørretsmolt. Av disse var 2983 ettårig laksesmolt og 2974 toårig laksesmolt merket med PIT-merke og 3000 toårig laksesmolt merket med Carlin-merke. I september/oktober 2012 ble det satt ut tosomrig laks (3000 PIT-merket og 7000 bare fettfinneklippt) i Eikesdalsvatnet. Høsten 2013 (august/september) ble det satt ut 10 100 tosomrig lakseyngel i Eikesdalsvatnet og 5900 énsomrig sjørretyngel fra Eikesdalsvatnet og oppover i nedre deler av Aura (opp til Litlevatn).

3.3 Smoltmerkinger

3.3.1 Carlin-merker

Siden 1959 har det i de fleste år (unntatt 1982, 1983, 1984, 1990 og 1991) blitt satt ut lakse-smolt med individuelt nummererte Carlin-merker fra settefiskanlegget i Eresfjord. Resultatene av utsettingene fra og med 2007 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 ca. 6000 laksesmolt med Carlin-merker (3000 i 2013). Disse har blitt delt opp i to like store grupper, som har fått ulik behandling (se beskrivelse i Jensen et al. 2007). Siden 2007 har all Carlin-merket smolt blitt satt ut i hvilemærer i Eira. Til og med 2011 ble halvparten behandlet med lakselusfór, et spesialfór som er tilsatt lusemiddel som stopper lusas utviklingssyklus.

Hvert år fra 1995 til 2011 ble det Carlin-merket 2000 sjørretsmolt (i 2012 eller 2013 ble det ikke merket sjørretsmolt). I perioden 1995-1998 ble de satt ut ved Maltsteinen i Eira, og i 1999 og 2000 i ei hvilemær i sideelva Uгла. I 2001-2011 ble sjørreten satt i ei hvilemær i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet. All fisk har blitt behandlet med lakselusfór, med unntak av 1000 individer i 1999.

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

3.3.2 PIT-merker

Høsten 2010 ble 3000 av de 10 000 tosomrige laksungene som årlig settes ut i nordre del av Eikesdalsvatnet PIT-merket for å få til en bedre evaluering av overlevelsen av denne utsettingstypen (se kapittel 3.4). Nye grupper på 2000 laksunger ble PIT-merket og satt ut i 2011 og 3000 i 2012.

Våren 2011 ble ei gruppe på 1000 laksesmolt fra de ordinære smoltutsettingene PIT-merket. Våren 2012 ble ei gruppe på 3000 ettårig laksesmolt og ei gruppe på 3000 toårig laksesmolt PIT-merket og satt ut på samme måte som øvrig smolt fra settefiskanlegget. Alle PIT-merkede fisk ble fettfinneklippt. Ei PIT-antenne er montert i smoltfella for å registrere PIT-merket fisk som passerer gjennom fella. Statkraft Energi AS har ansvaret for å registrere gjenfangster av oppvandrende voksen laks. Fra og med fiskesesongen 2013 har fiskernes fangst, spesielt fettfinneklippt laks, blitt skannet med håndholdte skannere.

3.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

Hver høst i årene 2004-2013 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 laks. Til og med 2009 ble fiskene gruppemerket før utsetting ved å klippe en flik av høyre overkjevebein. I tillegg ble fisken fettfinneklippt. I 2010, 2011 og 2012 ble imidlertid 3000 fisk merket med PIT-merker (bare 2000 i 2011), mens alle ble fettfinneklippt. All utvandrende laksesmolt som ble fanget i smoltfella i 2005-2007 ble undersøkt for å se om de manglet en flik av overkjevebeinet. I 2008, 2009 og 2010 ble de fleste laksesmoltene fra settefiskanlegget sluppet gjennom fella uten berøring, og overkjevebeinet ble sjekket bare for et lite utvalg av utsatt smolt. I 2011 og 2012 ble all PIT-merket fisk som passerte gjennom smoltfella automatisk registrert ved hjelp av antenne. I 2013 sluttet dataprogrammet å fungere 14. mai, uten at noen PIT-merkede individer hadde blitt registrert til da. Vi har derfor ingen estimater for smoltutvandring fra Eikesdalsvatnet i 2013.

3.5 Smoltfella

I alle år siden oppstarten av smoltfangst i 2001 har det vært montert ei smoltfelle ved utløpet av Nyhølen, ca. 1 km ovenfor sjøen (**figur 3**). Smoltfella har stadig blitt forbedret etter hvert som man har høstet nye erfaringer. I 2010 ble den fullstendig ombygd for å gjøre den enklere å montere og demontere og tryggere å røkte, og samme fella ble benyttet i 2011-2013 (**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 til 12 meter. Vannhastigheten i kassen avtar jo lengre nedstrøms en kommer. Fangstkassens bakvegg kan nå fjernes med et enkelt håndgrep, slik at fisken kan svømme rett gjennom kassen uten å bli hindret på veien.



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

Ledegjerdene ble i 2010 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 enn 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. I 2011 ble det montert ei antenne for å registrere PIT-merket fisk i fella, og den var i funksjon også i 2012.

Driften av fella i årene 2001-2012 er beskrevet i tidligere årsrapporter. I 2013 var fella i drift fra 22. april til 30. mai. I denne perioden ble fella røktet hver morgen og om kvelden ved behov.

Fangstkassen i fella stod åpen (dvs. fella fanget ikke fisk) i to netter i 2013 (12. og 17. mai), mens anleggsprodusert smolt ble sluppet ut i elva. Dette ble gjort for å redusere fangst og unødig håndtering av utsatt fisk i fella. De siste dagene av mai var vannføringen i elva så høy at fella ikke fungerte tilfredsstillende.

Lengden av all vill smolt ble målt og eventuell merking/klipping ble registrert. Etter måling og registrering ble fisken satt i en hvilekasse. Totalt ble det registrert 1669 laks og 133 ørret av vill opprinnelse i 2013.



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

3.6 Produksjon av villsmolt

Produksjonen av vill laks- og ørretsmolt har 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 f. eks. 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.

I februar/mars ble laks- og ørretungene fanget ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (type Paulsen). De ble merket og satt ut igjen på det samme området som de ble fanget. I 2013 ble det i perioden fra 26. februar til 1. mars merket 709 laks og 58 ørret. Antall merkinger i tidligere år finnes i respektive årsrapporter. Elva ble hvert år delt inn i to deler som ble avgrenset av Skolebrua. I nedre halvdel av elva ble det i 2013 merket 406 laks ved at en del av øvre halefinneflik ble klipt, mens 303 laks ble merket i øvre del av elva ved at en del av nedre halefinneflik ble klipt. Tilsvarende ble det merket 21 og 37 ørret på henholdsvis nedre og øvre strekning.

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. Antall prøver som er levert inn siden 2000 er vist i **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-Dahls metode (Lea 1910).

Tabell 1. Antall skjellprøver av voksen laks og sjørørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 2001-2013.

År	Laks	Sjørørret
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
2011	424	86
2012	316	35
2013	169	57

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 fettfinneklipt eller Carlin-merket. Fiskerne er anmodet om å krysse av på skjellkonvolutten dersom fettfinnen mangler. Opplysningen om at laksen er fettfinneklipt eller ikke, gjør det sikrere enn tidligere å plassere den i riktig kategori. Det har også gitt oss et stort

materiale av fisk som kommer fra anlegget, og dermed gjort at vi kan se etter systematiske forskjeller i skjellmønster i ferskvannsfasen mellom utsatt fisk og rømt oppdrettslaks. Likevel har vi måttet plassere enkelte fisk i kategori 4 eller kategori 5.

3.8 Registrering av gytefisk

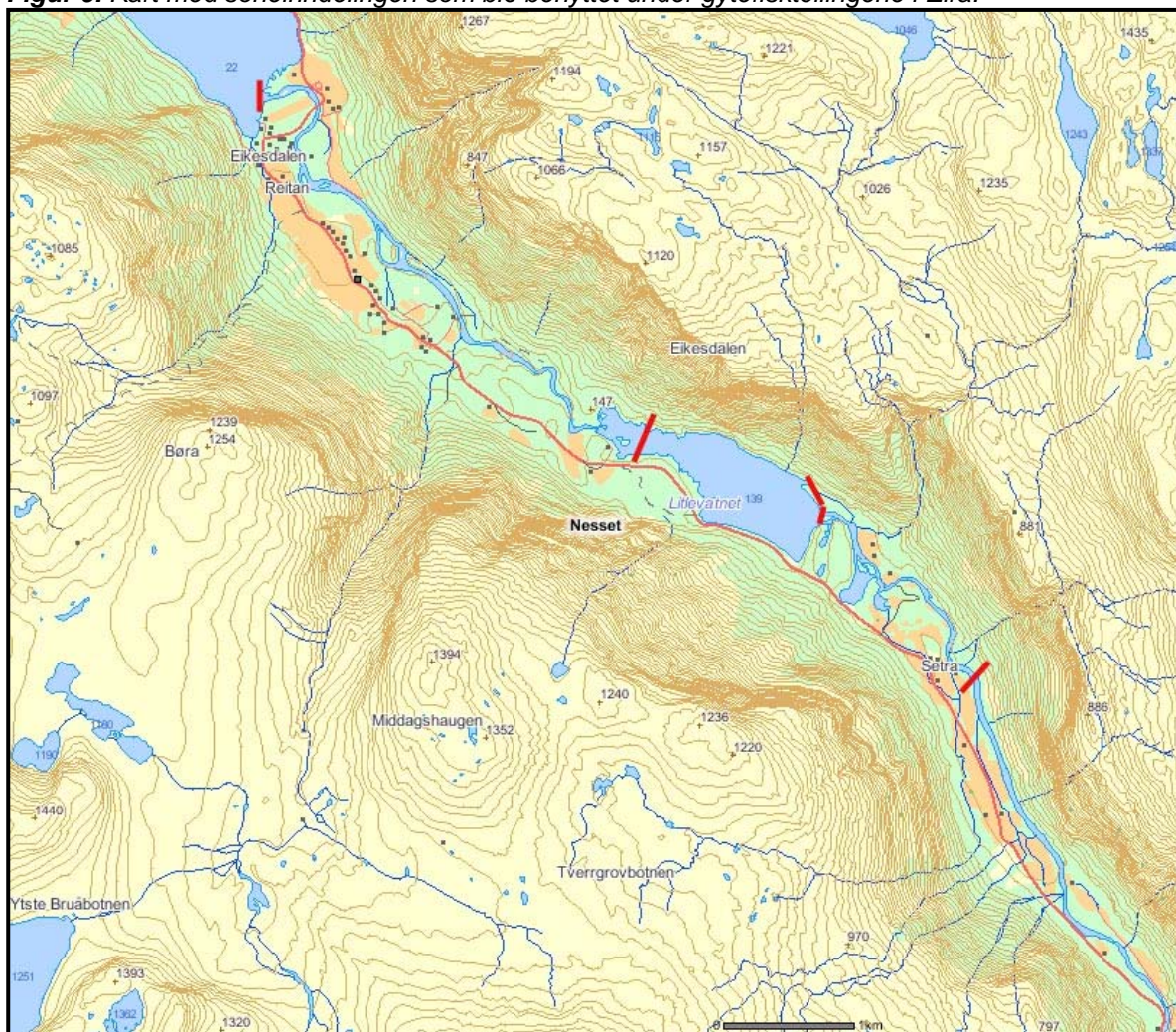
Fra og med høsten 2007 har det vært gjennomført registreringer av gytefisk i Eira (**figur 9**), og fra og med høsten 2008 har det i tillegg vært registrert gytefisk i nedre deler av Aura (**figur 10**). Gytefiskregistreringene i Eira har omfattet utløpsområdet til Eikesdalsvatnet, samt hovedstrengen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

Skille 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 gytefisktellingerne i Eira.



Figur 10. Oversikt over deler av Aura der det har blitt gjennomført gytefisktellinger. I 2012 og 2013 ble registreringene kun gjennomført fra brua ved skytebanen og ned til Eikesdalsvatnet.

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 stedsfestet 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 2011, 2012 og 2013 ble det i Eira benyttet følgebåt med hjelpesmann som noterte og stedsfestet observasjoner.

I henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004), ble gytefisk bestemt til art og størrelsesgruppe.

All laks og sjørret større enn 1 kg ble i størst mulig grad forsøkt kjønnsbestemt. Kjønnsbestemmelsene ble gjort ut fra sekundære kjønnskarakterer som gytedrakt, hodeform, 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 (Bremset et al. 2007). I en del tilfeller var det ikke praktisk mulig å bestemme kjønn, som følge

av lang observasjonsavstand, høy tetthet av fisk (Kirkehølen) eller fysiske begrensninger (kort observasjonstid, grunne områder, rasktflytende elveparti, stor vanndybde).

Med villfisk menes her all fisk som ikke stammer fra oppdrettsnæringen, inkludert fisk som er satt ut fra settefiskanlegget. Fisk fra settefiskanlegget mangler fettfinne, og dette kunne observeres på enkelte fisk, men ikke alle. I og med at en ikke med sikkerhet kunne registrere om fettfinnen var til stede eller ikke på all fisk, ble denne informasjonen ikke notert.

Følgende størrelsesinndeling ble benyttet for laks og sjørørret:

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

3.9 Registrering av gytegroper

Hver vår i årene 2009, 2010, 2011 og 2013 ble det gjennomført registrering av gytegroper i Eira fra utløpet av Eikesdalsvatnet til flopåvirket område ved Syltebø. Våren 2012 ble det ikke registrert gytegroper i Eira på grunn av uvanlig tidlig vårflo. Det ble benyttet samme metode som Fylkesmannen i Møre og Romsdal benyttet i årene 1986-1995, som igjen var basert på metodene som biologene Sven Sømme og Kjell W. Jensen benyttet tidligere (Berg et al. 2011). I områder hvor det var indikasjoner på gyting ble det gravd med ei potethakke inntil eggglomme ble påvist (**figur 11**).



Figur 11. Mulige gytegroper med eggglommer ble undersøkt hver vår i årene 2009, 2010, 2011 og 2013 ved hjelp av graving inntil rognkorn ble påvist. Våren 2012 ble det ikke utført gytegrupundersøkelser i Eira på grunn av uvanlig tidlig vårflo. Foto: Gunnbjørn Bremset.

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 gytegroperne 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 gytegroper ble det benyttet samme soneinndeling som for gytefiskteellingene (**figur 9**). Kart over registrerte gytegroper ble digitalisert som punktdata i ArcMap 10.0. Topografisk norgeskart 2 fra Statens kartverk er brukt som bakgrunnskart og hentet fra Norge Digitalt sin web map server (WMS).

Våren 2011 var det svært ugunstige forhold med høy vannføring og vannstand i Eira da gyte-gropene skulle registreres. På grunn av de vanskelige feltforholdene ble det registrert mindre enn 60 groper, 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 har blitt beregnet på ni faste stasjoner i Eira og seks stasjoner i Aura siden 2007 (**figur 3**). De fem nederste stasjonene i Eira er identisk med referansestasjonene som ble benyttet i forbindelse med forsøkene med harving som foregikk i årene 2001-2006 (Jensen et al. 2007). I tillegg ble fire stasjoner lengre opp i elva undersøkt. 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 tidligere. 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 var dårlig 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. ½ 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 2001-2013 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 alders-analyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tvilstilfeller ble også øresteinerne (otolitter) benyttet.

Ved elfiske påvirkes tetthetsestimatene av miljøforholdene under innsamlingen (Jensen & Johnsen 1988, Forseth & Forsgren 2008 (red.)). Spesielt er vannføring og vanntemperatur viktige, og estimert tetthet avtar vanligvis med økende vannføring og synkende temperatur. I Eira var dette merkbart for estimatene av laks, men ikke for ørret. Tetthetsestimatene for laksunger ble derfor justert til å gjelde for ei vannføring på 18 m³/s og 12 °C, som er gjennomsnittsverdier i Eira i slutten av september. Ved justeringen ble følgende modell benyttet:

$$E_{\text{laks}} = 1,691 T - 1,415 V + 30,54$$

hvor E_{laks} er gjennomsnittlig tetthet av laksunger (unntatt årsyngel) for alle elfiskestasjoner i Eira på et gitt tidspunkt (antall pr. 100 m²), T er vanntemperaturen under elfisket og V er vannføringen på samme tid. Perioden som ble testet var 2002-2013 (vanntemperaturdata mangler for tidligere år).

Regresjonen var ikke signifikant (ANOVA, $F_{2,9} = 2,65$, $r^2 = 0,371$, $p = 0,124$), men justeringen ble likevel gjennomført fordi det var negativ sammenheng mellom tetthet og vannføring og positiv sammenheng mellom tetthet og vanntemperatur for samtlige ni enkeltstasjoner.

3.11 Forsøk med habitatforbedrende tiltak

3.11.1 Fysiske inngrep

Våren 2013 (5.-7. mars) ble det gjennomført forsøk med habitatforbedrende tiltak på to prøveflater i Eira for å lage større og flere hulrom mellom steinene i elva, og dermed skape bedre skjul for eldre laks- og ørretunger. De to prøveflatene, hver på ca. 200 m², ligger ved Maltsteinen og nedenfor Kirkehølen (figur 12).

Lokaliteter for habitatforbedrende tiltak i Eira, gjennomført 2013



Figur 12. Kart som viser de to områdene (st. 32 og 35) der det ble utført habitatforbedrende tiltak våren 2013. Referansestasjonene ovenfor tiltaksområdet (st. 33 og 36) og stasjonene like nedstrøms området (st. 31 og 34) er også vist på kartet.

Elvebunnen i store deler av Eira har i dag dårlig skjulkapasitet for ungfisk, og den framstår som sementert. Grunnet mangel på vårflokker (spyleflokker) i Eira tetter finsedimenter igjen substratet i toppsjiktet, og bunnen framtrer som meget hard. Målsettingen med forsøket var å fjerne finmateriale fra de øverste 20-30 cm av elvebunnen, mens større partikler og stein skulle bli liggende igjen.

Det ble først forsøkt å fjerne finsubstratet som omkranser stein i elva ved hjelp av slamsuging, men dette fungerte ikke. Selv etter at elvebunnen var krafset opp ved hjelp av ei nybrottsskuffe som var påmontert en beltegraver, var effektiviteten for lav. Problemet med slamsuginga var at stein med varierende størrelse kilte seg fast i sugeslangen og sugeeffekten forsvant. Slamsuging ble også forsøkt i kombinasjon med spyling, men dette ble også lite effektivt fordi stein av ulik størrelse ble sugd inn i sugeslangen og blokkerte denne.

Det ble deretter gjennomført et vellykket forsøk med bruk av beltegraver og sorteringsskuffe. Elvesubstratet ble sikket gjennom et gitter med 25 mm kvadratiske åpninger. Finsubstratet ble overført til en traktorhenger og fraktet bort, mens det grovere substratet ble tilbakeført til elvebunnen (**figur 13, figur 14**). Før bruk av sorteringsskuffe viste det seg nødvendig å få løst opp elvebunnen med ei vanlig skuffe siden sorteringsskuffa var for svak til å tåle belastningen. For å benytte den harde elvebunnen som en såle for det sorterte substratet ble det på området ved Maltsteinen bare gravd ned til ca. 30 centimeters dybde. Dette til forskjell fra området nedenfor Kirkehølen, hvor det ble gravd ned til 80 centimeters dybde. Med bruk av sorteringsskuffe og tilhenger ble det til sammen fraktet ut 10-15 m³ finsedimenter fra elvebunnen. Det ble fjernet mer finmateriale fra området ved Kirkehølen enn ved Maltsteinen, fordi det i utgangspunktet var mer grovt substrat ved Maltsteinen enn ved Kirkehølen.



Figur 13. Beltegraveren i aktivitet i Eira våren 2013. Foto: Nils Arne Hvidsten.



Figur 14. Et utsnitt av området ved Kirkehølen der finmateriale har blitt fjernet. Det er et tydelig skille mellom behandlet elvebunn (lyst område) og ubehandlet elvebunn (mørkt område ved motsatt elvebredd). Bildet ble tatt 25. september 2013. Foto: Jan Gunnar Jensås.

3.11.2 Elfiske og skjulkapasitet på prøveflatene

På prøveflatene, på et referanseområde i nærheten av hver prøveflate og på et område nedstrøms prøveflatene (**figur 12**) er det målt skjulkapasitet (hulromundersøkelser) og utført tetthetsberegninger av ungfisk ved å fiske med elektrisk fiskeapparat. Stasjonene er nummererte fra 31 til 36 i rekkefølge oppover elva, med st. 31 lengst ned. Stasjonene på prøveflatene er nr. 32 (Kirkehølen) og 35 (Maltsteinen), stasjonene nedstrøms prøveflatene er nr. 31 (Kirkehølen) og 34 (Maltsteinen), og referansestasjonene er nr. 33 (Kirkehølen) og 36 (Maltsteinen).

Skjulkapasitet ble målt ved å putte en fleksibel PVC-slange inn i alle tilgjengelig hulrom i ei prøveflate (Finstad et al. 2007b). Hulrommene ble delt i tre kategorier, avhengig av hvor langt innover i hulrommet PVC-slangen kunne puttes, der kategori 1 var minst og kategori 3 størst. Femten kvadrater, hver på 0,5 m², ble fordelt utover hver lokalitet, og antall hulrom av hver kategori i hvert kvadrat ble registrert. Skjulkapasiteten ble beregnet som gjennomsnittlig vektet skjul innenfor hver lokalitet. Vektet skjul S_v ble beregnet slik (Bremset et al. 2008):

$$S_v = S_1 + S_2 * 2 + S_3 * 3$$

der S_1 til S_3 er antall skjul av kategori 1 til 3.

