

1129 Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Årsrapport for 2014

NINA Rapport

Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad,
Torgeir Havn og Jan Gunnar Jensås



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

Årsrapport for 2014

Arne J. Jensen
Marius Berg
Gunnbjørn Bremset
Bengt Finstad
Torgeir Havn
Jan Gunnar Jensås

Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Torgeir Havn og Jan Gunnar Jensås. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2014. - NINA Rapport 1129. 51 s.

Trondheim, mars 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2751-3

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

Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

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

NØKKELOORD

Aura, Eira, kraftutbygging, etterundersøkelse, laks, sjøørret, 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

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

Sammendrag

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Finstad, B., Havn, T. og Jensås, J.G. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2014. - NINA Rapport 1129. 51 s.

Formålet med denne undersøkelsen er å overvåke utviklingen av bestandene av laks og sjørørret i Auravassdraget. Rapporten gir primært resultater fra 2014, men inkluderer også eldre data der det er hensiktsmessig. Resultatene danner grunnlag for å evaluere tiltak som gjennomføres som kompensasjon for negative effekter av de tre store kraftutbyggingene som har berørt vassdragets nedbørfelt (i 1953, 1962 og 1975). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene, og middelvannføringen ved utløpet av Eikesdalsvatnet er nå 44 % av den opprinnelige.

Reguleringene førte til at bestandene av laks og sjørørret gikk kraftig tilbake. For å kompensere for dette, har regulanten pålegg om årlig å sette ut 50 000 laksesmolt og 2500 sjørørretsmolt 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 tatt i bruk.

Undersøkelsene i 2014 har bestått av følgende hovedelementer: 1) Fangst av utvandrende smolt for å beregne utvandringstidspunkt og naturlig produksjon av smolt, 2) Analyse av skjellprøver av voksen laks og sjørørret fra sportsfisket, 3) Registrering av gytefisk i Eira og Aura, 4) Kvantitativt elfiske etter ungfisk på utvalgte prøveflater i Eira og Aura, og 5) Overvåking av skjulkapasitet og ungfisktetthet på to prøveflater i Eira der det er utført habitatforbedrende tiltak (fjerning av finsubstrat for å øke skjulmulighetene for større laks- og ørretunger).

I 2014 ble det estimert en naturlig produksjon på 20 549 smolt av laks i vassdraget. Produksjonen 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 innsamlet i løpet av fiskesesongen var 4,7 % i 2014. Når en ser bort fra rømt laks, så bestod 35 % av fangsten i 2014 av utsatt laks fra Statkrafts settefiskanlegg, mens resten var naturlig produsert laks. På slutten av 1980-tallet var andelen utsatt laks under 20 %. Siden har den steget betydelig, og har i alle tidligere år siden 2000 vært over 40 %.

Ved gytefiskregistreringene, som har pågått siden 2007, er det årlig registrert mellom 121 og 449 gytelaks i Eira. I 2014 var antallet 153. Beskatningsraten for laks ble estimert til 54 % i 2014, og noe høyere for stor enn for små laks. Gjenutsatt fisk er ikke inkludert i disse beregningene. Gytebestandsmålet for Eira (694 kg hunnfisk, tilsvarende 1 006 300 rognkorn) ble ikke oppnådd i 2014.

Kvantitativt elfiske på 15 stasjoner i Eira viste at gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) var relativt høy i 2014, sammenliknet med de foregående årene, mens tettheten av ørretunger var omtrent som tidligere. I Aura var tettheten av ørret omtrent som de foregående årene, mens det som før var lite laks.

Forsøket med habitatforbedrende tiltak på to prøveflater (fjerning av finsubstrat fra elvebunnen) ga like gode resultater i 2014 som året før, med betydelig økt tetthet av laksunger (utenom årsyngel) på de behandlede flatene. Det ble i 2014 utført skjulmålinger på alle stasjonene der det ble utført kvantitativt elfiske i Eira, og en sammenlikning mellom skjulkapasitet og fisketetthet viste at det var en klar sammenheng mellom godt skjul og høy tetthet av eldre laksunger. Resultatene er lovende med tanke på å gjennomføre en mer omfattende habitatforbedring i Eira.

Arne Johan Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Torgeir Havn og Jan Gunnar Jensås, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

Abstract

Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Finstad, B., Havn, T. & Jensås, J.G., 2014. Fish biology surveys in the Aura watercourse. Annual report 2014. - NINA Report 1129. 52 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 2014, 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 44% of the original in the River Eira.

Both the Atlantic salmon and brown trout populations have decreased considerably because of the hydropower regulations. 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 2014, the survey included: 1) catching of descending smolts in a smolt trap, and estimating the total number of wild smolts produced in the river, 2) analysing of scale samples of adult Atlantic salmon and sea trout collected from the recreational fishery, 3) recording the spawning population of Atlantic salmon and sea trout by snorkelling, 4) quantitative electrofishing at 26 localities in the watercourse, and 5) surveillance of shelter capacity and densities of young fish at two locations in Eira which have been improved for large parr by removing silt and sand.

The production of wild Atlantic salmon smolts was estimated as 20 549 individuals in 2014. Earlier estimates varied between 14 192 and 20 675 individuals, with the exception of 2007, when the number was estimated at 30 476. The median date for smolt descent to sea has usually been between 13th and 20th of May.

In 2014, 4.7% of the catches of adult Atlantic salmon were escapees from the fish farming industry. Disregarding escaped farmed salmon, the proportion of released salmon in the catches was 35%.

The observed number of spawning Atlantic salmon was 153 individuals in 2014, and the angling exploitation rate was estimated to be 54%. The spawning target for the River Eira (694 kg of female Atlantic salmon, corresponding to 1 006 300 eggs) was not achieved in 2014.

Quantitative electrofishing at 15 localities in River Eira demonstrated that the densities of young Atlantic salmon (except fry) were higher in 2014 than the previous years, while densities of brown trout were similar. In the River Aura, fish densities were similar to the previous years, which means about similar densities of brown trout as in River Eira, but few Atlantic salmon.

The experiment with removing of finer sediments such as silt and sand from the riverbed at two localities, in order to increase the shelter capacity for young fish, seems very promising. The shelter index increased from 3-4 to about 20, and estimated densities of Atlantic salmon (except fry) increased considerably. In 2014, shelter capacity for large juvenile fish was also measured at all locations for quantitative electrofishing in the River Eira, and while comparing shelter with fish densities, a clear relationship was found between shelter capacity and densities of Atlantic salmon (except fry).

Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Torgeir Havn & Jan Gunnar Jensås, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	7
1 Innledning	8
2 Områdebeskrivelse	9
3 Metoder og materiale	13
3.1 Smoltfella	13
3.2 Naturlig produksjon av smolt	14
3.3 Skjellprøver av voksen fisk	15
3.4 Registrering av gytefisk	16
3.5 Tetthet av ungfish	18
3.6 Forsøk med habitatforbedrende tiltak	19
3.6.1 Fysiske inngrep	19
3.6.2 Elfiske og skjulkapasitet på prøveflatene	21
3.7 Gjenfangster av merket smolt	22
3.7.1 Carlin-merker	22
3.7.2 PIT-merker	22
4 Resultater	23
4.1 Utvandring av naturlig produsert smolt	23
4.2 Naturlig produksjon av laksesmolt	23
4.3 Offisiell fangststatistikk	25
4.4 Skjellmateriale av laks	26
4.4.1 Fordeling mellom naturlig produsert, utsatt og rømt laks i fangstene	26
4.4.2 Smoltalder	27
4.4.3 Sjøalder	28
4.4.4 Vekst i sjøen	28
4.4.5 Laksens størrelse i Eira siden 1940	29
4.5 Skjellmateriale av sjørret	31
4.5.1 Fordeling mellom naturlig produsert og utsatt fisk	31
4.5.2 Smoltalder	31
4.5.3 Sjørretens vekst i sjøen	31
4.6 Registrering av gytefisk	32
4.6.1 Gytefisk i Aura	32
4.6.2 Gytefisk i Eira	32
4.7 Tetthet av ungfish i Eira	35
4.8 Tetthet av ungfish i Aura	36
4.9 Forsøk med habitatforbedrende tiltak	38
4.9.1 Måling av skjulkapasitet	38
4.9.2 Tetthet av ungfish på prøvefeltene	39
4.10 Gjenfangster av merket smolt	43
4.10.1 Gjenfangster av Carlin-merket laks	43
4.10.2 Gjenfangster av Carlin-merket sjørret	44
4.10.3 Gjenfangster av PIT-merket smolt	44
5 Diskusjon	46
5.1 Naturlig produksjon av laksesmolt	46

5.2	Registrering av gytefisk	46
5.3	Gytebestandsmål for vassdraget.....	46
5.4	Tetthet av ungfisk	47
5.5	Habitatforbedrende tiltak	47
6	Referanser	49

Forord

NINA fikk i 2014 i oppdrag av Statkraft Energi AS å gjennomføre konsesjonspålagte fiskeundersøkelser i Auravassdraget i en ny femårsperiode (2014-2018). Dette er en direkte oppfølging av undersøkelser som NINA har utført siden 1986 i vassdraget. Foreliggende rapport er årsrapport for det første året av denne perioden.

Smoltfella røktes av de ansatte på settefiskanlegget til Statkraft Energi AS. Gunnbjørn Bremset og Marius Berg har hatt ansvaret for gytefisktellinger og Arne J. Jensen for resten av rapporten.

En rekke personer har vært involvert i arbeidet. Vi vil takke alle sportsfiskere og rettighetshavere som har bidratt med å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret i vassdraget, seksjonsleder 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. Sigrid Skoglund takkes for deltakelse på feltarbeidet på prøvefeltene i oktober 2014.

Statkraft Energi AS takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, mars 2015

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 har medført en samlet reduksjon i middelvannføringen i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 56 prosent i perioden 1975-2013, sammenliknet med før første utbygging (1931-1953).

Eira var tidligere ei 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 sjørrett fisket ovenfor Litlevatn i Aura totalt ødelagt. Etter Takrenna-utbyggingen ble laksebestanden sterkt redusert også i nedre del av Aura, og etter Gryttenutbyggingen synes også sjørretten 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 fra 1959 til 2012 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 mfl. 2014).

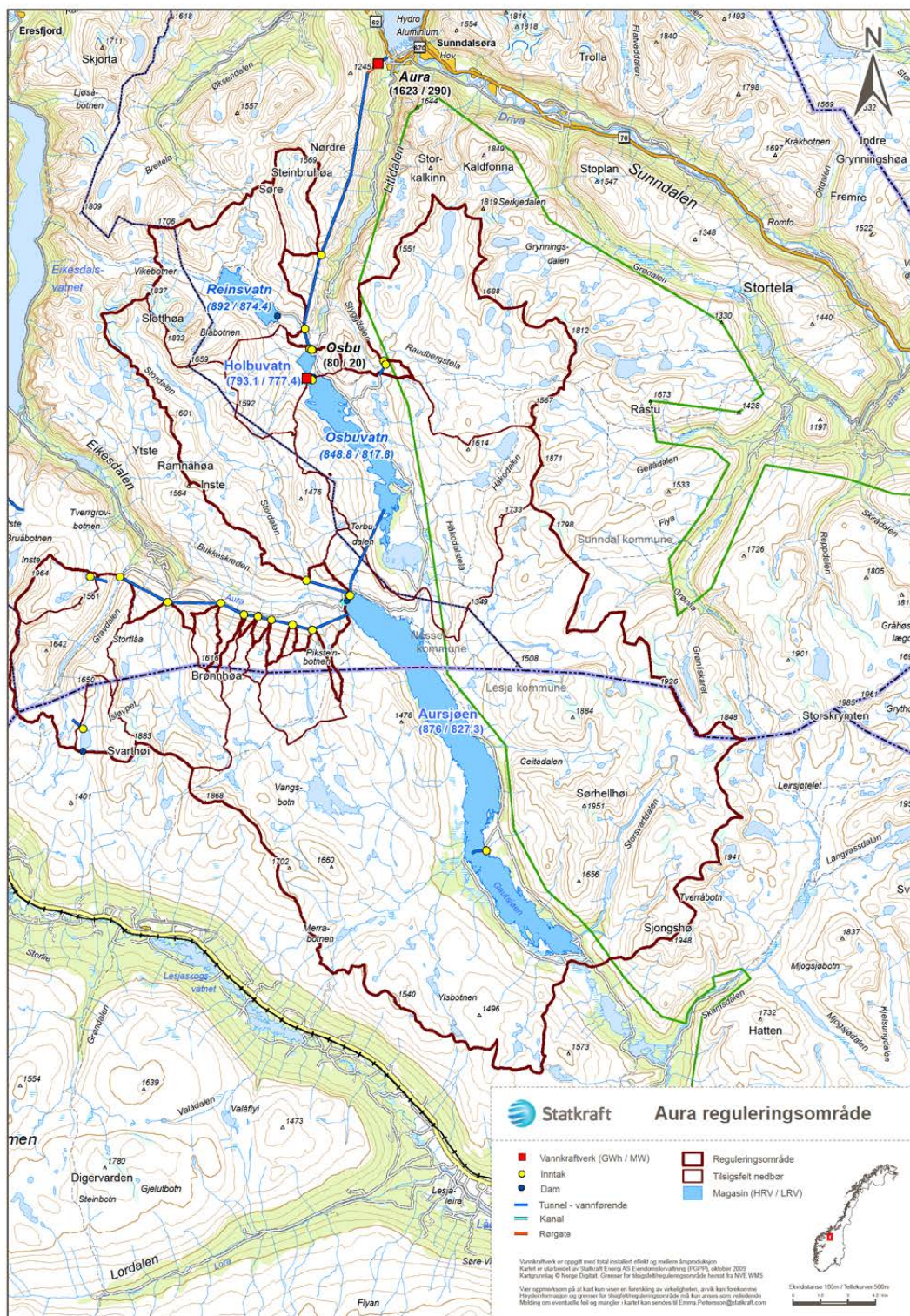
Undersøkelsene i perioden 2014-2018 består av følgende hovedelementer: (a) fangst av utvandrende smolt i felle, og beregning av utvandringstidspunkt og produksjon av naturlig produsert smolt i Eira, (b) innsamling og analyse av skjellprøver av voksen laks og sjørrett i vassdraget, (c) kvantitativt elfiske etter ungfisk med elektrisk fiskeapparat på 22 utvalgte lokaliteter i vassdraget, (d) registrering av antall og størrelsesfordeling av gytefisk og (e) overvåke ungfiskbestander og substratendringer på to prøvefelt der det ble utført habitatforbedrende tiltak i 2013.

Foreliggende rapport oppsummerer resultatene av undersøkelsene i 2014, men inkluderer også noen tidligere resultater for oversiktens skyld.