Både elfiske og skjulkapasitet ble utført før inngrepet ble gjennomført på prøveflatene (27.2.2013) og på referanseområdene (29.9.2012). En måned etter inngrepet (10.4.2013) ble det utført skjulkapasitet på prøveflatene og stasjonene nedstrøms prøveflatene. I september (25.9.2013) ble det elfisket på alle 6 stasjonene.

Elfisket ble gjennomført på samme måte som ved det ordinære elfisket i Eira, men det ble fisket bare én omgang og all fisk ble satt levende ut i elva igjen etter at lengden var målt. Total tetthet av ungfisk på hver stasjon ble, som forklart tidligere i rapporten, beregnet ved å anta en fangsteffektivitet på 0,50. Fiskenes alder ble vurdert ut fra alders- og lengdefordelingen på fisk som ble samlet inn ved det ordinære elfisket.

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 2004-2012 er gitt i de ni siste årsrapportene og gjentas ikke her.

I 2013 ble det av de ansatte på anlegget tatt blodprøver av ettårig og toårig laksesmolt og sjøørret. Den toårige laksesmolten hadde normale plasmakloridverdier fra den 9. april og til den 6. mai (**tabell 2**). Det døde kun én fisk i disse testene. Sjøvannstestene av ettårig laks den 9. april viste høye plasmakloridverdier og her var det i tillegg 2 laks med parr-merker. Den 6. mai var plasmakloridverdiene lavere (151 mM), og under nivået på 160 mM som regnes som fullverdig smolt. Det var signifikante forskjeller mellom plasmakloridnivåene i sjøvann hos ettårig laksesmolt ($p < 0.05$, Mann-Whitney U-test) mellom 9. april og 6. mai.

Sjøvannstesting av den toårige sjøørreten viste at ved prøvetidspunktet den 9. april døde 9 av 10 fisk. Ved neste testtidspunkt den 25. april overlevde all fisk og den hadde plasmakloridverdier rundt 153 mM. Toårig sjøørret som ble testet den 6. mai hadde god sjøvannstoleranse med plasmakloridverdier rundt 132 mM. Det var signifikante forskjeller mellom plasmakloridnivåene i sjøvann hos sjøørret mellom 25. april og 6. mai ($p < 0.05$, Mann-Whitney U-test).

Tabell 2. Sjøvannstoleranse hos laks (ett- og toårig) og sjøørret (toårig) i 2013. Verdiene er gitt som gjennomsnitt \pm standardavvik (SD). SV = sjøvann. Antall fisk ved hver testing er gitt i parentes. Saliniteten var fra 30 til 34 promille og temperatur rundt 6 °C. Antall fisk som døde under testen er gitt i anmerkinger.

Art/Miljø	Årgang	Dato	Lengde (cm)	Klorid (mM)	Anmerkinger
Laks (SV)	2011	09.04.13	22,8 \pm 1,7 (10)	146,4 \pm 9,0	
Laks (SV)	2011	25.04.13	23,5 \pm 1,6 (8)	143,5 \pm 10,0	1 død
Laks (SV)	2011	06.05.13	24,4 \pm 2,4 (10)	143,2 \pm 6,2	
Laks (SV)	2012	09.04.13	14,6 \pm 0,6 (7)	173,3 \pm 8,0	2 med parrmerker
Laks (SV)	2012	06.05.13	13,8 \pm 0,7 (8)	150,9 \pm 18,9	
Sjøørret (SV)	2011	09.04.13	23,0 (1)	150,5	1 av 10 overlevde
Sjøørret (SV)	2011	25.04.13	22,2 \pm 1,4 (10)	152,7 \pm 11,1	
Sjøørret (SV)	2012	06.05.13	20,2 \pm 4,8 (10)	132,3 \pm 11,6 (4)	

4.2 Utsettingsmetodikk

Plasmakortisolverdiene ved uttaket i anlegget den 27. mai (**tabell 3**) lå på rundt 113 nM. Kortisolverdiene økte etter to døgns opphold (30. mai) i hvilemær, men det var ikke signifikant forskjell mellom uttakene ($p > 0.05$, Mann-Whitney U-test). Det var heller ingen signifikante forskjeller i plasmakloridverdiene ($p > 0.05$, Mann-Whitney U-test) fra start og etter to døgns opphold i hvilemær i Osen og disse verdiene lå innenfor et normalområde for laksesmolt.

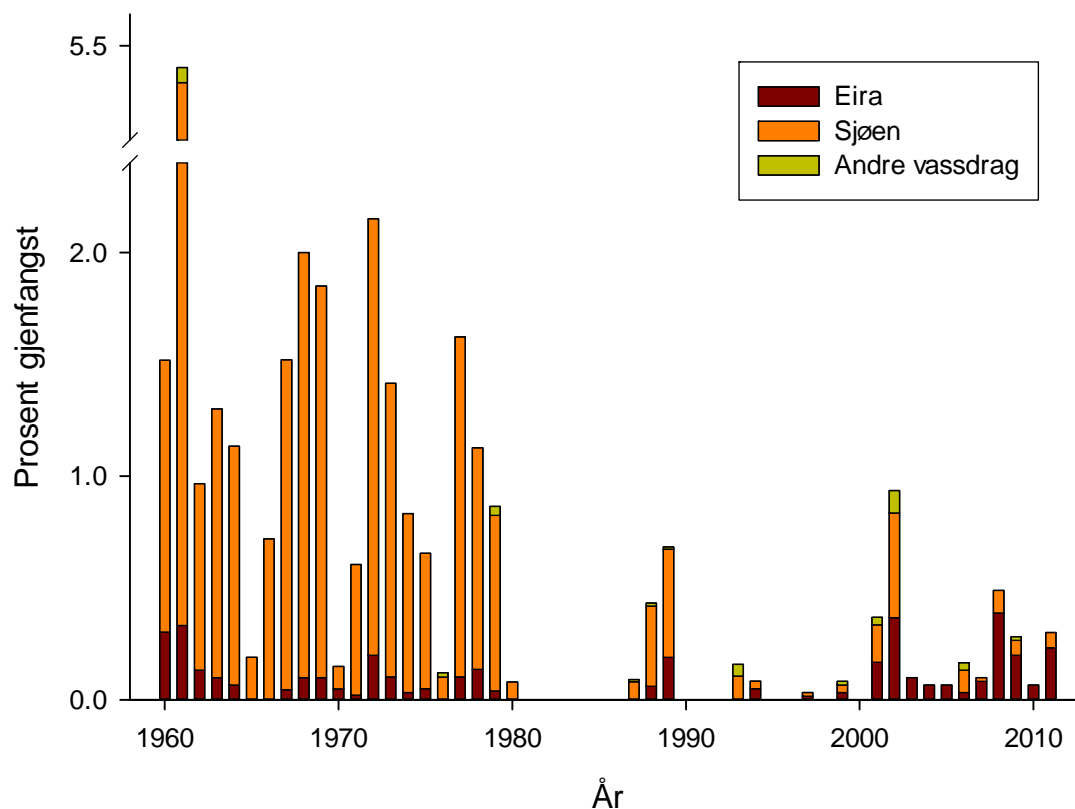
Tabell 3. Transport av laks fra anlegget (start før opplasting) og ved Osen etter to døgn (utslipping av fisk). Verdiene er gitt som gjennomsnitt \pm standardavvik (SD). Antall fisk ved hver testing er gitt i parentes.

Dato	Sted	Årgang	Lengde (cm)	Klorid (mM)	Kortisol (nM)
27.05.13	Start – anlegg før opplasting	2011	26,1 \pm 4,7 (7)	121,1 \pm 6,6	113,1 \pm 48,9
30.05.13	Uttak – hvilemær Osen – to døgn	2011	23,7 \pm 3,2 (8)	119,7 \pm 4,3	220,9 \pm 168,0

4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt

4.3.1 Gjenfangster av laks

Gjenfangster av all Carlin-merket laksesmolt som har blitt satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor Eira i perioden 1960-2011 er vist i **figur 15**. Detaljerte opplysninger om gjenfangster av Carlin-merket smolt som ble satt ut i perioden 2000-2008 er tidligere rapportert av Jensen et al. (2011) og Jensen et al. (2013). Det er ikke registrert nye gjenfangster fra noen av disse merkingene etter at rapportene ble skrevet.



Figur 15. Gjenfangst (i prosent) av Carlin-merket laksesmolt som ble satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor munningen av Eira i perioden 1960-2012, fordelt mellom gjenfangster i Eira, i sjøen og i andre vassdrag. Det ble ikke satt ut merket fisk i 1981-1986, 1990 og 1991. Dataene fra 1960-1980 er fra tabell 6 i Møkkeltjerd & Jensen (1987).

Utsettingene i 2009 har gitt 17 gjenfangster. Av disse ble 12 tatt i Eira, én i Steindalselva, og fire tatt i sjøen. Det er registrert 4 gjenfangster etter utsettingene i 2010. Alle ble tatt i Eira. Fra utsettingene i 2011 er det foreløpig registrert 18 gjenfangster, 14 i Eira og 4 i sjøen. Det er foreløpig ikke registrert noen gjenfangster fra utsettingene i 2012.

Antall gjenfangster fra utsettingene i 2000-2012, fordelt mellom Eira, sjøen og andre vassdrag er vist i **tabell 5**. Fra de fleste forsøkene har det blitt registrert flest gjenfangster i Eira.

Fra de fleste utsettingene av laksesmolt har vi fått tilsendt merker som er funnet langs bredden av Eira og i fjæra. De aller fleste er trolig merker etter fisk som er tatt av måker. Antallet har avtatt de siste årene, trolig på grunn av at smolten nå settes i hvilemær før de slippes ut i elva (**tabell 4**). De siste årene er det også rapportert om merker som er funnet i sei- og torskemager.

Tabell 4. Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble Carlin-merket i årene 2009-2012, fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av fugl/fisk er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 4.12.2013. Grupper merket med * er behandlet med lakselusfôr. Gruppen merket med æ i 2012 er ettårs-smolt. Alle øvrige grupper er toårs-smolt.

Gruppe/År	Utsettings- sted	Antall utsatt	Antall gjen- fangster	% gjen- fangst	Antall tatt av fugl/fisk	% tatt av fugl/fisk
1/2009	Eira	2999	12	0,40	2	0,07
2/2009	Eira*	2999	5	0,17	6	0,20
Sum/2009		5998	17	0,28	8	0,13
1/2010	Eira	3200	3	0,09	5	0,16
2/2010	Eira*	2800	1	0,04	11	0,39
Sum/2010		6000	4	0,07	16	0,27
1/2011	Eira	2997	7	0,23	2	0,07
2/2011	Eira*	2998	11	0,37	0	0,00
Sum/2011		5995	18	0,30	2	0,03
1/2012	Eira	2996	0	0	0	0
2/2012	Eiraæ	2300	0	0	0	0
Sum/2012		5296	0	0	0	0

Tabell 5. Rapporterte gjenfangster av laks som ble Carlin-merket og satt ut i Eira i perioden 2000-2012, fordelt mellom fisk som ble gjenfanget i Eira, i sjøen og i andre vassdrag. Gjenfangstene er ajourført pr. 4.12.2013.

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	23	6	0	29	0,49
2009	5998	12	4	1	17	0,28
2010	6000	4	0	0	4	0,07
2011	5995	14	4	0	18	0,30
2012	5296	0	0	0	0	0,00

4.3.2 Gjenfangster av sjørret

Hvert år fra 1995 til 2011 ble det satt ut ca. 2000 Carlin-merket sjørretsmolt i Eira. Det er ikke rapportert nye gjenfangster i 2012 eller 2013. Det er generelt rapportert svært få gjenfangster fra disse utsettingene. Utenom utsettingen i 2007 har antall gjenfangster variert mellom null og 11, som tilsvarer 0-0,55 % (Jensen et al. 2011). I tillegg ble det spesielt de første årene funnet mange merker langs land. De aller fleste av disse fiskene var trolig tatt av måker. Siden forrige rapport er det ikke meldt om nye gjenfangster fra noen utsettinger før 2007. Derfor henvises det til Jensen et al. (2011) for resultater av utsettingene før 2007.

Utsettingen i 2007 skiller seg positivt ut fra alle andre merkeforsøk med sjørørret, 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 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 3 tatt ved stamfiske i Kirkehølen. Gjennomsnittsvekta på de siste to gruppene var henholdsvis 1,1 og 1,7 kg.

Tabell 6. Oversikt over gjenfangster av sjørørretsmolt som ble Carlin-merket og satt ut i Eira i perioden 2007-2011. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 4.12.2013. Alle grupper er behandlet med lakselusfôr.

År	Utsettingssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av fugl	% tatt av fugl
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
2011	Eira	2000	5	0,25	0	0

Fra utsettingen i 2008 er det rapportert 4 gjenfangster (3 i sjøen og 1 i Eira), mens det er kommet inn 12 merker fra utsettingen i 2009 (8 fra Eira, 1 fra Eikesdalsvatnet og 3 fra sjøen). Det er registrert 3 gjenfangster fra utsettingen i 2010, alle tatt i sjøen. Fra utsettingen i 2011 er det registrert 5 gjenfangster, 1 i Eira og 4 i sjøen.

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

4.4 Gjenfangster av PIT-merket laksesmolt

Våren 2011 ble det satt ut 997 toårig laksesmolt i Eira. Videre ble det satt ut 3001 ettårig og 2952 toårig laksesmolt våren 2012 og 2855 ettårig og 3106 toårig laksesmolt våren 2013. Det er foreløpig ikke registrert noen gjenfangster av voksen laks fra disse utsettingene.

Både i 2011 og 2012 ble det registrert et betydelig antall PIT-merket laksesmolt fra samme års vårutsetting i smoltfella. Dette var smolt som nettopp var sluppet fri og var på tur ut i sjøen, og tidspunktet for passering av smoltfella er en indikasjon på hvor villige de er til å vandre til sjøs. I 2011 ble det registrert 35 PIT-merket laksesmolt i fella, og 31 av dem (89 %) passerte fella i løpet av de to første dagene etter at de ble sluppet fri.

I 2012 ble det registrert 454 toårig laksesmolt i smoltfella. Gruppen med ettårig laksesmolt ble satt ut 4. juni, dvs. etter at smoltfella var rigget ned, og derfor var det ingen registreringer av dem i fella. Gruppen med toårig laksesmolt ble satt ut i ei hvilemær i osen av Eikesdalsvatnet 22. mai og sluppet fri mot natt den 24. mai. Allerede 22. mai ble imidlertid de første 11 individene registrert i fella, trolig på grunn av at de rømte under overføring til hvilemærene. De fleste passerte 24., 25. og 26. mai (henholdsvis 94, 180 og 87 individer), og om kvelden 27. mai hadde 442 av de 454 individene passert. Fella ble stengt og nedrigget 31. mai.

4.5 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

Høsten 2010, 2011 og 2012 ble det som vanlig satt ut ca. 10 000 tosomrige laksunger i nordre del av Eikesdalsvatnet. Av disse ble 3000 merket med PIT-merker og fettfinneklippt i 2010 og 2012. I 2011 ble 2000 PIT-merket og fettfinneklippt. De øvrige bare ble fettfinneklippt.

Av de 3000 laksungene som ble PIT-merket høsten 2010 ble seks individer registrert i smoltfella våren 2011, men ingen i 2012. Våren 2011 ble 9,6 % av vill laksesmolt fanget i fella. Dessuten ble 35 (3,5 %) av 1000 PIT-merkede smolt fra vårutsettingen samme år registrert i fella. Dersom vi antar at fangsteffektiviteten for smolt som ble produsert i Eikesdalsvatnet lå i området mellom PIT-merket og vill smolt, så vandret mellom 63 og 171 av de PIT-merkede laksungene fra Eikesdalsvatnet ut i sjøen i 2011. Disse tallene antyder at mellom 2,1 og 5,7 % av laksungene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet høsten 2010 vandret ut fra vassdraget våren 2011.

Sommeren 2013 ble én av laksene som ble satt ut høsten 2010 gjenfanget som voksen laks i Eira. Vekta var 4,7 kg.

Av de 2000 laksungene som ble PIT-merket høsten 2011 ble 10 individer registrert i smoltfella våren 2012. Våren 2012 ble 6,7 % av vill laksesmolt fanget i fella. Dessuten ble 454 (15,1 %) av 3000 PIT-merkede toårssmolt fra vårutsettingen samme år registrert i fella. Dersom vi antar at fangsteffektiviteten for smolt som ble produsert i Eikesdalsvatnet lå i området mellom PIT-merket og vill smolt, så vandret mellom 66 og 149 av de PIT-merkede laksungene fra Eikesdalsvatnet ut i sjøen i 2012. Disse tallene antyder at mellom 3,3 og 7,5 % av laksungene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet høsten 2011 vandret ut fra vassdraget våren 2012.

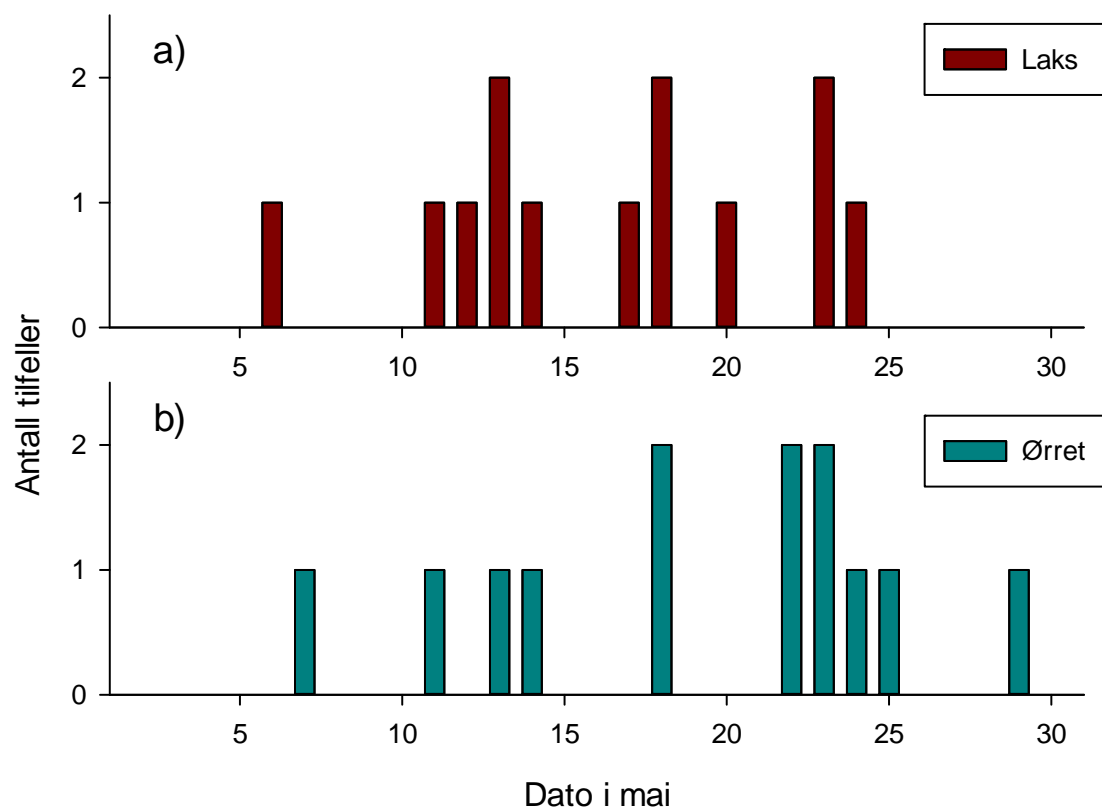
Våren 2013 sluttet dataprogrammet som registrerer PIT-merket fisk i smoltfella å virke etter noen få dager av utvandringsperioden (14. mai). Inntil da hadde det blitt registrert to PIT-merkede fisk. Den ene var fra en ettårig laksesmolt utsatt våren 2013, og den andre ble satt ut høsten 2012 i Eikesdalsvatnet. Det foreligger derfor ingen estimater av hvor stor andel av fiskene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet høsten 2012 som vandret ut som smolt våren 2013.

Ei oppsummering av alle forsøk med høstutsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet i perioden 2004-2013 viser at mellom 1,2 og 7,5 % av laksungene vandret ut fra vassdraget som smolt. Estimaten var noe høyere for PIT-merket fisk (2,1-7,5 %) enn for kjevebeinsklippt fisk (1,2-3,5 %). Det kan tyde på at metoden med PIT-merking var bedre egnet enn kjevebeinsklipping til dette formålet.

4.6 Utvandring av vill smolt

De fleste smoltene av både laks og sjørret vandrer ut til sjøen fra Eira i løpet av mai. I årene 2009 til 2013 varierte datoen da halvparten av villsmolten hadde passert fella på tur ned til sjøen (median dato) mellom 14. og 23. mai for laks og mellom 14. og 24. mai for sjørret (**tabell 7**). Median dato for alle år mellom 2001 og 2013 er vist i **figur 16**. Den viktigste perioden for utvandring er oftest midt i mai, delvis avhengig av vannføring. Det ble ofte registrert økt utvandring ved økende vannføring (**figur 17**). Sjørreten vandret de fleste år ut samtidig eller litt senere enn laksen.