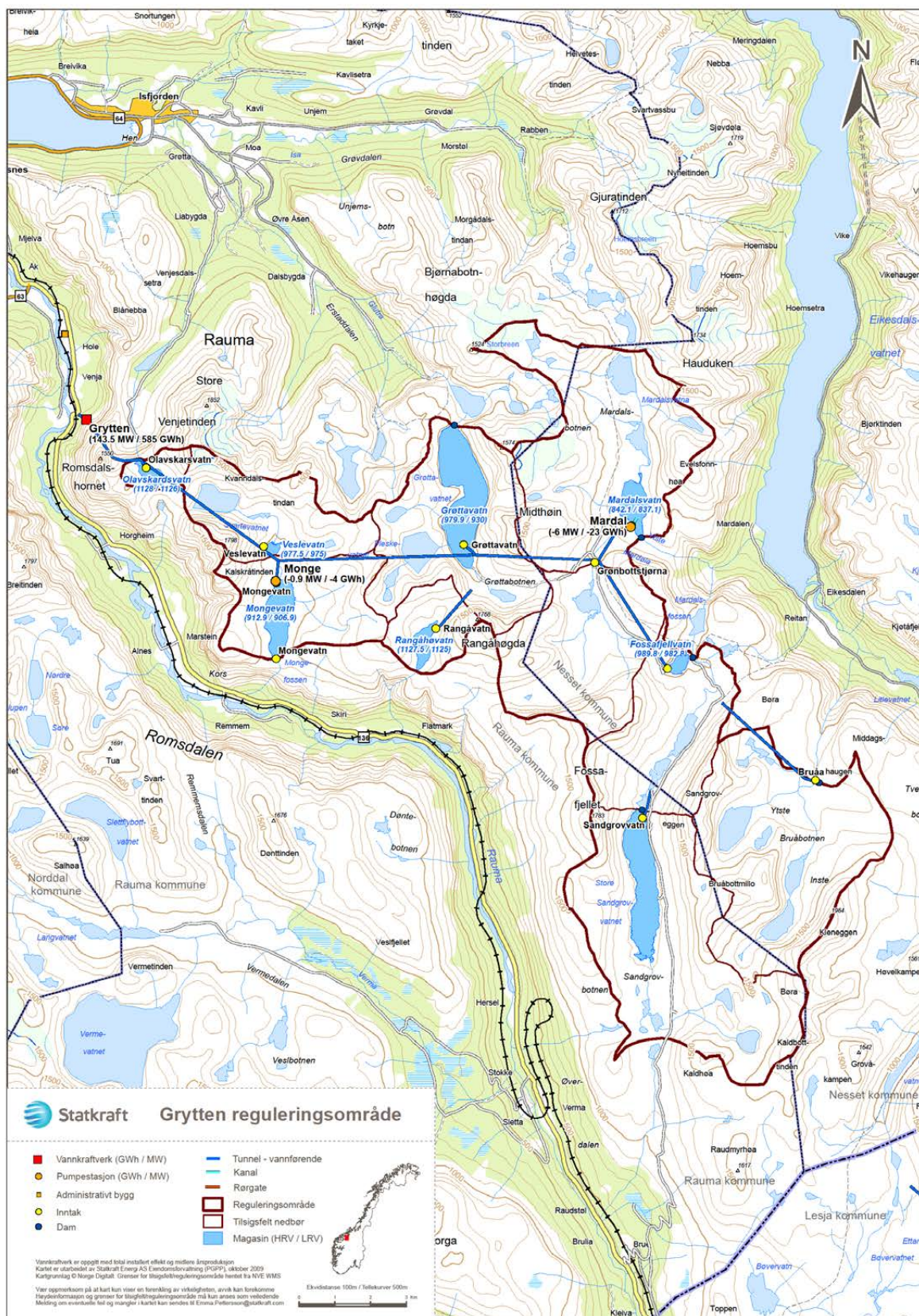
I tillegg til aktivitetene nevnt ovenfor er det de siste årene utført en rekke andre undersøkelser og utredninger om fiskebestandene i vassdraget (Berg mfl. 2011, Finstad mfl. 2007a, Hesthagen mfl. 2010, Jensen & Johnsen 2005, Jensen & Johnsen 2007, Tøfte mfl. 2011) og vandring/overlevelse i fjordsystemet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

2 Områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sunddalen 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.

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 (1975-2013) ca. 17,9 m³/s. Dette er 44 % av det opprinnelige.

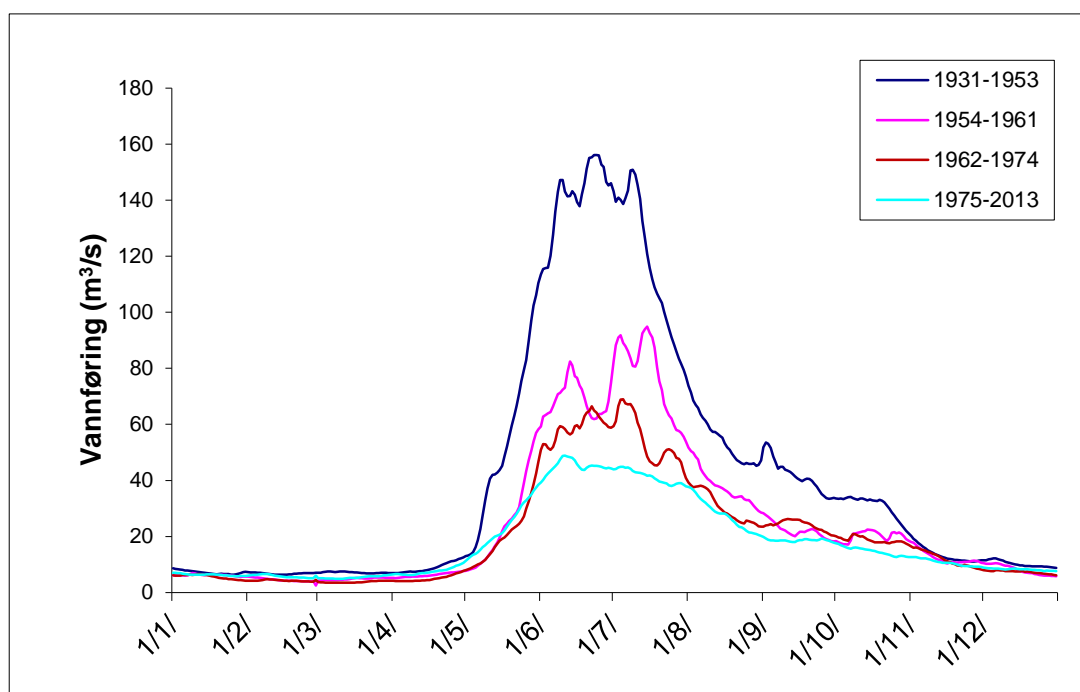
Etter at Gryttenreguleringen ble gjennomført i februar 1975 har gjennomsnittsvannføringen i Eira ligget på 4-7 m³/s i perioden fra desember til april. Vårflommen har oftest vært i første del av juni, med en topp på gjennomsnittlig 45 m³/s. Juni og juli har normalt vært de vannrikeste månedene, og etter det har vannføringen sunket jevnt utover året (**figur 3**).

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 Aurstaupe, 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).

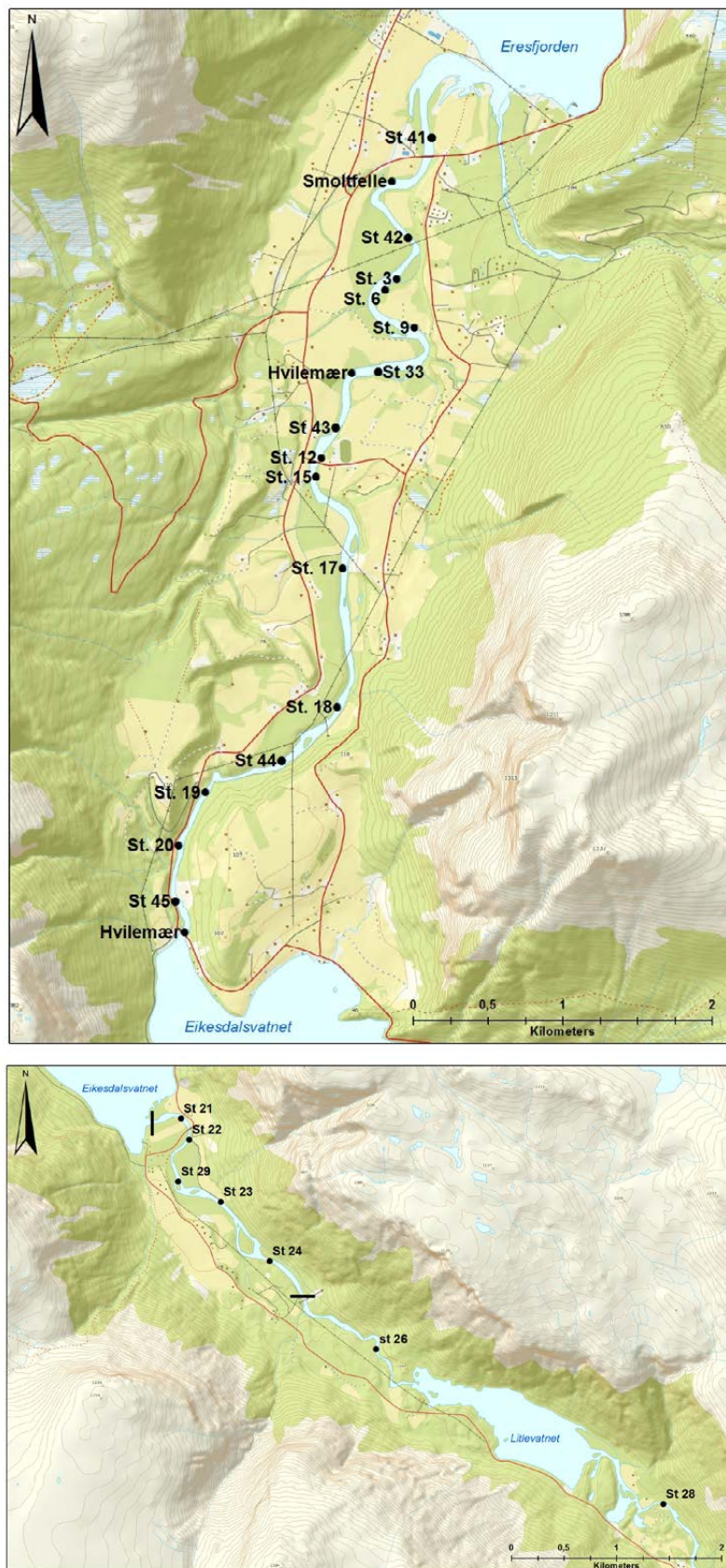
Eikesdalsvatnet er demt opp av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,2 km². Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdypde på over 100 m.

Eira, utløpselva fra Eikesdalsvatnet, er 8,9 km lang og har et totalt fall på 22 m (**figur 4**). 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.



Figur 3. Gjennomsnittsvannføring i Eira (m³/s) før utbygging (1931-1953), etter Aurstaupebyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenreguleringen (1975-2013). Data fra NVE.



Figur 4. Lakseførende del av Auravassdraget (Eira øverst og Aura nederst), der smoltfella, hvilemærene og elfiskestasjonene som ble benyttet i 2014 er avmerket. Bakgrunnskartene er lastet ned fra Norge Digitalt.

3 Metoder og materiale

3.1 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 4**). 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 5**, **figur 6**). 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 m. 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 5. 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 koste hver enkelt rist. Nå foregår risterensen 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 2001-2013 er beskrevet i tidligere årsrapporter. I 2014 var fella i drift fra 24. april til 25. 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 2014 (12. og 17. mai), mens anleggsprodusert smolt ble sluppet ut i elva. Dette ble gjort for å redusere fangst og unødige håndtering av utsatt fisk i fella. De siste dagene av mai var vannføringen i elva så høy at fella ikke fungerte tilfredsstillende, og fella ble demontert noen dager tidligere enn planlagt.

Lengden av all naturlig produsert smolt ble målt og eventuell merking/klipping ble registrert. Etter måling og registrering ble fisken satt i en hvilekasse. Totalt ble det registrert 1724 laks og 194 ørret produsert naturlig i 2014.



Figur 6. Bilde av smoltfella 11. mai 2011, sett fra vestre elvebredd. Foto: Bengt Finstad.

3.2 Naturlig produksjon av smolt

Naturlig produksjon av lakse- 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 som ble benyttet i Orkla i perioden 1983-2012 (Hvidsten mfl. 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 hvert år har et antall laks- og ørretunger blitt fanget ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (TERIK modell FA-4). De ble merket og satt ut igjen på det samme området som de ble fanget. I 2014 ble det i perioden fra 24. til 27. mars merket 1226 laks og 123 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 2014 merket 686 laks ved at en del av

øvre halefinneflik ble klipt, mens 540 laks ble merket i øvre del av elva ved at en del av nedre halefinneflik ble klipt. Tilsvarende ble det merket 51 og 72 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.

3.3 Skjellprøver av voksen fisk

Hvert år siden 1987 har det blitt tatt skjellprøver av et utvalg laks og sjørøret fra sportsfiskefangstene i vassdraget. Antall prøver som er levert inn siden 2004 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 sjørøret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 2004-2014.

År	Laks	Sjørøret
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
2014	214	70

Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i fem kategorier:

1. Naturlig produsert
2. Oppdrettet
3. Utsatt (fra settefiskanlegget)
4. Enten utsatt eller rømt på et tidlig stadium
5. Usikker (kan være både naturlig produsert, 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 mfl. 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.

3.4 Registrering av gytefisk

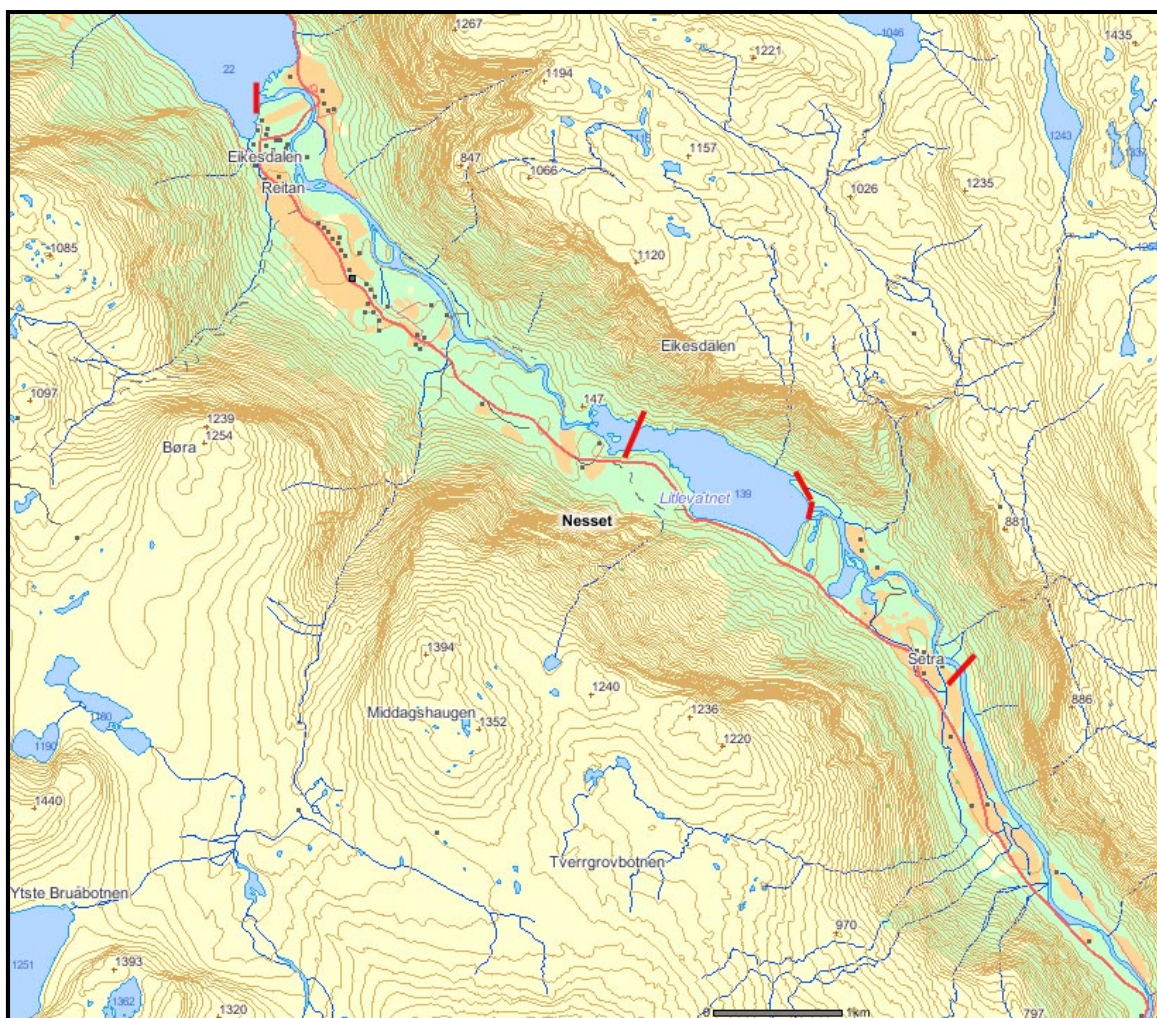
Fra og med høsten 2007 har det vært gjennomført registreringer av gytefisk i Eira (**figur 7**), og fra og med høsten 2008 har det i tillegg vært registrert gytefisk i nedre deler av Aura (**figur 8**). Gytefiskregistreringene i Eira har omfattet utløpsområdet til Eikesdalsvatnet, samt hovedstrengen av Eira ned til flopåvirket område ved Syltebø. Dette undersøkelsesområdet ble delt inn i fem soner (**figur 7**).