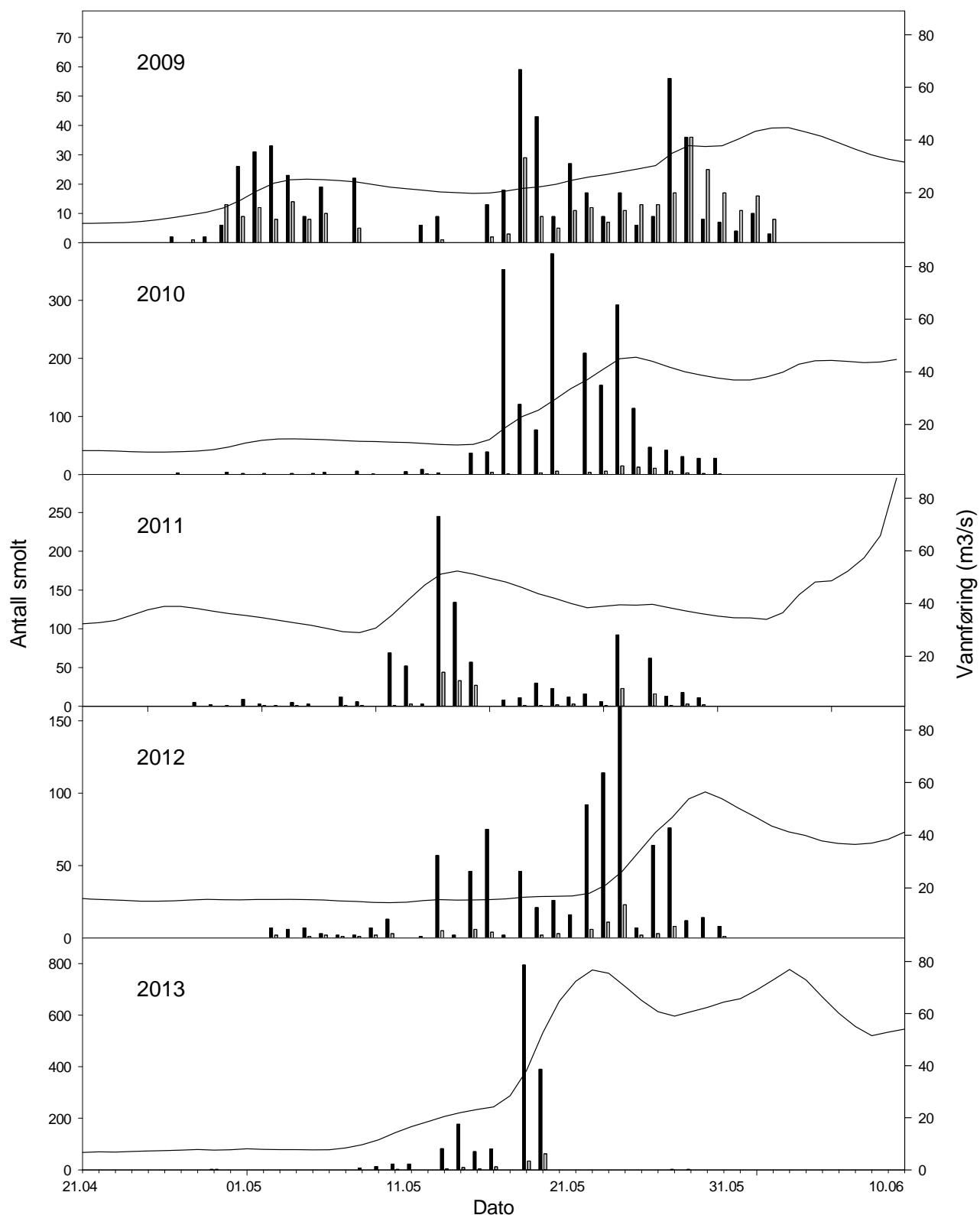
Gjennomsnittslengden på smolten varierte i årene 2009-2013 mellom 12,1 og 12,8 cm for laks og mellom 12,7 og 14,3 cm for sjørret (**tabell 7**). Lengden på laksesmolten har variert mellom 10 og 19 cm, men de fleste har vært mellom 11 og 14 cm (**figur 18**). Sjørretsmolten var både større og mer variabel i lengde enn laksen. De fleste var mellom 12 og 16 cm (**figur 18**).



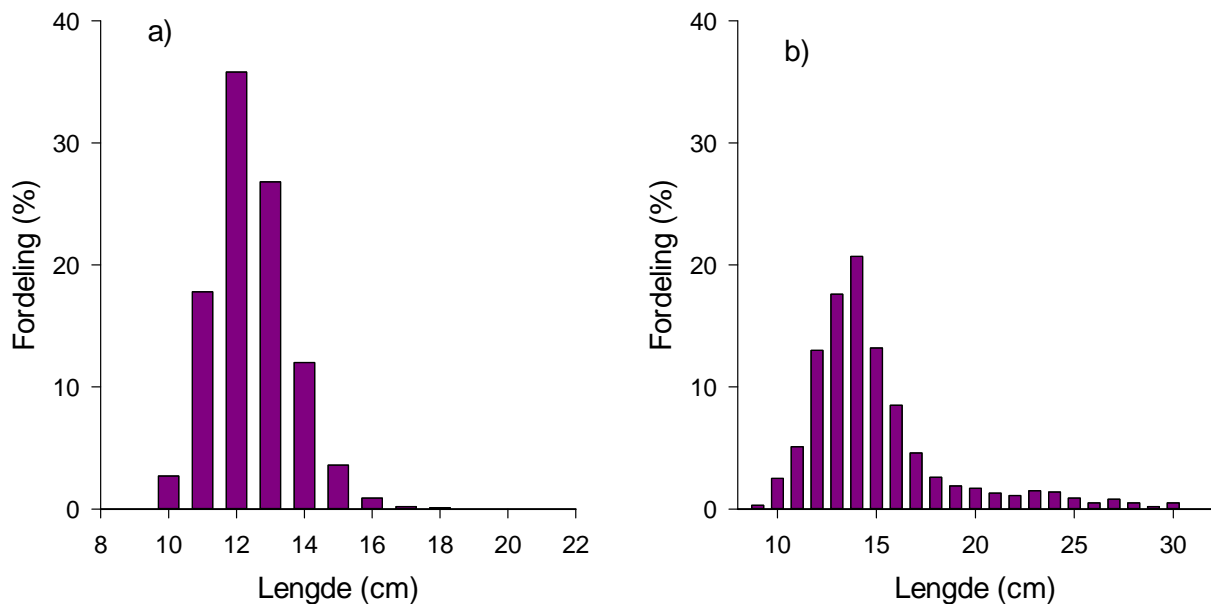
Figur 16. Median dato for utvandring av a) laksesmolt og b) sjøørretsmolt i hvert av årene 2001-2013.

Tabell 7. Antall villsmolt av laks og sjøørret som ble tatt i smoltfella i Eira i årene 2009-2013, median utvandningsdato og gjennomsnittslengde (mm \pm standardavvik, SD).

Art	År	Antall villfisk	Median dato	Lengde \pm SD
Laks	2009	536	18. mai	124,6 \pm 10,6
Laks	2010	1979	20. mai	120,7 \pm 11,0
Laks	2011	909	14. mai	123,3 \pm 11,5
Laks	2012	894	23. mai	127,9 \pm 10,9
Laks	2013	1669	18. mai	120,6 \pm 11,1
Sjøørret	2009	325	22. mai	142,0 \pm 24,0
Sjøørret	2010	79	24. mai	133,1 \pm 16,0
Sjøørret	2011	165	14. mai	127,1 \pm 12,8
Sjøørret	2012	86	23. mai	141,7 \pm 22,5
Sjøørret	2013	130	18. mai	129,9 \pm 31,9



Figur 17. Fangst av villsmolt av laks (svarte stolper) og sjørret (hvite stolper) i smoltfella i Eira, samt vannføring (kurve) i perioden 2009-2013. Fella var åpen (dvs. den fanget ikke fisk) 3-5 enkelt-dager hvert år for å slippe forbi utsatt smolt. I 2009 var fella i drift til og med 3. juni. Øvrige år ble den stengt 31. mai.



Figur 18. Lengdefordeling av villsmolt av a) laks og b) sjørret som ble kontrollert i smoltfella i årene 2001-2013. Antall: 12 608 laks og 1 853 ørret.

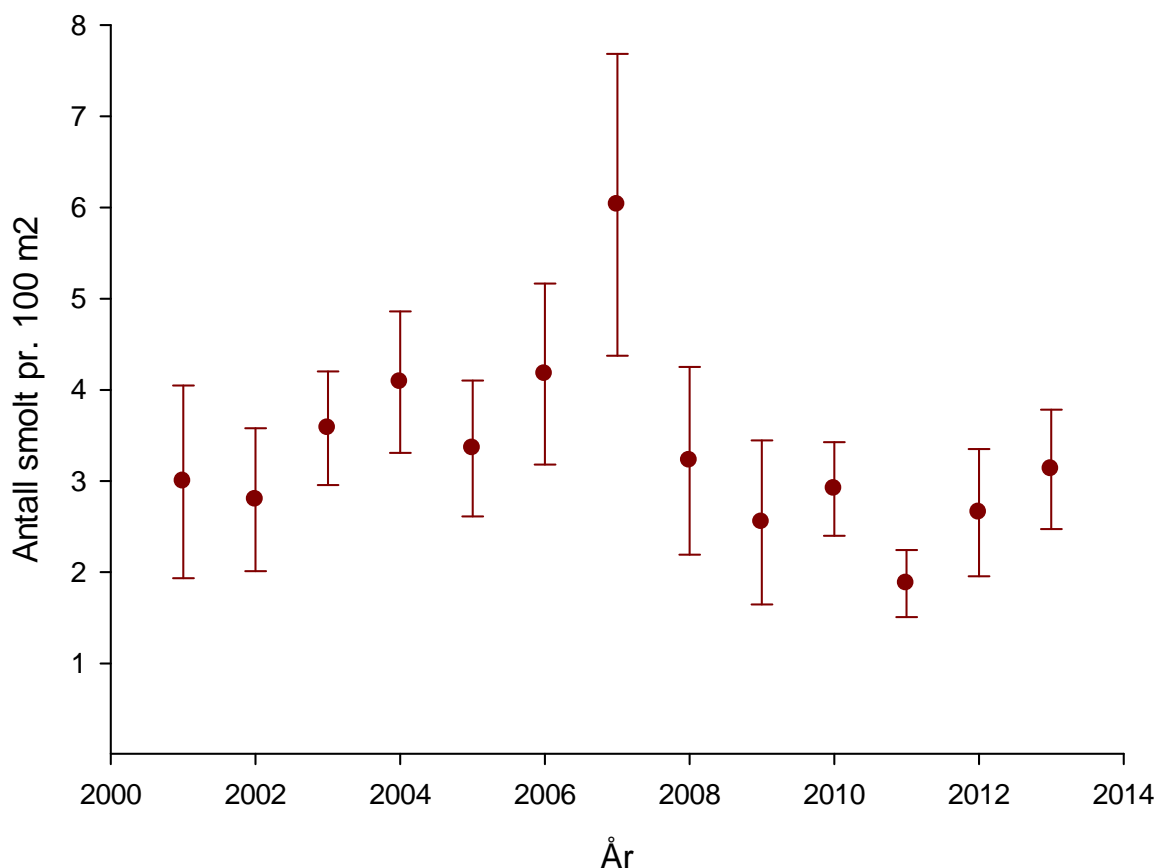
4.7 Produksjon av vill laksesmolt

Grunnlagstallene for beregning av produksjonen av vill smolt i årene 2009-2012 er gitt i tidligere årsrapporter. I 2013 ble det fanget 1669 ville laksesmolt i fella, hvorav 74 var merket (34 i øvre og 40 i nedre halefinneflek). Tilsvarende ble det fanget 133 ørret. Ingen av disse var merket. For ørret var det dermed heller ikke i 2013 mulig å estimere smoltproduksjonen. Ut fra tallene ovenfor ble antall laksesmolt estimert til 15 809 individer. Dette tilsvarer en produksjon av laksesmolt på 3,1 individer pr. 100 m² (**tabell 8**). Dette er det høyeste tallet i perioden 2009-2013, men likevel lavere enn de fleste årene tidligere på 2000-tallet (**figur 19**).

I de årene smoltproduksjonen i Eira har blitt beregnet, har estimatet variert mellom 9 481 og 30 476 individer. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig tetthet på 1,9–6,0 smolt pr. 100 m², dersom vi benytter kartserien N50, hvor totalt vanndekt areal i Eira er beregnet til 505 400 m². Vi ser her bort fra arealet i Aura, Eikesdalsvatnet og Eira nedenfor smoltfella. Usikkerhetene i estimatene er relativt store, så de fleste er ikke signifikant forskjellige (**figur 19**).

Tabell 8. Oversikt over estimatene for produksjon av villsmolt av laks i Eira i 2009-2013. Både total smoltproduksjon i elva (antall) og samme estimat omregnet til arealenhet (antall pr. 100 m²) er gitt. Ved arealbetraktningen er det sett bort fra Aura og Eikesdalsvatnet. For begge estimatene er 95 % konfidensintervall oppgitt.

År	Antall smolt	95 % k. i.	Antall pr. 100 m ²
2009	12866	8317–18401	2,55 (1,65–3,64)
2010	14722	12127–17567	2,91 (2,40–3,48)
2011	9481	7619–11545	1,88 (1,51–2,28)
2012	13406	9879–17469	2,65 (1,95–3,46)
2013	15809	12498–19508	3,13 (2,47–3,86)



Figur 19. Beregnet produksjon (antall individer pr. 100 m² ± 95 % konfidensintervall) av vill laksesmolt i Eira i perioden 2001-2013.

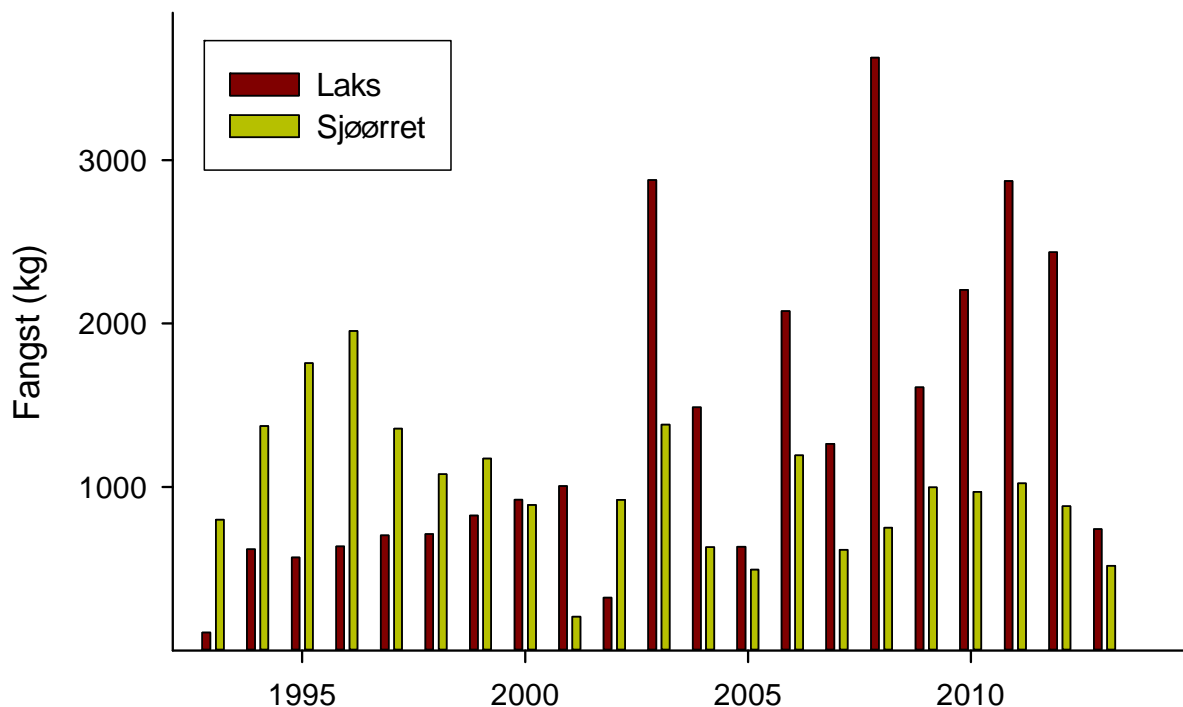
4.8 Offisiell fangststatistikk

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 2228 kg laks og sjørret. 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 20**). Men tallene som er vist i **figur 20** er ikke sammenliknbare med fangstene fra perioden 1965-1974, fordi beskatningen i sjøen i den tida var betydelig høyere enn i dag.

I årene 1993-2013 ble det ifølge Norges offisielle statistikk fanget mellom 110 og 3627 kg laks (23–946 individer) årlig i Auravassdraget (**figur 20**), med et gjennomsnitt på 1333 kg. Fangsten av sjørret varierte mellom 208 og 1955 kg, med et gjennomsnitt på 999 kg.

I 2013 ble det rapportert om de laveste fangstene av både laks og sjørret siden 2005, med 743 kg laks og 519 kg sjørret (**figur 20**). Fangsten av laks var fordelt med 63 fisk mindre enn 3 kg, 80 mellom 3 og 7 kg, og 28 individer større enn 7 kg. Det ble ikke rapportert om laks som ble satt levende ut igjen.



Figur 20. Fangst (kg) av laks og sjørørret i Auravassdraget i perioden 1993-2013, i følge Norges offisielle statistikk. Fisk som ble sluppet ut igjen (fra og med 2011) er inkludert i figuren.

4.9 Skjellmateriale av laks

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

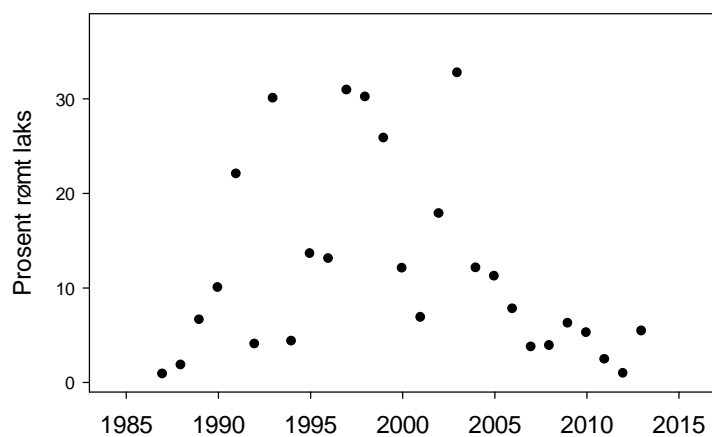
De 168 skjellprøvene av laks fra fiskesesongen 2013 som det var mulig å analysere, var fordelt mellom 58 villfisk, 9 oppdrettslaks og 98 utsatt fisk. Dessuten var det 3 prøver som var fra enten rømt eller utsatt laks, uten at det kunne avgjøres ut fra skjellprøvene. Tilsvarende fordeling for tidligere år er rapportert i tidligere rapporter.

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene var 5,4 % i 2013. Dette er en økning i forhold til de foregående tre årene, men er likevel lavt sammenliknet med de fleste år på 1990-tallet og først på 2000-tallet (**figur 21**).

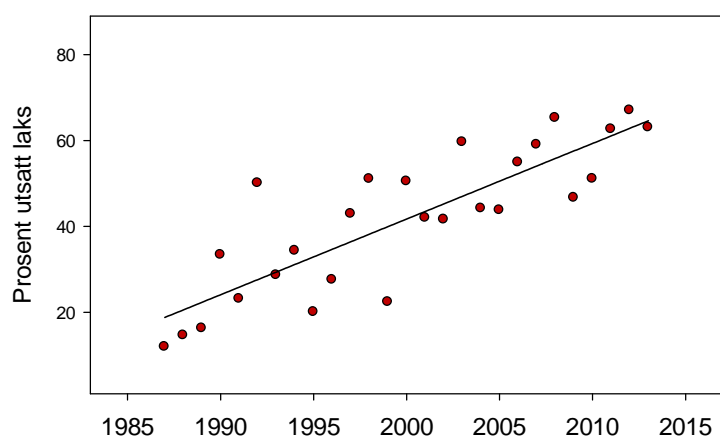
Tabell 9 viser fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i 2013. Tilsvarende data for tidligere år finnes i tidligere rapporter. Når oppdrettslaks og usikre rømt/utsatt holdes utenom fangstene, var det 63 % utsatt laks og 37 % villaks i skjellprøvene fra fiskesesongen i 2013 (**figur 22**). På slutten av 1980-tallet var andelen utsatt laks under 20 %. Siden har den steget betydelig, og har i alle år siden 2000 vært over 40 %.

Tabell 9. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i 2013, ut fra skjellmateriale av voksen laks fanget i fiskesesongen.

Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Rømt/ utsatt	Sum
1	10	7		1	18
2	30	74		1	105
3	13	10			23
4	2	3		1	6
5	1				1
Usikker	2	4	9		15
Sum	58	98	9	3	168



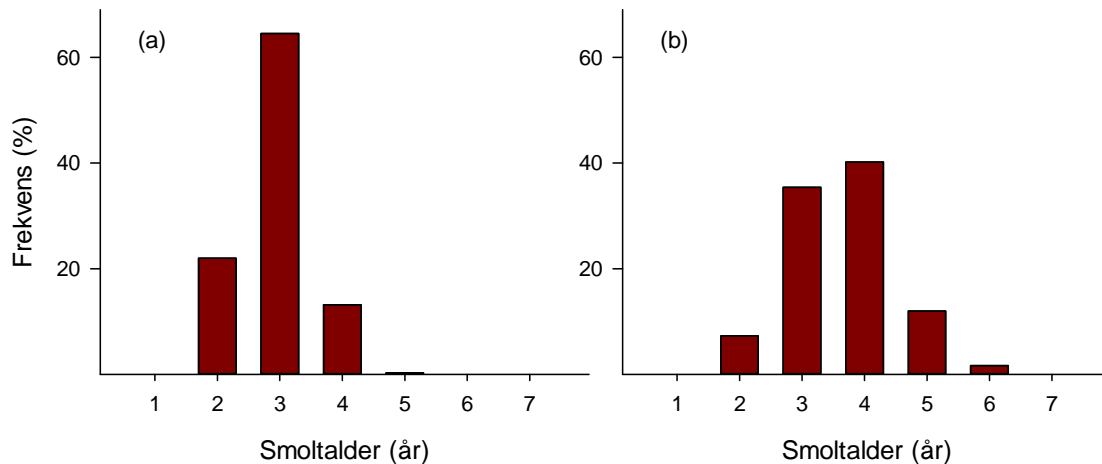
Figur 21. Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2013.



Figur 22. Andel (prosent) utsatt laks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2013, basert på analyser av innsendte skjellprøver. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i tallene.

4.9.2 Smoltalder

Villaksen som ble fisket i Eira var i gjennomsnitt 2,9 år da de forlot elva som smolt. Alderen har variert mellom 2 og 5 år, men 5 år gammel smolt er sjelden (0,3 %). De fleste var 3 år, men det var også mange toåringer og fireåringer blant laksesmolten (**figur 23a**).

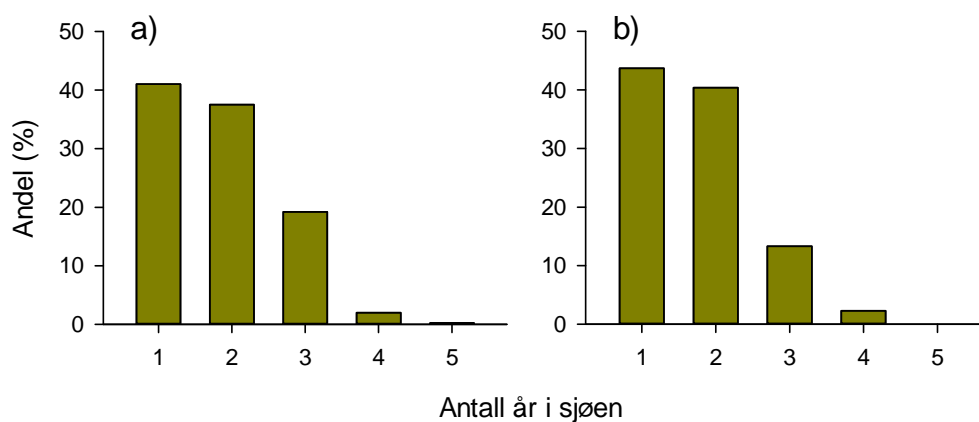


Figur 23. Smoltalder hos a) laks og b) sjørret, analysert av skjellprøver av voksen fisk fra perioden 1987-2013. Fordelingen bygger på 2185 prøver av laks og 3240 prøver av sjørret.

4.9.3 Sjøalder

I løpet av perioden 1987-2013 har vi totalt mottatt skjellprøver av 2222 villaks og 2054 utsatt laks der vi har klart å fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Blant villaksen hadde 41 % vært én vinter i sjøen, 37 % to vintre i sjøen, 19 % tre vintre i sjøen, 2 % fire vintre i sjøen og 0,2 % fem vintre i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var 1,83 år. Aldersfordelingen er vist i **figur 24a**.

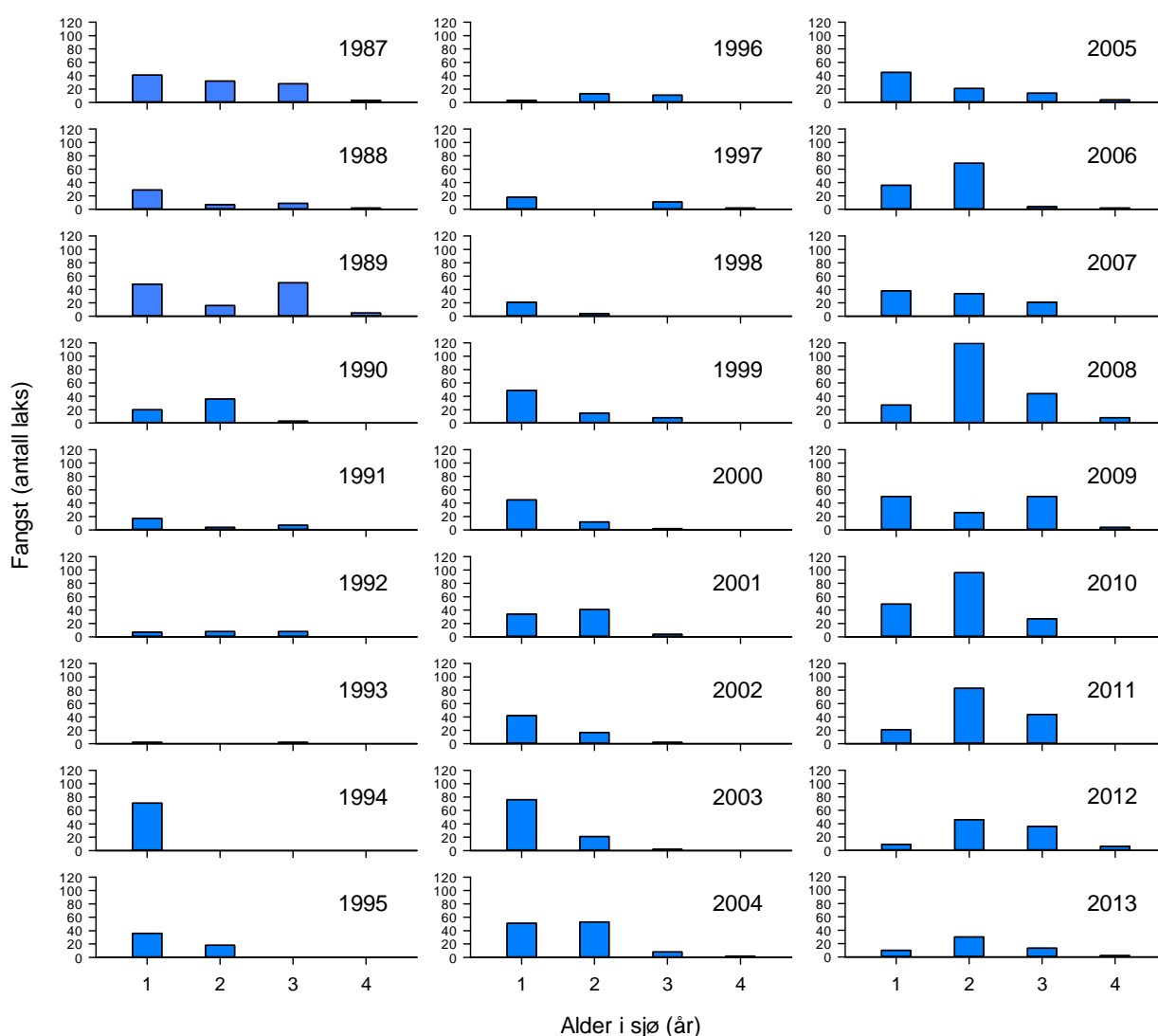
For utsatt laks var fordelingen mellom én, to, tre og fire vintre i sjøen henholdsvis 44, 40, 13 og 2 %. I tillegg hadde én laks vært fem og én seks år i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var litt lavere enn for villfisk (1,74 år). Aldersfordelingen er vist i **figur 24b**.



Figur 24. Oppholdstid i sjøen for a) villaks og b) utsatt laks som ble tatt av sportsfiskere i perioden 1987-2013. Fordelingen bygger på 2222 prøver av villaks og 2054 prøver av utsatt laks.

4.9.4 Årsklassestyrke

Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklassene av villaks. I skjellprøvematerialet fra perioden 1987-2013 er det årsklassene som vandret ut i sjøen i 1986, 1993, 2002, 2004, 2005, 2006, 2008 og 2009 som er blitt registrert i størst antall (**figur 25**). Av 1993-årsklassen ble det f. eks. sendt inn 71 prøver av smålaks i 1994, 18 mellomlaks (to år i sjøen) i 1995 og 13 storlaks i 1996 og 1997 (11 som hadde vært tre år i sjøen [fanget i 1996] pluss to som hadde vært fire år i sjøen [fanget i 1997]). Et annet eksempel er smoltårsklassen fra 2002, som har gitt 147 gjenfangster i sportsfisket, fordelt på 76 smålaks i 2003, 53 mellomlaks i 2004, 14 storlaks i 2005 og to storlaks i 2006. De fleste årsklassene som vandret ut som smolt i årene 1998-2009 (smålaks 1999-2010) synes også å ha hatt brukbar overlevelse. De årsklassene som hadde dårligst overlevelse i sjøen synes å ha vært de som gikk ut i 1989-1992 og 1995-1997 (**figur 25**). 2007-årsklassen var også svak, og det samme synes å gjelde 2011- og 2012-årsklassene. Denne vurderingen er basert kun på innsendte skjellprøver, og resultatet avhenger av hvor stor andel av fangsten det ble tatt skjellprøve av de enkelte årene.



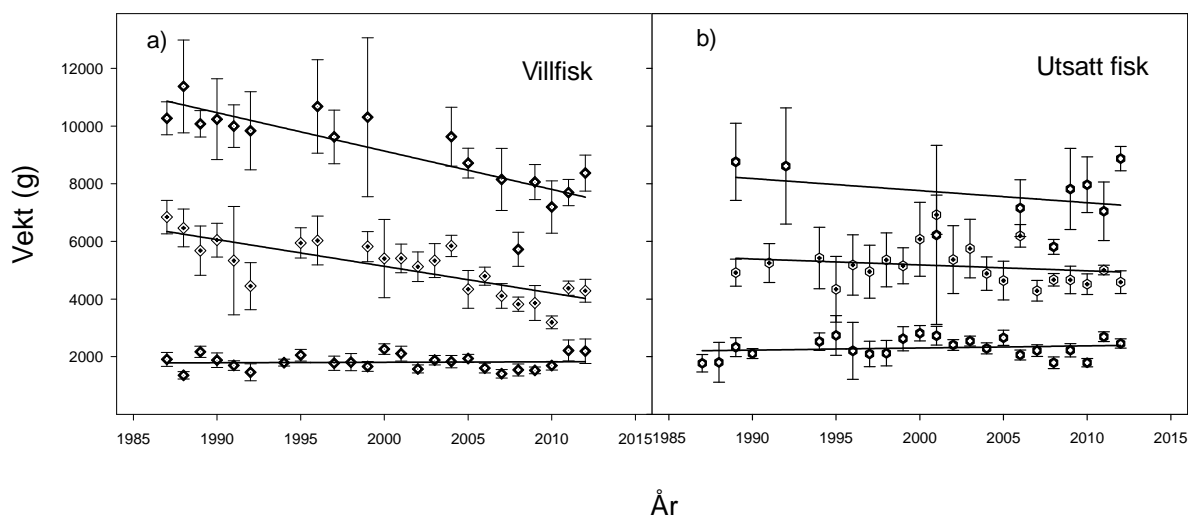
Figur 25. Aldersfordeling (antall år i sjøen) av vill laks som ble fisket i Eira i årene 1987-2013 basert på analyser av innsamlet skjellmateriale av voksen laks i fiskesesongen.

4.9.5 Vekst i sjøen

Gjennomsnittsvekten for villaks som hadde vært ett år i sjøen var 1,8 kg, når hele perioden 1987-2013 sees under ett (**tabell 10**). Det var stor variasjon fra år til år, fra 1,3 kg i 1988 til 2,3 kg i 2000 og 2012 (**figur 26**).

De som hadde vært to vintre i sjøen før de kom tilbake til elva hadde ei gjennomsnittsvekt på 4,7 kg og en variasjon mellom år fra 3,2 kg til 6,8 kg. For villaks som hadde vært tre vintre i sjøen var tilsvarende tall 8,6 kg (variasjon 5,7–11,4 kg). Gjennomsnittsvekten for laks som hadde vært fire vintre i sjøen var 11,3 kg (**tabell 10**).

Utsatt laks som kom tilbake som smålaks var betydelig større enn villaks, idet gjennomsnittsvekten var 2,3 kg (**tabell 11**). Men de som hadde vært to vintre i sjøen (4,9 kg) var omtrent like store som villaksen. De som hadde vært tre vintre (7,1 kg) og fire vintre i sjøen (8,8 kg) var mindre enn villaksen. Forklaringen på dette er at utsatt smolt i gjennomsnitt har vært større enn vill smolt ved utsetting, og selv om utsatt smolt har hatt dårligere tilvekst i havet enn vill smolt (**tabell 11**), så har ikke villsmolten klart å ta igjen dette forspranget etter ett år i sjøen. Men de som har vært to år eller lenger i sjøen har tatt igjen og vokst forbi den utsatte laksen (**figur 27**). Utsatt smolt var i gjennomsnitt ca. 90 mm større enn villsmolt. **Tabell 11** viser at tilveksten var betydelig større hos vill laks enn hos utsatt laks både det første og det andre året i sjøen.



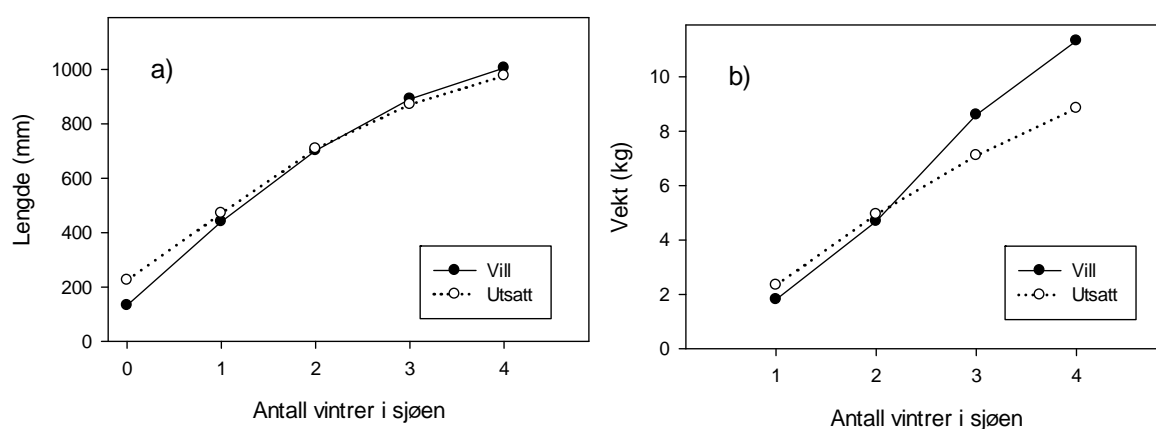
Figur 26. Gjennomsnittsvekt (± 95 % konfidensintervall) for laks som har vært ett år (nederst), to år (i midten) og tre år i sjøen (øverst). a) villfisk, b) utsatt fisk. Data fra skjellprøver innsamlet i Eira i perioden 1987-2013. Bare år der det finnes data fra minst fem individer er inkludert i figuren.

Tabell 10. Gjennomsnittsvekt (kg, ± 95 % konfidensintervall) for vill og utsatt laks som har vært 1-4 vintre i sjøen. Data for fisk som ble tatt i Eira i årene 1987-2013. Antall fisk i parentes.

År	1 vinter	2 vintre	3 vintre	4 vintre
Vill	1,81 \pm 0,04 (875)	4,67 \pm 0,12 (804)	8,60 \pm 0,22 (417)	11,25 \pm 0,86 (44)
Utsatt	2,34 \pm 0,05 (842)	4,92 \pm 0,10 (794)	7,11 \pm 0,27 (264)	8,93 \pm 0,93 (47)

Tabell 11. Gjennomsnittslengde for smolt (mm) og tilvekst (mm) første, andre og tredje 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 1987-2013. Data om tilvekst andre år i sjøen omfatter ikke laks som vandret tilbake til elva etter bare én vinter i sjøen.

	Vill laks			Utsatt laks		
	Lengde/tilvekst	SD	n	Lengde/tilvekst	SD	n
Smoltlengde	132	20,6	2128	226	47,3	1745
Tilvekst første år	307	50,5	2123	244	62,6	1708
Tilvekst andre år	262	58,1	1252	239	59,5	932
Tilvekst tredje år	191	53,2	456	163	52,5	241
Tilvekst fjerde år	113	37,5	45	104	44,0	38

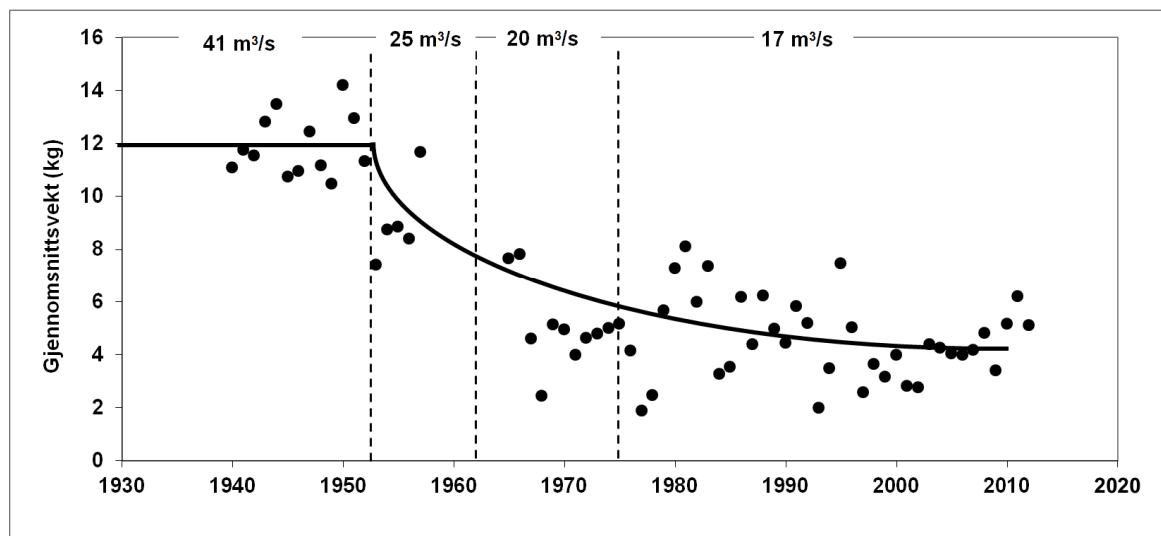


Figur 27. Gjennomsnittlig vekstforløp i sjøen for vill og utsatt laks: a) lengde og b) vekt.

4.9.6 Laksens størrelse i Eira siden 1940

Ved hjelp av fiskejournaler fra Syltebø for perioden 1940-1992, og skjellprøver innsamlet fra sportsfiskere i Eira i perioden 1987-2013, har vi laget en oversikt over laksens gjennomsnittsstørrelse i elva de siste ca. 75 år (**figur 28**). Bare vill laks er tatt med i tallene etter at innsamlingen av skjellprøver kom i gang i 1987, men fra utsettingene tok til i 1959 og til 1986 er også utsatt laks inkludert.

Før den første reguleringen i 1953 var laksens gjennomsnittsvekt 11,9 kg (årlig variasjon 10-14 kg). Allerede det første året etter at Aurlandbyggingen var fullført sank gjennomsnittet. Gjennomsnittsvekta for perioden 1954-1961 var 9,0 kg (**tabell 12**). Etter at Takrenna ble fullført i 1962 sank gjennomsnittet til 5,1 kg, og etter Gryttenutbyggingen i 1975 er gjennomsnittet 4,6 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 individer, og i årene 1983-2011 ble det ikke rapportert om laks større enn 16 kg. I 2012 ble det imidlertid tatt én på 16,5 kg og én på 18 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 75 årene (**tabell 12**). 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 28**).



Figur 28. Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2013, 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 12. Gjennomsnittsvekt (kg) for fangstene av all laks, laks større enn 3 kg, de ti største laksene og den aller største laksen hvert år før første utbygging (1940-1953), etter Aura-utbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenutbyggingen (1975-2013).

Periode	All laks	Laks > 3 kg	De ti største pr. år	Maksimumsvekt pr. år
1940-1953	11,9	12,6	18,3	22,7
1954-1961	9,0	10,2	14,5	19,9
1962-1974	5,1	8,4	12,8	17,3
1975-2013	4,6	7,5	9,8	13,2

4.10 Skjellmateriale av sjørøret

4.10.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk

De første utsatte sjørøretene ble registrert i skjellmaterialet i 1999. Da hadde sju av 103 individer (6,8 %) opprinnelse fra settefiskanlegget i Eresfjord (**tabell 13**). Den høyeste andelen utsatt sjørøret i fangstene var i 2006, da andelen var 31,8 %. Imidlertid mottok vi bare 22 skjellprøver av sjørøret 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 27,2 %. I perioden 2009-2013 varierte den mellom 5,9 og 31,2 %. Det er sjørøret utsatt i 2007 som har dominert blant utsatt fisk i de siste års fangster. Dette er i overensstemmelse med resultatene av merkeforsøkene (**tabell 6**).

4.10.2 Smoltalder

Gjennomsnittlig smoltalder for vill sjørøret var 3,7 år for perioden fra 1987 til 2013. Smoltalderen har variert mellom to og åtte år, men de aller fleste individene har vært tre, fire eller fem år i elva (**figur 23b**).

Tabell 13. Prosentvis andel av utsatt sjørret i fangstene i Eira i perioden 1997-2013. Identifiseringen 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	68	3	4,2
2001	43	3	6,5
2002	92	0	0,0
2003	92	12	11,5
2004	52	1	1,9
2005	44	0	0,0
2006	15	7	31,8
2007	77	10	11,5
2008	139	52	27,2
2009	106	48	31,2
2010	74	14	15,9
2011	66	18	21,4
2012	32	3	8,6
2013	48	3	5,9

4.10.3 Sjørretens vekst i sjøen

Analyser av 3172 lesbare skjellprøver av vill sjørret som ble fisket i Eira mellom 1987 og 2013 viste at de fleste hadde vært to (22 %), tre (34 %) eller fire (22 %) somrer i sjøen, og gjennomsnittsvekten av disse var henholdsvis 631, 1062 og 1495 g (**tabell 14**). Mange var imidlertid betydelig eldre, og det ble registrert fisk som hadde vært opptil 15 somrer i sjøen.