Skille mellom sonene er vist med lilla streker på **figur 7**, med sone 1 lengst syd på kartet:

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



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



Figur 8. Oversikt over deler av Aura der det har blitt gjennomført gytefisktellinger. I 2012-2014 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. Siden 2011 er 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. Følgende størrelsesinndeling ble benyttet for laks og sjørret:

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

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 naturlig produsert fisk eller rømt oppdrettsfisk (Bremset mfl. 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 vanddybde).

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.

3.5 Tetthet av ungfisk

Tettheten av ungfisk ble i 2014 beregnet på 15 stasjoner i Eira og sju stasjoner i Aura (**figur 4**). Ni stasjoner i Eira og seks i Aura er identisk med stasjonene som ble benyttet i perioden 2007-2013. Fem av de nederste stasjonene i Eira er identisk med referansestasjonene som ble benyttet i forbindelse med forsøkene med harving som foregikk i årene 2001-2006 (Jensen mfl. 2007). Det ble også utført kvantitativt elfiske på åtte stasjoner i perioden 1988-1993 (Jakobsen mfl. 1992). Sju av disse stasjonene var felles med de som ble benyttet i perioden 2007-2013. De to nederste stasjonene i Aura er identisk med stasjon 1 og 2 fra perioden 1988-1993 (Jakobsen mfl. 1992).

Fem stasjoner i Eira og de tre nederste i Aura ble fisket tre ganger etter hverandre med ca. ½ times mellomrom, mens de øvrige ble fisket én omgang. For å få tetthetstall som er sammenliknbare, ble tettheten etter én fiskeomgang på de øvrige stasjonene dividert på gjennomsnittlig fangsteffektivitet for de stasjonene i elveavsnittet som ble avfisket tre ganger.

Tettheten ble beregnet separat for hver art og aldersklasse etter Zippin (1958) og Bohlin mfl. (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 på utvalgte stasjoner ble fiksert på sprit og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen på disse ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tvilstilfeller ble også øresteinene (otolitter) benyttet. Fiskene fra de øvrige stasjonene ble satt levende tilbake i elva, og alderen ble satt ut fra alders- og størrelsesfordelingen av fiksert fisk.

Ved elfiske påvirkes tetthetsestimatene av miljøforholdene under innsamlingen (Forseth & Forsgren 2008, Jensen & Johnsen 1988, Sandlund mfl. 2011). Spesielt er vannføring, vanntemperatur og ledningsevne viktige, og estimert tetthet avtar vanligvis med økende vannføring, synkende temperatur og lav ledningsevne (Sandlund mfl. 2011). 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.

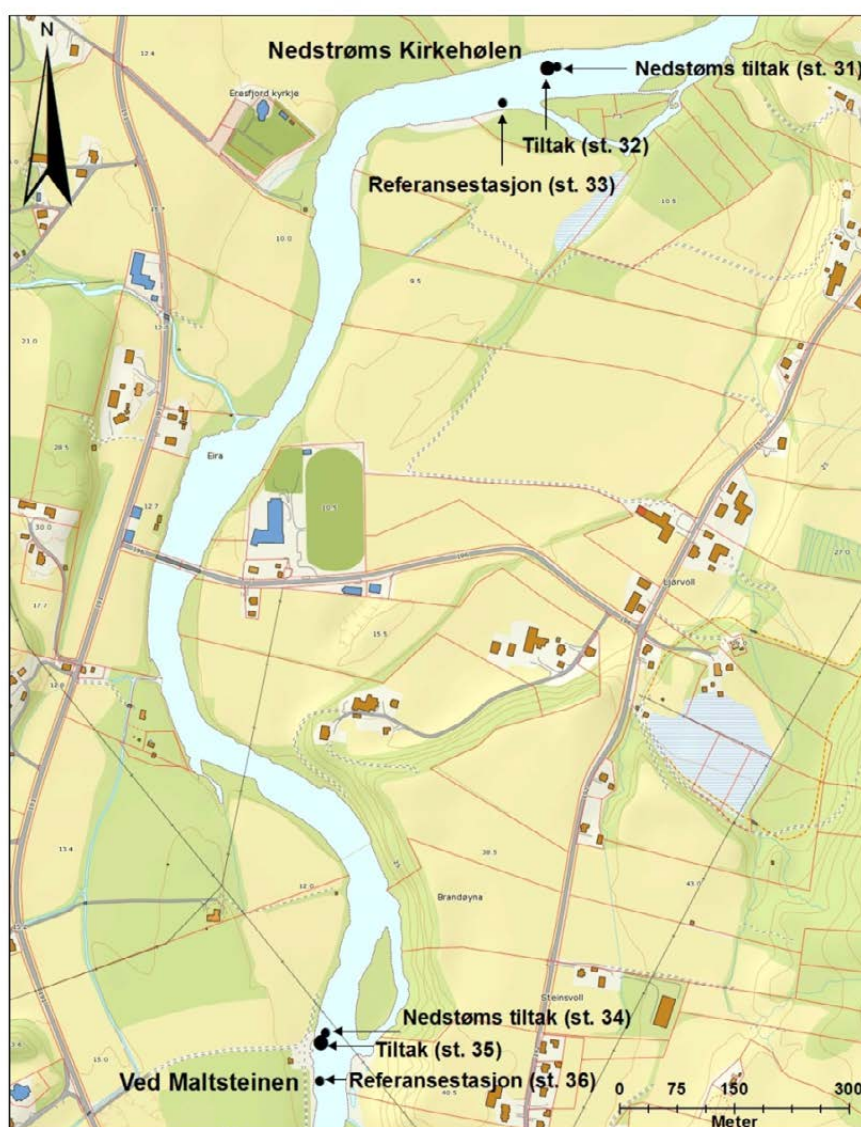
3.6 Forsøk med habitatforbedrende tiltak

3.6.1 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 9**).

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.

Lokaliteter for habitatforbedrende tiltak i Eira, gjennomført 2013



Figur 9. 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. Bakgrunnskartet er lastet ned fra Norge Digitalt.

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 10, figur 11**). 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 nedstrøms 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 10. Beltegraveren i aktivitet i Eira våren 2013. Foto: Nils Arne Hvidsten.



Figur 11. 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.

3.6.2 Elfiske og skjulkapasitet på prøveflatene

På prøveflatene, på et referanseområde i nærheten av hver prøveflate og på et område nedstrøms prøveflatene (**figur 9**), er det målt skjulkapasitet (hulromundersøkelser) og utført tetthetsberegninger av ungfish med elektrisk fiskeapparat. Stasjonene er nummerert 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 tilgjengelige hulrom i ei prøveflate (Finstad mfl. 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 mfl. 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) og oktober 2014 (23.-24.10.2014) 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 beregnet ved å benytte samme fangsteffektivitet som på stasjonene i Eira som ble avfisket tre omganger ved det ordinære elfisket. Fiskenes alder ble vurdert ut fra alders- og lengdefordelingen på fisk som ble samlet inn ved det ordinære elfisket.

3.7 Gjenfangster av merket smolt

3.7.1 Carlin-merker

De fleste år fra 1959 til 2013 ble det merket grupper av anleggsprodusert laksesmolt med nummererte Carlin-merker (se Jensen mfl. 2014). Videre ble grupper av sjørretsmolt merket på samme måte i perioden 1995-2011. Det blir fortsatt registrert nye gjenfangster etter de siste utsettingene, og ajourførte gjenfangsttabeller er inkludert i denne rapporten.

3.7.2 PIT-merker

Siden 2011 har grupper av laksesmolt blitt merket med innvendige PIT-merker. Hvert merke har en unik kode, og denne kan avleses manuelt ved hjelp av en skanner eller automatisk ved hjelp av ei antenne montert i elva. Det er ikke montert slike antenner i Eira, og registreringen av gjenfangster baserer seg på å sjekke manuelt hver enkelt fisk som tas i sportsfisket om sommeren eller ved fisket etter stamfisk om høsten.

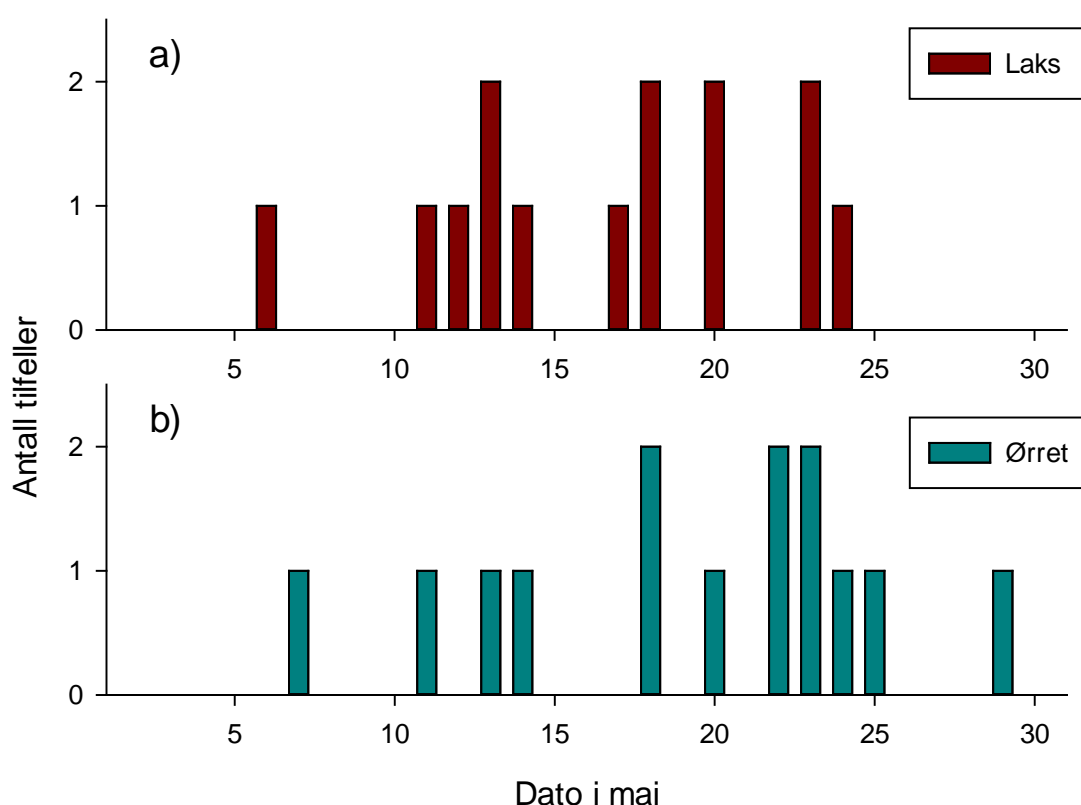
Våren 2011 ble ei gruppe på 1000 laksesmolt merket med PIT-merker. Våren 2012 ble ei gruppe på 3000 ettårig laksesmolt og ei gruppe på 3000 toårig laksesmolt PIT-merket og satt ut på samme måte som øvrig smolt fra settefiskanlegget. Alle PIT-merkede fisk ble fettfinneklippt. Tilsvarende grupper ble merket og satt ut også i 2013 og 2014. En oversikt over registrerte gjenfangster er inkludert i denne rapporten.

4 Resultater

4.1 Utvandring av naturlig produsert smolt

De fleste naturlig produserte smoltene av både laks og sjørøret vandrer ut til sjøen fra Eira i løpet av mai. I årene 2009 til 2014 varierte datoen da halvparten av den naturlig produserte smolten hadde passert fella på tur ned til sjøen (median dato) mellom 14. og 23. mai for laks og mellom 14. og 24. mai for sjørøret (**tabell 2**). Median dato for alle år mellom 2001 og 2014 er vist i **figur 12**. Den viktigste perioden for utvandring er oftest midt i mai, delvis avhengig av vannføringen. Det ble ofte registrert økt utvandring ved økende vannføring (Jensen mfl. 2014). Sjørøret vandret de fleste år ut samtidig eller litt senere enn laksen.

Gjennomsnittslengden på smolten varierte i årene 2009-2014 mellom 12,1 og 12,8 cm for laks og mellom 12,7 og 14,3 cm for sjørøret (**tabell 2**). Lengden på laksesmolten har variert mellom 10 og 19 cm, men de fleste har vært mellom 11 og 14 cm. Sjørøretsmolten var både større og mer variabel i lengde enn laksen. De fleste var mellom 12 og 16 cm.



Figur 12. Median dato for utvandring av a) laksesmolt og b) sjørøretsmolt i hvert av årene 2001-2014.

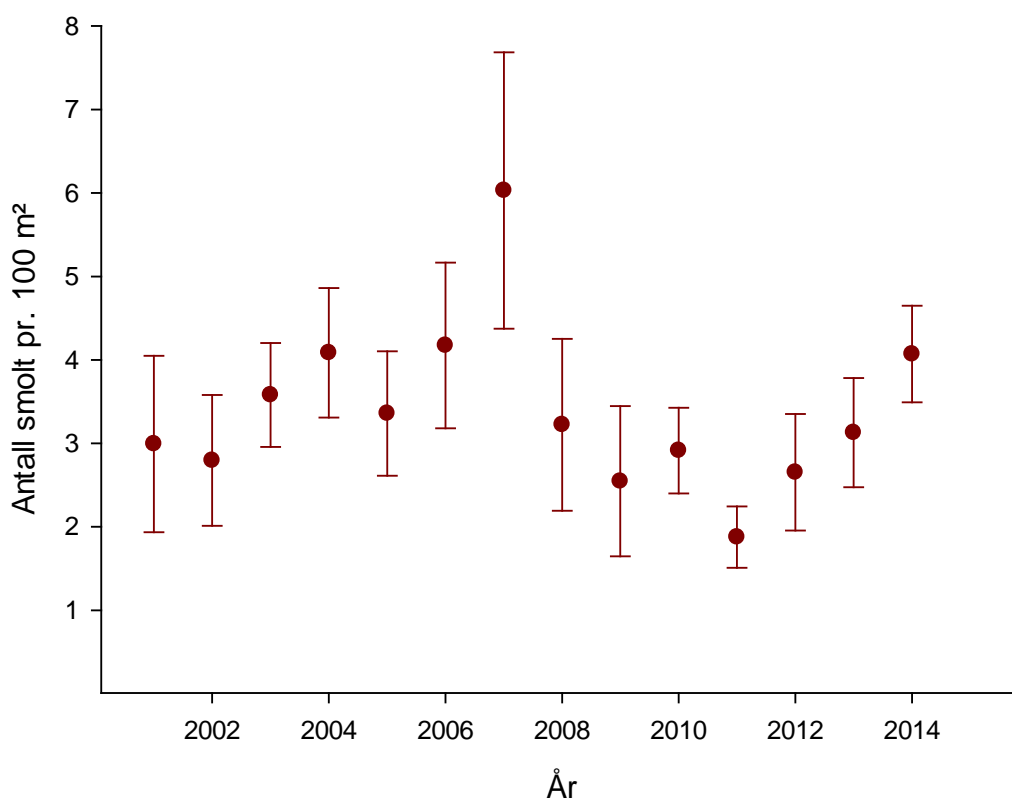
4.2 Naturlig produksjon av laksesmolt

I 2014 ble det fanget 1724 naturlig produserte laksesmolt i fella, hvorav 102 var merket (60 i øvre og 42 i nedre halefinneflek). Tilsvarende ble det fanget 194 ørret. Fire av disse var merket. For ørret var det på grunn av få gjenfangster ikke mulig å få et godt nok estimat av smoltproduksjonen. Ut fra tallene ovenfor ble antall laksesmolt estimert til 20 549 individer. Dette tilsvarer en produksjon av laksesmolt på 4,1 individer pr. 100 m² (**tabell 3**). Dette er det høyeste tallet siden 2007, og det tredje høyeste siden målingene startet i 2001 (**figur 13**).

Tabell 2. Antall naturlig produserte smolt av laks og sjøørret som ble tatt i smoltfella i Eira i årene 2009-2014, median utvandrigsdato og gjennomsnittslengde (mm \pm standardavvik, SD).

Art	År	Antall individer	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
Laks	2014	1724	20. mai	120,8 \pm 10,4
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
Sjøørret	2014	194	20. mai	141,5 \pm 20,3

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 13**).



Figur 13. Beregnet produksjon (antall individer pr. 100 m² \pm 95 % konfidensintervall) av naturlig produserte laksesmolt i Eira i perioden 2001-2014.

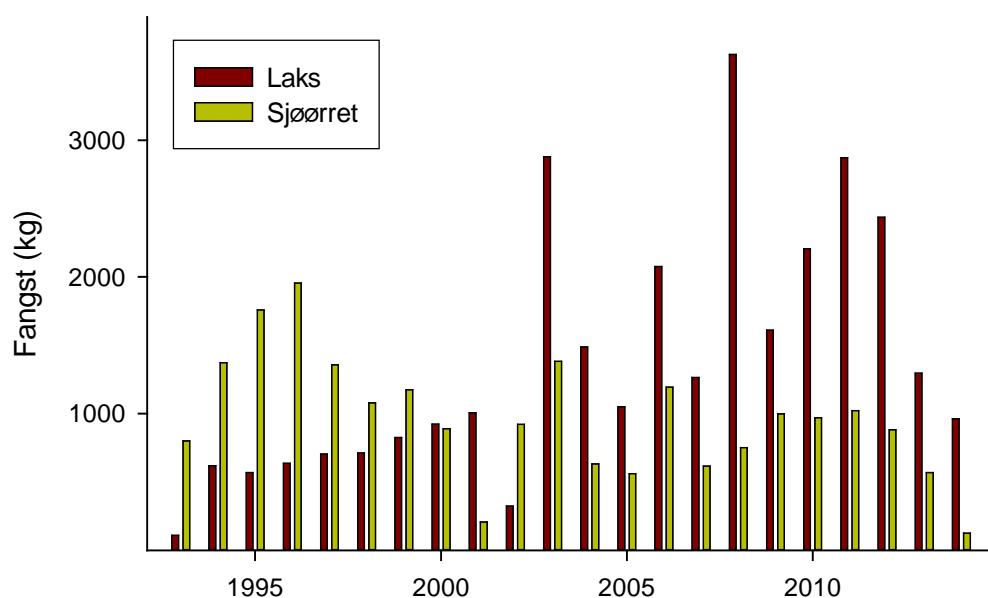
Tabell 3. Oversikt over estimatene for antall naturlig produserte laksesmolt i Eira i 2009-2014. Både total smoltproduksjon i elva (antall) og samme estimat omregnet til arealenhet (antall pr. 100 m²) er gitt. Ved arealbetraktningen er det sett bort fra Aura og Eikesdalsvatnet. For begge estimatene er 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)
2014	20549	17622–23476	4,07 (3,49–4,65)

4.3 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 sjørørret. Det ble ikke skilt mellom de to artene.

Fra ca. 1993 har statistikken vært betydelig bedre, og det aller meste av fangstene blir nå trolig rapportert (**figur 14**). Tallene som er vist i **figur 14** er ikke sammenliknbare med fangstene fra perioden 1965-1974, fordi beskatningen i sjøen i den tida var betydelig høyere enn i dag.



Figur 14. Fangst (kg) av laks og sjørørret i Auravassdraget i perioden 1993-2014, ifølge Norges offisielle statistikk. Fisk som ble sluppet ut igjen (fra og med 2011) er inkludert i figuren. Fangsten fra et av valdene for 2005 mangler i den offisielle statistikken, men er inkludert i denne figuren.

I årene 1993-2014 ble det ifølge Norges offisielle statistikk fanget mellom 110 og 3627 kg laks (23–946 individer) årlig i Auravassdraget (**figur 14**), med et gjennomsnitt på 1377 kg. Fangsten av sjørørret varierte mellom 126 og 1955 kg, med et gjennomsnitt på 964 kg.

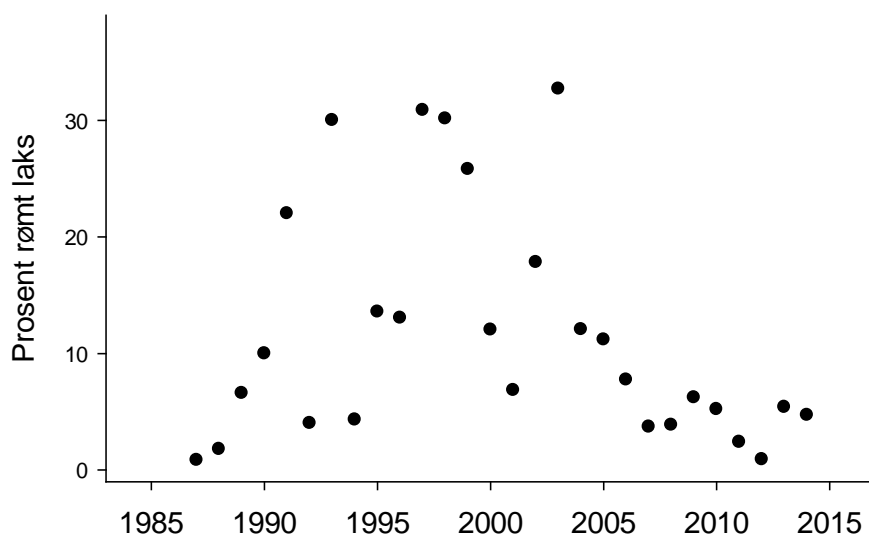
I 2014 ble det rapportert at det ble avlivet 218 laks (704 kg) og 62 sjørørret (126 kg). Dessuten ble 108 laks (259 kg) satt levende ut igjen (**figur 14**). Antall avlivet laks var fordelt på 124 fisk mindre enn 3 kg, 68 mellom 3 og 7 kg, og 26 individer større enn 7 kg. Antall gjenutsatt laks var 80 individer mindre enn 3 kg, 24 mellom 3 og 7 kg og 4 individer større enn 7 kg.

4.4 Skjellmateriale av laks

4.4.1 Fordeling mellom naturlig produsert, utsatt og rømt laks i fangstene

De 214 skjellprøvene av laks fra fiskesesongen 2014 som det var mulig å analysere, var fordelt mellom 128 naturlig produsert laks, 10 oppdrettslaks og 70 utsatt fisk. Dessuten var det fire prøver som var fra enten rømt eller utsatt laks, uten at det kunne avgjøres ut fra skjellprøvene, og for to laks var det på grunn av for dårlige skjell ikke mulig å avgjøre om de var naturlig produsert, utsatt eller rømt. Tilsvarende fordeling for tidligere år er rapportert i tidligere rapporter.

Andelen oppdrettslaks i sportsfiskefangstene var 4,7 % i 2014. Dette er omtrent som i 2013, men en økning i forhold til de foregående tre årene. Likevel er andelen lav sammenliknet med de fleste år på 1990-tallet og først på 2000-tallet (**figur 15**).

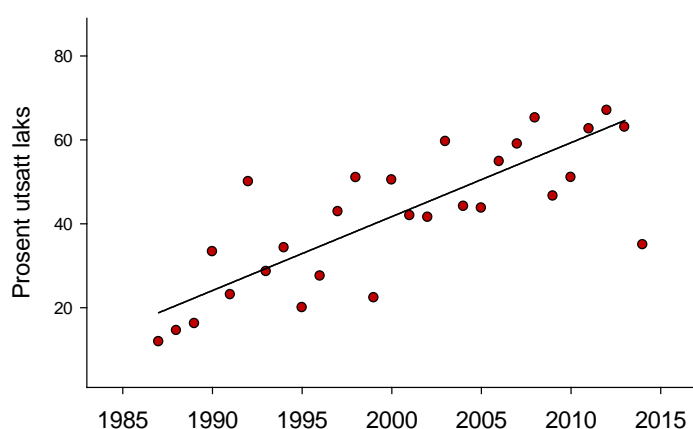


Figur 15. Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2014.

Tabell 4 viser fordeling mellom naturlig produsert, utsatt og rømt laks i sportsfiskefangstene i 2014. Tilsvarende data for tidligere år finnes i tidligere rapporter. Når oppdrettslaks og usikre rømt/utsatt holdes utenom fangstene, var det 35 % utsatt laks og 65 % naturlig produsert laks i skjellprøvene fra fiskesesongen i 2014 (**figur 16**). Andelen utsatt laks var i 2014 langt lavere enn de foregående årene. 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 4. Fordeling mellom naturlig produsert laks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i 2014, ut fra skjellmateriale av voksen laks fanget i fiskesesongen.

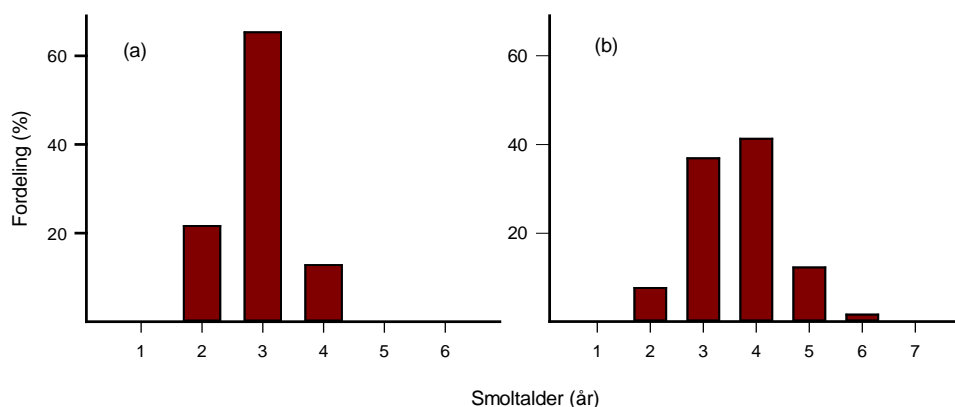
Antall år i sjøen	Naturlig	Utsatt	Rømt	Rømt/ utsatt	Sum
1	70	38	1	2	111
2	52	13		1	66
3	2	13			15
4	2	3			5
5	1				1
Usikker	1	3	9	1	14
Sum	128	70	10	4	212



Figur 16. Andel (prosent) utsatt laks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2014, basert på analyser av innsendte skjellprøver. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i tallene.

4.4.2 Smoltalder

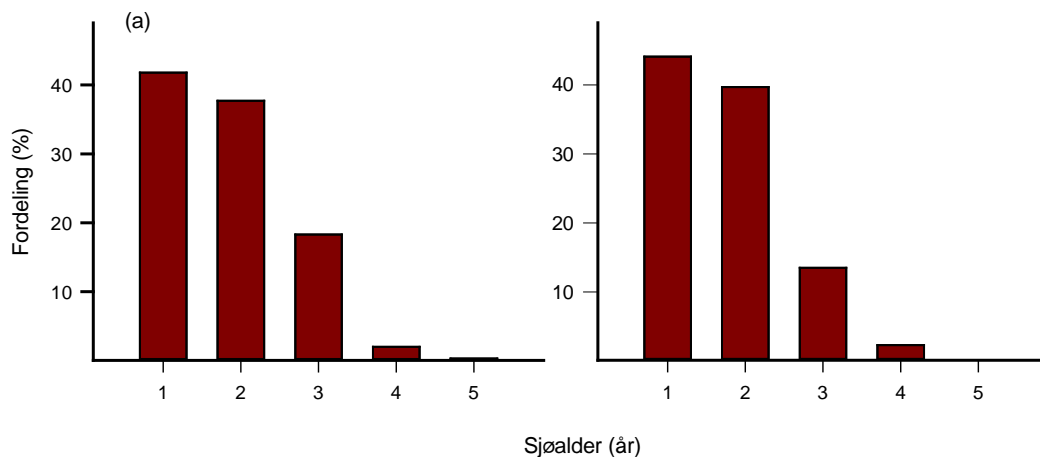
Naturlig produsert laks som ble fisket i Eira i 2014 var i gjennomsnitt 3,0 år da de forlot elva som smolt. Alderen varierte mellom 2 og 4 år, men de fleste (72 %) var 3 år. Dette er svært likt resultatene fra tidligere år, der gjennomsnittet er 2,9 år (**figur 17a**).



Figur 17. Smoltalder hos a) laks og b) sjøørret, analysert av skjellprøver av voksen fisk fra perioden 1987-2014. Fordelingen bygger på 2308 prøver av laks og 3289 prøver av sjøørret.

4.4.3 Sjøalder

I løpet av perioden 1987-2014 har vi totalt mottatt skjellprøver av 2356 naturlig produsert laks og 2146 utsatt laks der vi har klart å fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Blant naturlig produsert laks hadde 42 % vært én vinter i sjøen, 38 % to vintre i sjøen, 18 % tre vintre i sjøen, 2 % fire vintre i sjøen og 0,3 % fem vintre i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var 1,81 år. Aldersfordelingen er vist i **figur 18a**. Tilsvarende aldersfordeling for individene som ble fanget i 2014 er vist i **tabell 4**.



Figur 18. Oppholdstid i sjøen for a) naturlig produsert laks og b) utsatt laks som ble tatt av sportsfiskere i perioden 1987-2014. Fordelingen bygger på 2349 prøver av naturlig produsert laks og 2121 prøver av utsatt laks.

For utsatt laks var fordelingen mellom én, to, tre og fire vintre i sjøen henholdsvis 44, 40, 14 og 2 %. I tillegg hadde to laks vært fem og én seks år i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var litt lavere enn for naturlig produsert laks (1,74 år). Aldersfordelingen for hele perioden er vist i **figur 18b** og for 2014 i **tabell 4**.

4.4.4 Vekst i sjøen

Gjennomsnittsvekta for naturlig produsert laks som hadde vært ett år i sjøen var 1,8 kg, når hele perioden 1987-2014 sees under ett (**tabell 5**). Det var stor variasjon fra år til år, fra 1,3 kg i 1988 til 2,3 kg i 2000 og 2012. I 2014 var gjennomsnittsvekta 1,75 kg.

Naturlig produsert laks som hadde vært to vintre i sjøen før de kom tilbake til elva hadde ei gjennomsnittsvekt på 4,6 kg og en variasjon mellom år fra 3,2 kg til 6,8 kg. Gjennomsnittsvekta for naturlig produsert laks innsamlet i 2014 var 3,5 kg.