Tabell 14. Gjennomsnittsvokter (g) for vill sjørret fra Eira etter 1-9 somrer i sjøen. All fisk samlet inn i årene 1987-2013 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	404	189	85
2	631	231	651
3	1062	406	1062
4	1495	671	673
5	1742	849	288
6	2408	1067	136
7	2803	1299	80
8	3468	1274	39
9	3926	1424	28

4.11 Registrering av gytefisk

4.11.1 Gytefisk i Aura

Det ble ikke registrert gytemoden laks i Aura i 2008 og 2009, og det var heller ingen sikre observasjoner av sjørørret disse årene. I 2010 ble det observert én mellomlaks hunn samt to gytegroper som anslås å være fra laks i vestre elveløp ved holmen nedenfor elfiskestasjon nr. 24. Det ble også funnet to groper som anslås å være fra laksegyting mellom elfiskestasjon 22 og 23 (**figur 3**). I 2011 ble det registrert to smålakshanner i samme område, hvorav den ene manglet fettfinne. Om lag 2 km oppstrøms Eikesdalsvatnet ble det også observert én større ørret (> 1 kg) som ut fra kroppsform og pigmentering synes å ha vært en gytemoden sjørørret. I 2012 og 2013 ble det verken observert gytefisk eller gytegroper av laks og sjørørret i Aura.

Drivtellingene i Aura har imidlertid gitt betydelige observasjoner av stasjonær brunørret i hele undersøkelsesperioden. De største ørretene som har blitt observert har veid om lag ett kilo. Både oppstrøms (2008-2011) og nedstrøms Litlevatnet (2008-2013) har det blitt funnet store, sammenhengende gytefelt av brunørret (se **figur 29**).



Figur 29. Enkelte steder i Aura var det tydelige spor etter pågående gyteaktivitet hos ørret, slik som i dette gytefeltet oppstrøms Litlevatnet. Foto: Sverre Øksenberg.

4.11.2 Gytefisk i Eira

I perioden 2007-2013 har det i de årlige gytefisktellingerne i Eira vært registrert mellom 121 og 449 gytelaks (**tabell 15**). Høsten 2008 ble det registrert betydelig mer gytelaks enn i de øvrige årene, og antallet var 2,5 ganger så høyt som høsten 2009. Fordelingen i størrelsesgrupper har variert en god del mellom år. Mens det i 2009 og 2012 var omtrent like mye smålaks og mellomlaks i gytebestandene, dominerte mellomlaks i 2008 og 2011, mens smålaks dominerte i 2010 og 2013 (**tabell 15**).

Tabell 15. Størrelsesfordeling av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira om høsten i årene 2007-2013. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004).

Dato	Størrelsesgruppe			Sum
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
14.11.2007	55	57	9	121
18.11.2008	170	247	32	449
18.11.2009	73	72	26	171
17.11.2010	111	75	13	199
16.11.2011	70	167	32	269
19.11.2012	161	149	28	338
11.11.2013	128	93	21	242

Høsten 2013 ble tellingene gjennomført 11. november, og effektiv sikt varierte fra 8-10 meter i øvre del til 7-8 meter i nedre del av elva. Feltforholdene ved tidligere års gytefiskregistreringer er gitt i tidligere rapporter. De største forekomstene av laks og sjørret ble som tidligere år registrert i Kirkehølen (110 laks og 42 sjørret).

Under fisketellingene i 2013 ble 46 % av laks kjønnbestemt ($n = 111$), og fordelingen var 53 hannfisk og 58 hunnfisk. Med unntak av 2013 har det i hele undersøkelsesperioden vært flere kjønnbestemte hannlaks enn hunnlaks (**tabell 16**). Den skjeve kjønnsfordelingen trenger ikke være reell siden en stor andel av gytelaksen ikke er bestemt til kjønn, samt at de mer iøynefallende kjønnskarakterer hos hannlaksen kan gi et skjevt utvalg av kjønnbestemte individer.

Tabell 16. Kjønnfordeling (%) av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2013. Kjønnbestemmelse er basert på ytre kjennetegn som gytedrakt, underkjevekrok (hanner) og utkrenget gattåpning (hunner).

År	Kategori av gytefisk			Antall
	Hannfisk	Hunnfisk	Ukjent	
2007	44,6	38,0	17,4	121
2008	50,8	41,9	7,3	449
2009	53,2	39,8	7,0	171
2010	41,2	27,6	31,2	199
2011	34,6	18,6	46,8	269
2012	43,2	32,0	24,8	338
2013	21,9	24,0	54,1	242

Ifølge offisiell fangststatistikk har det blitt fisket henholdsvis 337, 805, 361, 545, 622, 415 og 171 lakser i Auravassdraget i perioden 2007-2013. Beskatningsraten ble beregnet som antall avlivet laks i fiskesesongen dividert på totalt antall oppvandrende laks. Totalt antall oppvandrende laks inkluderer fangst, gytefisktellinger og laks som ble tatt til stamfisk. Med forbehold om at ikke all gytefisk i et vassdrag vil bli registrert under fisketellinger, er de estimerte beskatningsratene i denne perioden gjennomgående høye for alle størrelsesgrupper av laks (**tabell 17**). Generelt sett var beskatningen høyest for storlaks (gjennomsnitt 68 %, variasjon 50-76 %), og noe lavere for smålaks (gjennomsnitt 54 %, variasjon 31-70 %) og mellomlaks (gjennomsnitt 61 %, variasjon 41-75 %). I gjennomsnitt for hele laksebestanden varierte beskatningsraten mellom 38 og 70 % (gjennomsnitt 60 %), med lavest verdi i 2013 og høyest i 2010.

Tabell 17. Estimert beskatning (%) av ulike størrelsesgrupper av laks i Eira i perioden 2007-2013. Beregningene er basert på offisielle fangstdata, stamfiske og gytefisktellinger. Estimaten er basert på en forutsetning om at all gytelaks ble observert under gytefisktellinger.

År	Størrelsesgruppe			Gj. 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
2011	69	64	69	66
2012	34	54	75	52
2013	31	41	50	38

Høsten 2013 ble det registrert 325 sjørreter i Eira som antas å ha vært gytemodne. De største forekomstene ble observert på strekningen mellom skolebrua og strykpartiet nedstrøms Kirkehølen (102 individer). Dette er den laveste registreringen av sjørret siden gytefisktellinger tok til i 2007 (**tabell 18**). Små og middels store individer var mest tallrike, men det ble også observert flere store individer (>3 kg) sammenliknet med tellinger i 2011 og 2012. Som tidligere år ble det høsten 2013 observert stimer av umoden sjørret (200-500 gram) i enkelte høypartier, men med færre antall individer enn foregående år. Fordelingen av umoden sjørret i elvestrengen var også ujevnt fordelt, der det aller meste av fisken ble funnet i områdene rundt Kirkehølen (400-500 umodne sjørret).

Tabell 18. Størrelsesfordeling av antatt gytemoden sjørret som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2013. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004). Mengden av små ørret (< 1 kg) er grove estimater på grunn av at disse ofte var samlet i større stimer sammen med umoden ørret. Umoden sjørret er ikke inkludert i tallgrunnlaget.

Periode	Størrelsesgruppe			Sum
	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg	
2007	177	139	35	351
2008	370	194	35	599
2009	540	232	45	817
2010	191	303	64	558
2011	159	171	31	361
2012	182	202	12	396
2013	136	144	45	325

Som i tidligere år ble det høsten 2013 ikke observert laks i utløpet av Eikesdalsvatnet, mens det ble registrert ni gytemodne sjørreter i denne sonen (sone 1). Hele 83 % av all laks ble funnet nedstrøms skolebrua, mens tilsvarende tall for sjørret var 56 %. Området nedstrøms skolebrua og nærområdene til Kirkehølen var de viktigste gyteområdene for både laks og sjørret (**figur 30** og **figur 31**). I øvre del av Eira (oppstrøms skolebrua) ble de høyeste tetthetene av begge arter registrert på elvestrekningen fra Oset til Hekshølen.

Om en vurderer fordelingen av gytefisk (begge arter) i Eira for perioden 2007-2013 var det til dels store forskjeller i antall gytefisk på de ulike strekningene av elva, men prosentvis andel laks og sjørret innad i de respektive sonene viser imidlertid noen trender mellom årene (**tabell 19**). Med hensyn på lakseobservasjoner skiller sone 4 seg ut med en klart definert endring i andel observasjoner før og etter høsten 2010. Årsaken til dette kan nok i stor grad tilskrives metodiske forhold som har forårsaket til dels kraftige underestimat av antall gytefisk i Kirkehølen, som enkelte år kan huse flere hundre lakser.



Figur 30. Mellomlaks hunn observert i 2012. Foto: Marius Berg.



Figur 31. Gytegrøp i Moahølen ovenfor Gryta i Eira. Foto: Marius Berg.

Tabell 19. Sonevis fordeling av gytefisk som ble observert i Eira og dato for gjennomføring av gytefisk-tellinger i årene 2007-2013. Prosentvis andel laks og sjørret innad i hver sone er angitt i parentes. 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.

År	Dato	Sone	Laks	Ørret
2007	14.nov	Sone 1	0 (0,0)	20 (5,7)
		Sone 2	47 (38,8)	193 (55,0)
		Sone 3	9 (7,4)	55 (15,7)
		Sone 4	38 (31,4)	62 (17,6)
		Sone 5	27 (22,3)	21 (6,0)
2008	18.nov	Sone 1	0 (0,0)	34 (5,7)
		Sone 2	120 (26,7)	246 (41,1)
		Sone 3	53 (11,8)	30 (5,0)
		Sone 4	228 (50,8)	274 (45,7)
		Sone 5	48 (10,7)	15 (2,5)
2009	18.nov	Sone 1	0 (0,0)	83 (10,2)
		Sone 2	50 (29,2)	210 (25,7)
		Sone 3	14 (8,2)	60 (7,3)
		Sone 4	80 (46,8)	291 (35,6)
		Sone 5	27 (15,8)	173 (21,2)
2010	17.nov	Sone 1	0 (0,0)	27 (4,8)
		Sone 2	64 (32,2)	192 (34,4)
		Sone 3	30 (15,1)	23 (4,1)
		Sone 4	75 (37,6)	219 (39,3)
		Sone 5	30 (15,1)	97 (17,4)
2011	16.nov	Sone 1	0 (0,0)	1 (0,2)
		Sone 2	43 (16,0)	149 (41,3)
		Sone 3	28 (10,4)	43 (11,9)
		Sone 4	172 (63,9)	141 (39,1)
		Sone 5	26 (9,7)	27 (7,5)
2012	19.nov	Sone 1	0 (0,0)	18 (4,5)
		Sone 2	68 (20,1)	118 (29,8)
		Sone 3	28 (8,3)	45 (11,4)
		Sone 4	219 (64,8)	202 (51,0)
		Sone 5	23 (6,8)	13 (3,3)
2013	11.nov	Sone 1	0 (0,0)	9 (2,8)
		Sone 2	26 (10,7)	88 (27,1)
		Sone 3	15 (6,2)	47 (14,5)
		Sone 4	158 (65,3)	141 (43,3)
		Sone 5	43 (17,8)	40 (12,3)

4.12 Registrering av gytegroper i Eira

På grunn av spesielt høy vårvannføring i 2011 og 2012 foreligger det bare data fra gytegropre-gistreringer i de tre årene 2009, 2010 og 2013 (**tabell 20**). Mesteparten av gytegroperne disse årene var konsentrert til mer eller mindre distinkte gytefelt, oftest bestående av mellom fem og ti gytegroper. Alle tre årene ble det registrert flest gytegroper av laks i sone 4 (mellom skolebrua og bekken ved Sira) (**tabell 21**). Resultatene fra 2013 er vist som eksempel (**figur 32** og **figur 33**).

Tabell 20. Antall gytegroper som ble registrert i Eira om våren i årene 2009, 2010 og 2013.

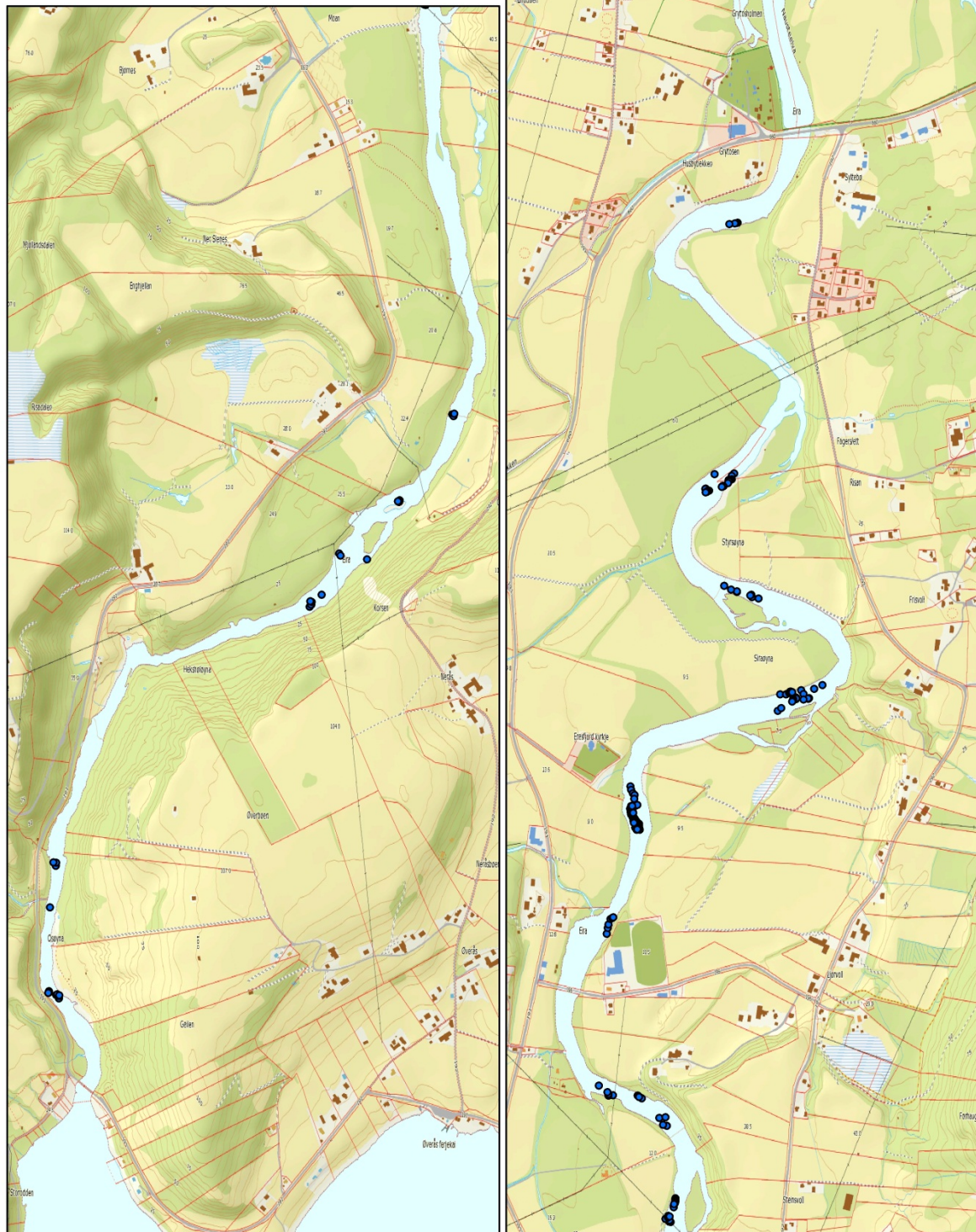
År	Laks	Ørret	Begge arter
2009	160	29	189
2010	118	17	135
2013	229	57	286

Tabell 21. Antall gytegroper som ble registrert i Eira i årene 2009, 2010 og 2013, fordelt sonevis. Det ble benyttet samme soneinndeling som ved gytefisktellningene. Utløpsområdet fra Eikesdalsvatnet (sone 1) ble av praktiske grunner ikke undersøkt.

År	Sone	Laks	Ørret	Begge arter
2009	Sone 2	26	11	37
	Sone 3	22	9	31
	Sone 4	89	9	98
	Sone 5	23	0	23
2010	Sone 2	14	2	16
	Sone 3	28	10	38
	Sone 4	64	2	66
	Sone 5	12	3	15
2013	Sone 2	29	7	36
	Sone 3	42	10	52
	Sone 4	129	32	161
	Sone 5	29	8	37

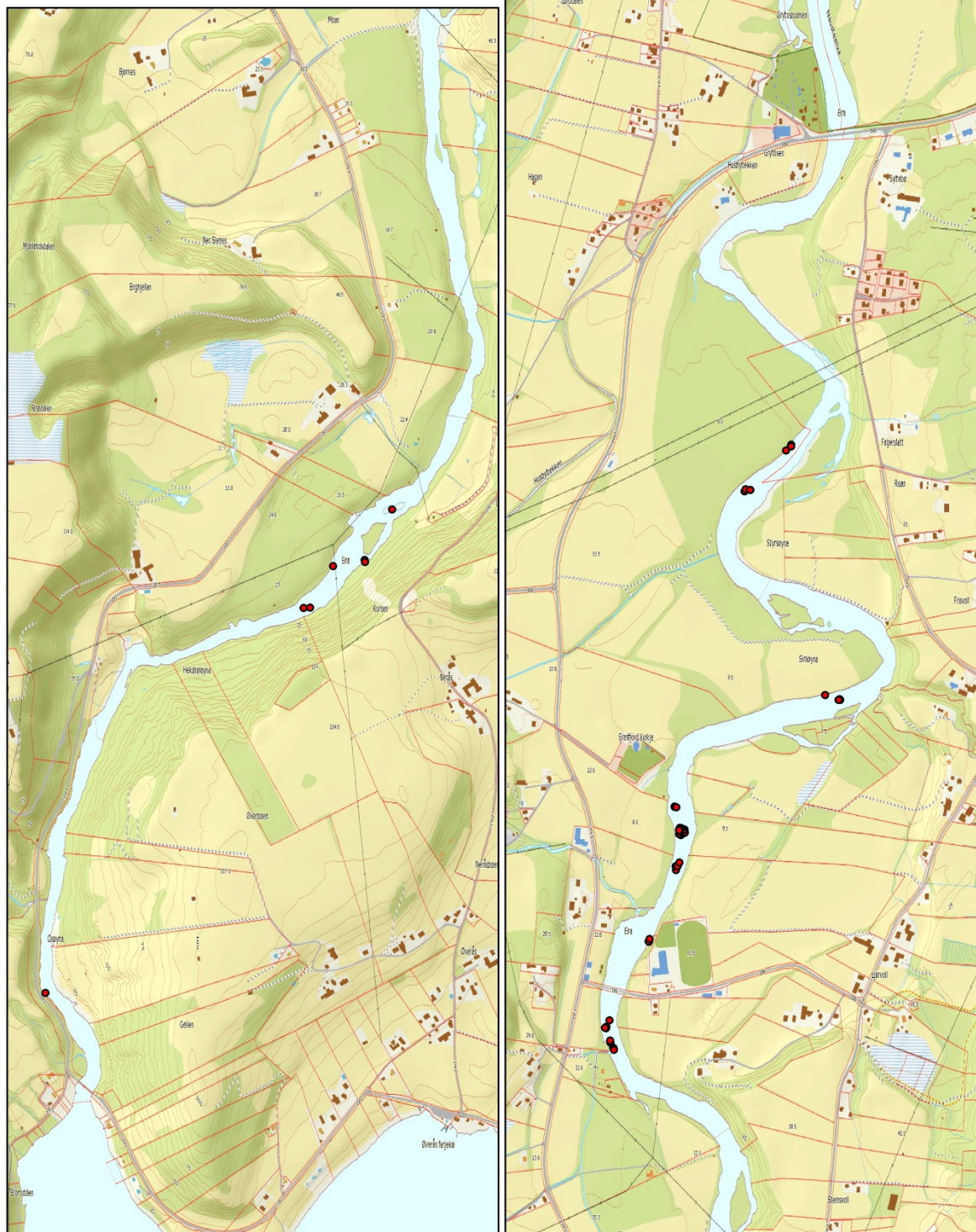
Gytegroper Eira, Laks

Mars 2013



Figur 32. Registrering av gytegroper av laks i Eira i mars 2013. Venstre del: området fra utløp av Eikesdalsvatnet til Bjørnes. Høyre del: området fra Bjørnes til utløp i Eresfjorden.

Gytegroper Eira, Ørret Mars 2013



Figur 33. Registrering av gytegrøper av sjørret i Eira i mars 2013. Venstre del: området fra utløp av Eikesdalsvatnet til Bjørnes. Høyre del: området fra Bjørnes til utløp i Eresfjorden.

4.13 Laksens overlevelse i sjøen

Etter at gytefisktellningene tok til høsten 2007 har det vært full kontroll både med antall laksesmolt som har forlatt vassdraget og antall voksne laks som har vadret tilbake (med forbehold om de usikkerhetene som ligger i tallene). Årlig produksjon av vill laksesmolt, antall anleggsprodusert laksesmolt som er satt ut i vassdraget, antall individer som er rapportert fra sportsfisket (avlivet) og antall gytefisk som ble observert er gitt i **tabell 22**. Fangsten og antall gytefisk er sortert i tre grupper etter størrelse, på samme måte som i fangststatistikken (smålags (< 3 kg), mellomlags (3-7 kg) og storlags (> 7 kg)). Skjellanalysene viser imidlertid at denne inndelingen ikke er helt korrekt for laksen i Eira, og dette har vi korrigert for i **tabell 23** og **tabell 24**. F. eks. har vi registrert flere laks som kom tilbake etter to vintrer i sjøen og som var mindre enn 3 kg. Hvert år er det dessuten tatt ca. 30-50 stamfisk av laks fra elva, og disse er inkludert i tallene for sum oppvandring i **tabell 22**.