For naturlig produsert laks som hadde vært tre vintre i sjøen var tilsvarende tall 8,6 kg (variasjon 5,7–11,4 kg). Gjennomsnittsvekta for laks som hadde vært fire vintre i sjøen var 11,1 kg (**tabell 5**).

Utsatt laks som kom tilbake som smålaks var betydelig større enn naturlig produsert laks, idet gjennomsnittsvekta var 2,3 kg (**tabell 6**). Gjennomsnittsvekta for de som ble tatt i 2014 var også 2,3 kg.

Utsatt laks som hadde vært to vintre i sjøen (4,9 kg) var omtrent like store som naturlig produsert laks. Gjennomsnittsvekta for de som ble tatt i 2014 var 4,1 kg. De som hadde vært tre vintre (7,2 kg) og fire vintre i sjøen (8,8 kg) var mindre enn naturlig produsert laks. Forklaringen på dette er at utsatt smolt i gjennomsnitt har vært større enn naturlig produsert smolt ved utsetting,

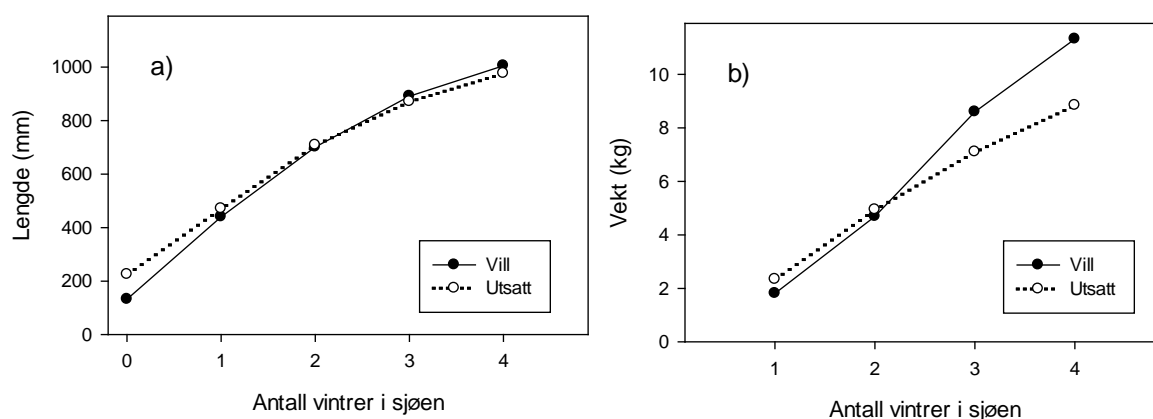
og selv om utsatt smolt har hatt dårligere tilvekst i havet enn naturlig produsert smolt (**tabell 6**), så har ikke naturlig produsert laks klart å ta igjen dette forspranget etter ett år i sjøen. Men de som har vært to år eller lenger i sjøen har tatt igjen og vokst forbi den utsatte laksen (**figur 19**). Utsatt smolt var i gjennomsnitt ca. 90 mm større enn naturlig produsert smolt. **Tabell 6** viser at tilveksten var betydelig større hos naturlig produsert laks enn hos utsatt laks både det første og det andre året i sjøen.

Tabell 5. Gjennomsnittsvekt (kg, \pm 95 % konfidensintervall) for naturlig produsert og utsatt laks som har vært 1-4 vintrer i sjøen. Data for fisk som ble tatt i Eira i årene 1987-2014. Antall fisk i parentes.

År	1 vinter	2 vintrer	3 vintrer	4 vintrer
Naturlig	1,80 \pm 0,04 (977)	4,61 \pm 0,11 (885)	8,57 \pm 0,23 (428)	11,12 \pm 0,86 (46)
Utsatt	2,34 \pm 0,05 (929)	4,89 \pm 0,10 (842)	7,15 \pm 0,25 (286)	8,80 \pm 0,88 (49)

Tabell 6. Gjennomsnittslengde for smolt (mm) og tilvekst (mm) første, andre og tredje år i sjøen for naturlig produsert og utsatt laks, analysert ved tilbakeberegning av skjell. Standardavvik (SD) og antall fisk (n) er gitt for hver gruppe. Data fra 1987-2014. Data om tilvekst andre år i sjøen omfatter ikke laks som vandret tilbake til elva etter bare én vinter i sjøen.

	Naturlig			Utsatt		
	Lengde/tilvekst	SD	n	Lengde/tilvekst	SD	n
Smoltlengde	132	20,8	2282	225	47,3	1844
Tilvekst første år	306	50,3	2277	243	62,6	1806
Tilvekst andre år	262	57,6	1322	239	59,0	970
Tilvekst tredje år	191	53,1	462	164	52,2	256
Tilvekst fjerde år	115	37,0	48	103	44,0	39



Figur 19. Gjennomsnittlig vekstforløp i sjøen for naturlig produsert (Vill) og utsatt laks (Utsatt): a) lengde og b) vekt.

4.4.5 Laksens størrelse i Eira siden 1940

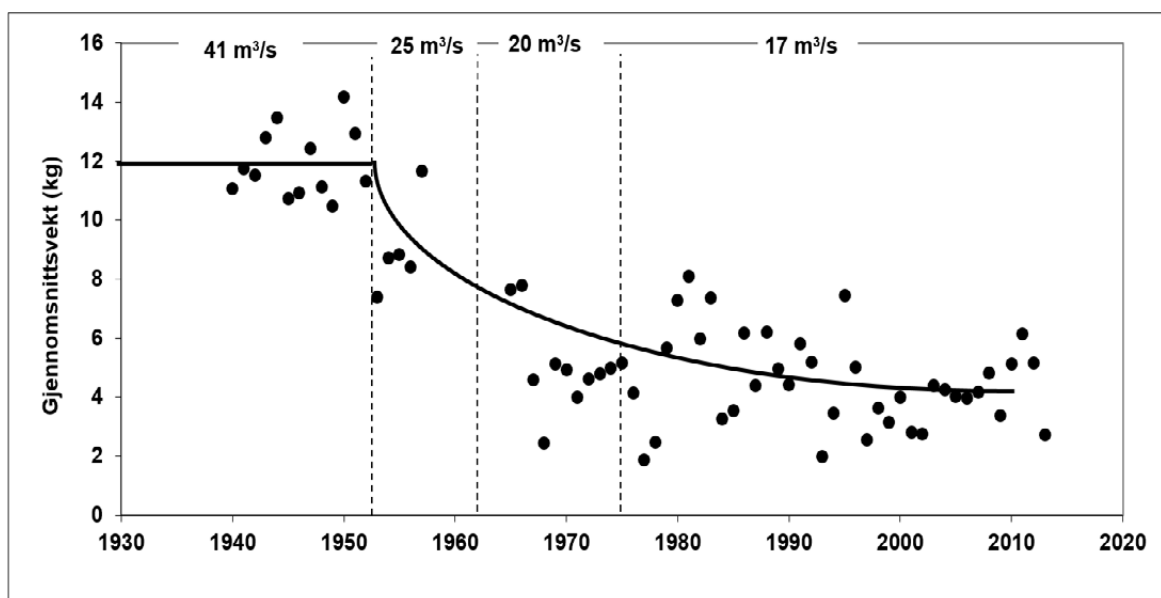
Ved hjelp av fiskejournaler fra Syltebø for perioden 1940-1992, og skjellprøver innsamlet fra sportsfiskere i Eira i perioden 1987-2014, har vi laget en oversikt over laksens gjennomsnittsstørrelse i elva de siste ca. 75 årene (**figur 20**). Bare naturlig produsert laks er tatt med i tallene

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 Aurlautbyggingen var fullført sank gjennomsnittet. Gjennomsnittsvekt for perioden 1954-1961 var 9,0 kg (**tabell 7**). 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 7**). 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 20**).

Tabell 7. Gjennomsnittsvekt (kg) for fangstene av all laks, laks større enn 3 kg, de ti største laksene og den aller største laksen før første utbygging (1940-1953), etter Aurlautbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenutbyggingen (1975-2014).

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
1975-2014	4,5	7,4	9,7	13,1



Figur 20. Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2014, tatt ved sportsfiske. Tidspunkt for de tre kraftutbyggingene i vassdraget er markert med vertikale stiplede linjer (Aurlaut desember 1953, Takrenna mai 1962, Grytten februar 1975). Gjennomsnittlig årlig vannføring i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet i hver periode er gitt på figuren.

4.5 Skjellmateriale av sjørøret

4.5.1 Fordeling mellom naturlig produsert 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 8**). Den høyeste andelen utsatt sjørøret i fangstene var i 2006, med 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 2009-2014 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, som har vist best overlevelse hos sjørøret som ble satt ut våren 2007.

Tabell 8. Antall og prosentvis andel av utsatt sjørøret i fangstene i Eira i perioden 1997-2014. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale av voksen sjørøret i fiske-sesongen. Siden 2002 er fettfinnen klipt på utsatt fisk.

År	Naturlig produsert	Utsatt	% 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
2014	61	8	11,6

4.5.2 Smoltalder

Gjennomsnittlig smoltalder for naturlig produsert sjørøret var 3,3 år i 2014, som er noe lavere enn gjennomsnittet på 3,6 år for perioden fra 1987 til 2013. Smoltalderen varierte mellom 2 og 5 år, med 3 år som vanligste alder (hos 65 % av individene). Tidligere år har det vært registrert individer på opptil 8 års smoltalder, men de aller fleste individene har vært tre, fire eller fem år i elva før de vandret ut i sjøen for første gang (**figur 17b**).

4.5.3 Sjørøretens vekst i sjøen

Analyser av 3260 lesbare skjellprøver av naturlig produsert sjørøret som ble fisket i Eira mellom 1987 og 2014 viste at de fleste hadde vært to (22 %), tre (34 %) eller fire (22 %) somrer i sjøen, og gjennomsnittsvekta av disse var henholdsvis 634, 1029 og 1494 g (**tabell 9**). Mange var imidlertid betydelig eldre, og det ble registrert fisk som hadde vært opptil 15 somrer i sjøen. De fleste som ble tatt i 2014 hadde vært 3 eller 4 somrer i sjøen, og gjennomsnittsvekta på disse var henholdsvis 888 og 1310 g.

Tabell 9. Gjennomsnittsvæker (g) for naturlig produsert sjøørret fra Eira etter 1-9 somrer i sjøen. All fisk samlet inn i årene 1987-2014 er slått sammen. SD = standard-avvik. Utsatt fisk er ikke tatt med. n = antall fisk i hver gruppe.

Antall somrer i sjøen	Vekt	SD	n
1	397	187	95
2	634	241	692
3	1029	411	1114
4	1494	670	711
5	1747	849	300
6	2369	1041	154
7	2821	1304	86
8	3482	1228	42
9	4035	1484	30

4.6 Registrering av gytefisk

4.6.1 Gytefisk i Aura

Høsten 2014 ble det registrert to små lakser og tre voksne sjøørreter i Aura. Laksene ble observert i området mellom skytebanen og ungfiskstasjon 23 (se **figur 4**). Den ene smålaksen var en hannfisk som var merket med fettfinneklipping, mens den andre var en umerket hunnfisk. Det ble observert én stor gytegropp i samme område som de to laksene, samt to store gytegrupper i området mellom ungfiskstasjonene 23 og 22. Det er mulig at alle disse var laksegroper. To av de observerte sjøørretene var middels store (1-3 kg) hannfisk, mens den siste var en liten fisk (< 1 kg) av ukjent kjønn.

I likhet med tidligere år var det betydelige mengder stasjonær ørret i undersøkelsesområdet. Det ble observert 85 individ som ble estimert til å være mindre enn 200 gram, ti individer som ble estimert til å være 200-300 gram, og 15 individer som ble estimert til å være 300-500 gram. Det antas at mesteparten av de observerte ørretene vandrer fra Eikesdalsvatnet til egnede gyteområder i Aura. Tidligere års undersøkelser har vist spesielt stor gyteaktivitet i elveavsnittene like oppstrøms og like nedstrøms Litlevatnet, der det i enkelte år er store, sammenhengende gytefelt for stasjonær ørret (Jensen mfl. 2014).

4.6.2 Gytefisk i Eira

Høsten 2014 ble registreringene av gytefisk i Eira gjennomført 19. november, og effektiv sikt var 8-9 m i øvre del av elva. Ved Kirkehølen var sikten 5-6 m, men bedret seg til 7-8 m i nederste del. Det ble registrert til sammen 153 lakser og 235 sjøørreter. De største forekomstene ble i likhet med tidligere år registrert i området ved Kirkehølen, der det ble observert 48 lakser og 34 voksne sjøørreter. I perioden 2007-2014 har det i de årlige gytefisketellingene i Eira vært registrert mellom 121 og 449 gytelakser (**tabell 10**). Antall gytelaks høsten 2014 er det nest laveste som er registrert i løpet av denne undersøkelsesperioden.

Under fisketellingene i 2014 ble 67 % av laksene kjønnsbestemt (n = 102), og fordelingen var 66 hannfisk og 36 hunnfisk. I mesteparten av undersøkelsesperioden 2007-2014 har det vært flere kjønnsbestemte hannlaks enn hunnlaks (**tabell 11**). Den skjeve kjønnsfordelingen trenger ikke være reell siden en stor andel av gytelaksen ikke er bestemt til kjønn, samt at de mer iøynefallende kjønnskarakterene hos hannlaks kan gi et skjevt utvalg av kjønnsbestemte individer.

Tabell 10. Størrelsesfordeling av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira om høsten i perioden 2007-2014. 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
19.11.2014	101	49	3	153

Tabell 11. Kjønnfordeling (%) av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira høstene 2007-2014. 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
2014	43,1	23,5	33,4	153

Ifølge offisiell fangststatistikk ble det i 2014 fanget 326 lakser i Eira, hvorav 108 ble satt ut og 218 ble avlivet. Beskatningsraten kan beregnes som antall avlivet laks i fiskesesongen dividert på totalt antall oppvandrende laks. Totalt antall oppvandrende laks omfatter avlivete laks i elvefangst, registrerte gytelaks og stamlaks. 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 (**tabell 12**). Generelt sett var beskatningen høyest for storlaks (gjennomsnitt 71 %, variasjon 64-76 %), og noe lavere for smålaks (gjennomsnitt 54 %, variasjon 34-70 %) og mellomlaks (gjennomsnitt 62 %, variasjon 50-75 %). I undersøkelsesperioden varierte beskatningsraten mellom 50 og 70 % (gjennomsnitt 61 %), med laveste verdier i 2013 og høyest i 2010.

Tabell 12. Estimert beskatning (%) av ulike størrelsesgrupper av laks i Eira i perioden 2007-2014. Beregningene er basert på offisielle fangstdata, stamfiske og gytefisktellinger. Estimatenes er basert på en forutsetning om at all gytelaks ble observert under gytefisktellinger.

År	Størrelsesgruppe			Gjennomsnitt
	< 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	35	58	64	50
2014	52	50	76	54

Det ble registrert 235 sjørreter som antas å ha vært gytemodne. Dette er den laveste registreringen av sjørret siden gytefisktellinger tok til i 2007 (**tabell 13**). Små og middels store individer var mest tallrike, men innslaget av store individer (>3 kg) var omtrent som tidligere år. Som i tidligere år ble det høsten 2014 observert stimer av umoden sjørret (200-500 gram) i enkelte dypområder, men det var jevnt over færre individer i stimer enn i de fleste foregående år.

Tabell 13. Størrelsesfordeling av voksen, antatt gytemoden sjørret som ble observert under gytefisktelinger i Eira høstene 2007-2014. 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.

År	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
2014	78	117	40	235

Som i tidligere år ble det ikke observert laks i utløpet av Eikesdalsvatnet, mens det ble registrert 23 gytemodne sjørreter i dette området (sone 1) (**tabell 14**). Om lag 56 % av all laks og 64 % av all sjørret ble funnet i de to sonene nedstrøms skolebrua, og spesielt store forekomster av begge arter ble observert i området mellom skolebrua og Sirabekken (sone 4). I øvre del av Eira (oppstrøms skolebrua) ble de høyeste tetthetene av begge arter registrert på elvestrekningen fra Oset til Hekshølen (sone 2).

Tabell 14. Sonevis fordeling av gytefisk som ble observert i Eira i november 2014. 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 sjørørret er ikke inkludert i tallmaterialet.

Sone	Laks	Sjørørret	Begge arter
Sone 1	0	23	23
Sone 2	59	134	193
Sone 3	8	14	22
Sone 4	67	54	121
Sone 5	19	10	29

4.7 Tetthet av ungfisk i Eira

Tettheten av ungfisk ble undersøkt på 15 stasjoner i Eira i 2014 (**figur 4**), mot ni stasjoner i perioden 2007-2013. De nye stasjonene er nr. 33, 41, 42, 43, 44 og 45 (**figur 4**). Gjennomsnittlig tetthet på de 15 stasjonene i 2014 er vist i **tabell 15** og **figur 21**, sammen med gjennomsnittlig tetthet for ni stasjoner i perioden 2007-2013. **Figur 21** viser også gjennomsnittlig tetthet i periodene 1988-1993 og 2001-2006, men tallene for periodene er ikke helt sammenliknbare på grunn av noe forskjellig stasjonssammensetning (se Jensen mfl. 2014).

Tabell 15. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Eira (antall pr. 100 m²), fordelt på årsklassene 0+, 1+, 2+ og 3+ i perioden 2007-2014. Tallene for laks er justert til å gjelde ei vannføring på 18 m³/s og en vanntemperatur på 12 °C under innsamlingen. Tallene for 2014 er ikke helt sammenliknbare med tidligere år på grunn av at sammensetningen av stasjoner ikke er lik.

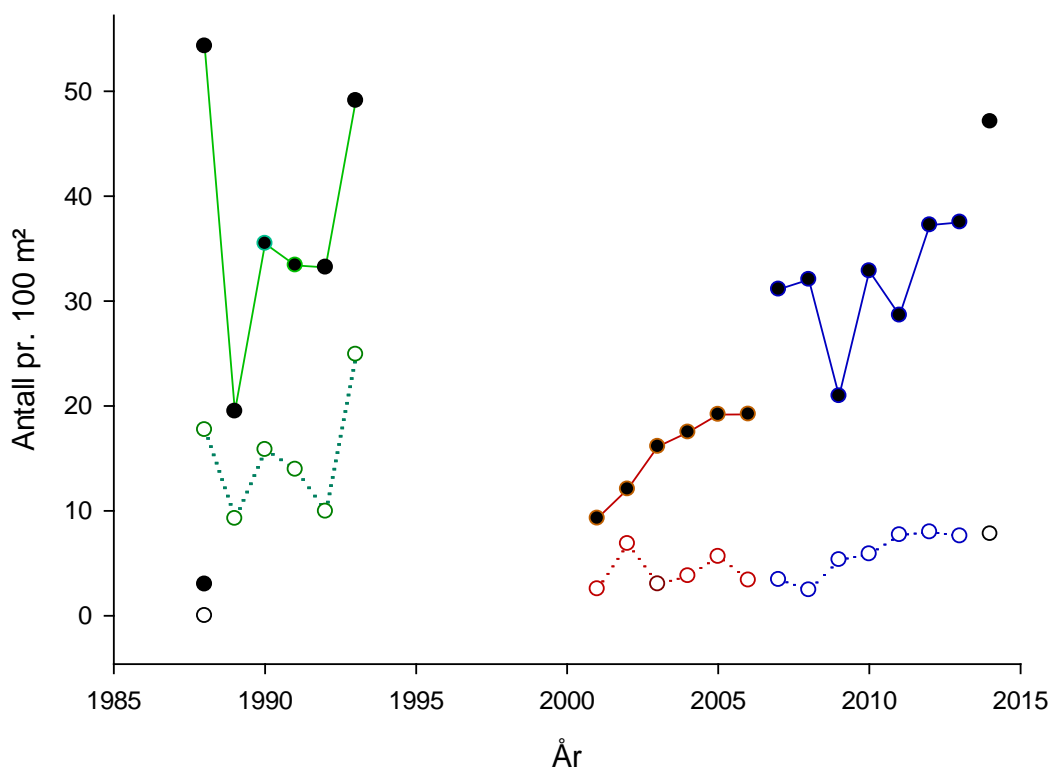
År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
2007	83,7	19,1	12,1	0,0	16,6	3,3	0,2	0,0
2008	50,7	27,3	4,3	0,4	21,3	2,3	0,1	0,0
2009	93,5	14,9	5,9	0,1	22,8	4,9	0,4	0,0
2010	56,7	28,7	4,0	0,1	39,7	5,7	0,2	0,0
2011	88,2	16,1	12,6	0,0	41,6	6,8	0,9	0,0
2012	81,8	31,8	5,2	0,3	14,7	7,0	0,9	0,0
2013	107,5	24,3	13,2	0,1	42,5	6,3	1,4	0,0
2014*	40,0	38,2	8,5	0,4	29,4	7,1	0,7	0,0

*Tallene for 2014 er midlertidige. De er ikke justert for vannføring og vanntemperatur, da vannføringsdataene ikke var tilgjengelige da rapporten ble trykket.

I perioden 1988-1993 ble åtte stasjoner undersøkt, og sju av disse var felles med de som ble undersøkt i 2007-2013. 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 21**).

I perioden 2001-2006 ble fem av disse stasjonene undersøkt som referansestasjoner i forbindelse med forsøk med harving av elvebunnen (Jensen mfl. 2007). Gjennomsnittlig tetthet varierte mellom 9,3 og 19,2 laksunger og 2,5–6,9 ørretunger pr. 100 m² (utenom årsyngel) (**figur 21**).

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.



Figur 21. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger eldre enn årsyngel i Eira i 1988-1993 og 2001-2014. Materialet er samlet inn i fire perioder (1988-1993 [grønn], 2001-2006 [brun], 2007-2013 [blå] og 2014 [svart]) med noe forskjellig sammensetning av stasjoner i de fire periodene, slik som beskrevet i Jensen mfl. (2014). Tallene for laks er justert til å gjelde ei vannføring på 18 m³/s og en vanntemperatur på 12 °C under innsamlingen. Tallene for 2014 er midlertidige. De er ikke justert for vannføring og vanntemperatur, da vannføringsdataene ikke var tilgjengelige da rapporten ble trykket.

4.8 Tetthet av ungfisk i Aura

I Aura ble seks stasjoner undersøkt årlig i perioden 2006-2013, mens antallet ble økt til sju i 2014. Den nye stasjonen er nr. 29 (**figur 4**). To av stasjonene (de to nederste) ble også undersøkt i årene 1988-1991 og 2001-2005. Det er 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 Aurotbyggingen 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 16**). Gytingen høsten 2011 skiller seg klart ut fra øvrige år, med relativt høye tettheter av årsyngel (0+) i 2012, ettåringer (1+) i 2013 og toåringer (2+) i 2014 (**tabell 16**). Ut fra aldersfordelingen i **tabell 16** foregikk det neppe gyting i Aura i 2000, 2009 og 2012. 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 15**). Det er registrert ørret på alle de nye stasjonene som ble etablert i Aura i 2006 (st. 23-28, **tabell 16**). Det er ikke mulig å si om dette er avkom av innlandsørret eller sjørret, men siden det ikke ble funnet laksunger ovenfor st. 24, så er det mest sannsynlig overvekt av innlandsørret ovenfor denne stasjonen. Ved en befarig 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 16. 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 2001-2014, 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. I 2014 er st. 29 kommet i tillegg. Det er ikke registrert laksunger i Aura ovenfor st. 24.

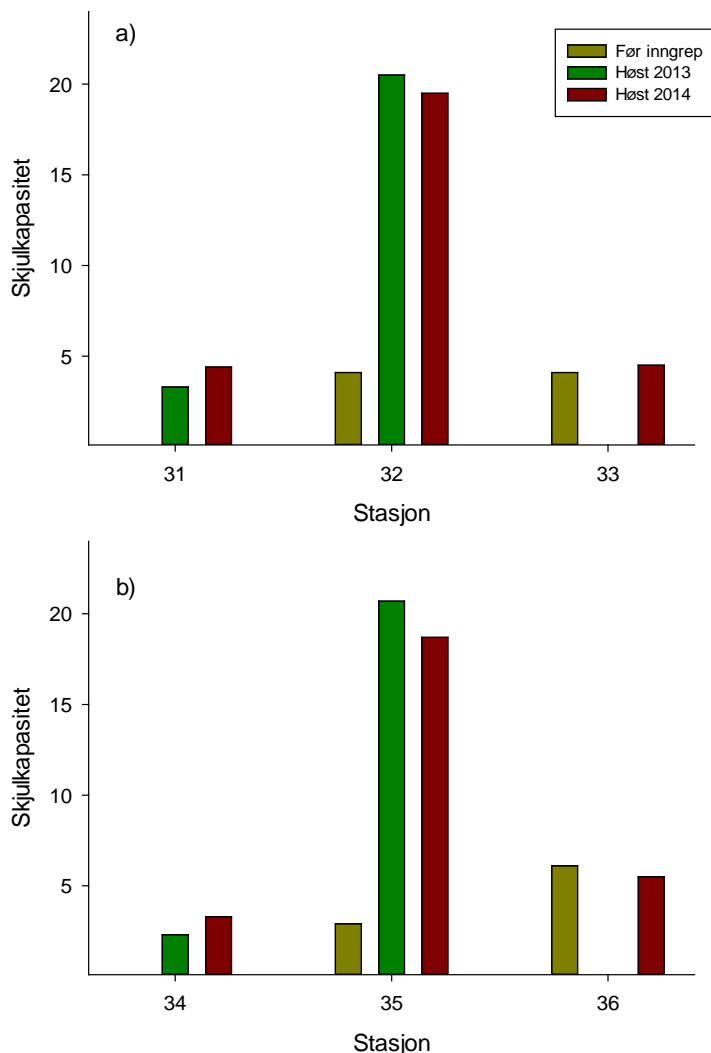
År	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
St. 21 og 22								
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	7,5	3,0	1,5
1989	9,9	0,0	0,0	0,0	94,6	14,6	9,6	0,9
1990	0,5	4,7	0,9	0,0	58,6	37,5	4,9	1,4
1991	2,7	0,5	0,5	0,0	47,6	24,7	8,9	1,9
2001	0,0	1,0	1,0	1,8	61,7	11,2	3,6	1,9
2002	18,5	0,0	0,0	0,0	38,8	9,1	1,8	0,5
2003	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
2014	1,2	0,0	2,3	0,0	95,9	17,9	4,6	0,0
St. 21, 22, 23, 24, 26, 28 og 29 (bare 21, 22, 23, 24 og 29 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
2014	5,1	0,0	4,6	0,0	75,2	12,3	3,4	0,0

4.9 Forsøk med habitatforbedrende tiltak

4.9.1 Måling av skjulkapasitet

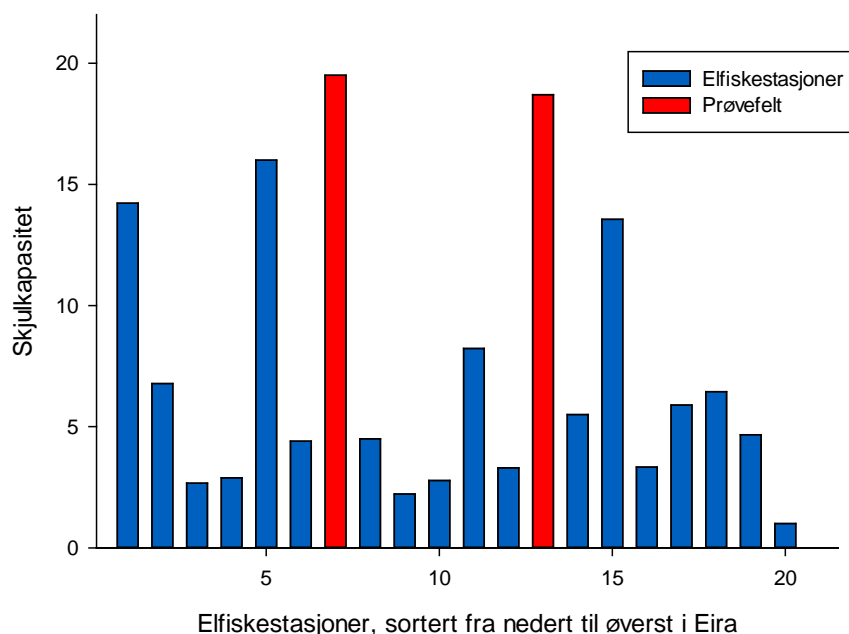
Behandlingen av elvebunnen med sorteringsskuffe ga et meget godt resultat, og skapte en markert økning av skjulplasser for ungfisk, nærmest fritt for finsubstrat. Det ble dessuten registrert stor gyteaktivitet og påvist gytegrøper i prøveområdet nedenfor Kirkehølen høsten 2013. Skjulkapasiteten på de to prøveflatene økte betydelig på grunn av tiltaket, men avtok litt igjen fra 2013 til 2014 (**figur 22**). På prøveflata nedenfor Kirkehølen ble skjulkapasiteten økt fra 4,1 enheter før tiltaket, til 20,5 enheter høsten 2013 og 19,5 enheter høsten 2014. På referanseområdet og på området nedstrøms prøveflata har skjulkapasiteten ligget på mellom 3,3 og 4,5 enheter, noe som tilsvarer forholdene på prøveflata før tiltaket ble gjennomført.

Tilsvarende ble skjulkapasiteten på prøveflata ved Maltsteinen økt fra 2,9 enheter før tiltaket til 20,5 enheter høsten 2013 og 18,7 enheter høsten 2014.. Området nedstrøms denne prøveflata har en skjulkapasitet på mellom 2,3 og 3,3 enheter, dvs. litt lavere enn prøveflata, mens referansestasjonen ovenfor prøveflata har en del høyere skjulkapasitet (5,5 - 6,1 enheter), og er derfor ikke helt sammenliknbar med områdene der tiltaket ble gjennomført og nedstrøms dette.



Figur 22. 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 tiltaket ble gjennomført (beige), og høsten 2013 (grønn) og høsten 2014 (burgunder).

For å få et mål på hvor godt skjul det er på referansefeltene, ble skjulkapasiteten i september 2014 målt også på alle de faste stasjonene for elfiske i Eira (**figur 23**). De to prøvefeltene hadde høyere verdier for skjulkapasitet enn samtlige elfiskestasjoner. Tre av stasjonene (st. 41, 9 og 17) hadde imidlertid betydelig bedre skjul enn de øvrige stasjonene, og viser at det i enkelte områder i Eira er godt skjul for eldre laksunger.



Figur 23. Skjulkapasitet målt på de faste stasjonene for kvantitativt elfiske og på referansefeltene i Eira (blå søyler) og på de to prøvefeltene (røde søyler) høsten 2014. Stasjonene er sortert fra nederst til øverst i elva, og har følgende rekkefølge: 41, 42, 3, 6, 9, 31, prøvefelt 32, 33, 43, 12, 15, 34, prøvefelt 35, 36, 17, 18, 44, 19, 20 og 45. Stasjonenes plassering er vist i **figur 4** og **figur 9**.