Tabell 22. Produksjon av vill laksesmolt i årene 2004-2012, antall utsatt laksesmolt i samme periode, fangst (avlivet) av smålags (< 3 kg), mellomlags (3-7 kg) og storlags (>7 kg) i perioden 2007-2012 (sortert etter hvilket år de vandret ut/ble utsatt), antall gytefisk registrert i samme periode, og samlet oppvandring av de tre størrelsesgruppene av laks i denne perioden. Laks som ble fanget inn og brukt til stamfisk er inkludert i tallene for sum oppvandring. Det er fem år med komplette data (2006-2010), og disse er merket med gult.

Utvand- ringsår	Smoltproduksjon		Fangststatistikk			Gytefiskregistreringer			Sum oppvandring		
	Vill	Utsatt	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor
2004	20647	56800			30			9			44
2005	16969	54600		221	102		57	32		290	147
2006	21092	50500	86	510	77	55	247	26	155	772	112
2007	30476	52000	193	129	84	170	72	13	371	214	111
2008	16287	51415	155	192	91	73	75	32	238	281	131
2009	12866	63000	269	374	127	111	167	28	384	584	168
2010	14722	57000	163	198	28	70	149	22	236	365	57
2011	9481	60000	90	80		161	94		266	195	
2012	13406	62300	63			126			204		

Tabell 23 viser all laks som vandret ut fra vassdraget som smolt i årene 2006-2010 og som har kommet tilbake til Eira som voksen fisk, fordelt etter opprinnelse (vill eller utsatt) og hvor mange år de hadde vært i sjøen. Dette ble gjort ved å benytte informasjon fra skjellprøvene om sjøalder og opprinnelse. Hele fangsten ble for hvert år og for hver størrelsesgruppe fordelt mellom vill og utsatt laks og etter alder i sjø etter samme forholdstall som i skjellprøvene. Det samme ble gjort for gytefisken. Tilsvarende informasjon fra skjellprøver av all stamfisk, analysert av Veterinærinstituttet, er også inkludert i **tabell 23**.

Tabell 23. Antall vill og utsatt laks av smoltårsklassene 2006-2010 som har kommet tilbake til Eira, fordelt etter hvor mange vintrer de har vært i sjøen.

Smoltår	Villaks					Utsatt laks				
	1	2	3	4	Sum	1	2	3	4	Sum
2006	58	292	106	0	456	111	373	55	26	565
2007	92	66	58	2	218	106	106	54	5	271
2008	123	204	99	12	438	91	179	43	6	319
2009	115	184	81	4	384	141	360	99	7	607
2010	62	138	27		227	195	129	21		344

For årene 2001-2005 foreligger det data om smoltproduksjon, men ikke gytefisktellinger. Gytefisktellingerne i 2007-2012 ga en gjennomsnittlig beskatningsrate for smålaks, mellomlaks og storlaks på henholdsvis 58, 65 og 71 %. Ved å benytte fangststatistikken for årene 2002-2006, og anta samme beskatningsrater som i perioden 2007-2012, har vi beregnet total oppvandring av voksen laks i Eira fra disse smoltårsklassene (**tabell 24**).

Tabell 24. Antall vill og utsatt laks av smoltårsklassene 2001-2005 som har kommet tilbake til Eira, fordelt etter hvor mange vintrer de har vært i sjøen. Ved beregningene ble det antatt samme beskatningsrater som gjennomsnittet for 2007-2012.

Smoltår	Villaks					Utsatt laks				
	1	2	3	4	Sum	1	2	3	4	Sum
2001	87	156	27	7	277	64	134	3	0	201
2002	470	146	25	5	646	730	82	4	3	819
2003	198	56	18	9	281	202	45	31	9	287
2004	84	292	51	21	448	71	187	10	39	307
2005	85	92	97	8	282	188	159	265	10	622

Med grunnlag i tallene i **tabell 23** og **tabell 24** er laksens overlevelse i sjøen fra utvandring fra Eira som smolt og til de kom tilbake til elva igjen som gytemodne individer beregnet for smolt som forlot elva i perioden 2001-2010 (**tabell 25**). Overlevelsen i sjøen for villaks har variert mellom 0,71 % og 4,58 %, med lavest overlevelse for årsklassen av smolt som gikk ut i 2007 og høyest overlevelse for 2002-årgangen. Sjøoverlevelsen for utsatt smolt har hele tida vært lavere enn for villaks, med variasjon mellom 0,40 % (2001) og 2,21 % (2002). I gjennomsnitt har det vært 2,9 ganger så høy sjøoverlevelse for villaks som for utsatt laks.

Tallene for laks som vandret ut i 2006-2010 er sikrere enn for de fem foregående årene, på grunn av at det ikke ble talt gytefisk før høsten 2007. Det er imidlertid knyttet betydelig usikkerhet til tallene fra alle år. Usikkerheten i smoltestimatene har ligget på 20-40 % (**tabell 8**). Tallene både for fangst og antall gytefisk er sannsynligvis lave, i og med at kanskje ikke all fangst har blitt rapportert, og at ikke alle individene ble observert under gytefisktellingerne. Det siste vil underestimere sjøoverlevelsen tilsvarende.

Tabell 25. Produksjon av vill og oppfôret laksesmolt i årene 2001-2010, antall vill og utsatt laks av de samme smoltårsklassene som vandret opp i Eira de påfølgende årene, og andelen (%) av hver smoltårsklasse som overlevde oppholdet i sjøen og vandret tilbake til Eira.

Smoltår	Smoltproduksjon		Oppvandring i Eira		Sjøoverlevelse (%)	
	Vill	Utsatt	Vill	Utsatt	Vill	Utsatt
2001	12125	50981	277	201	2,28	0,40
2002	14123	37047	646	819	4,58	2,21
2003	18092	54224	281	287	1,55	0,53
2004	20647	56800	448	307	2,17	0,54
2005	16969	54600	282	622	1,66	1,14
2006	21092	50500	456	565	2,17	1,12
2007	30476	52000	218	271	0,71	0,52
2008	16287	51415	438	319	2,69	0,62
2009	12866	63000	384	607	2,99	0,96
2010	14722	57000	227	344	1,54	0,60

4.14 Tetthet av ungfisk i Eira

Tettheten av ungfisk ble undersøkt på ni stasjoner i Eira årene 2007-2013 (**figur 3, tabell 26**). **Tabell 26** viser også gjennomsnittlig tetthet i periodene 1988-1993 og 2001-2006, men tallene for de tre periodene er ikke helt sammenliknbare på grunn av litt forskjellig stasjonssammensetning.

I perioden 1988-1993 ble åtte stasjoner undersøkt, og sju av disse var felles med de som ble undersøkt i 2007-2013 (**tabell 26**). Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) varierte mellom 19,5 og 54,3 individer pr. 100 m². Tilsvarende varierte tettheten av ørret mellom 9,3 og 17,7 individer pr. 100 m² (**figur 34**).

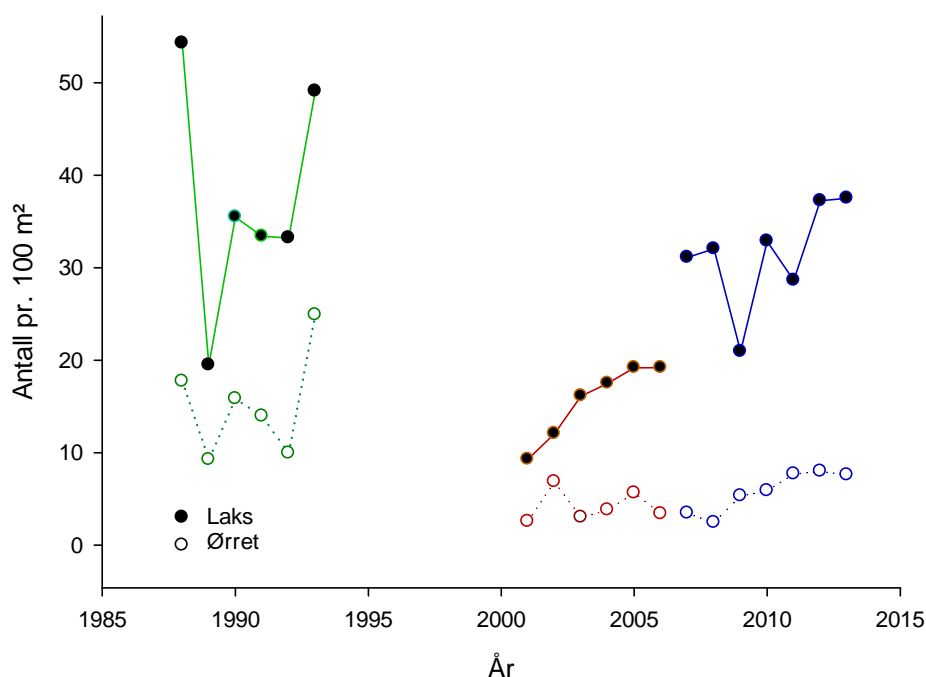
I perioden 2001-2006 ble fem av disse stasjonene undersøkt som referansestasjoner i forbindelse med forsøk med harving av elvebunnen (se Jensen et al. 2007). Gjennomsnittlig tetthet varierte mellom 9,3 og 19,2 laksunger og 2,5–6,9 ørretunger pr. 100 m² (utenom årsyngel) (**figur 34**).

I perioden 2007-2013 ble det registrert tettheter av laksunger (unntatt 0+) mellom 20,9 og 37,5 individer pr. 100 m², mens tilsvarende tall for ørretunger var 2,4-8,0 pr. 100 m².

På grunn av ulik sammensetning av elfiskestasjoner i de tre periodene (se teksten til **tabell 26**), er det vanskelig å sammenlikne tallene. Likevel synes det som tettheten av begge artene er lavere nå enn rundt 1990.

Tabell 26. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Eira (antall pr. 100 m²), fordelt på årsklassene 0+, 1+, 2+ og 3+. For perioden 2007-2013 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 er tatt med data for en annen stasjon (st. 16). For årene 2001-2006 er bare stasjonene 3, 6, 9, 12, og 15 inkludert. Tallene for laks er justert til å gjelde ei vannføring på 18 m³/s og en vanntemperatur på 12 °C.

År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1988	29,8	30,8	19,8	3,7	42,9	10,5	6,1	1,1
1989	52,6	10,3	7,8	1,3	65,0	6,9	2,4	0,0
1990	35,2	28,6	6,0	0,9	57,7	13,7	1,6	0,5
1991	33,9	25,7	7,7	0,0	39,1	11,5	2,5	0,0
1992	53,3	27,1	5,6	0,4	41,0	8,2	1,1	0,0
1993	22,6	31,9	16,9	0,3	52,5	18,9	9,0	0,2
2001	31,0	7,7	1,6	0,0	29,7	2,2	0,3	0,3
2002	17,0	10,1	2,0	0,0	17,3	5,1	1,8	0,0
2003	42,4	11,2	4,7	0,2	23,8	2,6	0,4	0,0
2004	29,8	14,5	3,0	0,0	30,9	3,6	0,2	0,0
2005	33,9	15,3	3,8	0,0	16,3	5,0	0,6	0,0
2006	33,9	16,9	2,0	0,3	14,8	3,1	0,3	0,0
2007	83,7	19,1	12,1	0,0	16,6	3,3	0,2	0,0
2008	50,7	27,3	4,3	0,4	21,3	2,3	0,1	0,0
2009	93,5	14,9	5,9	0,1	22,8	4,9	0,4	0,0
2010	56,7	28,7	4,0	0,1	39,7	5,7	0,2	0,0
2011	88,2	16,1	12,6	0,0	41,6	6,8	0,9	0,0
2012	81,8	31,8	5,2	0,3	14,7	7,0	0,9	0,0
2013	107,5	24,3	13,2	0,1	42,5	6,3	1,4	0,0



Figur 34. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger (eldre enn årsyngel) i Eira i 1988-1993 og 2001-2013. Materialet er samlet inn i tre perioder (1988-1993 [grønn], 2001-2006 [brun] og 2007-2013 [blå]) med noe forskjellig sammensetning av stasjoner i de tre periodene, slik som beskrevet i teksten til **tabell 26**. Tallene for laks er justert til å gjelde ei vannføring på 18 m³/s og en vanntemperatur på 12 °C.

4.15 Tetthet av ungfisk i Aura

I Aura ble seks stasjoner undersøkt årlig i perioden 2006-2013. To av disse stasjonene (de to nederste) ble også undersøkt i årene 1988-1991 og 2001-2005. Det ble ikke registrert laksunger 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 unntatt på relativt høye 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 Aurautbyggingen gikk laksen betydelig lengre oppover Aura, til Aurstaupet.

Det ble funnet laksunger i Aura samtlige år unntatt 1988, men med unntak av årsklassen som ble gytt høsten 2011 var det til dels i svært lavt antall (**tabell 27**). Gytingen høsten 2011 skiller seg klart ut fra øvrige år, med relativt høye tettheter av årsyngel (0+) i 2012 og ettåringer (1+) i 2013 (**tabell 27**). Ut fra aldersfordelingen i **tabell 27** foregikk det neppe gyting i Aura i 2000 og 2009. Øvrige år har det forekommet gyting, men ut fra tetthetstallene var det i lavt omfang.

Ørret har forekommet i betydelige antall i Aura i hele perioden, til dels i like store tettheter som på de beste stasjonene i Eira (**tabell 26**). Det er registrert ørret på alle de nye stasjonene som ble etablert i Aura i 2006 (st. 23-28, **tabell 27**). Det er ikke mulig å si om dette er avkom etter innlandsørret eller sjørørret, 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.

Tabell 27. Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk av laks og ørret i Aura (antall pr. 100 m²), fordelt på årsklassene 0+, 1+, 2+ og 3+. Først er gjennomsnitt for to stasjoner (st. 21 og 22) gitt for periodene 1988-1991 og 2001-2013, 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 2006-2013. Det er ikke registrert laksunger i Aura ovenfor st. 24 i denne perioden.

År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
St. 21 og 22								
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
2011	0,5	0,0	3,3	0,0	69,6	16,8	3,8	0,0
2012	16,1	1,0	0,0	0,0	53,8	14,6	3,4	0,0
2013	0,0	23,0	0,5	0,0	32,8	19,4	2,4	0,0
St. 21, 22, 23, 24, 26 og 28 (bare de fire første for laks)								
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
2011	1,5	0,0	2,9	0,0	60,2	16,8	2,8	0,3
2012	10,6	1,3	0,0	0,0	45,8	20,9	5,1	0,0
2013	0,0	18,5	0,7	0,0	47,6	16,7	2,7	0,6

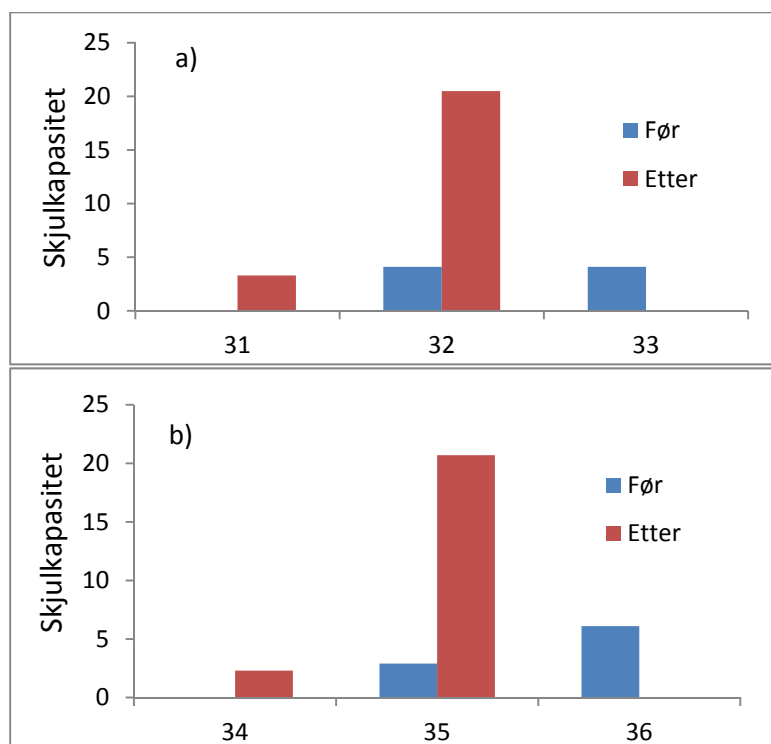
4.16 Forsøk med habitatforbedrende tiltak

Behandlingen av elvebunnen med sorteringsskuffe ga et meget godt resultat, og skapte en markert økning av skjulplasser for ungfisk, nærmest fritt for finsubstrat. Det ble dessuten registrert stor gyteaktivitet og påvist gytegroper i prøveområdet nedenfor Kirkehølen høsten 2013.

Skjulkapasiteten på de to prøveflatene ble økt betydelig på grunn av tiltaket (**figur 35**). På prøveflata nedenfor Kirkehølen ble skjulkapasiteten økt fra 4,1 til 20,5 enheter. Referanseområdet og området nedstrøms prøveflata hadde skjulkapasiteter på henholdsvis 4,1 og 3,3, noe som tilsvarer forholdene på prøveflata før tiltaket ble gjennomført.

Tilsvarende ble skjulkapasiteten på prøveflata ved Maltsteinen økt fra 2,9 til 20,7 enheter. Området nedstrøms denne prøveflata har en skjulkapasitet på 2,3, dvs. litt lavere enn prøveflata, mens referansestasjonen ovenfor prøveflata har en del høyere skjulkapasitet (6,1), og er derfor

ikke helt sammenliknbar med områdene der tiltaket ble gjennomført og nedstrøms dette. Dette ble også gjenspeilet i de registrerte tetthetene av laksunger før og etter gjennomføring av tiltak (**figur 36 og 37**).



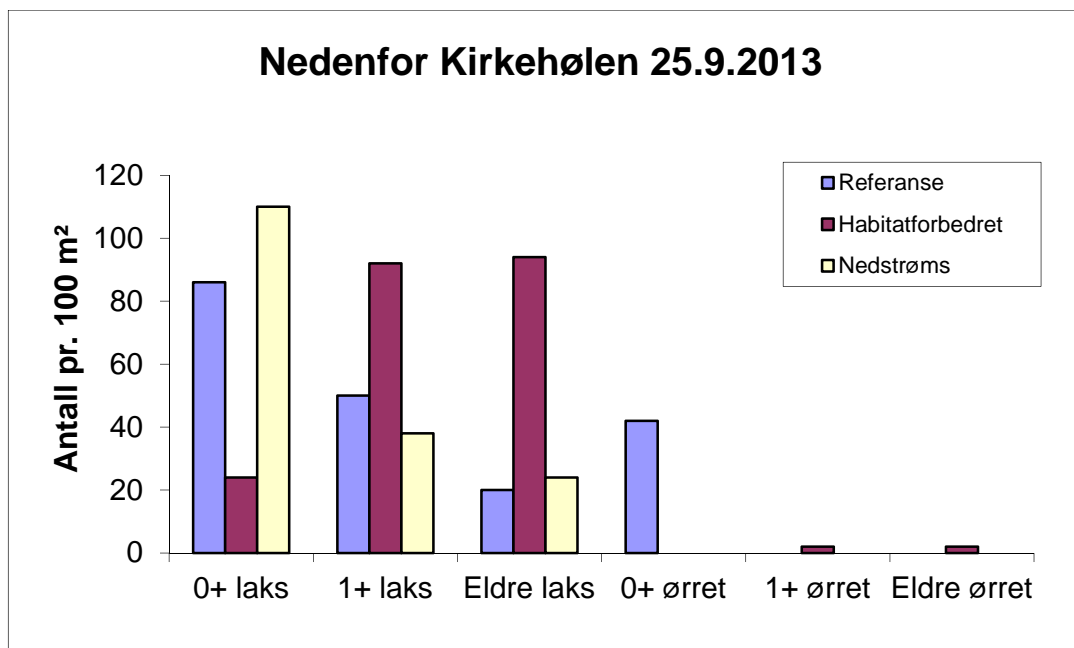
Figur 35. Skjulkapasitet på elfiskestasjonene der det er utført habitatforbedrende tiltak og på stasjonene ovenfor og nedenfor prøveflatene. a) nedenfor Kirkehølen, og b) ved Maltsteinen. St. 32 og st. 35 ligger på prøveflatene, og figurene viser skjulkapasitet før og etter at tiltaket ble gjennomført.

I september 2013 ble det utført tetthetsberegninger på alle de seks stasjonene (st. 31-36). På prøveflata nedenfor Kirkehølen (st. 32) var tettheten av ettårige og eldre laks betydelig høyere enn på referansestasjonen (st. 33) og stasjonen nedenfor prøveflata (st. 31), mens antall årssyngel var lavere (**figur 37**).