4.9.2 Tetthet av ungfisk på prøvefeltene

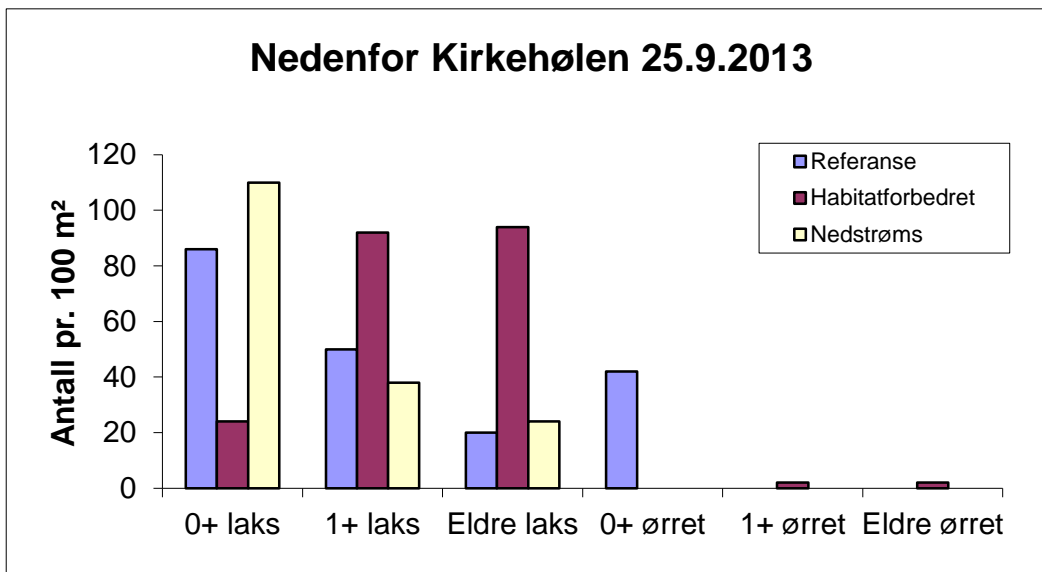
Høsten 2013 og 2014 ble det utført tetthetsberegninger på prøvefeltene, referansefeltene til disse prøvefeltene og på stasjonene like nedstrøms prøvefeltene (st. 31-36). På prøveflata nedenfor Kirkehølen (st. 32) var tettheten av ettårige og eldre laks betydelig høyere enn på referansestasjonen (st. 33) og stasjonen nedenfor prøveflata (st. 31), mens antall årsyngel var lavere, både i 2013 og i 2014 (**figur 24**, **figur 25**). Det var få ørret på stasjonene, med unntak av en del årsyngel på referansestasjonen.

På prøveflata ved Maltsteinen (st. 35) var det også høyere tetthet av laksunger enn på de to andre nærliggende stasjonene, men tettheten av eldre laksunger var ikke så høy som på den nederste prøveflata (st. 32) (**figur 26**, **figur 27**). I 2014 var det også flere årsyngel av laks på prøveflata enn på de to nærliggende stasjonene. Også her var det lave tettheter av ørret.

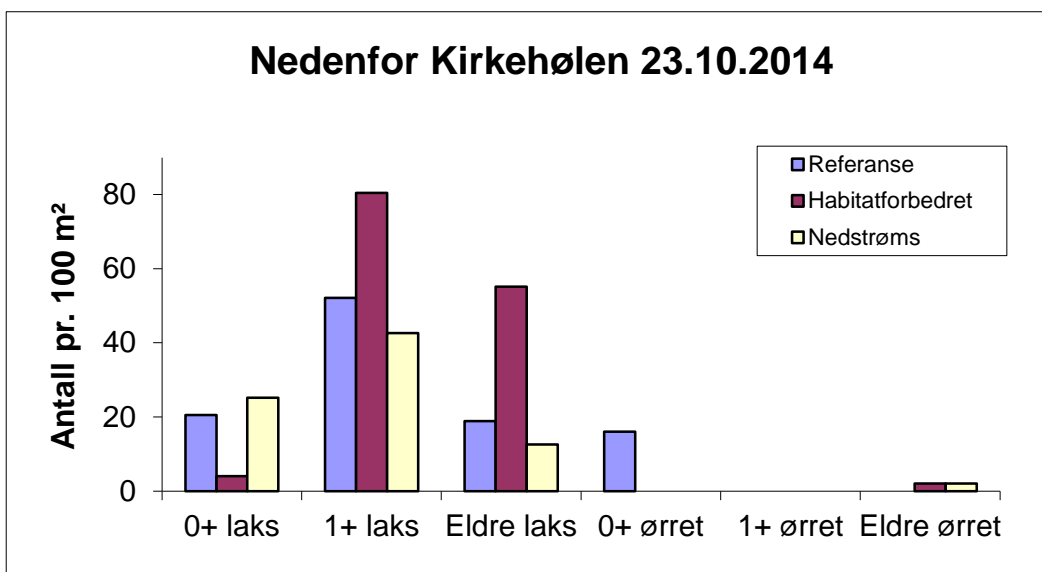
For å se om det er god sammenheng mellom skjulkapasitet på elfiskestasjonene og tettheten av fiskeunger, så har vi i **figur 28** satt sammen resultatene fra skjulmålingene og tetthetsestimaterne for alle stasjonene der det ble utført kvantitativt elfiske høsten 2014. Skjulkapasiteten for hver enkelt stasjon er vist i **figur 23**. **Figur 28** viser at det var svært god sammenheng mellom høy skjulkapasitet og høy tetthet av laksunger, når vi holder årsyngel utenfor.

For ørret (både årsyngel og eldre individer) og årsyngel av laks var det ingen sammenheng mellom skjulkapasitet og fisketetthet. Ser vi bort fra st. 31-36 (de to prøveflatene og referansestasjonene til disse), der de fleste ligger midt ute i elva, og bare tar med stasjoner som ligger langs elvebredden, så var det imidlertid likevel en klar sammenheng mellom skjulkapasitet og

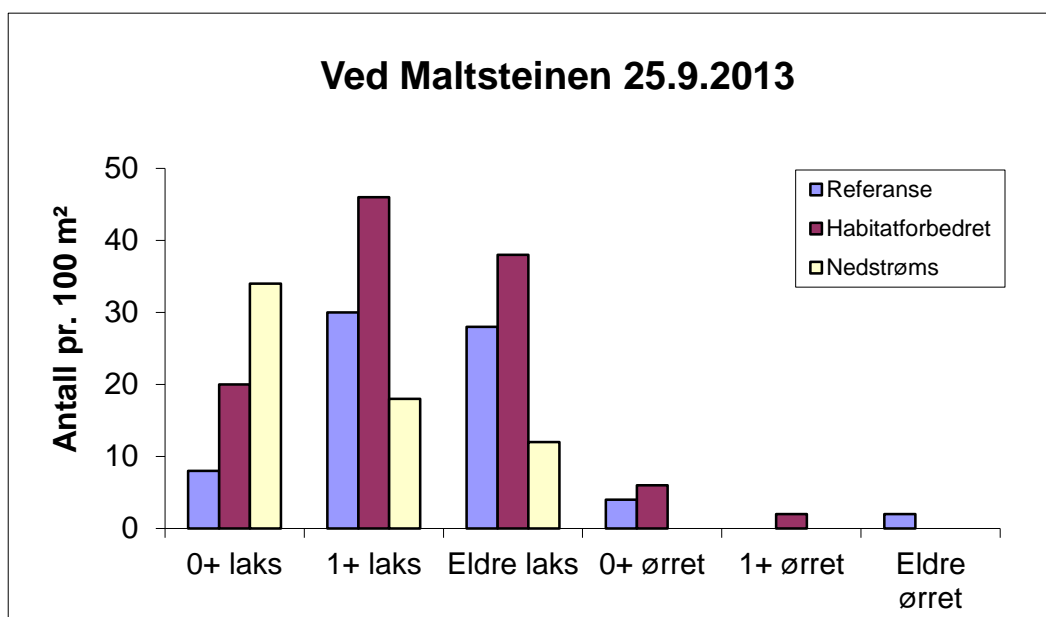
tetthet av ørret (utenom årsyngel) (**figur 29**). Ørreten holder seg mer inne langs land enn laksen, og langs land vil skjulkapasiteten være avgjørende også for eldre ørretunger.



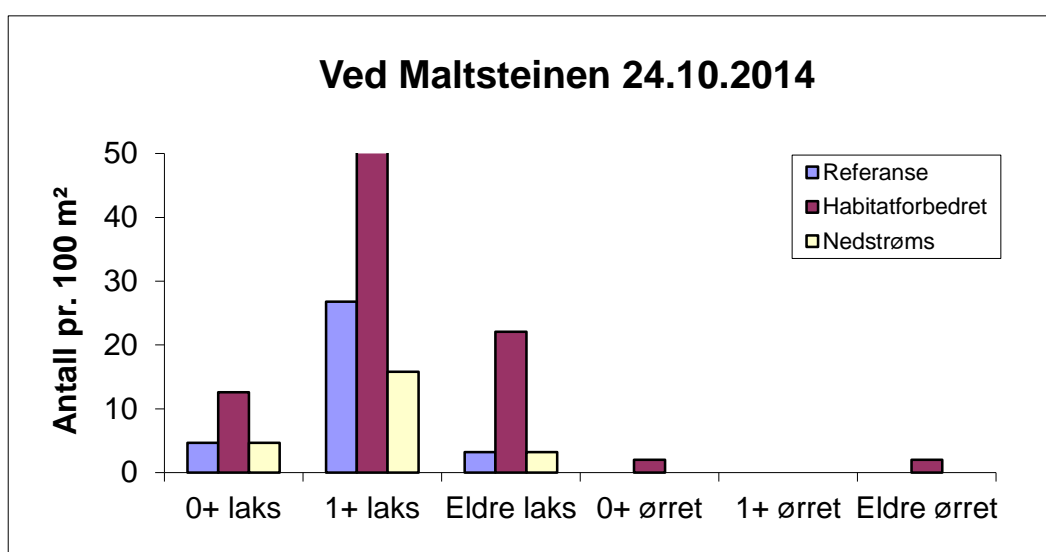
Figur 24. Tettheten av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 31, 32 og 33) nedenfor Kirkehølen 25.9.2013.



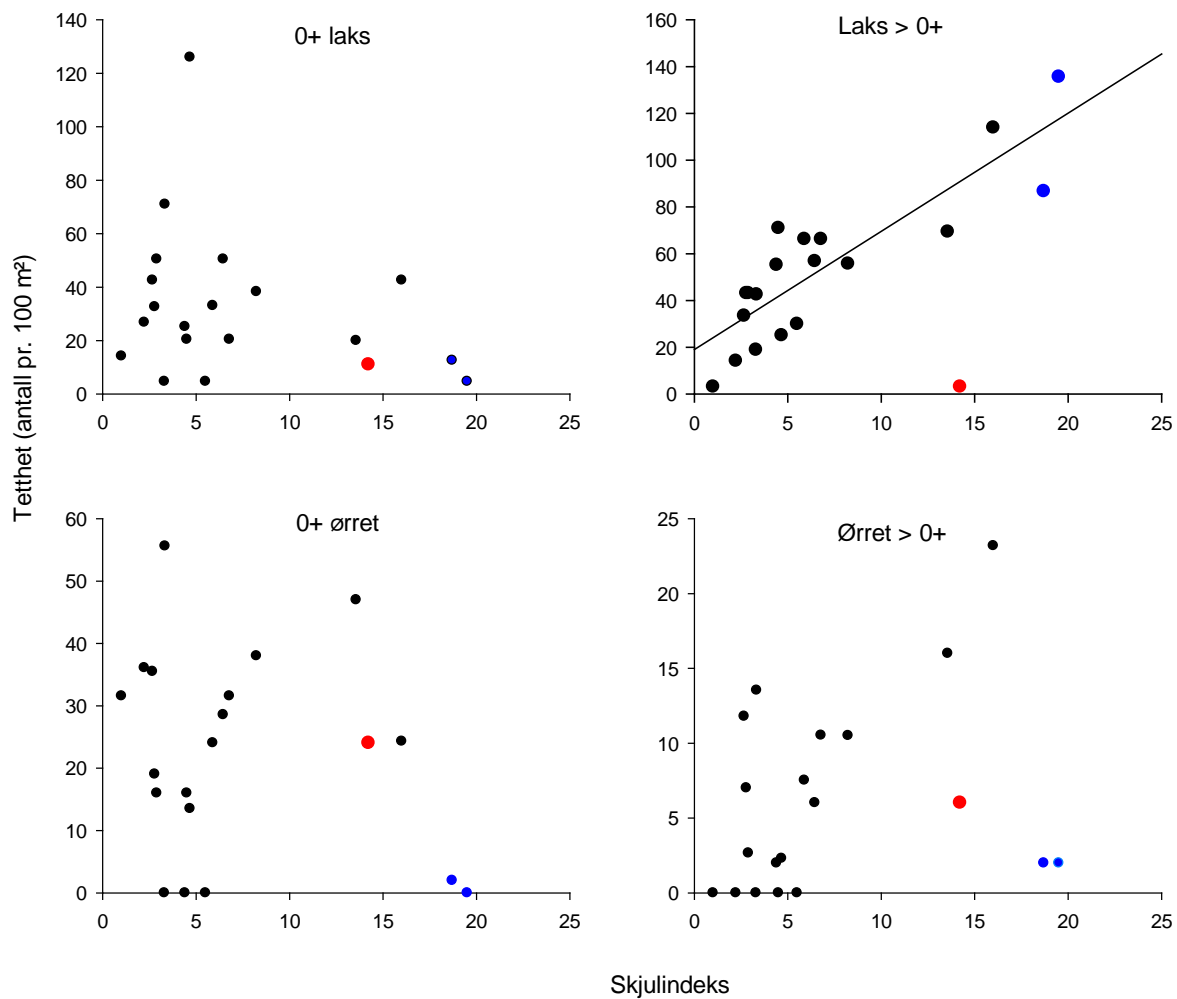
Figur 25. Tettheten av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 31, 32 og 33) nedenfor Kirkehølen 23.10.2014.



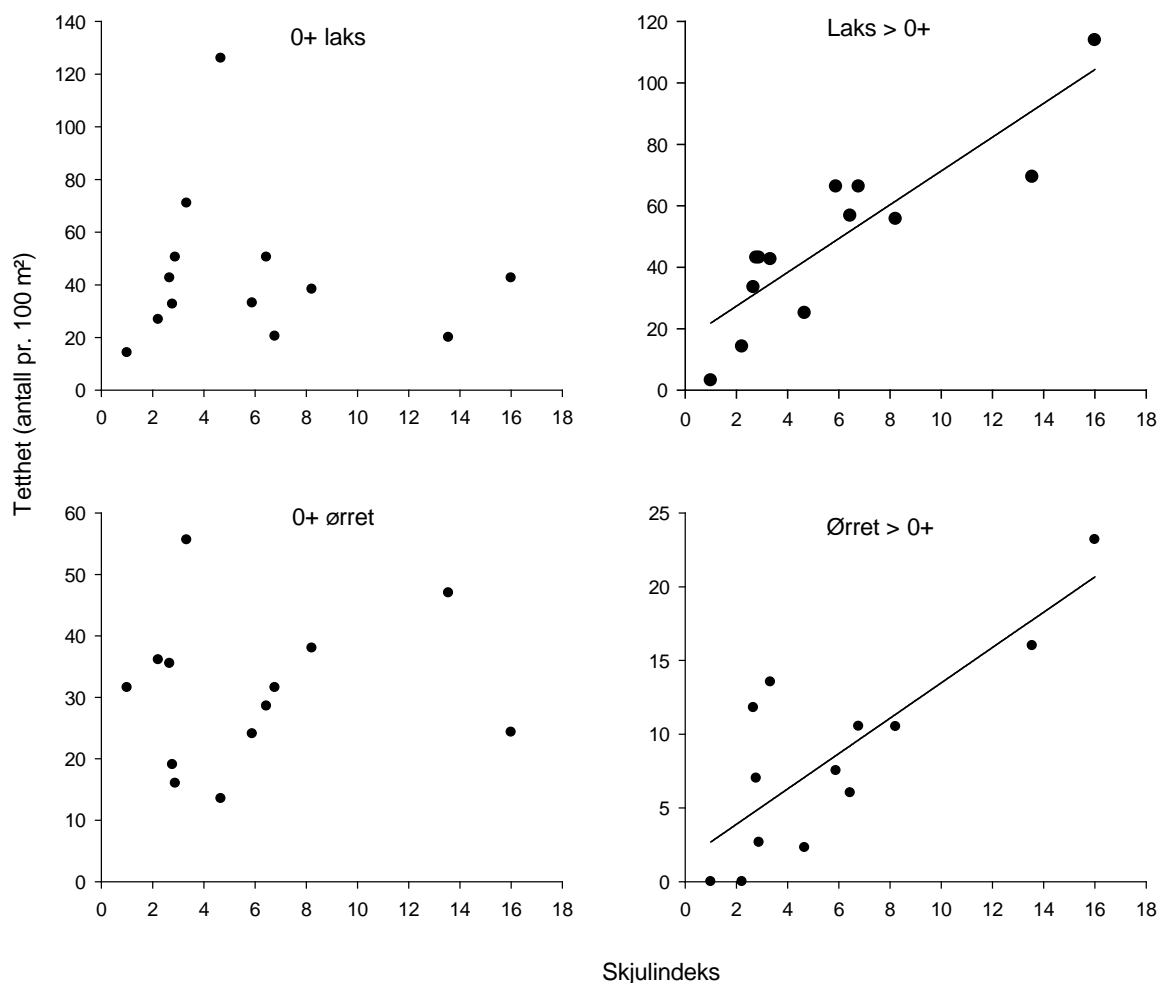
Figur 26. Tettheten av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 34, 35 og 36) ved Maltsteinen 25.9.2013.



Figur 27. Tettheten av laks- og ørretunger på de tre stasjonene (st. 34, 35 og 36) ved Maltsteinen 24.10.2014.



Figur 28. Sammenheng mellom skjulindeks og tetthet av ungfisk på alle stasjoner i Eira der det ble utført tetthetsberegninger av ungfisk høsten 2014. Det er skilt mellom laks og ørret og mellom årssyngel (0+) og eldre fisk (> 0+). Punktene som er angitt med blå farge er prøvefeltene. Det røde punktet er st. 41, som ligger i saltvannspåvirket område av elva nedenfor brua over riksveien. Dette punktet er ikke inkludert i de statistiske analysene. Det var sterk sammenheng mellom skjulindeks og tetthet for store laksunger (laks > 0+) ($r^2 = 0,750$, $p < 0.001$), men ingen signifikant sammenheng for de øvrige gruppene.



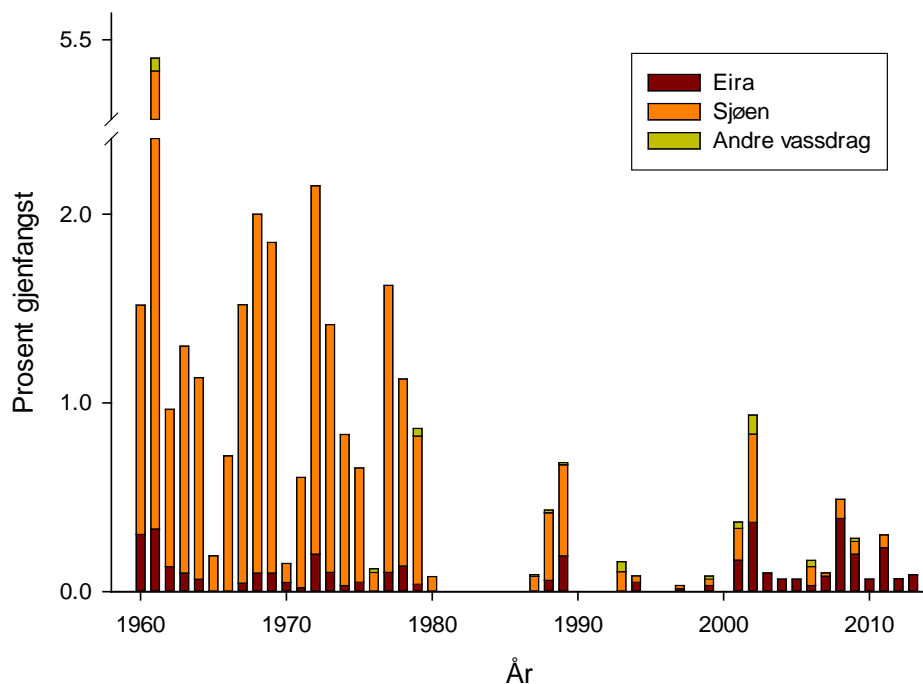
Figur 29. Samme som **figur 28**, men bare stasjoner for kvantitativt elfiske som ligger langs elvebredden er tatt med (dvs. uten st. 31-36). Dessuten er st. 41 utelatt. For disse stasjonene var det sterk sammenheng mellom skjulindeks og tetthet både for laks og ørret eldre enn årsyngel, (laks: $r^2 = 0,766$, $p < 0,001$; ørret: $r^2 = 0,641$, $p < 0,001$), men ingen signifikant sammenheng for årsyngel.

4.10 Gjenfangster av merket smolt

4.10.1 Gjenfangster av Carlin-merket laks

Gjenfangster av all Carlin-merket laksesmolt som har blitt satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor Eira i perioden 1960-2013 er vist i **figur 30**. Detaljerte opplysninger om gjenfangster av Carlin-merket smolt som ble satt ut i perioden 2000-2008 er tidligere rapportert av Jensen mfl. (2011) og Jensen mfl. (2013). Det er ikke registrert nye gjenfangster fra noen av disse merkingene etter at rapportene ble skrevet.

Siden forrige rapport (Jensen mfl. 2014) er det ikke registrert flere gjenfangster fra utsettingene i 2009, 2010 eller 2011. Derimot er det registrert tre gjenfangster fra utsettingene i 2012 og tre fra utsettingene i 2013 (**tabell 16**). Alle disse er gjort i Auravassdraget.



Figur 30. Gjenfangst (i prosent) av Carlin-merket laksesmolt som ble satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor munningen av Eira i perioden 1960-2013, 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 Møkkelgjerd & Jensen (1987).

4.10.2 Gjenfangster av Carlin-merket sjørørret

Det er registrert én gjenfangst av Carlin-merket sjørørret siden forrige rapport, idet en ørret utsatt i 2009 ble fanget på stamfiske høsten 2014. I tillegg er det funnet et merke fra utsetningen i 2010 som sannsynligvis er fra en fisk som er tatt av fugl. En ajourført oversikt over gjenfangster er vist i tabell 18.

4.10.3 Gjenfangster av PIT-merket smolt

Vi har totalt fått rapport om gjenfangst av tre voksne laks med PIT-merker. To ble tatt på sportsfiske (i Eikesdalsvatnet 10.8.2013 og ved Engelskhuset 24.8.2014), mens den tredje ble registrert under stamfiske i Kirkhølen i Eira 23.10.2014. Den første ble satt ut som to-somrig laksunge i Eikesdalsvatnet høsten 2010, mens de to øvrige var utsatt som smolt om våren i henholdsvis 2012 og 2013 (tabell 19). Begge var to år gamle som smolt.

Tabell 16. 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. 23.2.2015. Grupper merket med * er behandlet med lakselusfôr. Gruppen merket med æ i 2012 er ettårig smolt. Alle øvrige grupper er toårs-smolt.

Gruppe/År	Utsettings- sted	Antall utsatt	Antall gjen- fangster	Gjenfangst- rate (%)	Antall tatt av fugl/fisk	Predasjons- rate (%)
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	3	0,10	0	0
2/2012	Eiraæ	2300	0	0	0	0
Sum/2012		5296	3	0,05	0	0
1/2013	Eira	2998	3	0,10	0	0
Sum/2013		2998	3	0,10	0	0

Tabell 18. Oversikt over gjenfangster av sjørretsmolt 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. 23.2.2015. Alle grupper er behandlet med lakselusfôr.

År	Utsettingssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	Gjenfangstrate (%)	Antall tatt av fugl	Predasjon fra fugl (%)
2007	Eira	1996	76	3,81	8	0,40
2008	Eira	1995	4	0,20	1	0,05
2009	Eira	1996	13	0,65	2	0,10
2010	Eira	2000	3	0,15	2	0,10
2011	Eira	2000	5	0,25	0	0

Tabell 19. Oversikt over antall laksesmolt fra settefiskanlegget som ble merket med PIT-merker og satt ut i Eira i 2011-2013, og antall gjenfangster av voksen laks. Det er skilt mellom ettårig og toårig smolt. Alle gjenfangster er gjort i Eira. Gjenfangstene er ajourført pr. 23.2.2015.

År	Utsettingssted	Alder (år)	Antall merket	Antall gjen- fangster	% gjenfangst
2011	Eira	2	997	0	0,00
2012	Eira	1	2952	0	0,00
2012	Eira	2	3001	1	0,03
2013	Eira	2	502	0	0,00
2013	Eira	2	2974	1	0,03

5 Diskusjon

5.1 Naturlig produksjon av laksesmolt

Beregninger viste at det var mellom 14 123 og 21 092 naturlig produsert laksesmolt i vassdraget årlig i perioden 2001-2006, 30 476 individer i 2007 og mellom 9481 og 16 287 individer i 2008-2013. I 2014 ble antall smolt estimert til 20 549 individer. Dette tilsvarer en produksjon på 6,0 individer pr. 100 m² i 2007 og 1,9-4,2 individer t 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 forskjellene mellom år er i de fleste tilfellene ikke statistisk signifikant. Imidlertid var estimatet for 2011 det laveste som er registrert i undersøkelsesperioden, og dette estimatet var signifikant forskjellig fra mange av de andre estimatene.

Det var ikke mulig å estimere produksjonen av sjørretsmolt i noen av årene. Med unntak av 2009, så ble det bare fanget igjen 2-4 merkede sjørretsmolt i fella. Estimer som bygger på så få gjenfangster blir så unøyaktige at de ikke har noen verdi. I 2009 ble det gjenfanget sju ørreter, som også er i minste laget for et godt estimat.

5.2 Registrering av gytefisk

I elver i Midt-Norge er gyteperioden hos laks og sjørret vanligvis over innen midten av november (Heggberget mfl. 1988, Thorstad mfl. 1996). Sjørret starter vanligvis gyteperioden noe tidligere enn laks, men de to artene har i de fleste vassdrag en viss overlapping i gyteperiode. Det er ikke utført systematiske undersøkelser for å kartlegge utstrekningen av gytetiden i Eira og Aura. Imidlertid har gytefisktellinger i perioden 2007-2014 indikert at november måned er den viktigste gyteperioden for både laks og sjørret. Gytefisktellinger som ble gjennomført i desember 2007 (Jensen mfl. 2008) og desember 2008 (Jensen mfl. 2009), viste at tilnærmet all hunnfisk var utgytt på observasjonstidspunktene.

Visuell telling av gytefisk gir estimer 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 mfl. 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.

Presisjonen på gytefisktellinger varierer mye ut fra mannskapets erfaring (Orell mfl. 2011), vassdragets utforming (Orell & Erkinaro 2007, Orell mfl. 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. God sikt er spesielt viktig for å få presise registreringer i større dypområder som Kirkehølen og Kjeshølen.

5.3 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 mfl. 2007). I 2010 foreslo Vitenskapelig råd for lakseforvaltning gytebestandsmål for til sammen 439 laksevassdrag (Anon. 2010). Det foreslåtte gytebestandsmålet for laks i Aura-

vassdraget er i størrelsesorden 2 egg/m². Med utgangspunkt i at lakseførende del av Auravassdraget har et vanddekt areal på 704 840 m², kreves det en deponering av minst 1 409 680 lakserogn for å oppnå det foreslåtte gytebestandsmålet (Hindar mfl. 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 pr. kg gytende hunnlaks (Anon. 2010).

Ut fra disse beregningene ble gytebestandsmålet ikke nådd i 2014 (**tabell 20**). Selv om vi antar at bare halvparten av gytefiskene ble observert under gytefisktellingen, så var det det for lite gytefisk i elva høsten 2014.

Tabell 20. Estimert årlig rogndeponering hos laks i Eira i perioden 2007-2014 basert på ulike andeler av gytefisk (50-100 %) som har blitt observert under gytefisktellinger. 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
2014	580000	485000	415000	365000	320000	290000

5.4 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 i hele sjøfasen, 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).

5.5 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 var en svak nedgang i skjulkapasitet for begge prøveflatene fra 2013 til 2014 (**figur 22**), men resultatene gir likevel lovende utsikter, til tross for at det fremdeles for tidlig å vurdere varigheten av tiltakene.

Ungfiskundersøkelsene viste også svært god respons på tiltaket, 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.

Sammenlikningen mellom skjulkapasitet på stasjonene der det ble utført kvantitativt elfiske høsten 2014 og tettheten av fisk på stasjonene, viste svært god sammenheng mellom økt skjul og økt tetthet av laksunger. Det ble ikke registrert en tilsvarende respons på ørret. Dette skyldes at prøveflatene ligger midt ute i elva, der det er lite ørret, men mye laks. Ved å sammenlikne skjulkapasitet og tetthet av ørret bare på stasjoner som ligger langs elvebredden, så fikk vi tilsvarende gode sammenheng mellom økt skjulkapasitet og økt tetthet av ørret (større enn årsyngel). Dette viser at dersom slike habitattiltak skal få positiv effekt for ørret, så må det også gjøres tiltak inne ved elvebredden.

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 pålegg om utsetting av smolt.

6 Referanser

- Anon. 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørøret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 s. Norges Standardiseringsforbund, Oslo.
- 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, 599 s, Trondheim.
- 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.
- 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 Namsensvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286, 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.
- 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., 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.
- Forseth, T. & Forsgren, E. 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488, 74 s.
- 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.
- Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. & Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, L. and brown trout, *Salmo trutta* L. - *Journal of Fish Biology* 33, 347-356.
- 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 referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. NINA Fagrapport 79, 1-96.
- 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., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. NINA Rapport 327, 60 s.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2008. NINA Rapport 451, 53 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, 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.
- 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.
- 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. Reguleringer i Auravassdraget - Oppsummering og forslag til tiltak for fisket. DN, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1987, 160 s.
- 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.
- 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.
- Ricker, W.E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191, 382 s.
- Sandlund, O.T., Berger, H.M., Bremset, G., Diserud, O.H., Saksgård, L., Ugedal, O. & Ulvan, E.M. 2011. Elektrisk fiske - effekter av ledningsevne på fangbarhet av ungfisk. NINA Rapport 668, 41 s.
- 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.
- Sømme, S. 1958. Hydrologisk skjønnsmateriale, fiskerispørsmål. Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Thorstad, E.B., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. NINA Fagrapport 17, 35 s.

- 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., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R., Plantalech, N., Bjørn, P.A. & McKinley, R.S. 2007a. 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., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R. & Jensen, A.J. 2007b. Påvirker vannføringen i Eira fjordvandringen av postsmolt laks? Telemetriundersøkelser i 2002, 2004 og 2006. NINA Rapport 253, 40 s.
- 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.* 124, 34-43.
- Tøfte, L., Bakken, T.H. & Harby, A. 2011. Fysiske forhold i Eikesdalsvatnet, før og etter regulering. SINTEF Energi AS. Rapport TR A 7100, 24 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22, 82-90.



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: 978-82-426-2751-3

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