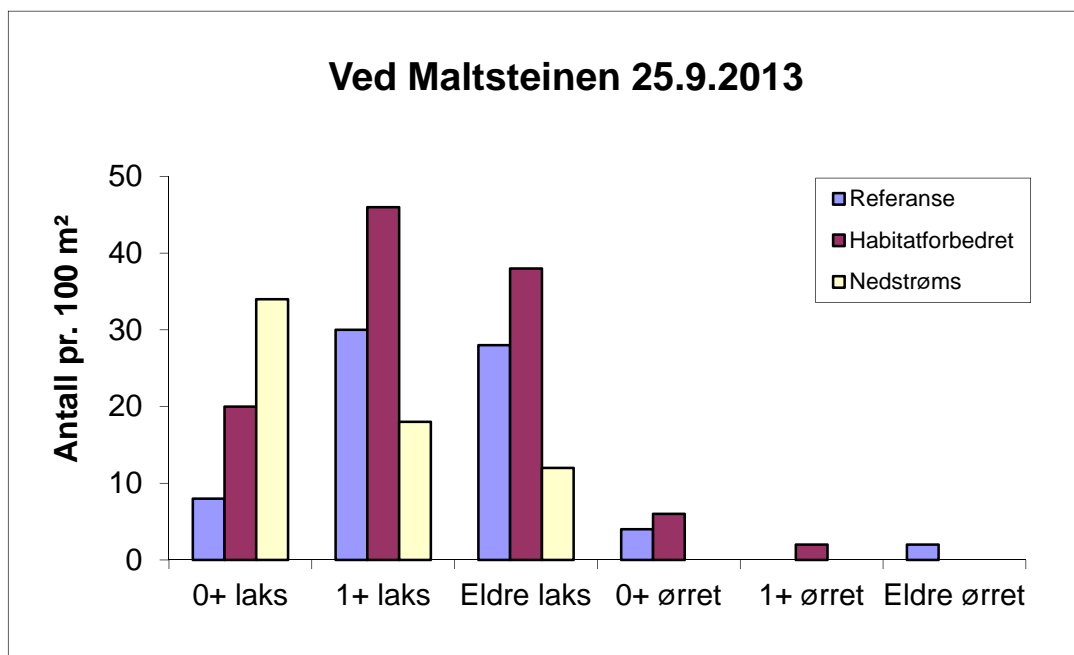
På prøveflata ved Maltsteinen (st. 35) var det også høyere tetthet av laksunger enn på de to andre nærliggende stasjonene, men tettheten var ikke så høy som på den nederste prøveflata (st. 32) (**figur 37**). Imidlertid var det også på referansestasjonen (st. 36) relativt høye tettheter av laksunger, og det må sees i sammenheng med at skjulkapasiteten var høyere på denne stasjonen (6,1) enn på de øvrige stasjonene (2,3-4,1).

Det var få ørretunger på alle de seks stasjonene (**figur 36 og figur 37**).

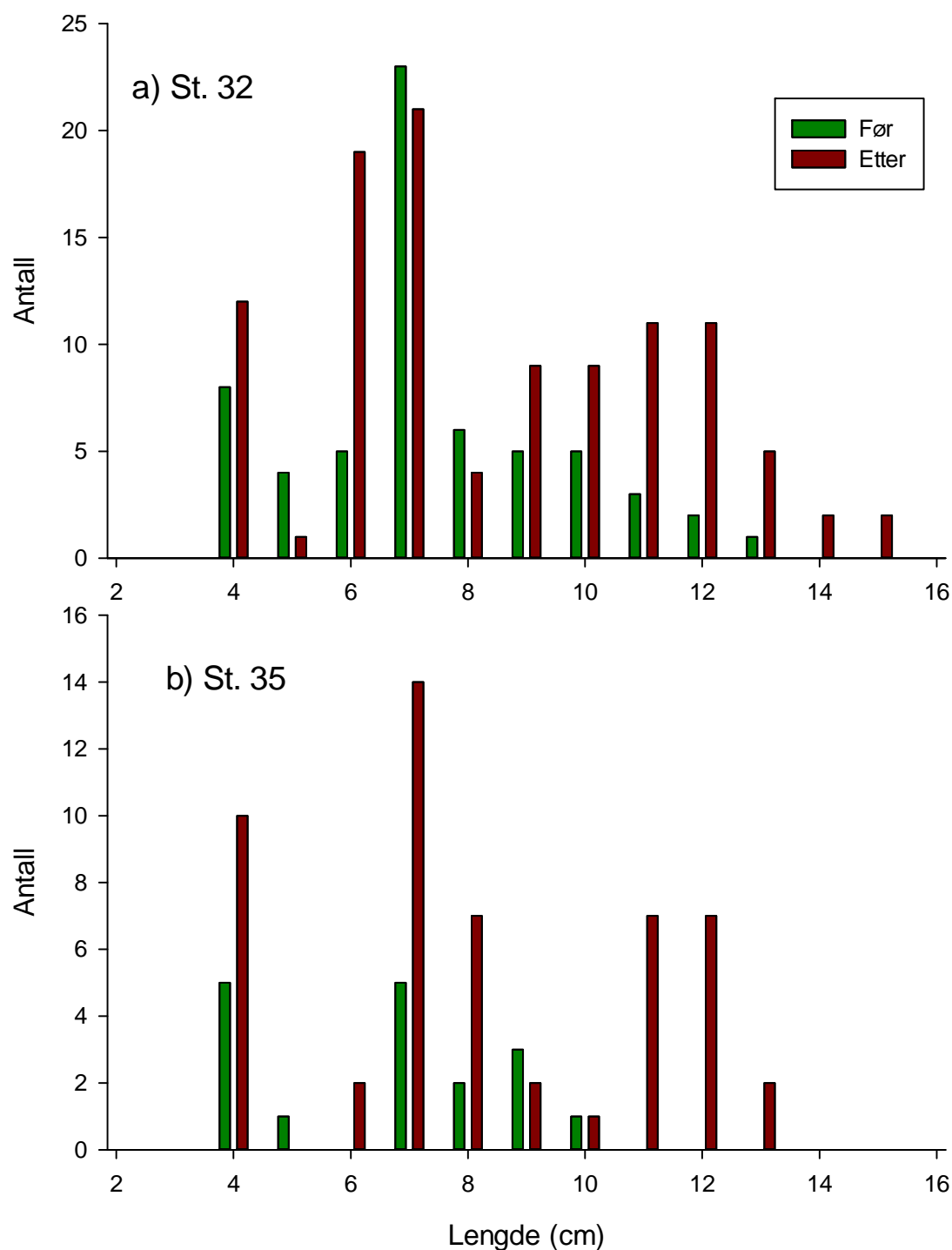
De to prøveflatene ble elfisket både før (27.2.2013) og etter tiltaket (25.9.2013). Elfisket i februar (før tiltaket) ble gjennomført på svært lav vanntemperatur (ca. 1 °C), og er derfor ikke helt sammenliknbar med elfisket i september. Med dette forbeholdet, så synes det likevel som om både antall laksunger som ble fanget og størrelsen på dem økte betydelig på begge stasjonene etter tiltaket (**figur 38**). Spesielt var det en betydelig økning av antall individer som var større enn 10 cm (**figur 38**). På st. 32 var 18 % av laksungene større enn 10 cm før tiltaket og 65 % etter tiltaket. Tilsvarende prosenttall for st. 35 var 6 % før tiltaket og 33 % etter tiltaket.



Figur 36. Tetthet av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 31, 32 og 33) nedenfor Kirkehølen 25.9.2013.



Figur 37. Tetthet av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 34, 35 og 36) ved Maltsteinen 25.9.2013.



Figur 38. Lengdefordeling av laksunger innsamlet på de to prøveflatene før (27.2.2013) og etter (25.9.2013) at tiltaket på de to prøveflatene ble gjennomført. a) stasjon 32 nedenfor Kirkehølen, og b) stasjon 35 ved Maltsteinen. Antall laksunger som ble fanget på stasjon 32 var 62 før og 106 etter tiltaket. Tilsvarende tall for stasjon 35 var henholdsvis 17 og 52.

5 Diskusjon

5.1 Sjøvannstester

Fra og med 2011 overtok de ansatte ved Eresfjordanlegget ansvaret for gjennomføring og analyse av sjøvannstestene. For 2011 ble det ikke tatt prøver av smolt i ferskvann i forkant av testene, slik at vi ikke hadde dette sammenlikningsgrunnlaget (Jensen et al. 2012). Det ble dessuten satt over for lite fisk til sjøvanntoleransetestene, slik at det på grunn av dødelighet eller problemer med prøvetaking i enkelte tilfeller ble for få prøver. I tillegg ble testene på toårssmolten avsluttet for tidlig (12. april). Alle disse faktorene ble kommunisert til anlegget, og skulle forbedres i 2012. Imidlertid ser vi at dette i 2012 og i 2013 ikke er fulgt godt nok opp. En komplett prøveprotokoll er nå igjen kommunisert til anlegget slik at dette skal være på plass i 2014.

I 2013 hadde toårige laksesmolt normale plasmakloridverdier fra den 9. april og til den 6. mai. Det døde kun én fisk i disse testene. Sjøvannstestene av ettårig laks den 9. april viste høye plasmakloridverdier, og her var det i tillegg 2 laks med parrmerker. Den 6. mai var plasmakloridverdiene lavere (151 mM). Ut fra disse testene – til tross for en god del mangler i testoppsettet – kan man anta at laksen var sjøvannstolerant ved utsettingstidspunktet i mai også i 2013.

Sjøvannstesting i 2013 av den toårige sjørreten viste at ved prøvetidspunktet den 9. mai døde 9 av 10 fisk. Ved neste testtidspunkt den 25. april overlevde all fisk og den hadde plasmakloridverdier rundt 153 mM. Toårig sjørret som ble testet den 6. mai hadde god sjøvannstoleranse med plasmakloridverdier rundt 132 mM. Til tross for mangler ved testoppsettet antas det at sjørreten var sjøvannstolerant ved utsettingstidspunktet i mai.

5.2 Utsettingsmetodikk

Etableringen av flere hvilemærer i Eira har ført til at utsettingen av fisk foregår innenfor et kortere tidsrom enn tidligere, slik at vi får en bedre synkronisering av smoltutsettingene. Det ble tatt prøver av fisken i anlegget før opplasting og i mærene ved utsetting. Kortisolnivået var i 2013 ved start i anlegget 113 nM. Etter to døgns opphold i hvilemærene var kortisolnivået noe høyere, men ikke signifikant forskjellig fra startuttakene og likt det vi så fra uttakene i 2012 (Jensen et al. 2013).

5.3 Gjenfangster av Carlin-merket fisk

Bare i fem år siden 1990 har utsettingene av Carlin-merket laksesmolt gitt gjenfangster på mer enn 0,2 %. Det gjelder utsettingene i 2001, 2002, 2006, 2008 og 2009, da gjenfangstene var henholdsvis 0,4, 0,8, 0,5, 0,5 og 0,3 %. Gjenfangstresultatene fra de fleste utsettingene etter 1990 har vært betydelig dårligere enn de fleste år på 1960- og 1970-tallet. Til tross for de lave gjenfangstene av utsatt laksesmolt, så bidrar imidlertid utsettingene i betydelig grad til fangstene av voksne individer i Eira. Dette skyldes det høye antallet laksesmolt som blir satt ut fra anlegget i forhold til antall vill smolt som produseres i vassdraget.

Saltvannstester viste at kvaliteten på smolten ikke var god først på 1990-tallet. Et nytt lysregime ble introdusert i fiskeanlegget våren 1995 for å forbedre kvaliteten på smolten. Sjøvannstestene viste at laksesmolt som ble satt ut i 1995-2013 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 kvaliteten på smolten fremdeles ikke er optimal.

Forsøkene med Carlin-merking av sjørretsmolt pågikk i 17 år (1995-2011), og med lave gjenfangster. Med unntak av 2007, da gjenfangsten var på 3,8 %, så har gjenfangstene ligget på 0,1-0,6 %. Med unntak av 2006 og spesielt 2007 så har sjøvannstoleransetestene av sjørretsmolt vist at de er dårlig smoltifisert, og en del døde ved utsetting i sjøvann. Det synes som

det har vært vanskeligere å produsere sjøørretsmolt enn laksesmolt med god sjøvannstoleranse av Eira-stamme, og dette er i samsvar med erfaringer fra andre settefiskanlegg, f. eks. i Aurland (Sægvold et al. 2000).

5.4 Gjenfangster av PIT-merket laks

Det er foreløpig bare registrert én voksen laks som har vært PIT-merket. Den ble satt ut som tosomrig laks i Eikesdalsvatnet høsten 2010, og gjenfanget i Eikesdalsvatnet (Meringdalen) sommeren 2013.

Det er foreløpig ikke registrert noen gjenfangster av PIT-merket laksesmolt, til tross for utsetting av ca. 1000 individer våren 2011 og ca. 6000 individer våren 2012. Det ble Carlin-merket et tilsvarende antall laksesmolt våren 2012, uten at det er registrert noen gjenfangster av dem heller. Det har også vært liten tilbakevandring av fettfinneklippt laks. Overlevelsen av utsatt laksesmolt våren 2012 synes derfor å ha vært svært lav. Fra utsettingene våren 2011 er det imidlertid gjenfanget 0,23 % Carlin-merket og 0,32 % fettfinneklippt laks (**tabell 29**). Med en tilsvarende gjenfangst av laksesmolt som ble PIT-merket våren 2011 burde det vært registrert ca. 3 individer i Eira, mens det ikke ble registrert noen. Manglende gjenfangster tyder på at systemet med håndholdte skannere som er tatt i bruk i vassdraget for å registrere PIT-merket laks i sportsfiskefangstene, foreløpig ikke fungerer godt nok.

5.5 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

Ei oppsummering av alle forsøk med høstutsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet i perioden 2004-2013 viser at mellom 1,2 og 7,5 % av laksungene vandret ut fra vassdraget som smolt. Estimaten var noe høyere for PIT-merket fisk (2,1-7,5 %) enn for kjevebeinsklippt fisk (1,2-3,5 %). Dette tyder på at metoden med PIT-merking var bedre egnet enn kjevebeinsklipping til dette formålet, trolig fordi ikke alle kjevebeinsklippede fisk ble oppdaget i smoltfella.

Andelen laksunger som vandret ut som smolt fra Eira var betydelig 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). Det store antallet laksunger som årlig har blitt satt ut i Eikesdalsvatnet har uten tvil virket negativt på bestandene av villfisk i området, både i form av næringskonkurranse og konkurranse om skjul. Vi vil derfor anbefale at forsøkene med utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet avsluttes.

5.6 Sammenlikning mellom Carlin-merket og øvrig utsatt laksesmolt

Siden 2001 er laksesmolten fra settefiskanlegget enten blitt fettfinneklippt eller Carlin-merket. Sportsfiskerne i Eira ble fra og med 2002 bedt om å rapportere fettfinneklippt fisk ved å krysse av i en egen rubrikk på skjellkonvolutten. Selv om ikke alle er avkrysset, så har dette gjort arbeidet med å skille mellom vill, utsatt og rømt fisk sikrere enn tidligere. Dermed er det også blitt enklere å sammenlikne gjenfangstene av Carlin-merket laks og øvrig utsatt laksesmolt i Eira (**tabell 28**).

Forholdet mellom gjenfangst av fettfinneklippt og Carlin-merket smolt i Eira var i favør av Carlin-merket fisk ved utsettingene i 2001 og 2008, mens det var i favør av fettfinneklippt fisk ved de øvrige utsettingene (**tabell 28**). Variasjonen har vært stor fra år til år, og spesielt merkingene i 2005 og 2006 ga betydelig høyere gjenfangster av fisk som ikke var Carlin-merket. Dersom vi tar gjennomsnittet av alle gjenfangsttallene i **tabell 28**, så har 0,15 % av Carlin-merket laks kommet tilbake til Eira, mens tilsvarende andel for fettfinneklippt laks er 0,29 %. Det er imidlertid to faktorer som kan favorisere finneklippt fisk. Det ene er at laksungene som settes ut i Eikesdalsvatnet ikke er inkludert i antallet utsatt fisk i **tabell 28**, mens eventuelle gjenfangster som

voksen fisk telles med blant de fettfinneklipte. Dessuten kan noen Carlin-merket fisk ha mistet merket, og gjenfangstene av disse vil bli registrert som fettfinneklipt, og ikke Carlin-merket. Forholdet mellom gjenfangster av fettfinneklipt og Carlin-merket smolt i Eira likner på resultater fra tidligere utsettingsforsøk i Imsa (Hansen 1988), men gjenfangstprosenten er betydelig lavere for begge grupper. Sammenliknende forsøk med Carlin-merket og fettfinneklipt smolt gjennomført i Imsa i 1976-1978 viste flere gjenfangster av fettfinneklipt 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 fettfinneklipt 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 håndteringen (bedøvelse, merking) i forbindelse med selve merkingen spilte en større rolle enn merkemetoden.

Tabell 28. Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble satt ut i Eira i 2001–2012, fordelt mellom Carlin-merket og fettfinneklipt fisk. Antallet gjelder bare for fisk som ble tatt i vassdraget i fiskesesongen og opprinnelsen sjekket ved skjellprøve.

År/merkemetode	Antall utsatt	Antall gjenfangster i Eira				%
		1. år	2. år	3. år	Sum	
2001/Carlin	5956	5	5	0	10	0,17
2001/Fettfinne	44981	26	13	1	40	0,09
2002/Carlin	2991	9	2	0	11	0,37
2002/Fettfinne	31047	109	28	2	139	0,45
2003/Carlin	2996	2	1	0	3	0,10
2003/Fettfinne	48224	50	16	7	73	0,15
2004/Carlin	2996	1	1	0	2	0,07
2004/Fettfinne	50800	37	43	4	84	0,17
2005/Carlin	2970	1	1	0	2	0,07
2005/Fettfinne	48599	79	58	120	257	0,53
2006/Carlin	2996	0	1	0	1	0,03
2006/Fettfinne	44500	74	157	26	257	0,58
2007/Carlin	5989	0	4	1	5	0,08
2007/Fettfinne	46000	31	38	24	93	0,20
2008/Carlin	5915	6	13	4	23	0,39
2008/Fettfinne	45500	31	71	15	117	0,26
2009/Carlin	5998	3	7	2	12	0,20
2009/Fettfinne	57000	57	156	44	257	0,45
2010/Carlin	6000	1	2	1	4	0,07
2010/Fettfinne	51000	65	43	9	117	0,23
2011/Carlin	5995	6	8	-	14	0,23
2011/Fettfinne	54000	102	70	-	172	0,32
2012/Carlin	5296	0	-	-	0	0,00
2012/Fettfinne	57000	7	-	-	7	0,01

5.7 Produksjon av villsmolt

Beregninger viste at det var mellom 14 123 og 21 092 laksesmolt i vassdraget årlig i perioden 2001-2006, 30 476 individer i 2007 og mellom 9481 og 16 287 individer i 2008-2013. Dette tilsvarer en produksjon på 6,0 individer pr. 100 m² i 2007 og 1,9–4,2 smolt pr. 100 m² i de øvrige årene, dersom vi bare regner med arealet av Eira ut fra N50 kartdata, og ser bort fra Aura og Eikesdalsvatnet. Imidlertid er usikkerheten relativt stor i alle estimatene, så de fleste er ikke

signifikant forskjellige. Imidlertid var estimatet for 2011 det laveste som er registrert, og dette estimatet var signifikant lavere enn for mange av de andre årene.

Estimatene for alle de fem siste årene er blant de laveste som er registrert, og dette er bekymringsfullt.

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

5.8 Overlevelse i sjøen

Analyser av skjellprøver av laks som ble samlet inn fra sportsfiskerne i perioden 1987-2013 viser at mellom 12 og 67 % av fangstene av voksen laks i Eira var fra utsatt smolt. Vi har da sett bort fra rømt oppdrettslaks. Det har vært en klar økning i andelen utsatt laks i denne perioden (**figur 22**). Tallene viser at utsatt laksesmolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstene av merket fisk. I kapittel 4.13 ble sjøoverlevelsen av vill og utsatt laks beregnet for smolt som vandret ut fra Eira i årene 2001-2010. Samtlige år var sjøoverlevelsen høyere for villaks enn for utsatt laks. Forholdstallet varierte mellom 1,4 og 5,7, med et gjennomsnitt på 2,9.

I gjennomsnitt for disse 10 årene måtte det altså ca. 3 utsatte smolt til for å oppveie for 1 villsmolt. I en oversiktsartikkel om smoltutsettinger i Norge konkluderte Finstad & Jonsson (2001) med at gjenfangsten av utsatt smolt i gjennomsnitt bare var halvparten av villsmoltens. Resultatene for Eira viser altså at det i gjennomsnitt har vært nødvendig å produsere 3 smolt i anlegget i Eresfjord for å erstatte 1 villsmolt, men variasjonen fra år til år har vært stor.

Både for vill og utsatt smolt ble det registrert høyest sjøoverlevelse for de som forlot Eira i 2002. For villsmolt ble det registrert lavest tilbakevandring for 2007-årgangen. Dette var også en av de dårligste årgangene for utsatt smolt.

5.9 Fordeling mellom vill og utsatt sjørret

Den høye andelen utsatt fisk i fangstene i 2008 og 2009, og til dels også de tre neste årene, kan ha sammenheng med luseproblemer i sjøen (Taranger et al. 2012, Berg et al. 2013), i og med at all utsatt sjørret blir behandlet med lusefór før utsetting (Krkošek et al. 2013, Skilbrei et al. 2013). I så fall har villfisker enkelte år alvorlige problemer med lakselus.

5.10 Registrering av gytefisk og gytegroper

I elver i Midt-Norge er gyteperioden hos laks og sjørret vanligvis over innen midten av november (Heggberget et al. 1988, Thorstad et al. 1996). Rømt oppdrettslaks kan imidlertid gyte både samtidig og senere enn villaks, mens sjørret vanligvis starter gyteperioden tidligere enn laks. I Namsen er det registrert at de fleste oppdrettslaksene gyte to til fire uker etter hovedgytingen 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 2007-2013 indikert at november måned er den viktigste gyteperioden for både laks og sjørret. Gytefisketellingene som ble gjennomført i desember 2007 (Jensen et al. 2008) og desember 2008 (Jensen et al. 2009), viste at tilnærmet all hunnfisk var utgytt på observasjonstidspunktene.

5.10.1 Gytefisktellinger

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

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, Heggenes et al. 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fant Northcote & Wilkie (1963) et godt samsvar mellom resultatene fra visuell fisketelling og påfølgende bruk av rotenon. Tilsvarende fant Dibble (1991) i et vassdrag i Arkansas i USA en klar sammenheng mellom relativ forekomst av fiskearter under fisketellinger og det som senere ble funnet under en påfølgende 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 Hautapu River registrerte Barker (Barker 1988) at 64-77 % av merket ørret ble registrert under dykking. Tilsvarende fant Young & Hayes (2001) i undersøkelser av voksen ørret i Ugly River og Owen River at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjengefangst.

I forsøk med gjentatte gytefisktellinger av laks i øvre deler av Tanavassdraget fant Orell & Erkinaro (2007) en variasjonskoeffisient på 5-9 % i elveavsnitt med bredde på 5-20 meter, og om lag 15 % i elveavsnitt med bredde på 20-40 meter. Ved tilsvarende forsøk i øvre deler av Alta-elva (Sautso-sonen) fant Ugedal et al. (2010) en variasjonskoeffisient på 14 % i 2009 (6 tellinger) og 36 % i 2010 (8 tellinger). 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 sjørret (Jensen et al. 2008).

Presisjonen på gytefisktellinger varierer mye ut fra mannskapets erfaring (Orell et al. 2011), vassdragets utforming (Orell & Erkinaro 2007, Orell et al. 2011) 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 Kirkehølen og Kjeshølen.

Av de sju undersøkte gyteperiodene var det høsten 2008 som utmerket seg med betydelig større mengder gytelaks (449 observasjoner) enn i de øvrige periodene (121-338 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, 2010 og 2013. Svært lav vannstand under gytefisktellingene 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.

5.10.2 Registrering av gytegroper

Det registrerte antallet gytegroper må betraktes som et minimumsantall for både laks og sjøørret. På grunn av liknende utforming kan det være vanskelig å skille gytegroper av laks og sjøørret, 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 gytegroper av sjøørret og laks, siden en del av sjøørreten kan være like stor som smålaks og mellomlaks. Aktuelle tilleggskriterier til størrelse er plassering av gytegroperne i elvetverrsnittet og bunnssubstrat i det aktuelle området. Generelt sett er gytegroperne til sjøørret nærmere land og i finere bunnssubstrat enn gytegroperne til laks (Friedland et al. 2013). Det sikreste kriteriet er likevel størrelse, farge og embryonal utvikling hos eggene. Vår erfaring er at laks i Eira generelt sett har større og mer rødfargete egg enn sjøørret, og at eggene hos laks i det aktuelle tidsrommet om våren (mars-april) er mindre utviklet enn hos sjøørret. I enkelte år har det blitt funnet plommesekkkyngel av ørret mens det i samme tidsrom utelukkende har vært funnet øyerogn av laks.

5.10.3 Forholdet mellom gytefisk og gytegroper

I Eira er det benyttet to ulike tilnærminger til gytebestandsmål gjennom gytefisktellinger og gytegropreregistreringer. Gytefisktelling er en mer direkte tilnærming enn gytegropreregistrering, 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 tilleggsinformasjon som romlig fordeling av egg, eggoverlevelse og omfang av eventuell hybridisering. En kombinasjon av metodene vil derfor gi mer informasjon enn om man bare benytter én av metodene.

Det foreligger en svært lang serie med gytegropreregistreringer i Eira fra perioden 1952-1995 (Berg et al. 2011). Dessuten ble registrering av gytegroper gjenopptatt våren 2009, men både i 2011 og 2012 var vannføringen for stor til at det ble vellykket. Gytefisktellinger er utført i Eira siden høsten 2007. Dette gjør at det foreligger både gytefisktellinger og gytegropreregistreringer fra tre gytesesonger (gyting høstene i 2008, 2009 og 2012).

En felles egenskap ved registreringer av gytefisk og gytegroper er en større eller mindre grad av underestimering. I mangel av relevante referansestudier fra andre vassdrag, 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 29**). 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. Det er imidlertid mulig at antall gytmodne sjøørret blir overestimert under gytefiskregistreringene, i og med at det kan være hvilere blant dem (individer som hopper over gytingen et år), og at umoden sjøørret kan bli tatt som gytmoden.

I en skotsk studie av forholdet mellom telling av gytegroper og telling av gytende hunnlaks i perioden 1966-1975, fant Hay (2008 (red.)) at antall gytegroper per hunnlaks varierte mellom 0,8 og 1,0. Med unntak av ett år, så varierte dette forholdstallet i Surna i årene 2008-2012 mellom 0,5 og 1,4 (Ugedal et al. 2013). I øvre deler av Altaelva, derimot, ble det funnet et gjennomsnitt på minimum 2,4 groper pr. hunnfisk (Ugedal et al. 2010). Resultatene fra Eira er i god overensstemmelse med studiene i Surna, mens det er noe større variasjon i dette forholdstallet mellom år enn i den skotske undersøkelsen, og betydelig lavere enn i Altaelva. Dersom man tar utgangspunkt i en tilnærmet lik kjønnsfordeling i gytebestandene om høsten, var antallet gytegroper i Eira per hunnlaks 1,4 i 2008/2009, 0,7 i 2009/2010 og 0,5 i 2012/2013 (**tabell 30**). Dersom man alternativt tar utgangspunkt i faktisk andel hunnfisk observert blir estimatene noe høyere.

Tabell 29. Sammenlikning av antall gytefisk av laks og ørret om høsten og antall gytegroper påfølgende vår i Eira i periodene november 2008 - april 2010 og november 2012 – mars 2013, og forholdstallet mellom gytegroper (GG) og henholdsvis gytefisk (GF) og hunnfisk (HF). Antall hunnfisk er antatt å være halvparten av antall gytefisk.

	2008/2009		2009/2010		2012/2013	
	Laks	Ørret	Laks	Ørret	Laks	Ørret
Gytefisk (GF)	449	599	171	817	242	325
Gytegroper (GG)	160	29	118	17	229	57
Forholdstall GG:GF	1:2,8	1:21	1:1,4	1:48	1:1,1	1:5,7
Forholdstall GG:HF	1:1,4	1:10	1:0,7	1:24	1:0,5	1:2,8

5.11 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 gytebestandsmål for til sammen 439 laksevassdrag (Anon. 2010). Det foreslåtte gytebestandsmålet for laks i Auravassdraget er i størrelsesorden 2 egg/m². Med utgangspunkt i at lakseførende del av Auravassdraget har et vanndekt areal på 704 840 m², kreves det en deponering av minst 1 409 680 lakserogn for å oppnå det foreslåtte gytebestandsmålet (Hindar et al. 2007). 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. Øvre del av vassdraget (Aura) har lite vann på grunn av vassdragsreguleringene, og det foregår svært lite gyting på denne strekningen. Arealet av Aura er estimert til å utgjøre 29 % av totalarealet, slik at gytebestandsmålet for Eira alene blir 694 kg (521-1024) (Anon. 2012), som tilsvarer 1 006 300 (755 450 – 1 484 800) rognkorn.

Antall rognkorn av laks som blir deponert i Auravassdraget kan beregnes ut fra antall hunnfisk og deres gjennomsnittsvekt. I og med at man ikke kan forvente at all gytefisk blir observert under gytefisktellinger, 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, at hunnfisken utgjør 50 % av all gytefisk i hver av de tre størrelsesgruppene, samt registrert gjennomsnittsvekt for størrelseskategoriene i elvefisket samme år. I beregninger av rogndeponering tas det utgangspunkt i at det i gjennomsnitt produseres 1 450 egg per kg gytende hunnlaks (Anon. 2010).

Ut fra disse beregningene var rogndeponeringen høyest høsten 2008 og lavest høsten 2007 (**tabell 30**). Ut fra forutsetningene nevnt ovenfor tilsier estimatene av rogndeponeringen at det foreslåtte gytebestandsmålet (Hindar et al. 2007) ikke ble oppnådd noen av årene, dersom all gytefisk ble registrert ved gytefisktellinger. I 2008 ble gytebestandsmålet nådd dersom 90 % av gytefisken ble registrert. I 2011 og 2012 ble ikke gytebestandsmålet oppnådd med mindre at færre enn 60 % av gytelaksene ble registrert under gytefisktellinger (**tabell 30**). De øvrige årene ble dette gytebestandsmålet ikke nådd (**tabell 30**).

Gytebestandsmålet for Eira alene (694 kg hunnfisk, tilsvarende 1 006 300 rognkorn) ble oppnådd i 2008. Det ble imidlertid ikke oppnådd i 2007 og 2010. I 2012 ble gytebestandsmålet nådd dersom vi antar at 90 % eller færre av gytebestanden ble registrert, i 2011 dersom mindre enn 80 % ble registrert, i 2013 dersom mindre enn 60 % ble registrert, og i 2009 dersom mindre enn 50 % ble registrert.

Fordelingen av gytefisk i elva kan ha betydning for rekrutteringen. Det ble registrert flere gytefisk i sone 4 enn i de øvrige sonene, og det kan derfor tenkes at det var tilstrekkelig med gytefisk i denne sonen, mens det var for lite i de øvrige sonene.

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. Overlevelsen fra egg til smolt i vassdrag med treårig 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 fleste årene vært under gytebestandsmålet (Hansen et al. 2008).

Dersom vi legger til grunn at om lag 80 % av all gytelaks ble registrert under gytefisktellingene (jf. **tabell 30**), samt regner med 2,5 % overlevelse fra egg til smolt i Eira, vil gytingene i perioden 2007-2013 bidra med en naturlig produksjon på mellom 10 000 og 41 000 (gjennomsnitt 23 000) laksesmolt. Dette er i samme størrelsesorden eller i overkant av det som har blitt estimert av smoltutvandring i perioden 2001-2013 (**tabell 8**). Gytebestandene høsten 2007, 2009 og 2010 (til dels også 2013) var likevel godt under det som kreves for å fullrekruttere elva, noe som tilsier at elvebeskatningen disse årene var for høy til å være bærekraftig.

Tabell 30. Estimert årlig rogndeponering hos laks i Eira i perioden 2007-2013 basert på ulike andeler av gytefisk (50-100 %) som har blitt observert under gytefisktellingene. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen. Estimer som oppfyller det foreslåtte gytebestandsmålet for Eira på 1 006 300 lakserogn er markert med uthevet skrift.

År	Andel (%) av gytefisk observert					
	50	60	70	80	90	100
2007	650000	545000	465000	405000	360000	325000
2008	2620000	2185000	1875000	1640000	1455000	1310000
2009	1050000	875000	750000	655000	585000	525000
2010	965000	805000	690000	605000	535000	480000
2011	1775000	1480000	1275000	1110000	985000	885000
2012	1830000	1525000	1310000	1145000	1015000	915000
2013	1340000	1120000	960000	840000	745000	670000

5.12 Tetthet av ungfisk

Det synes som om det har vært større nedgang i tettheten av ørretunger enn laksunger de siste 20 årene. Innrapportert fangst av voksen sjørret har dessuten vært foruroligende lav enkelte år. 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 (Finstad & Bjørn 2011).

5.13 Habitatforbedrende tiltak

Tiltakene med fjerning av finmateriale fra elvebunnen på de to prøveflatene nedenfor Kirkehølen og ved Maltsteinen ga svært god effekt i form av estimert skjulkapasitet for laksunger, som økte fra et forhånds nivå på 3-4 til om lag 20 etter gjennomføring av tiltakene. Det foreløpige resultatet gir lovende utsikter, men det er fremdeles for tidlig å vurdere varigheten av tiltakene.

Ungfiskundersøkelsene viste også svært god respons, ved at det etter tiltaket ble registrert betydelig flere laksunger på prøveflatene. Både antall og størrelse på laksungene fanget på prøveflatene økte betydelig etter tiltaket. Spesielt ble det registrert god økning i antall laksunger som var større enn 10 cm. Skjul for denne størrelsesgruppa av laksunger er en minimumsfaktor i Eira, og dermed en flaskehals for smoltproduksjonen. Dersom tiltaket viser seg å ha en viss varighet (mer enn 5-10 år), så kan denne typen tiltak bidra til betydelig økning av elvas naturlige produksjon av smolt i fremtida, og kan således erstatte en del av dagens smoltpålegg.

6 Referanser

- Anon. 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. - Norges Standardiseringsforbund, Oslo. Norges Standardiseringsforbund, Oslo. 12 s.
- Anon. 2010. Status for norske laksebestander 2010. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2. 213 s.
- Anon. 2012. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4b, Trondheim. 599 s.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. - *Freshwater Catch* 38: 22-23.
- Berg, M., Eide, O., Bremset, G., Haukebø, T. & Jensen, A.J. 2011. Kartlegging av gytegroper av laks og sjøaure i Eira i perioden 1952-2010. - NINA Rapport 731. 60 s.
- Berg, M., Finstad, B., Kvalvik, A., Uglem, I., Bjørn, P.A. & Nilsen, R. 2013. Laksefisk og luseovervåking i Romsdalsfjorden - del 2. - NINA Rapport 919. 42 s.
- 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.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. - NINA Rapport 286. NINA Rapport 286. 1-57 s.
- Bremset, G., Forseth, T., Ugedal, O., Gjemlestad, L.J. & Saksgård, L. 2008. Potensial for produksjon av laks i Kvinavassdraget. vurdering av tapsfaktorer og forslag til kompensasjonstiltak. - NINA Rapport 321. 37 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. 100 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 the American Fisheries Society* 120: 663-666.
- Finstad, A.G., Barton, D.N., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Järnegren, J. & Sandlund, O.T. 2007a. Metodikk for å fastsette miljømål for sterkt modifiserte vannforekomster. Auravassdraget som eksempel. - NINA Rapport 292. 93 s.
- Finstad, A.G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007b. Shelter availability affects behaviour, size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. - *Freshwater Biology* 52: 1710-1718.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1995. Testing av smoltkvaliteten hos laks og sjørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341. 21 s.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455. 16 s.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet – sluttrapport. manuskript, 12 pp. s 12.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors influencing the yield of smolt releases in Norway. - *Nordic J. Freshw. Res.* 75: 37-55.
- Finstad, B., Økland, F., Thorstad, E.B., Bjørn, P.A. & McKinley, R.S. 2005. Migration of hatchery-reared Atlantic salmon and wild anadromous brown trout post-smolts in a Norwegian fjord system. - *Journal of Fish Biology* 66: 86-96.
- Finstad, B. & Bjørn, P.A. 2011. Present status and implications of salmon lice on wild salmonids in Norwegian coastal zones. - I Jones, S. & Beamish, R., red. *Salmon Lice: An Integrated Approach to Understanding Parasite Abundance and Distribution*. Wiley-Blackwell, Oxford, UK. s. 281-305.
- Fjellheim, A. & Johnsen, B.O. 2001. Experiences from stocking salmonid fry and fingerlings in Norway. - *Nordic J. Freshw. Res.* 75: 20-36.
- Forseth, T. & Forsgren, E. 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.

- Forseth, T. & Forsgren, E. 2008 (red.). El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.
- Friedland, K.D., Shank, B.V., Todd, C.D., McGinnity, P. & Nye, J.A. 2013. Differential response of continental stock complexes of Atlantic salmon (*Salmo salar*) to the Atlantic Multidecadal Oscillation. - Journal of Marine Systems in press/available online.
- Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. - Progressive Fish-Culturist 40: 108-111.
- 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. 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognoser for 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. - Utredning for DN 2008-5: 66 pp.
- 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.
- Hedger, R.D., Uglem, I., Thorstad, E.B., Finstad, B., Chittenden, C.M., Arechavala-Lopez, P., Jensen, A.J., Nilsen, R. & Økland, F. 2011. Behaviour of Atlantic cod, a marine fish predator, during Atlantic salmon post-smolt migration. - ICES Journal of Marine Science 68: 2152-2162.
- 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 the American Fisheries Society 119: 101-110.
- 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.H., 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. 78 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 referansevasdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. - NINA Fagrapport 79: 1-96.
- 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. 27 s.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. - Verhandlungen Internationale Vereinigung für Limnologie 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2005. Aurareguleringen og Takrenneoverføringen. Erfarte skader på fisk, tiltak og utredninger. - NINA Rapport 100. 35 s.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241. 63 s.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2007. Krav til vannføring for å reetablere en laksebestand i Aura. - NINA Rapport 275. 36 s.
- 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.
- Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Ulvan, E.M. 2013. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2012. NINA Rapport 947. 55 s.
- Jensen, K.W. & Harstad, J. 1963. Takrenneprosjektet. Virkningene på fisket i Eikesdalen og Eira. - Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Jensen, K.W. 1981. Tilleggsbetenkning nr. 3 om laksefisket i Eira. - Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Jepsen, N., Holthe, E. & Økland, F. 2006. Observations of predation on salmon and trout smolts in a river mouth. - Fisheries Management and Ecology 13: 341-343.
- Krkošek, M., Revie, C.W., Gargan, P., Skilbrei, O.T., Finstad, B. & Todd, C.D. 2013. Impact of parasites on salmon recruitment in the Northeast Atlantic Ocean. - Proceedings of the Royal Society B 280.

- Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. - Publications de Circonstance Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer 53: 7-174.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. - NINA Forskningsrapport 1. 54 s.
- Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1987. Reguleringsundersøkelser i Auravassdraget - Oppsummering og forslag til tiltak for fisket. - DN, Reguleringsundersøkelser. Rapport nr. 10-1987. 160 s.
- Northcote, T.G. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. - Transactions of the American Fisheries Society 92: 146-151.
- 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.
- Orell, P., Erkinaro, J. & Karppinen, P. 2011. Accuracy of snorkelling counts in assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*, verified by radio-tagging and underwater video monitoring. - Fisheries Management and Ecology 18: 392-399.
- Palmer, K.L. & Graybill, J.P. 1986. More observations on drift diving. - Freshwater Catch 30: 22-23.
- Ricker, W.E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. - Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 382 p.
- Sivertsgård, R., Thorstad, E.B., Økland, F., Finstad, B., Bjørn, P.A., Jepsen, N., Nordal, T. & McKinley, R.S. 2007. Effects of salmon lice infection and salmon lice protection on fjord migrating Atlantic salmon and brown trout post-smolts. - Hydrobiologia 582: 35-42.
- Skilbrei, O.T., Finstad, B., Urdal, K., Bakke, G., Kroglund, F. & Strand, R. 2013. Impact of early salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) infestation, and differences in survival and marine growth of sea-ranched Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts 1997-2009. - Journal of Fish Diseases 36: 249-260.
- Sægrov, H., Hellen, B.A., Jensen, A.J., Barlaup, B. & Johnsen, G.H. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989 - 1999. Oppsummering av resultater og evaluering av tiltak. - Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 450. 73 s.
- Sømme, S. 1958. Hydrologisk skjønnsmateriale, fiskerispørsmål. - Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget. s 8.
- Taranger et al. 2012. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012. - Fisken og havet Særnummer 2-2012.
- Thorstad, E.B., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R., Bjørn, P.A. & McKinley, R.S. 2004. Migration speeds and orientation of Atlantic salmon and sea trout post-smolts in a Norwegian fjord system. - Environmental Biology of Fishes 71: 305-311.
- Thorstad, E.B., Uglem, I., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R. & Jensen, A.J. 2007a. Påvirker vannføringen i Eira fjordvandringen av postsmolt laks? Telemetriundersøkelser i 2002, 2004 og 2006. - NINA Rapport 253. 40 s.
- Thorstad, E.B., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R., Plantalech, N., Bjørn, P.A. & McKinley, R.S. 2007b. Fjord migration and survival of wild and hatchery-reared Atlantic salmon and wild brown trout post-smolts. - Hydrobiologia 582: 99-107.
- Thorstad, E.B., Uglem, I., Finstad, B., Chittenden, C.M., Nilsen, R., Økland, F. & Bjørn, P.A. 2012a. Stocking location and predation by marine fishes affect survival of hatchery-reared Atlantic salmon smolts. - Fisheries Management and Ecology 19: 400-409.
- Thorstad, E.B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A.H. & Finstad, B. 2012b. A critical life stage of the Atlantic salmon *Salmo salar*: behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. - Journal of Fish Biology 81: 500-542.
- Thorstad, E.B., Uglem, I., Finstad, B., Kroglund, F., Einarsdottir, I.E., Kristensen, T., Diserud, O.H., Arechavala-Lopez, P., Mayer, I., Moore, A., Nilsen, R., Björnsson, B.T. & Økland, F. 2013. Reduced marine survival of hatchery-reared Atlantic salmon post-smolts exposed to aluminium and moderate acidification in freshwater. - Est. Coastal Shelf Sci.
- Tøfte, L., Bakken, T.H. & Harby, A. 2011. Fysiske forhold i Eikesdalsvatnet, før og etter regulering. - Rapport TR A 7100. SINTEF Energi AS. 24 s.
- Ugedal, O., Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Saksgård, L., Jensen, J.L.A., Chittenden, C., Cowley, P. & Rikardsen, A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2009. - NINA Rapport 585. 59 s.
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O.H., Kvingedal, E., Robertsen, G., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Ulvan, E.M. & Østborg, G.M. 2013. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963. 63 s.

- Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. - *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 35: 269-275.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - *Journal of Wildlife Management* 35: 269-275.
- 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.
- Økland, F., Thorstad, E.B., Finstad, B., Sivertsgård, R., Plantalech, N., Jepsen, N. & McKinley, R.S. 2006. Swimming speeds and orientation of wild Atlantic salmon post-smolts during the first stage of the marine migration. - *Fisheries Management and Ecology* 13: 271-274.



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: 978-82-426-2625-7

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger