

Aurareguleringen og Takrenneoverføringen

Erfarte skader på fisk, tiltak og utredninger

Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Norsk institutt for naturforskning

Aurareguleringen og Takrenneoverføringen

Erfarte skader på fisk, tiltak og utredninger

Arne J. Jensen

Bjørn Ove Johnsen

Aurareguleringen og Takrenneoverføringen. Erfarte skader på fisk, tiltak og utredninger. - NINA Rapport 100. 35 pp.

Trondheim, november 2005

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1646-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Arne J. Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Arve Tvede

NØKKEWORD

- Nettet, Sunndal og Lesja kommuner
- fisk (laks, ørret, harr)
- kraftutbygging, konsekvensutredning

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkelgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2005. Aurareguleringen og Takrenneoverføringen. Erfarte skader på fisk, tiltak og utredninger. – NINA Rapport 100. 35 pp.

NINA har fått i oppdrag av Statkraft Energi AS å utarbeide en rapport som beskriver erfarte skader på fisk som følge av Aurareguleringen og Takrenneoverføringen. Rapporten inneholder også en oversikt over utredninger og avbøtende tiltak som er gjort i forbindelse med reguleringsene i senere tid.

Eira og Aura

Eira var fra gammelt av ei av Norges mest kjente lakseelver, ikke fordi utbyttet var så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Gjennomsnittlig fiskestørrelse var 10-14 kg de siste årene før Aurautbyggingen. Laksen gikk opprinnelig opp i Eira, gjennom Eikesdalsvatnet og videre opp i Aura til Aurstupet, ca. 8 km ovenfor Litlevatn. Betydelige mengder sjørret gikk også opp, men for begge arters vedkommende var det bare et mindretall som gikk opp i den øvre delen av vassdraget.

Ved Auraoverføringen ble vannføringen i Aura ovenfor Litlevatn sterkt redusert, og laks- og sjørrettfisket på denne strekningen ble totalt ødelagt. I Litlevatn og i Aura nedenfor Litlevatn ble det fortsatt tatt noe laks og sjørret, men fisket gikk sterkt tilbake.

Etter at Takrenneoverføringen ble realisert, forsvant laksen også i nedre del av Aura, men en del sjørret gikk fremdeles opp i Litlevatn. Laksen kom helt bort fra Litlevatn. Det er fortsatt sporadisk gyting av laks i nedre del av Aura, men tetthetene av laksunger er svært lave.

Produksjonen av laksesmolt i vassdraget ble estimert til mellom 14 200 og 20 700 individer i årene 2001-2004. Smolten vandret ut fra elva i mai, med størst intensitet i midten av måneden. Det foreligger ingen tidligere data verken om smoltproduksjon eller tidspunkt for utvandring. Vanndekt areal i vassdraget er blitt betydelig redusert som følge av de tre utbyggingene, og dette har utvilsomt redusert smoltproduksjonen. Ved Aurautbyggingen falt Aura fra Litlevatn til Aurstupet ut som produksjonsområde for smolt. Videre ble resten av Aura sterkt redusert som produksjonsområde for smolt etter Takrenneoverføringen. I tillegg ble vanndekt areal i Eira redusert ved begge utbyggingene. Økt sedimentering av elvebunnen i Eira kan også ha redusert smoltproduksjonen.

Redusert flom i utvandringstida for smolten kan ha ført til dårligere overlevelse. Gradvis lavere gjenfangster av merket smolt utover 1960- og 1970-tallet kan tyde på dette. Årsaken er delvis økt predasjon fra fugl og fisk, men også at redusert vannføring saktere fører smolten ut fjorden og til oppvekstområdene i havet.

Antall gytegroper i Eira er talt nesten hver vinter i perioden 1953-1994. På tross av reduksjonene i vannføring, tørrlegges gytegroper i meget liten grad. Data fra de første 25 årene viste at 0,2 % av gytegroperne for laks og 4,4 % for ørreten i gjennomsnitt ble tørrlagt. Ørreten gyter ofte grunnere og på stillere vann enn laksen, og dette er årsaken til forskjellen i tørrlegging. Det ble funnet flest gytegroper både for laks og sjørret våren 1954 og 1955. Begge artene hadde deretter en tilbakegang i en rekke år. For laksen stoppet tilbakegangen i 1961/62, og for sjørreten tre år senere. Senere har det vært svingninger mellom disse resultatene. Det er ikke funnet sammenheng mellom antall gytegroper og lakseutbytte i elva, og det antas å skyldes at en varierende andel av laksen går opp i elva etter at fiskesesongen er avsluttet.

Den offisielle laksestatistikken går tilbake til 1876, men statistikken er upålitelig. Statistikken opererer med høyere fangster av laks etter Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen, enn før. Gjennomsnittlig utbytte for perioden 1924-1953 (før Aurautbyggingen) var oppgitt til 1 435 kg laks og sjørret. I periodene 1953-1962 (Aurautbyggingen) og 1965-1975 (Takrenneoverføringen) var gjennomsnittet henholdsvis 1 821 kg og 2 174 kg, som tilsvarer 127 % og 152 % av

fangstene før 1953. Til tross for at fangstene i Eira var høyere enn tidligere, så viste det seg at fangstene hadde økt betydelig mer i elver i nærheten. Jensen (1979) mente at på tross av årlige utsetninger av betydelige mengder smolt, så hadde ikke Eira hatt så stor økning i utbytte som i elver i nærheten, og mente at dette var en negativ effekt av kraftutbyggingene. Til sammenlikning ble det ifølge Norges offisielle statistikk i siste tiårsperiode (1995-2004) i gjennomsnitt fanget 1 007 kg laks og 1 136 kg sjørøtt i Eira.

Størrelsen på laksen har avtatt suksessivt etter hver utbygging, fra et gjennomsnitt på 10-14 kg før første utbygging, og til under 5 kg i dag. Det er ikke funnet endringer i sjøfiskeriene som kan forklare nedgangen, og den må ses i sammenheng med utbyggingene i vassdraget. Bare vill laks er inkludert i tallene siden innsamlingen av skjellprøver kom i gang i 1987.

Eikesdalsvatnet

Eikesdalsvatnet er næringsfattig, og det finnes laks, anadrom og stasjonær ørret, røye, ål og stingsild. Før Aurautbyggingen ble det tatt betydelige mengder laks og sjørøtt i vatnet, i tillegg til innlandsfisk, men kvantumet er usikkert. Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen synes å ha ført til nærmere 100 % nedgang i laksefangstene i øvre del av Eikesdalsvatnet. I nedre delen kan det fremdeles fanges laks. Nedgangen i fangstene av sjørøtt i Eikesdalsvatnet var mindre markert etter de to første utbyggingene enn for laksen. De fiskerisakkyndige konkluderte med at de to første reguleringene ikke hadde ført til negative virkninger for innlandsfisk. Eikesdalsvatnet ble prøvefisket i 1974 og 1994. Ved begge undersøkelsene var bestandene av både innlandsørret og røye overbefolket og hadde dårlig kvalitet, spesielt røya. Mesteparten av fisken var dessuten sterkt befestet med parasittiske bendelorm.

Lakseførende del av Litledalsvassdraget

Litledalselva har et naturlig nedslagsfelt ca. på 377 km², men ca. 200 km² ble fraført Holbuvatn i forbindelse med Aurautbyggingen. Dette gjorde at vannføringen ble vesentlig redusert.

Laks og sjørøtt kan gå ca. 10 km opp i vassdraget. Litledalselva var tidligere kjent som en meget god sportsfiskeelv, men fangstmengdene er ukjent, da den ikke stod oppført i den offisielle laksestatistikken. Den omtales fortsatt i 1968 som en god sportsfiskeelv med bestand av sjørøtt av meget god kvalitet. Ifølge Norges offisielle statistikk blir det nå vesentlig fanget sjørøtt i Litledalselva, og lite laks. *Gyrodactylus salaris* ble påvist første gang i Litledalselva i juli 1981, og tetthetene av laksunger er svært lave. På grunn av *G. salaris*-infeksjonen var laksen fredet i perioden 1989-1993. I gjennomsnitt for de siste fem årene (2000-2004) ble det tatt 131 kg laks og 679 kg sjørøtt i Litledalselva.

Holbuvatnet

Det er ørret og harr i vatnet, som har grunne partier i sør, men for øvrig er dypt. Harren ble overført til vatnet ved Aurautbyggingen. Den store reguleringshøyden (15,3 m) medfører en betydelig forringelse av næringsgrunnlaget for fisk på lang sikt. På 1960-tallet var både ørreten og harren av meget god kvalitet, men kvaliteten har avtatt i senere år. Ørretbestanden er nå for stor i forhold til næringsgrunnlaget, og hardere beskatning er anbefalt, mens harrbestanden er tynn. I 1962 ble det gitt pålegg om å sette ut 1000 settefisk av ørret årlig i vatnet. Pålegget ble halvert i 1979. Rekrutteringen av ørret har imidlertid vært så god at det ikke er blitt satt ut fisk i Holbuvatnet siden 1989.

Osbumagasinet

Osbumagasinet består opprinnelig av tre forskjellige vatn (Sandvatn, Langvatn og Osvatn). Magasinet er regulert 31 m og er generelt dypt. Det er ørret og harr i magasinet. Harren ble overført til vatnet ved Aurautbyggingen. Det samme gjelder skjoldkreps. Den store reguleringshøyden medfører en betydelig forringelse av næringsgrunnlaget for fisk på lang sikt. På 1960-tallet var ørret- og harrbestanden av god kvalitet. Senere har kvaliteten avtatt, og ørretbestanden er nå for stor for næringsgrunnlaget. I 1962 ble det gitt pålegg om å sette ut 8 000 settefisk av ørret årlig i vatnet. Pålegget ble halvert i 1979. Rekrutteringen av ørret har imidlertid vært så god at det ikke er blitt satt ut fisk i Osbumagasinet siden 1989.

Torbuvatnet

Torbuvatnet er fra gammelt av beskrevet som det fiskerikeste vatnet på de trakter. Vatnet har store grunne partier som gir stort produktivt areal. Tillatelsen til Aurlautbyggingen omfattet også reguleringstillatelse for Torbuvatn, men denne ble opphevet i 1982. Begrunnelsen var at det ikke hadde blitt foretatt annen regulering enn en liten senkning siden anlegget stod ferdig og Torbuvatn var det eneste vannet i området som ikke var vesentlig berørt av vannkraftutbyggingen. Utbyggingen medførte imidlertid at det kom harr til vatnet. Harren er konkurrent til ørreten. Det har vært drevet jevnlig utfiskingstiltak for å holde harren nede. Likevel er ørretbestanden blitt betydelig skadelidende på grunn av introduksjonen av harr.

Reinsvatnet

Reinsvatnet er middels dypt og er regulert 18,5 m. Ørret er eneste fiskeart i vatnet. Før reguleringen var Reinsvatnet et meget godt fiskevatn med ørret av meget god kvalitet. Men kvaliteten har avtatt betydelig etter regulering, og bestanden er nå for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Reguleringsskadene forårsakes hovedsakelig av reguleringshøyden på 18,5 m, som gir utarming av faunaen i strandsonen. Reguleringsskadene ble søkt kompensert ved at det fra 1962 ble satt ut 3 000 settefisk av ørret årlig. Pålegget ble halvert i 1979. Rekrutteringen av ørret synes imidlertid god og det har ikke vært satt ut ørret siden 1989. Det har vært foreslått bruk av finmaskede garn for å redusere ørretbestanden.

Aursjømagasinet

Aursjømagasinet ble skapt ved å demme opp innsjøene Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen. Reguleringshøyden er 28,7 m for Aursjøen, 18,5 m for Grønningen og 12,5 m for Gautsjøen. Store vannstandsvariasjoner har ført til en stor og sterkt erodert reguleringsone langs strendene.

Det finnes ørret og harr i magasinet. Ørreten har vært i vatna i flere hundre år, mens harren antakelig kom til Aursjøen rundt 1920. Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen samt elvene mellom dem, har fra gammelt av vært landskjent for sitt gode ørretfiske. Før utbygging ble det antatt at vannene hadde en årlig potensiell avkastning på nærmere 4 000 kg ørret. Ut fra garnfangstdata ser det ut til at harrbestanden og ørretbestanden er omtrent like store. I snitt for perioden 1985-1989 lå totalt uttak av fisk på om lag 1 600 kg. Det er således liten tvil om at reguleringen har ført til et betydelig tap når det gjelder ørretfiske.

Næringsdyrfaunaen i Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen ble undersøkt i de tre årene som gikk forut for oppdemmingen i 1955. I 1960 ble det for første gang påvist skjoldkreps i magasinet, og i 1969 utgjorde skjoldkrepsen en viktig del av ørretens næring. En undersøkelse i 1978 viste at det var relativt bra med dyreplankton i magasinet, mens bunnfaunaen var artsfattig og typisk for regulerte vann.

Som en følge av oppdemmingen forsvant mellom 70 og 80 % av det tilgjengelige gytearealet for ørreten. Det var særlig de større elvene og elvene mellom innsjøene som ble lagt under vann. Det er utført grundige registreringer av gytebekker for Aursjømagasinet for å kartlegge ørretens rekrutteringsforhold og for å vurdere mulige tiltak som vil øke ørretens naturlige rekruttering. Totalt er produksjonen av årsyngel av ørret i Aursjøbekkene estimert til om lag 21 500, mens forventet produksjon etter habitatforbedrende tiltak ble estimert til om lag 33 300. For å kompensere for rekrutteringstapet ble det fra 1956 gitt pålegg om årlig utsetting av 30 000 ensomrige settefisk. Avtakende andeler av utsatt fisk i fangstene gjorde at man endret utsettingspraksis til 10 000 1-årige ørret i 1999 og til 2-årig ørret i en forsøksperiode fra 2005 til 2008.

Leipåna, Breimega og Høvla

Leipåna, Breimega og Høvla ble overført fra Auravassdraget til Aursjømagasinet i 1962. Nedstrøms tunnelinntaket i Leipåna var det ikke fisk. I de to andre elvene var det noe ørret, men bestandene var av liten verdi. Dette gikk tapt ved overføringen.

Ettare Bøvervatn

Ettare Bøvervatn fra Raumas nedbørfelt ble overført til Aursjømagasinet så sent som i 1999. Ettare Bøvervatn er endevatn i Bøvrevassdraget. Vatnet er næringsfattig med stort siktedyp, og ørret er eneste fiskeart. Bestanden er tynn. Det er begrenset med gyteområder, og derfor har Lesja fjellstyre i mange år satt ut fisk i vatnet. Gytemulighetene er sannsynligvis ytterligere redusert etter overføringen som følge av sperring av utløpselva.

Hallogløypetjønn

Hallogløypetjønn ligger i Auravassdraget, nordvest for Ettare Bøvervatn og mottar vannet som overføres fra Ettare Bøvervatn. Tunnelen som føres fra Ettare Bøvervatn kommer ut en snau kilometer ovenfor Hallogløypetjønn. Det er en tynn ørretbestand i vatnet. Gytemulighetene er ukjente.

Avbøtende tiltak

For å kompensere for tapt ungfiskproduksjon i Auravassdraget produserer Statkrafts settefiskanlegg i Eresfjord årlig 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt som settes ut i den lakseførende delen av vassdraget. Det blir også satt ut 10 000 toårig ørret årlig i Aursjømagasinet. Utsetting i de andre magasinene opphørte i 1989 på grunn av for stor bestand i forhold til næringsgrunnlaget. Settefiskanlegget i Eresfjord er nylig rehabilitert, og all produksjon av fisk er nå samlet der.

I tillegg foregår et forsøk i Eira der fem prøveflater våren 2002 ble harvet for å løfte stein opp av substratet, og dermed skape bedre skjul for ungfisk.

Fiskefaglige utredninger i den senere tid

I Eira/Aura ble det satt i gang nye fiskebiologiske undersøkelser i 1987, og disse pågår fortsatt. Eikesdalsvatnet, Holbuvatnet og Reinsvatnet ble sist prøvefisket i 1994, Ettare Bøvervatn i 1998, Aursjøen i 2002 og Osbumagasinet i 2004. Dessuten foregikk det en omfattende kartlegging av gytebekker rundt Aursjøen, samt studier av ressurs- og habitatbruk hos ørret og harr i Aursjøen på 1990-tallet.

Arne J. Jensen & Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Lakseførende del av Auravassdraget	11
2.1 Aura med Litlevatn	11
2.2 Eikesdalsvatnet	11
2.3 Eira.....	12
2.3.1 Fysiske endringer av spesiell betydning for fisk	12
2.3.2 Vekst hos ungfisk	12
2.3.3 Tetthet av ungfisk	12
2.3.4 Smoltproduksjon og smoltutvandring.....	13
2.3.5 Telling av gytegroper	13
2.4 Fiske og fangst.....	14
2.5 Fiskestørrelse.....	15
3 Lakseførende del av Litledalsvassdraget	16
4 Innlandsfisk	17
4.1 Generelt om flora og fauna i reguleringsmagasiner	17
4.2 Litledalsvassdraget	18
4.2.1 Holbuvatnet	18
4.2.2 Osbumagasinet	19
4.2.3 Torbuvatnet	20
4.2.4 Reinsvatnet	22
4.3 Auravassdraget.....	22
4.3.1 Aursjømagasinet.....	22
4.3.2 Hallogløypetjønn.....	25
4.3.3 Leipåna.....	26
4.3.4 Breimega	26
4.3.5 Høvla	26
4.4 Raumavassdraget.....	26
4.4.1 Ettare Bøervatn.....	26
5 Avbøtende tiltak	28
5.1 Utsetting av fisk.....	28
5.1.1 Utsetting av laks og sjørret	28
5.1.2 Utsetting av innlandsørret.....	29
5.1.2.1 Auravassdraget	29
5.1.2.2 Litledalsvassdraget.....	30
5.2 Harving i Eira.....	30
6 Sakkyndige uttalelser vedrørende fisket i Auravassdraget	32
7 Andre utredninger i forbindelse med reguleringene	33
8 Andre referanser	35

Forord

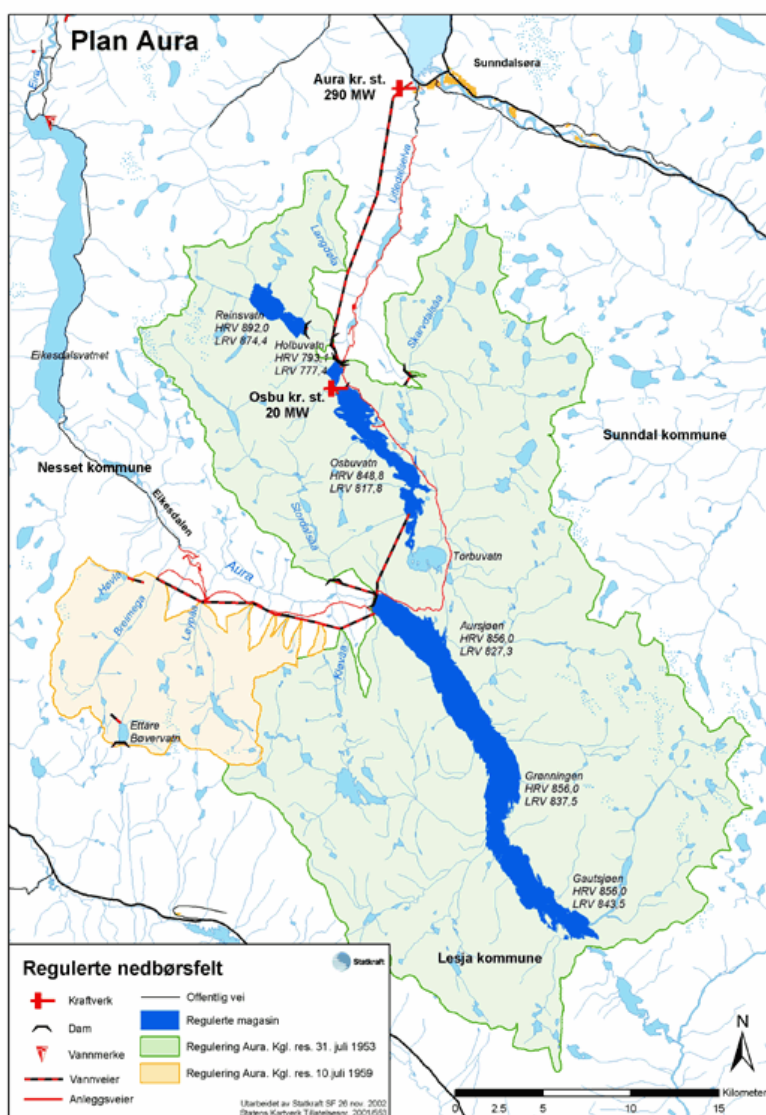
NINA har fått i oppdrag av Statkraft Energi AS å skrive en utredning om fisk i forbindelse med revisjon av reguleringskonsesjonene gitt ved Kgl. res. av 31.7.1953 (Statsregulering av Aura og Litledalsvassdraget mv. [”Aurareguleringen”]) og Kgl. res. av 10.07.1959 (Overføring av Leipåna, Breimega, Bøvra og Høvla til Aursjø og Litledalsvassdraget [”Takrenneoverføringen”]). Utredningen skal inneholde erfarte skader og ulemper for fisk som følge av reguleringene. Den skal også vise en oversikt over eventuelle utredninger og avbøtende tiltak som er gjort i forbindelse med reguleringene i senere tid. Det ble spesielt spesifisert at den skal inneholde virkninger av overføringen av Ettare Bøvervatn.

Den lakseførende delen av Auravassdraget er i tillegg til de to nevnte reguleringene også påvirket av Gryttenutbyggingen, ved at ytterligere 5,2 m³/s ble tatt bort fra vassdraget i februar 1975. NINA har gjort en rekke undersøkelser på laks og sjøørret i Eira de siste årene, men ut fra disse dataene er det vanskelig å skille effekter av den siste overføringen på fiskebestandene fra de to første. Imidlertid er skader og ulemper for fisk på grunn av de to første reguleringene vurdert av de fiskerisakkyndige i forbindelse med erstatningsskjønnene. I denne utredningen har vi vesentlig basert oss på uttalelsene fra de fiskerisakkyndige, men supplert med NINAs data.

1 Innledning

Aurareguleringene, med konsesjoner gitt i 1953 (Aurautbyggingen) og 1959 (Takrenneoverføringen), har berørt Auravassdraget, Litledalsvassdraget og Raumavassdraget (**figur 1**). En detaljert beskrivelse av reguleringene er gitt av Marskar et al. (2004).

Lakseførende strekning i Auravassdraget (Aura og Eira) og Litledalsvassdraget (Litledalselva) har fått betydelig redusert vannføring. I Litledalsvassdraget påvirkes dessuten innsjøene Holbuvatn, Osbumagasinet (Osbuvatn, Langvatn, Sandvatn), og Torbuvatn i hovedvassdraget, samt Reinsvatn som ligger i et sidevassdrag til Litledalsvassdraget. Aursjømagasinet (Aursjøen, Grønningen, Gautsjøen), som opprinnelig drenerte til Auravassdraget, ble ved reguleringen overført til Osbumagasinet (tunnelen mellom vatna var ferdig i 1954/55) (Hvidsten & Gunnerød 1978). Ved Takrenneoverføringen ble dessuten elvene Leipåna, Breimega og Høvla og noen mindre bekker i Auravassdraget overført til Aursjømagasinet, og dermed tørrlagt nedenfor inntaksstedene.



Figur 1. Kart over Aurautbyggingen (grønt nedbørsfelt) og Takrenneoverføringen (gult nedbørsfelt).

Tillatelsen til Takrenneoverføringen inkluderte en overføring av øvre del av Bøvra i Raumavassdraget til Aursjøen. Denne overføringen ble gjennomført så sent som i 1999. Ettare Bøvervatn, som er endevatn i Bøvervassdraget, ble da overført til Aursjøen.

I tillegg til Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen er Eira også påvirket av Gryttenutbyggingen, som ble ferdigstilt i februar 1975. Da ble Mardøla og Bruå overført til Raumavassdraget, og vannføringen i Eira ytterligere redusert. Langsiktige effekter av de tre reguleringene på laks og sjørret i Eira er vanskelig å skille fra hverandre.

Formålet med denne rapporten er å beskrive erfarte skader på fisk som følge av Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen. I tillegg beskrives avbøtende tiltak som er gjennomført i senere tid for å begrense skadene på fisk. Til slutt gis en oversikt over utredninger som er skrevet om fiske i forbindelse med reguleringene. Rapporten er laget i forbindelse med revisjon av konsesjonsvilkår for de to konsesjonene nevnt ovenfor.

Lakseførende del av Auravassdraget

Eira var fra gammelt av ei av Norges mest kjente lakseelver, ikke fordi utbyttet var så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Gjennomsnittlig fiskestørrelse var 10-14 kg de siste årene før Aurautbyggingen (Jensen et al. 2005a). Laksen gikk opprinnelig opp i Eira, gjennom Eikesdalsvatnet og videre opp i Aura til Aurstupet, ca. 8 km ovenfor Litlevatn. Betydelige mengder sjørret gikk også opp, men for begge arters vedkommende var det bare et mindretall som gikk opp i den øvre delen av vassdraget.

1.1 Aura med Litlevatn

Laksen kunne opprinnelig gå opp til Aurstupet ca. 8 km ovenfor Litlevatn, og i gammel tid ble det fisket med teiner helt oppe ved Reitan. Opplysninger fra før 1900 forteller om et godt lakse- og sjørrettfiske, og fangstkvantumet er angitt til 500-800 kg pr. år i Aura og Litlevatn. Vanlig oppgangstid var fra midten av juli og utover. Laksen var vanligvis 6-8 kg, og bare leilighetsvis ble det fanget storlaks som i Eira (Harstad & Sømme 1952, Vasshaug 1982).

Ved Auraoverføringen ble Aura ovenfor Litlevatn på det nærmeste tørrlagt, og laks- og sjørrettfisket på denne strekningen ble totalt ødelagt (Harstad & Jensen 1963). I Litlevatn og i Aura nedenfor Litlevatn ble det fortsatt tatt noe laks og sjørret, men fisket gikk sterkt tilbake.

I følge Vasshaug (1982) forsvant laksen også i nedre del av Aura etter Takrenneoverføringen, men en del sjørret gikk fremdeles opp i Litlevatn. Laksen kom helt bort fra Litlevatn.

Ved Gryttenutbyggingen i 1975 ble også Bruåa tatt bort fra Aura, og etter dette regnet Vasshaug (1982) med at sjørrettfangsten i Litlevatnet bare ble sporadisk på grunn av forverrede oppgangsforhold. Han prøvofisket Litlevatnet i september 1981, men fant bare innlandsørret av relativt dårlig kvalitet. Verken laks eller sjørret ble påvist.

NINA har beregnet tettheten av ungfisk på to stasjoner nederst i Aura i årene 1988-1993 og 2001-2004. Det ble påvist gyting av laks de fleste av disse årene, men tetthetene av laksunger har vært svært lave (Jakobsen et al. 1992, Jensen et al. 2005a). Tettheten av ørretunger i samme tidsrom var omtrent som i Eira. Det er imidlertid ikke mulig å si om ungfisken av ørret var avkom etter innlandsørret eller sjørret.

1.2 Eikesdalsvatnet

Vatnet er næringsfattig, og det finnes laks, anadrom og stasjonær ørret, røye, ål og stingsild. Før Aurautbyggingen ble det tatt betydelige mengder laks og sjørret i vatnet, i tillegg til innlandsfisk, men kvantumet er usikkert (Vasshaug 1982).

I følge Vasshaug (1982) synes Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen å ha ført til nærmere 100 % nedgang i laksefangstene i øvre del av Eikesdalsvatnet. Vasshaug forklarte dette med at laksen er en meget hjemmekjær fisk, og da gyteforholdene i Aura ble ødelagt mistet laksen interessen for dette området. I nedre del av vatnet kan det fremdeles fanges laks. Disse skal sannsynligvis i stor grad gyte i Eira.

Nedgangen i fangstene av sjørret i Eikesdalsvatnet var mindre markert etter de to første utbyggingene enn for laksen. I en intervjuundersøkelse i 1974 ble det sagt at antall sjørret som ble fanget, var omtrent som før utbyggingene, men gjennomsnittsvekten var gått ned til under det halve (Vasshaug 1982).

Eikesdalsvatnet ble prøvofisket i 1974 (Vasshaug 1982) og 1994 (Bjørn 1996). Ved begge undersøkelsene ble det konkludert at bestandene av både innlandsørret og røye var overbefolket og hadde dårlig kvalitet, spesielt røya. Mesteparten av fisken var dessuten sterkt befestet med parasittiske bendelorm. Vasshaug (1982) mente at tilførselen av organisk materiale til vatnet var sterkt redusert etter reguleringene. Slikt alloktont materiale utgjør en viktig del av energi-

mengden i vatnet, og er således viktig for produksjonen av næringsdyr for fisken. Hans vurdering var likevel at de to første reguleringene ikke hadde ført til negative virkninger for innlandsfisken. Den samme konklusjonen trakk også Harstad & Jensen (1963).

1.3 Eira

1.3.1 Fysiske endringer av spesiell betydning for fisk

Ved hver av de tre utbyggingene ble det fjernet vann fra Eira. Etter Aurautbyggingen, Takrenneoverføringen og Gryttenutbyggingen var restvannføringen henholdsvis ca. 66 %, 49 % og 39 % av det opprinnelige. Den reduserte vannføringen har ført til redusert vanndekt areal i Eira, og dermed også reduserte arealer til ungfiskproduksjon. Hvor store arealer dette omfatter, er ikke undersøkt. Den reduserte vannføringen har også hatt betydning for oppvandring av voksen fisk i vassdraget.

Manglende storflommer gjør at Eira sannsynligvis ikke renser seg så godt som før. Det synes som om finpartikler kitter sammen steinene på en slik måte at det blir færre skjulesteder for ungfisk. Også en del områder som tidligere var gode gyteområder er blitt ubrukelige til gyting, sannsynligvis på grunn av stort innslag av finmateriale. Tilkittingen synes å være mest framtreende i nedre del av Eira.

Vanntemperaturen kan ha økt noe i Eira i sommerhalvåret, på grunn av at oppholdstida på vannet i Eikesdalsvatnet har økt. Vanntemperaturen i Eira ble ikke målt før inngrepene, så vi vet verken om det har vært endringer, eller hvor store disse endringene eventuelt er.

1.3.2 Vekst hos ungfisk

Ungfiskens vekst ble undersøkt av Møller (1957) i perioden 1954-1957, dvs. like etter at Aurautbyggingen ble gjennomført. Materialet ble samlet inn i vinterperioden de tre vintrene 54/55, 55/56 og 56/57. Laksungene var i gjennomsnitt 4,2 cm etter en sommer i elva, og videre årlig tilvekst var ca. 2,5 cm. Tilsvarende var ørretungene 5,4 cm etter en sommer i elva, og hadde deretter en årlig tilvekst på ca. 3,6 cm.

I nyere tid er det samlet inn ungfisk i Eira i to perioder, 1988-1993 (data til og med 1990 er publisert av Jakobsen et al. 1992) og 2001-2004 (Jensen et al. 2005a). Gjennomsnittsstørrelsen på ettårig laks innsamlet i april 1988, 1989 og 1990 var 4,5 cm, og videre tilvekst de to neste årene var ca. 2,7 cm. For ørret var ettåringene i samme periode i gjennomsnitt 5,5 cm, og årlig tilvekst de neste to årene var ca. 2,8 cm.

Materialet fra 2001-2004 er samlet inn i september/oktober. Sesongens tilvekst var da nesten, men ikke helt, avsluttet. Gjennomsnittsstørrelsen av årsyngel av laks var 4,8 cm, og årlig tilvekst de to neste årene var i gjennomsnitt 3,2 cm. For ørret var tilsvarende tall henholdsvis 5,4 cm og 4,1 cm. Både i 2002, 2003 og 2004 var vanntemperaturen relativt høy i Eira (data fra NVE, Hydrologisk avdeling).

Dataene tyder på at veksten av laksunger har økt noe siden 1950-tallet, mens tallene for ørret er mer uklare. Økt tilvekst kan skyldes økt vanntemperatur, og dette kan skyldes reguleringene. Men noe av økningen kan også skyldes eventuelle klimaendringer. Økt tilvekst vil normalt føre til lavere smoltalder, som igjen gir økt smoltproduksjon pr. arealenhet. I skjellmaterialet fra perioden 1987-2004 er gjennomsnittlig smoltalder 3,0 år for laks og 3,7 år for sjøørret (Jensen et al. 2005a). Vi mangler imidlertid skjellprøver fra før kraftutbyggingene, så smoltalderen fra denne tida er ikke kjent.

1.3.3 Tetthet av ungfisk

Møller (1957) er den eneste som har undersøkt tettheten av ungfisk i Eira før NINA begynte sine registreringer i 1988. Han undersøkte 12 felt jevnt fordelt nedover elva i årene 1954-1957. Tettheten ble angitt som antall fisk pr. meter elvebredde, mellom 0 og 1 m dyp. De fleste talle-

ne lå mellom 0,5 og 2,5 fisk pr. m. Disse resultatene kan imidlertid vanskelig sammenliknes med senere undersøkelser, fordi arealet som ble fisket ikke er oppgitt.

I perioden 2001-2004 var tettheten i gjennomsnitt for 15 stasjoner ca. 30 årsyngel og 10 eldre laks, og ca. 30 årsyngel og 5 eldre ørret pr. 100 m² (Jensen et al. 2005a).

1.3.4 Smoltproduksjon og smoltutvandring

Produksjonen av laksesmolt i vassdraget ble estimert til mellom 14 200 og 20 700 individer i årene 2001-2004 (Jensen et al. 2005a). Utvandringsperioden var i mai, med størst intensitet i midten av måneden.

Det foreligger ingen tidligere data verken om smoltproduksjon eller tidspunkt for utvandring. Vanndekt areal i vassdraget som er egnet for smoltproduksjon er blitt betydelig redusert som følge av de tre utbyggingene, og dette har utvilsomt redusert smoltproduksjonen. Etter Aurautbyggingen i 1953 ble Aura fra Litlevatn til Aurstupet (ca. 8 km) på det nærmeste tørrlagt, og falt dermed ut som produksjonsområde for smolt. Videre ble resten av Aura sterkt redusert som produksjonsområde for smolt etter Takrenneoverføringen i 1962. I tillegg er vanndekt areal i Eira gradvis redusert for hver av de tre utbyggingene. Hvor store arealer som er gått tapt, er ikke undersøkt.

En annen faktor som kan ha redusert smoltproduksjonen, er økt sedimentering av elvebunnen i Eira, og dermed reduserte skjulmuligheter for ungfisk.

Minstevannføringen om vinteren har betydning for produksjonen av laksesmolt. I Orkla er det påvist at minstevannføringen om vinteren har betydning for smoltproduksjonen, slik at lav vannføring fører til større dødelighet av ungfisk, og dermed færre smolt (Hvidsten 1993). Vannføringen i Eira er blitt redusert også om vinteren, men relativt sett er reduksjonen ikke så stor som i sommerhalvåret. Likevel kan dette ha virket negativt inn på smoltproduksjonen.

Redusert flom i utvandringstida for smolten kan ha ført til dårligere overlevelse. Det er påvist fra Gaula og Surna at det er sammenheng mellom gjenfangst av utsatt smolt og vannføringen i elva på utsettingstidspunktet (Hvidsten & Hansen 1987). Høy vannføring gir best overlevelse. Årsaken er delvis predasjon fra fugl og fisk, men også at stor vannføring raskt fører smolten ut i fjorden og på rett vei ut til oppvekstområdene i havet. En stor flom i denne tida vil også trekke voksen laks inn mot elva. Gradvis lavere gjenfangster av Carlinmerket laksesmolt utover 1960- og 1970-tallet underbygger denne teorien.

I motsatt retning virker en eventuell økning i vanntemperaturen i Eira om sommeren. Økt vann-temperatur fører normalt til raskere vekst av ungfisk, lavere smoltalder og dermed økt smoltproduksjon. Dette kan på ingen måte kompensere for de negative faktorene nevnt ovenfor.

1.3.5 Telling av gytegroper

Sven Sømme, som var fiskerisakkyndig for Aurautbyggingen, startet gyteundersøkelser i Eira høsten 1952, for å se om den reduserte vintervannføringen hadde betydning for overlevelsen av rogn. Undersøkelsene omfattet: 1) kartlegging av gyteplasser av laks og sjørret, deres beliggenhet, størrelse og dybde, 2) undersøkelse av rognas befruktning og utvikling, og 3) observasjoner over gyteplassenes forhold til vannføringsvariasjoner i vinterhalvåret (Sømme 1953). Sømme foretok deretter slike undersøkelser hver vår til og med 1958, med unntak av våren 1957. Kjell W. Jensen, som overtok etter Sømme som fiskerisakkyndig, fortsatte undersøkelsene i 1959 og holdt på til 1978. I 1983 gjenopptok fiskerikonsulent Trond Haukebø undersøkelsene, og videreførte dem til og med 1994.

Jensen (1979) rapporterte disse undersøkelsene for 25-årsperioden 1953-1978, og Møkelgjerd & Jensen (1987) presenterte i tillegg Haukebøs data for årene 1983-1987. Jensen (1979) konkluderte med at på tross av reduksjonene i vannføring, tørrlegges gytegroper i meget liten grad. Han registrerte at for laksen var i gjennomsnitt 0,2 % av gytegroperne blitt tørrlagt

og for ørreten 4,4 %. Ørreten gyter ofte grunnere og på stillere vann enn laksen, og dette er årsaken til forskjellen i tørrlegging.

I løpet av de 30 årene som er publisert, ble det funnet flest gytegroper både for laks og sjørøret våren 1954 og 1955. Begge artene hadde deretter en tilbakegang i en rekke år. For laksen stoppet tilbakegangen i 1961/62, og for sjørøret tre år senere. I 1954 og 1955 var antall laksegroper litt over 200, og i 1961/62 vel 40. Senere har det vært nye svingninger mellom disse tallene, med variasjon mellom 55 og 170 gytegroper. Flest gytegroper etter 1960 ble observert i 1966, 1967, 1974, 1975 og 1987. Jensen (1979) fant ingen sammenheng mellom antall gytegroper og lakseutbytte i elva. Han antydte at dette kunne skyldes at en varierende andel av laksen gikk opp i elva etter at fiskesesongen var avsluttet.

1.4 Fiske og fangst

Den offisielle laksestatistikken går tilbake til 1876. Men for mange vassdrag, inkludert Eira, er det knyttet stor usikkerhet til tidligere tiders fangstoppgaver, og Harstad & Jensen (1963) mente at statistikken måtte brukes med forsiktighet. Jensen (1979) registrerte at den offisielle statistikken opererte med høyere fangster av laks etter Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen, enn før. Gjennomsnittlig utbytte i fangststatistikken for perioden 1924-1953 (før Aurautbyggingen) var 1 435 kg laks og sjørøret. Det var ikke skilt mellom de to artene i statistikken. I periodene 1953-1962 (Aurautbyggingen) og 1965-1975 (Takrenneoverføringen) var gjennomsnittet henholdsvis 1 821 kg og 2 174 kg, som tilsvarer 127 % og 152 % av fangstene før 1953. Imidlertid mente Jensen at laksebestandene generelt hadde økt utover på 1950- og 1960-tallet. Til tross for at fangstene i Eira var høyere enn tidligere, så viste han at fangstene hadde økt betydelig mer i tre elver i nærheten som det var naturlig å sammenlikne med (**tabell 1**). Han konkluderte med at på tross av årlige utsetninger av betydelige mengder smolt, så hadde ikke Eira hatt så stor økning i utbytte som i elver i nærheten, og mente at dette var en negativ effekt av kraftutbyggingene.

På grunn av at laksebestanden i både Driva og Rauma ble angrepet av *Gyrodactylus salaris* i perioden 1975-1980 (Johnsen et al. 1999), kan ikke tilsvarende beregninger videreføres etter 1975.

Til sammenlikning ble det ifølge Norges offisielle statistikk i siste tiårsperiode (1995-2004) i gjennomsnitt fanget 1 007 kg laks og 1 136 kg sjørøret i Eira. Dette er i samme størrelsesorden som på 1960- og 1970-tallet. Imidlertid må det tas i betraktning av beskatningen av laks i sjøen nå er betydelig lavere enn på den tida. Da ble 85 % av laksen tatt i havet, mens beskatningen i sjø i dag er omtrent 50 %.

Ved å studere sammenheng mellom vannføring og laksefiske i Eira, fant Jensen (1979) at det var best laksefiske i Eira ved vannføringer mellom 38,5 og 62,3 m³/s i Eira (vannstand mellom 1,45 og 1,90 m i Eikesdalsvatnet). Det var med 99 % sannsynlighet god sammenheng mellom godt laksefiske i Eira og en kombinasjon av tidlig flom og mange dager med vannføring mellom de to intervallene nevnt ovenfor. Før Takrenneoverføringen, men etter Aurautbyggingen kunne vannføringene fremdeles bli for høye i flomperioder, mens denne effekten gjorde seg mindre gjeldende etter Takrenneoverføringen.

Tabell 1. Gjennomsnittlig årlig utbytte av laks og sjørøret i følge Norges offisielle statistikk i Eira og tre nærliggende elver i tidsperiodene 1953-1962 og 1965-1972 i prosent av utbyttet i perioden 1924-1953 (etter Jensen 1974, 1978).

Elv	1924-1953	1953-1962	1965-1975
Eira	100	126,9	151,5
Rauma	100	151,2	205,4
Driva	100	140,2	209,0
Valldalselv	100	140,9	351,5

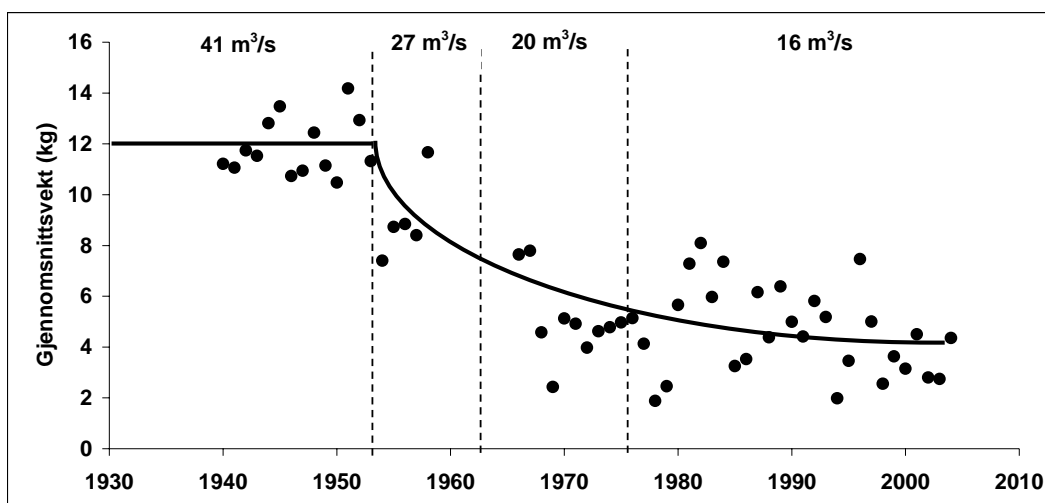
1.5 Fiskestørrelse

Størrelsen på laksen har avtatt suksessivt etter hver utbygging. Dette ble først påpekt av Jensen (1979). Jensen fant ingen endringer i sjøfiskeriene som kunne forklare at laksestørrelsen skulle gå ned (Jensen 1982), og han konkluderte med at redusert størrelse hang sammen med utbyggingene i vassdraget.

Størrelsen på laksen har fortsatt å avta i de senere år (**figur 2**). I perioden 1940-1953 var gjennomsnittet 11,9 kg. Etter Aurautbyggingen, Takrenneoverføringen og Gryttenutbyggingen har gjennomsnittet avtatt til henholdsvis 9,4, 5,1 og 4,6 kg (**tabell 2**). Også dersom vi ser bort fra smålaksen, som kan ha vært underrapportert i tidligere tider, er utviklingen den samme (**tabell 2**). Bare vill laks er inkludert i tallene siden innsamlingen av skjellprøver kom i gang i 1987.

Tabell 2. Gjennomsnittsvekt for fangstene av laks før første utbygging (1940-1953), etter Aurautbyggingen (1954-1961), etter Takrenneoverføringen (1962-1975) og etter Gryttenutbyggingen (1976-2004). Gjennomsnittsvekt for laks større enn 3 kg og for de ti største laksene, samt den aller største laksen hvert år er også gitt (etter Jensen et al. 2005a).

Periode	All laks	Laks > 3 kg	De ti største pr. år	Maksimumsvekt pr. år
1940-1953	11,90	12,70	18,57	22,98
1954-1961	9,39	10,40	14,58	19,65
1962-1975	5,08	8,37	12,76	17,10
1976-2004	4,59	7,83	9,42	12,86



Figur 2. Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2004. Tidspunkt for de tre kraftutbyggingene i vassdraget er markert med vertikale stiplede linjer (Aura desember 1953, Takrenna mai 1962, Grytten februar 1975). Gjennomsnittlig årlig vannføring i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet i hver periode er gitt på figuren (Jensen et al. 2005a).

2 Lakseførende del av Litledalsvassdraget

Litledalselva ligger i Sunndal kommune og munner ut i Sunndalsfjorden noen hundre meter vest for utløpet av Driva. Vassdraget har et naturlig nedslagsfelt ca. på 377 km², men ca. 200 km² ble fraført Holbuvatn i forbindelse med Aurautbyggingen. Dette gjorde at vannføringen ble vesentlig redusert. Aura kraftverk ble satt i drift i 1953 og Osbu kraftverk i 1958.

Laks og sjørørret kan gå ca. 10 km opp i vassdraget. Ifølge Jensen (1968) var Litledalselva tidligere kjent som en meget god sportsfiskeelv. Den omtales fortsatt i 1968 som en god sportsfiskeelv med bestand av sjørørret av meget god kvalitet (Jensen 1968). Hvor store fangstene var før Auraoverføringen, vites ikke, men Litledalselva er ikke med blant de vel 200 vassdragene som er omtalt i den første utgaven av Norges offisielle statistikk, som omfatter perioden 1876-1968 (Anon. 1970).

Ifølge Norges offisielle statistikk blir det nå vesentlig fanget sjørørret i Litledalselva, og lite laks. *Gyrodactylus salaris* ble påvist første gang i Litledalselva i juli 1981 (Johnsen et al. 1999). På grunn av *G. salaris*-infeksjonen var laksen fredet i perioden 1989-1993. I gjennomsnitt for de siste fem årene (2000-2004) ble det tatt 131 kg laks og 679 kg sjørørret i Litledalselva.

I 1981 ble *G. salaris* påvist på en 1-årig laks som var meget sterkt angrepet. Etter 1981 har antall årsyngel av laks variert fra 0 til 2 stk pr. år, mens tettheten av eldre laksunger, med unntak av 1992, har ligget mellom 0 og 0,9 fisk pr. 100 m². Nesten samtlige laks uansett alder har vært infisert av *G. salaris*. Det er ukjent hvordan tettheten av laksunger var i vassdraget før *G. salaris*-angrepet. Den ekstremt lave tettheten allerede i 1979 tyder imidlertid på at parasitten hadde vært i vassdraget noen år.

3 Innlandsfisk

Reguleringene omfatter innsjøer i Litledalsvassdraget, Auravassdraget og Raumavassdraget. I Litledalsvassdraget påvirkes innsjøene Holbuvatn, Osbumagasinet (Osbusvatn, Langvatn, Sandvatn), og Torbuvatn i hovedvassdraget, samt Reinsvatn som ligger i et sidevassdrag til Litledalsvassdraget. Aursjømagasinet (Aursjøen, Grønningen, Gautsjøen), som opprinnelig drenerte til Auravassdraget, ble ved reguleringen overført til Osbumagasinet (tunnelen mellom vatna var ferdig i 1954/55) (Hvidsten & Gunnerød 1978). Ved Takrenneoverføringen ble dessuten elvene Leipåna, Breimega og Høvla og noen mindre bekker i Auravassdraget overført til Aursjømagasinet, og dermed tørrlagt nedenfor inntaksstedene. Fra Raumavassdraget ble Etta-re Bøervatn (Bøervassdraget) overført til Aursjømagasinet i 1999. Vatnet ble overført til Hallogløpetjønn i Auravassdraget, og deretter gjennom Takrenna til Aursjøen.

3.1 Generelt om flora og fauna i reguleringsmagasiner

Borgstrøm & Hansen (1987) har gitt en generell omtale av effekter på flora og fauna ved regulering av innsjøer. Denne omtalen dekker de viktigste trekkene i det som har skjedd i de innsjøene som omtales her og vi gjengir derfor utdrag fra deres beskrivelse: Større vekslinger i vannstanden, med periodevis tørrlegging av strandsonen, fører til utvasking av arealet mellom HRV og LRV. Hvor omfattende denne skal bli, er blant annet avhengig av bunnprofil, bunnmateriale, bølgepåvirkning og reguleringshøyde. Ved reguleringshøyder over 5 - 7 m forsvinner de fleste høyere planter. Utvaskingen av strandsonen i de første reguleringsår, fører til en høyere konsentrasjon av næringssalter i magasinet. Dette kan igjen gi en større produksjon av planteplankton. Men erosjonen kan også gi en så sterk tilgrusning at de fysiske forhold for algeproduksjon blir for dårlig til noen økning. Dyreplankton vil også øke sterkt i mengde like etter en ny regulering som følge av en større planteplanktonmengde og økt tilførsel av organisk materiale fra neddemte områder. Det er også typisk at littorale krepsdyrarter som for eksempel linsekreps øker i mengde de første årene etter oppdemming. Denne "demningseffekten" kan holde seg i 10-20 år i magasiner hvor det stadig skjer utgravinger og utvaskinger fra breddene. Den totale omformingen av innsjøbunnen og primærproduksjonen innen reguleringssonen fører til et helt nytt livsmiljø for bunndyrene. Det vil også preges av tørrlegging og innfrysing og på lang sikt vil bunndyrsamfunnet bli helt annerledes enn i den uregulerte innsjøen. Bunnfaunens utvikling i et skandinavisk reguleringsmagasin er best studert i Blåsjøen i Jämtland. Blåsjøen ble regulert i to trinn, først med en reguleringshøyde på 6 m (+2 og -4) og etter 10 år ble den utvidet med ytterligere 7 m senkning. Etter den første regulering sank antall bunndyr i reguleringssonen med 70 %, i resten av vannet med 25 % og totalt for innsjøen var resultatet en nedgang på 50 %. Inngrepet var merkbart ned til 30 m dyp. Etter den siste reguleringen var det totale bunndyrtap fra det uregulerte nivå 70 %. De fleste littorale insektarter, snegl og større krepsdyrarter forsvant eller ble sterkt redusert i antall. En liknende utvikling ble også funnet i Limingen i Nord-Trøndelag. En art som skjoldkreps ser generelt ut til å øke etter regulering og den har etablert seg i magasin der den før regulering ikke var påvist. Manøvreringen av magasinet kan imidlertid påvirke produksjonen av skjoldkreps fordi eggene legges på grunt vann om høsten. Vannstanden neste vår eller forsommer må komme så høyt at eggene ligger under vann i klekkeperioden. Totalt sett blir det en artsfattig bunnfauna etter regulering. I Blåsjøen forsvant 92 av de største bunndyrtartene etter reguleringen på 13 m. Bare enkelte spesialister innen de ulike evertelatgruppene kan tolerere større reguleringshøyder. Det er først og fremst de nye næringsforhold, stedvis også endrede gyte- og oppvekstmuligheter som vil prege fiskebestandene etter reguleringer (fritt etter Borgstrøm & Hansen 1987).

I magasin med ørret som eneste art, vil ørreten erstatte noe av den tapte bunndyrnæringen med overgang til dyreplankton, og dyreplankton sammen med littorale krepsdyr kan bli dominerende næring. Harren synes å greie seg bra i reguleringsmagasin og dens næringsvalg påvirkes mindre enn ørretens. Harren er en spesialist både på linsekreps og overflateinsekter (Borgstrøm & Hansen 1987).

3.2 Litledalsvassdraget

I eldre tider var innsjøene i Litledalsvassdraget lettere tilgjengelig fra Lesja enn fra Sunndalsøra. Det førte til at det var folk derfra som utnyttet det rike fisket i de mange vatnene i Litledalsvassdraget. Det var et stort fiske de drev, det viser steinbuene ved alle vatnene etter dalen. Ved Sandvatnet, Langvatnet og Osvatnet er disse kulturminner fra hardere tider satt under vatn ved Aurareguleringen, men rundt Torbuvatnet er de fremdeles synlige. Den mest avanserte av dem - Torbua, er fortsatt intakt (Gustav Haarstad: Torbudalens Historie, home.c2i.net/torbudalssida/Historie).

Sømme (1941) beskrev fisket i dette området slik: "Nord for Aursjøen finner man en rekke gode fiskevann i Torbudalen og Litledalen, et av landets villeste dalfører. Torbuvatnet er kjent som det fiskerikeste vann i disse trakter, med storfallen fisk og godt fiske på stang og flue. Vannene i Litledalens øvre deler har godt fiske, men sjelden ørret over en halv kilo".

Aura kraftverk, som har inntaksmagasin i Holbuvatnet, ble satt i drift i 1953 og Osbu kraftverk, som utnytter fallet fra Osbuvatn til Holbuvatn kom i drift i 1958.

I Aursjøen har det vært harr siden 1920-tallet, og kraftutbyggingen brakte harr fra Aursjøen til samtlige innsjøer i hovedvassdraget i Litledalen. På lokalt hold er en svært misfornøyd med å ha fått harr i Litledalsvassdraget, og innlandsfiskeremnda har tatt initiativ til å begrense mengden av harr i vassdraget (Hvidsten og Gunnerød 1978, Eide 1984, 1986, Eide & Haukebø 1989, Bjørn 1996). Kraftutbyggingen brakte imidlertid også skjoldkreps fra Aursjøen over til Litledalsvassdraget, hvor den ble påvist første gang i Osvatnet i 1964 (Håker 1964) og senere ble et viktig næringsdyr (Aass 1969).

3.2.1 Holbuvatnet

Holbuvatnet ligger 792,7 m.o.h. (HRV) og har et areal på 78 ha (HRV). Det har grunne partier i sør, men er for øvrig dypt (Hvidsten & Gunnerød 1978). Omkring vatnet er det mest snaufjell. Innløpet kommer fra Osbuvatnet gjennom Osbu kraftverk. Det er et lite tilløp i vest fra Søttubotn og et i sørenden av vatnet. Tilløpet i sør er trolig egnet til gyting både for ørret og harr (Bjørn 1996). I den øvre delen ligger en del mindre holmer, og området her er forholdsvis grunt og kan gi muligheter for noe næringsproduksjon (Eide 1984).

Holbuvatnet har en reguleringshøyde på 15,3 m og er inntaksmagasin for Aura kraftverk. Dette betyr at magasinet holdes så nær HRV som mulig for å utnytte fallhøyden. Høy vannstand anses å være gunstig for fisk i magasinet (Marskar et al. 2004). I følge Eide (1984) reguleres Holbuvatnet kontinuerlig (opp og ned) med ca. 3 m.

Ifølge Jensen (1968) hadde Holbuvatnet da en bestand av ørret og harr av meget god kvalitet. Opplysninger om ørretbestanden fra før Aurautbyggingen foreligger ikke. Vatnet ble prøvefisket i 1977, 1983, 1985 og 1994 (Hvidsten & Gunnerød 1978, Eide 1984, 1986, Bjørn 1996). I tillegg utførte Sunndal Fjellstyre et enkelt prøvefiske i vatnet i 1995 (Iversen 1995).

Ved en natts prøvefiske med tre garnserier i august 1977 ble det fanget 100 ørret med en gjennomsnittsvikt på 127 g og 23 harr med en gjennomsnittsvikt på 230 g. Ørretfangsten bestod av 4-6 år gammel fisk, hvorav 5- og 6-åringer utgjorde hovedmengden og 19 % av fangsten var gytefisk. Blant hunnfisken var det 13 % gytere. Harrfangsten bestod av 4-8 år gammel fisk og 50 % av fangsten var eldre enn 5 år. Gytefisk utgjorde 65 % av fangsten. Harrbestanden i Holbuvatn var sannsynligvis for tett (Hvidsten & Gunnerød 1978).

Det ble prøvefisket med fire garnserier natt til 15.8.1983 og det ble fanget 45 ørret med en gjennomsnittsvikt på 149 g og 7 harr med en gjennomsnittsvikt på 178 g. Til sammen 42 % av ørretfangsten var i lengdeintervallet 19-25 cm. All kjønnsmoden hunnørret var 28 cm eller større (Eide 1984).

I 1985 ble det prøvafisket med to prøvegarnserier (Jensen-serien) natt til 21. august, etter at Holbuvatnet var helt nedtappet pga opprenskingsarbeid i tunnelen ned til Aura kraftverk. Det ble fanget 217 ørret med en gjennomsnittsvekt på 128 g og 14 harr med en gjennomsnittsvekt på 225 g. Til sammen 77 % av ørreten var i lengdegruppen 16-25 cm. Til sammen 67 % av hannørretene var kjønnsmodne, mens 31 % av hunnørretene var kjønnsmodne. I oppsummeringen av resultatene ble det konkludert med at bestandene av ørret og harr var for store i forhold til næringsforholdene og hardere beskatning ble anbefalt (Eide 1986).

Det ble gjennomført prøvafiske med to garnserier i to netter i august 1994 (Bjørn 1996) og det ble fanget 57 ørret og en harr. Gjennomsnittsvekten for ørreten var 121 g (lengde 15-33 cm), og fangsten bestod av 3-9 år gammel fisk. Det var flest fisk i aldersgruppene 3, 4 og 5 år. Til sammen 26 % av hunnene og 63 % av hannene var kjønnsmodne. Resultatene ble oppsummert slik: "Ut frå lengde- og aldersfordeling ser det ut som om rekrutteringa er noko mindre enn før, men det har ikkje vore noko betring i vekst og kvalitet hos fisken sidan 1984 (Eide 1986). Bestanden er framleis for stor i høve til næringsgrunnlaget. Hannene hadde bimodal fordeling av lengde ved kjønnsmodning, det kan sjå ut som om fleire hannar blir tidlegare kjønnsmodne no enn i 1984. For å betre kvalitet på auren bør harrbestanden, som konkurrerer med auren om føde (Borgstrøm & Hansen 1987), haustast hardt ved vår-gytinga" (Bjørn 1996).

3.2.2 Osbumagasinet

Osbumagasinet består opprinnelig av tre forskjellige vatn (Sandvatn, Langvatn og Osvatn). Ved HRV (848,8 m.o.h.) er arealet 930 ha. Vannet er regulert 31 m og er generelt dypt. Ved vatnet ligger det i underkant av 50 hytter (Hvidsten & Gunnerød 1978). Omkring vatnet er det mest snaufjell og litt dvergbjørk/viervegetasjon.

Ved oppdemming av Osbuvatn danner dette sammen med Langvatn og Sandvatn en sammenhengende sjø, liksom Aursjøen og Gautsjøen flyter sammen når Aursjøen demmes opp. Langvatn er senket med en åpen kanal, mens de øvrige vatn er senket ved korte tunneler. Nedtapping av magasinet starter vanligvis sent på høsten og når et minimumsnivå omkring mai-juni. Magasinet kjøres vanligvis så langt ned som mulig om våren for å redusere/unngå overløp med følgende vanntap om sommeren (Marskar et al. 2004).

Skjoldkreps ble første gang påvist i en ørretmage i 1964 og noen få år senere forekom skjoldkreps vanlig i mageinnholdet (Aass 1969). I 1967 og 1968 var skjoldkreps nest viktigste gruppe blant krepsdyrene etter linsekrepsen.

Ifølge Jensen (1968) hadde Osbumagasinet på 1960-tallet en bestand av ørret og harr av meget god kvalitet. Det foreligger ikke konkrete opplysninger om fiskebestandene fra før Aurautbyggingen, men vatnene øverst i Litledalen ble generelt beskrevet som gode ørretvatn (Sømme 1941). Magasinet ble prøvafisket i 1977, 1983, 1995 og 2004 (Hvidsten & Gunnerød 1978, Eide 1984, Bjørn 1996). Prøvafisket i 2004 er upublisert. I tillegg utførte Sunndal Fjellstyre et enkelt prøvafiske i magasinet i 1991 og 1995 (Iversen & Iversen 1991, Iversen 1995).

Ved tre netters prøvafiske med til sammen åtte garnserier i juli/august 1977 ble det fanget 151 ørret med en gjennomsnittsvekt på 153 g og 50 harr med en gjennomsnittsvekt på 144 g. Ørretfangsten bestod av 2-8 år gammel fisk, hvorav 4- og 5-åringer utgjorde hovedmengden og 31 % av fangsten var gytefisk. Blant hunnfisken var det 23 % gytere. Tidlig kjønnsmodning og ugunstig utvikling av kondisjonsfaktorer gir holdepunkt for at bestanden av ørret var for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Ørreten kan derfor utvilsomt beskattes hardere. Harrfangsten bestod av 3-7 år gammel fisk. Mer enn halvparten av fangsten var 3 år. Gytefisk utgjorde bare 12 % av fangsten. Ved prøvafisket i august 1977 var skjoldkreps en ubetydelig del av ørretens mageinnhold, mens det ikke ble funnet skjoldkreps i harrmagene. Det ble derfor antatt at bestanden av skjoldkreps var gått tilbake som følge av sterkt beitemetrykk (Hvidsten & Gunnerød 1978).

I 1983 ble det prøvefisket i Sandvatnet med to garnserier natt til 30. juli og med fire garnserier natt til 18. august. I Langvatnet ble det prøvefisket med fem garnserier natt til 31. juli. I Osvatnet ble det prøvefisket med fem garnserier natt til 27. juli og natt til 28. juli. Det ble fanget til sammen 342 ørret med en gjennomsnittsvekt på 142 g og 74 harr med en gjennomsnittsvekt på 179 g. Lengdefordelingen i fangsten av ørret viste at 64 % i Sandvatnet, 64 % i Langvatnet og 68 % i Osvatnet var mindre enn 22 cm. I Sandvatn var 63 % av hannene gytefisk, mens tilsvarende tall for Langvatn og Osvatn var 55 og 48 %. I Sandvatn var 32 % av hunnene gytefisk, mens tilsvarende tall for Langvatn og Osvatn var 20 og 17 %. I oppsummeringen heter det at "tidlig kjønnsmodning og ugunstig utvikling av kondisjonsfaktorer gir holdepunkt for at bestanden av aure er for stor i hele Osbu-vassdraget i forhold til næringsgrunnlaget. Auren må derfor beskattes hardere enn tilfellet er i dag med småmaskede garn. Ingen utsettinger inntil videre" (Eide 1984). Lengdefordelingen i fangsten av harr viste at i Sandvatn var 33 % mindre enn 221 med mer, mens de tilsvarende tall for Langvatn og Osvatn var henholdsvis 25 og 17 %. Resultatene tyder på at harrens kondisjon har økt vesentlig siden 1977, og harrbestanden har minket. Dette har sammenheng med utfisking av harr tidlig på sommeren (Eide 1984).

I 1995 ble det gjennomført prøvefiske med to garnserier i tre netter (Bjørn 1996), og det ble fanget 88 ørret og åtte harr. Gjennomsnittslengde og -vekt for ørreten var henholdsvis 21,4 cm og 105 g og fangsten bestod av 3-10 år gammel fisk. Det var flest fisk i aldersgruppene 4, 5, 6 og 7 år. Halvparten av hunnene lengre enn 25 cm var kjønnsmodne og samtlige hanner lengre enn 20 cm var kjønnsmodne. Til sammen 19 % av hunnene og 35 % av hannene var kjønnsmodne. Gjennomsnittlig lengde og vekt for harren var 22,4 cm og 95,8 g. Det var fanga tre hanner som alle var mindre enn 23 cm og gjellfisk. Av de fem hunnene som ble fanget var fire kjønnsmodne og disse var lengre en 22 cm. Resultatene ble oppsummert slik: "Det har vore rekruttering av aure til vatnet sidan utsetjinga slutta i 1989, det er derfor ikkje nødvendig å setje ut aure i vatnet. Det har ikkje vore noko betring i vekst og kvalitet hos fisken sidan 1984 (Eide 1986). Hannauren vart tidleg kjønnsmoden, noko som hemmer veksten. Mengda hoer som var kjønnsmodne var ikkje større enn 18,5 %, dette er bra. Vekst og kondisjon er låg både for aure og harr. Kondisjonen til auren minka med aukande storleik på fisken, dette syner at bestanden framleis er for stor i høve til næringsgrunnlaget" (Bjørn 1996).

Et prøvefiske (til sammen 90 garnnetter) foretatt i perioden 13.-22. september 2004 av Sunndal Fjellstyre, ga 81 aure og seks harr. Sunndal Fjellstyre rapporterer om flere brukere og derav hardere fiske og mener at resultatene tyder på en uttynnet bestand. På denne bakgrunn foreslår fjellstyret at det blir satt ut 1-årig ørret (brev fra Sunndal Fjellstyre til Fylkesmannen i Møre og Romsdal av 29.10.2004).

Med en regulering på 15,3 m i Holbumagasinet og 31 m i Osbumagasinet vil næringstilbudet for ørret bli kraftig redusert på lengre sikt. Resultatene fra undersøkelsene som er gjennomført i Holbuvatnet og Osbumagasinet i perioden 1977-1994, tyder på at ørretbestanden i Osbumagasinet er blitt noe mer tallrik i perioden, mens forholdene i Holbuvatnet synes å ha endret seg lite. Reguleringsskadene ble søkt kompensert ved at det i perioden 1979-1989 årlig ble satt ut 500 ensomrige settefisk av ørret i Holbumagasinet og 3 000 ensomrige settefisk av ørret i Osbumagasinet. Rekrutteringen av ørret synes imidlertid å ha vært for stor i forhold til næringsgrunnlaget i begge magasinene, og det har ikke vært satt ut ørret siden 1989.

Den introduserte harren konkurrerer med ørreten om plass og næring. Gjentatte ganger er hardt fiske på harrbestanden anbefalt og bestanden syntes å være redusert i 1994 sammenliknet med tidligere år i begge magasinene. Harrbestanden syntes å være mindre tallrik i 1994 sammenliknet med tidligere år og med en lavere gjennomsnittsvekt.

3.2.3 Torbuvatnet

Torbuvatn ligger 849 m.o.h. og vatnet er 420 ha. Området rundt vatnet er delvis tilvokst med fjellbjørk, delvis er det lyngrabber (Eide 1984). Vatnet har store grunne partier som gir stort produktivt areal (Hvidsten & Gunnerød 1978). Kgl. res. av 31.7.1953 omfattet også regulerings-tillatelse for Torbuvatn, men denne ble opphevet av OED i brev datert 18.10.1982. Begrunnel-

sen var at det ikke hadde blitt foretatt annen regulering enn en liten senkning siden anlegget stod ferdig, og Torbuvatn var det eneste vannet i området som ikke var vesentlig berørt av vannkraftutbyggingen (Marskar et al. 2004).

Når det gjelder situasjonen før regulering, så er Torbuvatnet beskrevet som det fiskerikeste vann på de trakter (Sømme 1941), og fra gammelt av synes det å ha vært et svært rikt ørretfiske (konferer innledningen ovenfor). Torbuvatnet er uregulert og har dermed ikke redusert næringstilbud. Men vatnet har som følge av reguleringen fått introdusert harr. Når Osbumagasinet ligger på HRV, er det lett for harr å vandre opp i Torbuvatnet, da høydeforskjellen mellom det to vatna kun er ca. 20 cm (Ove Eide, pers. medd., 26.10.2005).

I Sportsfiskerens leksikon ble bestandene av ørret og harr i vatnet på 1960-tallet beskrevet som av god kvalitet (Jensen 1968). Men fra undersøkelser i 1967 og 1968, hvor det omtales at skjoldkreps ikke forekommer i Torbuvatnet, ble ørreten på grunn av dette beskrevet som av dårligere kvalitet her enn i nabovatna som inneholder skjoldkreps (Aass 1969).

I nyere tid er vatnet prøvefisket 1977, 1983 og 1985 (Hvidsten & Gunnerød 1978, Eide 1984, 1986). I tillegg utførte Sunndal Fjellstyre et enkelt prøvefiske i vatnet i årene 1989, 1990, 1991, 1992, 1993 og 1995 (Iversen 1989, 1993, 1995, Iversen & Iversen 1990, 1991, 1992).

Ved to netters prøvefiske med til sammen fem garnserier i slutten av juli 1977 ble det fanget 79 ørret med en gjennomsnittsvikt på 119 g og 15 harr med en gjennomsnittsvikt på 201 g. Ørretfangsten bestod av 3-9 år gammel fisk, hvorav 5-åringer utgjorde hovedmengden og 24 % av fangsten var gytefisk. Blant hunnfisken var det 9 % gytere. Harrfangsten bestod av 3-8 år gammel fisk hvorav 3-åringene og 6-åringene var de mest tallrike. Gytefisk utgjorde bare 7 % av fangsten (en fisk) (Hvidsten & Gunnerød 1978).

Det ble fisket med fire garnserier i Torbuvatnet natt til 7.7.1983. Det ble fanget 56 ørret med en gjennomsnittsvikt på 97 g og 68 harr med en gjennomsnittsvikt på 158 g. Nær 63 % av ørretmaterialet var i lengdegruppen 19-25 cm. Blant hannørretene var det 27 % gytere og blant hunnørreten var det 17 % gytefisk. I oppsummeringen av resultatene heter det: "Kondisjons- og vekstforholdene i aurematerialet viste at bestanden er for stor i forhold til næringsforholdene. Harrbestanden er svært stor i Torbuvatnet, det ble fanget dobbelt så mye harr i kg som aure". Omfattende garnfiske med småmaskede garn ble foreslått som tiltak (Eide 1984).

I 1985 ble det prøvefisket med 3 garnserier i Torbuvatnet natt til 13. august. Fangsten var 98 ørret med en gjennomsnittsvikt på 151 g og 57 harr med en gjennomsnittsvikt på 146 g. Nær 66 % av ørretmaterialet var i lengdegruppen 19-25 cm. Blant hannørretene var det 48 % gytere og blant hunnørreten var det 11 % gytefisk. I oppsummeringen av resultatene heter det blant annet at gjennomsnittsvikta for ørreten har forandret seg vesentlig siden 1983, mens harren hadde omtrent samme gjennomsnittsvikt. Harrbestanden i Torbuvatnet så ut til å ha blitt redusert betraktelig (Eide 1986). Det nevnes også i rapporten at forfatteren i gytetida hadde fisket 263 harr med en gjennomsnittsvikt på 310 g, hvorav mange var over 1 kg. Årlig prøvefiske og omfattende garnfiske med småmaskede garn ble foreslått som tiltak (Eide 1986).

Sommeren 1988 ble det gjennomført en del utfiskingsarbeid i Torbuvatnet. Det ble benyttet småmaskede garn i størrelsen 24-30 omfar. Gjennomsnittsvikten på den ørreten som ble tatt opp var 116 g. Harrbestanden er gått sterkt tilbake og utgjør nå bare ca. 10-15 % av den totale fangsten, mot 55 % av den totale fangsten i 1982 (Eide & Haukebø 1989).

Harren er som tidligere nevnt konkurrent for ørreten, men det har vært drevet jevnlig utfiskingstiltak. Undersøkelsene som ble gjennomført i perioden 1977-1995 tyder på at dette var vellykket. Samtidig tyder resultatene på en bedring for ørreten.

3.2.4 Reinsvatnet

Vatnet ligger 882 m.o.h. (HRV) og arealet ved HRV er 390 ha. Omkring vatnet er det morene-dekke og rasmark (Bjørn 1996). I 1978 lå det ved vatnet noen få hytter og et stort fellesnaust (Hvidsten & Gunnerød 1978). Vatnet er middels dypt og er regulert 18,5 m. Nedtapping av Reinsvatn starter vanligvis sent på høsten og når et minimumsnivå omkring mai-juni. Magasinet kjøres vanligvis så langt ned som mulig om våren for å redusere/unngå overløp med følgende vanntap om sommeren (Marskar et al. 2004).

Før reguleringen var Reinsvatnet et meget godt fiskevatn med ørret av meget god kvalitet (Jensen 1968). Ved undersøkelser av Per Aass i 1967 og 1968 var skjoldkreps nest viktigste gruppe blant krepsdyrene etter linsekrepsen (Aass 1969). Vatnet ble prøvefisket i 1977, 1983 og 1994 (Hvidsten & Gunnerød 1978, Eide 1984, Bjørn 1996). I tillegg utførte Sunndal Fjellstyre et enkelt prøvefiske i vatnet i 1991 og 1995 (Iversen & Iversen 1991, Iversen 1995).

Ved to netters prøvefiske med til sammen fire garnserier i august 1977 ble det fanget 135 ørret med en gjennomsnittsvekt på 113 g. Ørretfangsten bestod av 3-8 år gammel fisk, hvorav 4- og 5-åringer utgjorde hovedmengden, og 37 % av fangsten var gytefisk. Blant hunnfisken var det 14 % gytere. Ved prøvefisket i august 1977 var skjoldkreps en ubetydelig del av ørretens mageinnhold, og det ble derfor antatt at bestanden av skjoldkreps var gått tilbake som følge av sterkt beitetrykk (Hvidsten & Gunnerød 1978).

Det ble gjennomført prøvefiske med seks garnserier natt til 24.7.1983. Det ble fanget 100 ørret med en gjennomsnittsvekt på 134 g. Til sammen 71 % av fangsten var i lengdeintervallet 19-25 cm. Blant hunnfisken var det 43 % gytefisk, mens 52 % av hannfisken var kjønnsmoden. I oppsummeringen av resultatene heter det at "Reinsvatnet var allmenningens klart beste vatn i 1968, men dette skyldtes da oppdemmingeffekten som nå er borte. Vatnet er så mye regulert at det vil få en sterkt redusert næringstilgang i framtida. Dette må få som følge at fiskebestanden må bli mindre hvis den skal holde kvaliteten. Allerede nå viser fisken en faretruende kvalitetsforringelse" (Eide 1984).

Det ble gjennomført prøvefiske med to garnserier i en natt i august 1994 (Bjørn 1996) og det ble fanget 55 ørret. Gjennomsnittsvekt og -lengde for ørreten var henholdsvis 136 g og 22,6 cm og fangsten bestod av 3-9 år gammel fisk. Til sammen 57 % av hunnene og 41 % av hannene var kjønnsmodne. Resultatene ble oppsummert slik: "Det har ikkje vore noko betring i vekst og kvalitet hos fisken sidan 1983 eller 1991 (Eide 1984, Iversen & Iversen 1991). Bestanden er framleis for stor i høve til næringsgrunnlaget, sjølv om det ser ut til at bestanden er tynna ut noko med 21 mm garn (30 omfar). Den bør tynnast ut med garn fra 16 mm til 35 mm (38-18 omfar) slik at både små fisk og gytefisk (hoer) blir fanga. Rekrutteringa er truleg så stor at det bør haustast ut noko småfisk årleg, med 16-21 mm garn også etter uttynning" (Bjørn 1996).

Reguleringsskadene forårsakes hovedsakelig av reguleringshøyden på 18,5 m, som gir utarming av faunaen i strandsonen. Undersøkelsene som er gjennomført i perioden 1977-1995 tyder på at ørretbestanden har endret seg lite. Reguleringsskadene ble søkt kompensert ved at det i perioden 1979-1989 årlig ble satt ut 500 ensomrig settefisk av ørret. Rekrutteringen av ørret synes god og det har ikke vært satt ut ørret siden 1989. Det har vært foreslått bruk av fin-maskede garn for å redusere ørretbestanden.

3.3 Auravassdraget

3.3.1 Aursjømagasinet

Aursjømagasinet ligger i Lesja kommune i Oppland og Nettet kommune i Møre og Romsdal. Aursjømagasinet utgjøres av innsjøene Aursjøen (831 m.o.h.), Grønningen (837,5 m.o.h.) og Gautsjøen (851 m.o.h.). Ved oppdemming av Aursjøen flyter den sammen med Grønningen og Gautsjøen til et sammenhengende vann. Aursjøen er senket med en åpen kanal, mens Grønningen og Gautsjøen er senket med korte tunneler. Det er bygd en stor dam ved Aursjøen.

Nedtapping av Aursjømagasinet starter vanligvis sent på høsten og når et minimumsnivå omkring mai-juni. Magasinet kjøres vanligvis så langt ned som mulig om våren for å redusere/unngå overløp med følgende vanntap om sommeren (Marskar et al. 2004). Magasinet er eksponert for sterke, vestlige vinder som fører til sterk omrøring av vannmassene og små vertikale forskjeller både mht temperatur og vannkjemi. Typiske pH-verdier fra overflatevann i juli er 6,6-6,7, ledningsevnen ligger på 8-10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og Secchi fargen er grønn (Jensen 1982). Overflatetemperaturen kommer sjelden over 11 °C i hovedbassenget og isen dekker magasinet fra oktober/november til mai/juni (Haugen & Rygg 1994).

Reguleringa av Aursjøen ble ferdig utført i 1955, og Aursjøen reguleres mellom kotene 827,3 og 856 m.o.h. Grønningen reguleres mellom kotene 837,5 og 856 m.o.h. og Gautsjøen reguleres mellom kotene 843,5 og 856 m.o.h. (Marskar et al. 2004). Store vannstandsvariasjoner har ført til en stor og sterkt erodert reguleringssone langs strendene, som består av 90 % bart fjell og store steiner. Gautsjøen tappes bare ned under naturlig vannstand (851,0 m) i år med spesielle behov, for eksempel i forbindelse med nødvendig arbeid på dammen eller i ekstremt tørre år. I følge driftssentralen i Gaupne har dette blitt gjort et par ganger det siste 10-året og har forekommet få ganger tidligere. Ved nedtapping av Gautsjøen mot LRV åpnes en luke i en tunnel mellom Aursjøen/Grønningen og Gautsjøen (Marskar et al. 2004).

Ørret og harr er de eneste fiskeartene i magasinet. Ørreten ble trolig introdusert til Aursjøen av mennesker for mange hundre år siden (Huitfeldt-Kaas 1918). Omkring 1910 ble noen få eksemplarer av harr båret opp fra Lesjaskogsvatnet (hvor harr var etablert på slutten av 1880-årene) og sluppet i Hårrtjønn og Øvre Mærrabotnvatn som drenerer til Aursjøen. Harren spredte seg til Aursjøen i 1920-årene og videre til Osbu- og Holbumagasinen i 1950-årene (Haugen 2000).

Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen samt elvene mellom dem, har fra gammelt av vært landskjent for sitt gode ørretfiske. Før utbygging ble det antatt at vannene hadde en årlig potensiell avkastning på nærmere 4 000 kg ørret og at den virkelige avkastning et par desennier tidligere lå meget nær dette kvantum (St.prp. nr. 39 - 1953). Videre ble det skrevet at det er sannsynlig at vannene i senere tid hadde vært overbeskattet og at fiskeutbyttet hadde vært noe mindre. For de fiskeberettigede var fisket i Auravassdraget av meget stor betydning. Fisken ble fanget til salg, til vintermat, til setermat og til servering for de turister som ferdes i traktene om sommeren. Det har dessuten vært et betydelig sportsfiske i vassdraget (St.prp. nr. 39 - 1953).

Næringsdyrfaunaen i Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen ble undersøkt i de tre årene som gikk forut for oppdemmingen i 1955 (Evensen 1956, etter Aass 1969). Det ble ikke funnet skjoldkreps verken i faunaprøvene eller i mageprøvene. Det første funnet av skjoldkreps ble gjort i 1960, og i 1969 utgjorde skjoldkrepsen en viktig del av ørretens næring (Aass 1969). Mest sannsynlig har skjoldkrepsen kommet fra Skjellbreia som renner ut i Aursjømagasinet eller fra Svartdalsvatnet som ligger 149 m høyere enn Aursjømagasinet (Aass 1969).

En undersøkelse i 1978 viste at det var relativt bra med dyreplankton i magasinet, mens bunnfaunaen var artsfattig og typisk for regulerte vann (Jensen 1979). Individstørrelsen av planktondyrene var relativt stor, og det ble sett i sammenheng med at de to fiskeartene i magasinet (ørret og harr) i liten utstrekning beiter på plankton. Selv om bunnfaunaen i hovedmagasinet var artsfattig, så hadde Gautsjødelen en relativt stor produksjon av fjærmygg. Jensen (1979) antok at dette var basert på det plantematerialet som var lagret i neddemmingssonen.

I perioden juni-september 1991 ble det samlet inn 897 ørret og 709 harr ved bunn garn- og flyte garnfiske i Aursjøen. Hensikten var å undersøke ressurs- og habitatbruk hos de to artene (Haugen & Rygg 1996a, b). Noen ørreter var pelagiske, mens harren ikke utnyttet de frie vannmassene. Bare ørret som var større enn 187 mm og eldre enn 4+ ble fanget der. Ørreten syntes til en viss grad å vandre mellom pelagialen og bunnområdene. Begge arter syntes å foretrekke de øverste 8 m, men harr ble fanget på større dyp enn ørret i august og september.

Harren syntes å ha større preferanse for bløtbunnsområder enn ørreten, men denne preferansen for bløtbunn avtok med økende størrelse hos harr, mens dette forholdet var omvendt hos ørret. De to artene hadde ganske lik diett, men var noe forskjellige med hensyn til valg av viktigste fødeemne. I juni foretrakk all fisk fjærmyggpupper. Viktigste fødeemne for harr, uansett størrelse, var linsekreps. Store ørreter (> 30 cm) foretrakk skjoldkreps, mens mellomstor ørret (16-30 cm) hovedsakelig spiste den pelagiske planktonkrepsen *Bytotrephes longimanus* uansett habitat. Små ørret hadde et mer generalistisk næringsmønster gjennom hele perioden. Et lite antall tomme mager, uansett størrelse og art, indikerer liten grad av næringskonkurranse. Dette skyldes sannsynligvis lave tettheter av fisk i forhold til næringsgrunnlaget. Et generalistisk ernæringsmønster, nærhet til grovt substrat og fravær i pelagialen indikerer at habitat- og ernæring hos små ørret ble påvirket av nærværet av større ørret (Haugen & Rygg 1994). Ifølge Jensen (1992) var bløtbunnsfaunaen dominert av fire grupper: fåbørstemark, fjærmygg, ertemuslinger (*Pisidium* spp.) og linsekreps.

Som en følge av oppdemmingen forsvant mellom 70 og 80 % av det tilgjengelige gytearealet for ørreten. Det var særlig de større elvene og elvene mellom innsjøene som ble lagt under vann. Disse områdene utgjorde viktige gyte- og oppvekstområder for ørreten før oppdemminga. Harren, som gyter om våren, bruker fremdeles disse områdene til gyting (Haugen & Rygg 1992).

Registrering av gytebekker for Aursjømagasinet ble gjort for å kartlegge ørretens rekrutteringsforhold og for å vurdere mulige tiltak som vil øke ørretens naturlige rekruttering. Totalt er det i dag 34 000 m² rennende gyte- og oppvekstbekker. Disse bekkene danner grunnlaget for 85 % av all ørreten som i dag blir fanget i Aursjømagasinet. I 27 bekker ble det registrert ørretungel. Det var en relativt tynn ungfishbestand i mange av bekkene. I gjennomsnitt ble det fanget ca. 30 fisk pr. time elfiske i alle bekkene. Det var imidlertid stor forskjell i rekrutteringsgrunnlaget for de tre innsjøene: Gautsjødelen ga i gjennomsnitt 41 ørret pr. time elfiske, Gyrningdelen ga 33 ørret og Aursjødelen 21 ørret pr. time elfiske. For noen av bekkene ble ikke hele produksjonspotensialet utnyttet på grunn av vandringshindringer. Det ble foreslått tiltak for å gjøre bekkene mer tilgjengelige for ørreten og det ble beregnet en økning i bekkeareal på 40 % dersom alle tiltakene ble gjennomført (Haugen & Rygg 1992).

Haugen & Rygg (1992) sine undersøkelser ble fulgt opp i 1995 og 1996 (Haugen et al. 1999). Ved grundig elfiske av seks svært forskjellige bekker (modellbekker) over to sesonger fremkom gode mål på yngeltettheter for disse bekkene. Modellbekkenes gjennomsnittlige tettheter for august ble så anvendt på de andre rekrutterende bekkene (21 stk) for estimering av totalproduksjonen i disse. Tetthetsmålene for modellbekkene varierte mellom 0,15 og 3,5 årsyngel pr. m². Totalt ble produksjonen av årsyngel i Aursjøbekkene estimert til om lag 21 500, mens forventet produksjon etter habitatforbedrende tiltak ble estimert til om lag 33 300. Tallene viser at det rekrutteres omtrent samme antall årsyngel i Aursjøbekkene som det settes ut settefisk i bassenget hvert år. Da andelen utsatt fisk de senere år er lavere enn andel villfisk, indikerer dette at den utsatte fisken har større dødelighet. Rapporten konkluderer med at tiltakene som ble foreslått av Haugen & Rygg (1992), vil kunne øke den naturlige rekrutteringen av ørret til Aursjøen og anbefaler at disse gjennomføres (Haugen et al. 1999).

I et prøvefiske i Aursjømagasinet i 2002, ble det fisket med bunn garn av maskevidder 10-52 mm og flyte garn av maskevidder 16-45 mm. Det ble til sammen fanget 275 ørret (55,4 kg) og 38 harr (9,1 kg). Ørreten fordelte seg i lengdeintervallet 8,6-43,5 cm med tre markerte lengdegrupper omkring 10, 19 og 27 cm. Harren fordelte seg i lengdeintervallet 12,2-45,0 cm med en markert lengdegruppe omkring 20 cm. Kondisjonsfaktoren til ørreten var normalt god i overkant av 1,0 og andel kjønnsmodne hunner mindre enn 30 cm var lav. Det ble fanget 29 stk fettfinneklippet ørret, hvorav kun en over 30 cm. Av disse stammet sannsynligvis 12 stk fra utsettingen av 3-åringer samme år. Det foregår tydeligvis en betydelig naturlig rekruttering til magasinet, selv om denne sannsynligvis varierer mye fra år til år (Rustadbakken 2003).

Ut fra garnfangstdata ser det ut til at harrbestanden og ørretbestanden er omtrent like store. Det største fiskeuttaket fra bassenget blir gjort med garn. Dette fisket er kun tillatt for innenbygdsboende. Minste maskevidde er 35 mm, og fisket finner sted i perioden 20. juni til 5. september. Under harrgytingen i juni foregår det et spesielt fiske med håv etter den gytende fisken. Dette fisket sammen med vanlig sportsfiske er fritt for alle mot løysing av fiskekort. Stangfiske er lite utbredt i Aursjøen fordi området er stort og fisketettheten er liten. Til tross for dette er det noen som driver stang- og oterfiske både fra båt og land gjennom hele sesongen (Haugen & Rygg 1992).

For å undersøke om det foregår gyting i de gamle elveløpene mellom HRV og utløp i magasinet ble det 17.-20. juni 2003 gravd i substratet i 11 av Aursjømagasinets innløpselver. Det ble funnet ørretegg under HRV i fem av de undersøkte elveløpene. Alle eggene som ble funnet under HRV var imidlertid døde, og de ble kun funnet en levende plommeseekkyngel. Substratet i flere av de undersøkte elveløpene var imidlertid trolig lite egnet for gyting. Når dette allikevel forekommer kan det skyldes stor konkurranse om begrensede gyteområder i elvene over HRV eller at ørreten ikke klarer å vandre opp i elvene når magasinet er tappet ned. Alt i alt tyder resultatene på at det foregår gyting i de gamle elve-/bekkeinnløpene i reguleringssonen, men at dette mest sannsynlig bidrar minimalt til produksjonen av ørret i magasinet (Westly 2003).

Foreliggende kunnskap forteller at Aursjøen, Grønningen og Gautsjøen samt elvene mellom dem fra gammelt av var landskjent for sitt gode ørretfiske. Det ble regnet med at vannene hadde en årlig potensiell avkastning på nærmere 4 000 kg ørret og at den virkelige avkastning for et par desennier siden lå meget nær dette kvantum (St.prp. nr. 39 - 1953). Når det gjelder situasjonen etter regulering nevner Haugen & Rygg (1992) at "ut fra garnfangstdata ser det ut til at harrbestanden og aurebestanden omtrent er like store. Den totale avkastninga for bassenget har vori særs stabil dei siste 20 åra. Ein reknar avkastninga til å vere omlag 0,5 kg/ha ved HRV. I snitt for perioden 1985-1989 låg totalt uttak av fisk på om lag 1 600 kg". Det er således liten tvil om at reguleringen har ført til et betydelig tap når det gjelder ørretfiske.

Om lag 70-80 % av opprinnelige gyteområder for ørret forsvant ved reguleringen (Haugen & Rygg 1992). For å kompensere for rekrutteringstapet ble Statkraft, for første gang i 1956, pålagt å årlig sette ut 30 000 ensomrige settefisk av ørret. Fram til 1963 ble pålegget gitt årlig, og etter det har pålegget vært permanent. Utsettingene har blitt fulgt opp med fiskeundersøkelser (Mortensen 1989, Aass 1990b) som viser at ørretbestanden i Aursjøen er liten og at fisken har god kvalitet og størrelse. Utsatt fisk har de senere årene utgjort mindre enn 20 % av den totale ørretfangsten, mens tilsvarende prosent tidlig i 1980-åra var på om lag 50 (Haugen & Rygg 1992). Særlig ga utsettinger av ensomrig settefisk dårlig resultat. Med bakgrunn i tilrådinger fra Aass (1990a) ble det i brev fra Fylkesmannen i Oppland av 5.2.1991 gitt anledning til å sette ut 10 000 1-årig ørret i stedet for 30 000 1-somrig. Det ble foretatt nye fiskeundersøkelser i Aursjøen i 2002 (Rustadbakken 2003) som viste at andelen settefisk fortsatt var lav (1,6 % av den fangbare bestanden). Undersøkelsen konkluderte også med at ørretbestanden var tynn, men av god kvalitet. På denne bakgrunn ble det i brev fra Direktoratet for naturforvaltning av 2.3.2005, gitt tillatelse til utsetting av 10 000 2-årig ørret i forsøkssammenheng i perioden 2005-2008. Forsøksutsettingene tenkes fulgt opp med et prøvefiske i 2007, eventuelt supplert med et nytt prøvefiske i 2009.

3.3.2 Hallogløypetjønn

Hallogløypetjønn ligger øverst i Gravdalen i Auravassdraget, nordvest for Ettare Bøvervatn og mottar vannet som overføres fra Ettare Bøvervatn (se kapittel 4.4.1). Tunnelen som føres fra Ettare Bøvervatn kommer ut en snau kilometer ovenfor Hallogløypetjønn.

I august 1998 ble det gjennomført prøvefiske (7 garnnetter), men det ble bare fanget fire fisker (en hann og tre hunner) (Jensen 1998). Disse var 23,5-28,1 cm lange og varierte i vekt mellom 128 og 209 g. Bare hannfisken var kjønnsmoden. Kondisjonsfaktoren var på 0,98 og alle fiskene var 8 år. Resultatene tyder på at bestanden var tynn og at fiskene som ble fanget var utsatt fisk, siden alle var like gamle. Rekrutteringsforholdene i Hallogløypetjønn er ukjente. Vannet fra

Ettare Bøvervatn danner en ny innløpsbekk til Hallogløypetjønn. Dette kan muligens bli en gytebekk for ørreten i Hallogløypetjønn, men dette vet vi foreløpig ikke.

3.3.3 Leipåna

I følge Sømme (1957) var det ikke fisk i Leipåna nedenfor tunnelinnslaget før Takrenneoverføringen, og det fisket som foregikk i Leipåna ble derfor ikke direkte påvirket av overføringen.

3.3.4 Breimega

I Breimega var det opprinnelig noe småfallen ørret fra kote 700 og opp til tunnelinntaket på kote 900, men den var av liten verdi (Sømme 1957). Dessuten var det i følge Sømme (1957) en stor kulp like overfor samløpet med Aura (ved Finset) der det ble tatt ganske stor ørret. Denne fiskeplassen gikk tapt da Takrenneoverføringen ble gjennomført.

3.3.5 Høvla

Det var ørret i Høvla ned til ca. 1 km nedenfor Nedre Høvelbotnvatn. Fisket i Høvla, inkludert Nedre Høvelbotnvatn, gikk i følge Sømme (1957) tapt ved Takrenneoverføringen, men verdien av fisket var ubetydelig. Nede i Eikesdalen gikk det gytefisk av ørret, inkludert sjørørret, opp i Høvla fra Litlevatn. Denne gytingen er falt bort (Sømme 1957).

3.4 Raumavassdraget

3.4.1 Ettare Bøvervatn

Inntak og overføring av Ettare Bøvervatn fra Raumas nedbørfelt ble realisert så sent som i 1999, 40 år etter at konsesjonen for Takrenneoverføringen ble gitt og midt i verneplanprosessen for området. Opplysningene nedenfor er hentet fra Jensen (1998).

Ettare Bøvervatn ligger i Lesja kommune, Oppland fylke. Vatnet ligger 1303 m.o.h., har et beregnet nedbørfelt på 9,7 km² og et areal på 590 da. Vatnet er næringsfattig med stort siktedyp, og ørret er eneste fiskeart. Vannet er sannsynligvis isfritt i tre til fire måneder. Ettare Bøvervatn er endevatn i Bøvervassdraget som har samløp med Rauma i Bjorli på ca. 600 m.o.h. Området rundt vannet er karrig med mye stein. Vegetasjonen domineres av gras og lyngrabber. Ved undersøkelsene i august 1998 ble det målt en pH på 5,39.

Det er to innløpsbekker, en i nordenden og en i sørenden (Sandåi). Ellers finnes det noen småbekker som kan ha en del vann i nedbørsperioder. Den nordlige innløpsbekken ligger svært nær tunnelinnløpet (5-10 meter). Substratet i denne bekken var relativt grovt og ikke veldig godt egnet til gyting. Strekningen som er tilgjengelig for fisk er ca. 7-800 m. I Sandåi er tilgjengelig gytstrekning kortere enn i den nordlige bekken, men substratet synes noe bedre egnet for gyting. Siden gyteområder synes å være mangelvare, er det foretatt utsettinger gjennom flere år. I følge Lesja Fjellstyre er det ikke årvisst egenrekruttering i dette vannet. Lesja Fjellstyre satte ut fisk i 1953, 1956, 1965, 1966, 1969, 1972, 1995, 1997 og 1998 og sannsynligvis i flere år.

Ettare Bøvervatn ble overført til Aursjømagasinet ved at det ble sprengt en 500 m lang tunnel fra vatnets nordvestre ende over mot feltet som drenerer mot Gravdalen (Hallogløypetjønn). Dette føres så inn i takrenna som fører vannet til Aursjøen. Ved tunnelinnløpet i Etterare Bøvervatn er det støpt en overløpstærskel som sammen med tunnelens overføringskapasitet sikrer at framtidig vannstandsvariasjoner ikke overskrider de naturlige variasjoner. I tillegg er det bygget en 70 meter lang terskel i det naturlige utløpet, som er ca. 0,25 m høyere enn innløpet til overføringstunnelen. Denne terskelen stenger det naturlige utløpet.

I august 1998 ble det gjennomført tre netters prøvefiske (56 garnnetter) med tre "avkorta Jensen-serier" og det ble fanget til sammen 48 ørret med en samlet vekt på 11 kg. Fangst pr. innsats var 0,9 fisk og 197 gram pr. garnnatt. Dette er lave verdier og bestanden karakteriseres som tynn. Ørretens lengde varierte fra 16,1 til 41,2 cm og fisken var hovedsakelig fordelt på to

lengdegrupper 15-25 cm og 37-41 cm. Fiskens gjennomsnittslengde og -vekt var henholdsvis 25,5 cm og 229 gram. Det var stor spredning i alder, fra 4 til 18 år. Hovedmengden av ørreten var 4-5 år gamle, men det var også en del mellom 12 og 18 år. Det store antallet 4-åringer (3+) stammer sannsynligvis fra utsettingen i 1995, mens 5-åringene ikke samsvarer med kjente utsettinger og kan være villfisk. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,02, men varierte fra 0,76 til 1,49. Veksten var ca. 5 cm i året fram til tre års alder. Andelen kjønnsmodne individer var 32 % av hunnene og 83 % av hannene. Den yngste kjønnsmodne hunnfisken var 12 år, men de yngste hannene var 4 år.

Elfiske ble foretatt i to av innløpsbekkene i samme periode som garnfisket. Det ble ikke påvist årsyngel i noen av bekkene. Fravær av en rekke aldersklasser mellom 5 og 12 år i fangsten tyder på svært ustabile/dårlige rekrutteringsforhold, og at utsettinger er nødvendig for å opprettholde bestanden.

Det er ikke gjennomført undersøkelser etter reguleringen. Men gytemulighetene er sannsynligvis redusert som følge av sperring av utløpselva.

4 Avbøtende tiltak

4.1 Utsetting av fisk

I forbindelse med Aurlautbyggingen ble utbyggeren pålagt "å bekoste, bygge og drive en anstalt for klekking og oppdrett samt sette ut det antall settefisk av den art og på det sted som Landbruksdepartementet bestemmer". Inspektøren for ferskvannsfisket mente det var best å bygge to anlegg, ett i Eresfjord beregnet på laks og sjørret, og ett i Lesja for innlandsørret.

4.1.1 Utsetting av laks og sjørret

Arbeidet med å bygge settefiskanlegg i Eresfjord kom i gang i oktober 1956. Det ble lagt inn rogn i klekkeriet samme høst, og de første laksesmoltene ble satt ut i Eira den 29. april 1959, i et antall av 1 056 smolt. Imidlertid var det store startproblemer i anlegget, med en dødelighet på over 99 % fra rogn til smolt. De neste årene var det fortsatt betydelige problemer med driften (se Møkkelgjerd & Jensen 1987), og et av flere tiltak for å bedre forholdene var å bygge et overvintringshus for fisken i Eikesdal. Dette stod ferdig til bruk i 1964. De første akseptable resultatene ble oppnådd i 1966 og 1967, da det ble satt ut henholdsvis 39 180 og 55 899 smolt. Det siste tallet representerte en overlevelse på ca. 50 % av innlagt rognmengde, og den betydelige forbedringen skyldtes vesentlig det nye overvintringsanlegget i Eikesdal.

Fra starten av ble det ikke gitt noe pålegg om å sette ut et bestemt antall fisk. Årsaken til dette var muligens usikkerhet med hensyn til anleggskapasiteten. Det endelige pålegget ble gitt av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk i brev av 9. mai 1974. Pålegget var på 40 000 toårig laksesmolt pr. år. Disse skulle settes ut om våren og ha en lengde på minst 130 mm.

Etter Gryttenutbyggingen ble pålegget økt til 50 000 laksesmolt. I tillegg ble det gitt pålegg om utsetting av 2 500 sjørretsmolt innerst i Eikesdalsvatnet ved utløpet av Aura. I 2005 ble en ny produksjonshall ved Statkrafts settefiskanlegg i Eresfjord bygd, og fra og med 2006 blir all smolt produsert og satt ut derfra.

Allerede ved den første smoltutsettingen i 1959 ble en del av laksesmolten merket med individuelt nummererte Carlinmerker, og med unntak av fem år (1982, 1983, 1984, 1990 og 1992) er dette videreført fram til i dag. Møkkelgjerd & Jensen (1987) har laget en oversikt over alle smoltmerkinger, med gjenfangstresultater, til og med 1980. Mange av utsettingene ga gode gjenfangster de første årene, men det gikk tilbake utover i 1970-årene. I 1971 ble det startet forsøk med saltvannstilvenning av smolten en periode før utsetting. Dette ga betydelig bedre gjenfangst, og en gikk over til dette. Men også gjenfangsten av saltvannstilvennet smolt gikk etter hvert tilbake.

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

Siden 1992 er det hvert år merket 6 000 laksesmolt. Inntil 2001 ble alle satt ut i Eira eller i sjøen like utenfor munningen av elva. Fra 2002 er halvparten slept til havs og satt ut ved Bud, mens de øvrige ble satt ut i elva. Inntil år 2000 var gjenfangstene svært lave (0-0,3 %), men har vært litt bedre de siste årene, med 0,9 % for utsettingen i Eira i 2002 som det beste resultatet hittil (Jensen et al. 2005a).

I flere år ble det satt ut merket smolt på flere forskjellige tidspunkt for å se når på våren utsettingene ga best overlevelse. Jensen (1974) konkluderte med at utsetting i april ga dårligst resultat, og ofte var utsetting i mai gunstigst, spesielt andre halvdel av måneden. Hvidsten & Hansen (1987) foreslo at utsettingene bør foregå i tidsrommet 4.-10. juni. Møkkelgjerd & Jensen (1987) gikk gjennom alle utsettinger på nytt. De fant at tidspunktet for maksimal gjenfangst har variert en del fra år til år, men synes å ligge i perioden mellom 20. mai og 10. juni. Dette er litt senere enn det mediantidspunktet som ble funnet for utvandring av laksesmolt i årene 2001-2004, som lå mellom 7. og 17. mai (Jensen et al. 2005a). Imidlertid kan det tenkes at våren kommer noe tidligere nå enn på 1960- og 1970-tallet, på grunn av en generell klimaendring (Hofgaard 2004). I Halselva i Finnmark ble det funnet betydelig variasjon i utvandringstidspunkt fra år til år, med tidligst utvandring i år når våren kommer tidlig (Jensen et al. 2005b).

I årene 1965-1971 ble det også prøvd med høstutsettinger av lakseparr. Carlinmerkede laksunger ble satt ut i Eikesdalsvatnet eller Eira. Men gjenfangstene av disse var vesentlig lavere enn ved vårutsettingene i samme periode (Jensen 1974).

I 2004 ble det startet opp et forsøk med utsetting av ensomrige laksunger i Eikesdalsvatnet. En flik av det ene overkjevebeinet ble klippet for å kunne gjenkjenne fisken ved gjenfangst. Disse fiskene blir ikke smolt før tidligst våren 2006, så det er foreløpig ingen resultater fra forsøket.

Carlinmerking av sjørretsmolt har pågått årlig siden 1995. Antallet har vært 2 000 årlig (1 000 i 2005). De har blitt satt ut i Eira, enten direkte i elva (1995-1998) eller i en utsettingsdam ved elva. Gjenfangstene så langt har vært lave (0-0,3 %) (Jensen et al. 2005a).

Fra de fleste utsettingene av både laksesmolt og sjørretsmolt er det funnet et betydelig antall merker langs elvebredden eller i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra smolt som er tatt av måker. Fuglepredasjon, spesielt fra måker, har vært et stort problem i Eira (Reitan et al. 1987). Fra forsøkene i 1998 ble hele 12 % av merkene både fra laks og sjørret funnet igjen like etter utsetting. Det er gjort mange tiltak for å unngå fuglepredasjon. De siste årene er all smolt før utsetting i Eira oppbevart i en hvilemær inntil de vandret ut frivillig. Dette har begrenset predasjonen fra måker betydelig, og antallet merker funnet like etter utsetting har gått betydelig ned.

Smolten i anlegget har siden 1994 blitt testet for å se hvor godt de tåler sjøvann (Finstad & Iversen 1995, 1996, 1998, Jensen et al. 2005a). Testen går ut på at ei gruppe fisk blir overført fra ferskvann til sjøvann, og etter 24 timer i sjøvannet blir det tatt blodprøver av fisken. Analyser av natrium eller klorid i blodplasmaet blir deretter foretatt. I 1994 var både laksesmolt og sjørretsmolt dårlig tilpasset sjøvann. Derfor ble et nytt lysregime introdusert i anlegget. Sjøvannstestene viste at laksesmolt som ble satt ut i 1995-2004 var av bedre kvalitet enn tidligere år, mens det fortsatt registreres dårlig sjøvannstoleranse hos ørreten (Jensen et al. 2005a).

Skjellprøver av voksen laks viser at smolt fra settefiskanlegget nå bidrar med bortimot halvparten av laksefangstene i Eira (**figur 3**). Andelen utsatt laks har økt betydelig siden de første skjellprøvene ble samlet inn i 1987. Når vi ser bort fra rømt oppdrettslaks, så utgjorde laks som var utsatt fra anlegget 57 % i 2003 og 40 % i 2004. Dette samsvarer godt med at kvaliteten på laksesmolten har blitt betydelig bedre de siste årene. På tross av få gjenfangster av Carlinmerket laks, viser dette at utsettingene bidrar betydelig til den laksen som i dag fanges i vassdraget.

4.1.2 Utsetting av innlandsørret

4.1.2.1 Auravassdraget

Etter forslag fra Inspektøren for ferskvannsfisket, bestemte Landbruksdepartementet i brev av 19.9.1956 at Aura kraftverk i henhold til konsesjonsvilkårene skulle sette ut til sammen 30 000 ensomrige settefisk av ørret i Aursjøen, Gryningen og Gautsjøen høsten 1956. Pålegget ble i brev fra Landbruksdepartementet til NVE av 26.8.1964 gjort om til en årlig utsetting av 30 000

1-somrig settefisk, som skulle gjelde inntil videre. I brev fra Fylkesmannen i Oppland av 5.2.1991 ble det gitt anledning til å sette ut 10 000 1-årig ørret i stedet for 30 000 1-somrig. I brev fra Direktoratet for naturforvaltning av 2.3.2005 ble det gitt tillatelse til utsetting av 10 000 2-årig ørret i forsøkssammenheng i perioden 2005-2008.

4.1.2.2 Litledalsvassdraget

Etter forslag fra Inspektøren for ferskvannsfisket bestemte Landbruksdepartementet i brev av 17.1.1962 at Aura kraftverk i henhold til konsesjonsvilkårene skal sette ut følgende antall settefisk av ørret årlig i følgende vatn:

Reinsvatn 3000 settefisk
Holbuvatn 1000 settefisk

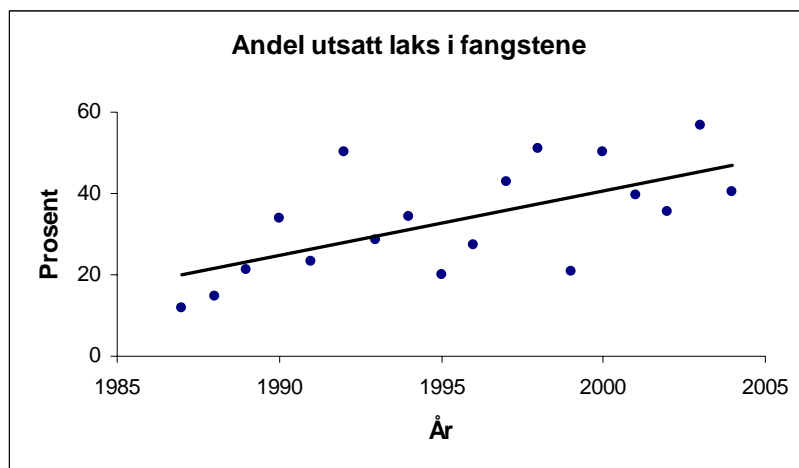
Osbumagasinet:

Osbuvatn 4000 settefisk
Langvatn 3000 settefisk
Sandvatn 1000 settefisk

Med bakgrunn i prøvefisket i 1977 i Torbuvatn, Osbumagasinet, Holbuvatn og Reinsvatn (Hvidsten & Gunnerød 1978) ble utsettingspålegget i samtlige innsjøer halvert i brev av 12.6.1979 fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk til NVE – Statskraftverkene.

I brev av 07.07.88 fra Statskraft til Fylkesmannen i Møre og Romsdal ble det foreslått at utsettingene skulle opphøre i en 5-årsperiode fra 1988 på grunn av for stor tetthet av ørret i vannene. Undersøkelser utført i 1994-95 viste at det fortsatt var stor bestand slik at opphør i utsettingene fortsatte. Imidlertid er dette ikke formalisert av DN. Det er aktuelt å gjennomføre prøvefiske i magasinene på nytt i 2006 eller 2007.

Som en konsekvens av undersøkelsene i Osbumagasinet i 2004, da magasinet ble nedtappet, ble det satt ut 4 000 1-årige ørret sommeren 2005.



Figur 3. Andel (prosent) utsatt laks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2004, basert på analyser av innsendte skjellprøver. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i tallene. Etter Jensen et al. (2005).

4.2 Harving i Eira

Som følge av reguleringene har det blitt redusert vannføring og færre flomepisoder i Eira, og dette bidrar til økt sedimentasjon av finpartikler i elva. Våren 2002 ble det gjennomført et prøveprosjekt med harving på fem utvalgte prøveflater, hver på ca. 300 m², for å løfte stein opp av finmassene og dermed skape skjulmuligheter for ungfisk og øke fiskeproduksjonen i elva (Jensen et al. 2005a). Så langt synes harvingen å ha hatt en positiv effekt på eldre laksunger. Ef-

fekten av tiltaket testes ved å beregne tettheten av ungfisk på en stasjon innenfor hvert av prøvefeltene. I tillegg estimeres tettheten av ungfisk på en referansestasjon ovenfor hvert prøvefelt og på en stasjon like nedstrøms det harvede området for å se om harvingen har negativ innvirkning på nedenforliggende områder. Undersøkelsene i 2002-2004 viser at det er blitt høyere tettheter av eldre laksunger på de stasjonene som ble harvet. Tettheten av eldre ørretunger er også noe høyere enn på de øvrige stasjonene. For årsyngel av laks og for ørret ble det i 2002 og 2003 ikke registrert målbare endringer, men i 2004 var tetthetene lavere enn på de øvrige stasjonene. Det kunne ikke påvises negative effekter av harvingen på ungfisk nedstrøms de områdene som ble harvet. Hvor langvarig den positive effekten er, gjenstår å se.

5 Sakkyndige uttalelser vedrørende fisket i Auravassdraget

Dato	Forfatter	Innhold
07.02.50	Lensmann Hole	Oppgave over fiske i Eira 1929-48
03.05.52	Sømme	Uttalelse om fisket i Aura og Eira
25.07.52	Harstad, Sømme	Uttalelse om reguleringens virkning på fisket i Aura og Eikesdalsvatn
04.08.52	Harstad, Sømme	Uttalelse om reguleringens virkning på fisket i Eira
18.08.52	Harstad, Sømme	Tilleggserklæring om reguleringens virkning på fisket i Eira og Eikesdalsvatn
26.02.53	Sømme	Gyteundersøkelser i Eira 1952-53
15.12.1953. Auraoverføringen startet		
19.08.54	Sømme	Gyteundersøkelser i Eira 1953-54
16.09.56	Sømme	Brev til overingeniør Svanøe
25.11.57	Sømme	Takrenneprosjektets virkning på fisket i Eikesdal og Eresfjord
12.02.58	Harstad	Takrenneprosjektets virkning på fisket i Eikesdal og Eresfjord
01.03.58	Sømme	Hydrologisk skjønnsmateriale, fiskerispørsmål
12.01.60	Lensmann Hole	Oppgave over fiske 1950/59 i Eira
28.01.60	Sømme	Død fisk i Aura elv
30.01.60	Sømme	Terskel ved utløpet av Eikesdalsvatn
21.04.60	Jensen	Gyteundersøkelser i Eira 1959/60
23.08.60	Harstad	Oppgave over fiske 1947/59
14.05.61	Jensen	Gyteundersøkelser i Eira 1960/61
April -62	Jensen	Telling av gyteplasser i Eira
Mai 1962. Takrenneoverføring startet		
06.12.62	Aura kraftanlegg	Oppgrunning av Eiras utløpsos
10.01.63	Harstad, Jensen	Takrenneprosjektet. Virkningene på fisket i Eikesdalen og Eira
30.01.63	Jensen	Tilleggsuttalelse
April -63	Jensen	Telling av gyteplasser i Eira
April -64	Jensen	Telling av gyteplasser i Eira
24.10.64	Sjømøling	Oppgave over fisket i Eira elv og Eikesdalsvatn – samt oppgave over leieinntekter
April -65	Jensen	Telling av gyteplasser i Eira
16.08.74	Jensen	Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira
10.10.74	Vasshaug	Fiskeribiologisk uttalelse for Eikesdalsvatn med tilløpselver
Februar 1975. Overføring Grytten startet		
11.10.75	Jensen	Brev vedrørende undersøkelse av gyteplasser etc. i Eira
18.05.78	Jensen	Tilleggsbetenkning nr.1 om laksefisket i Eira
05.01.79	Vasshaug	Fiskerispørsmål i Eikesdalsvatn, Aura og Lille Eikesdalsvatn
24.06.79	Jensen	Tilleggsbetenkning nr.2 om laksefisket i Eira
25.06.79	Vasshaug	Uttalelse om laks- og sjøarefisket
26.07.81	Jensen	Tilleggsbetenkning nr.3 om laksefisket i Eira
27.09.82	Vasshaug	Uttalelse om fisket i Eikesdalsvatnet og Lille Eikesdalsvatn
03.10.82	Jensen	Tilleggsbetenkning nr.4 om laksefisket i Eira

6 Andre utredninger i forbindelse med reguleringene

- Bjørn, B. 1996. Fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag i Sunndal, Rauma og Neset. Reguleringsmagasin, Statkraft. Holbuvatnet, Reinsvatnet, Osbuvatnet, Eikesdalsvatnet, Store Sandgrovvatnet, Nedre Sandgrovvatnet, Glutervatnet, Mongevatnet, Rångåvatnet. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelinga, rapport 4-1996. 42 s.
- Eide, O. 1984. Fiskeundersøkelse i Sunndal Statsalmenning 1982-1983. - Sunndal Fjellstyre, Rapport, 93 s.
- Eide, O. 1986. Fiskeundersøkelse i Sunndal Statsalmenning, Sunndal kommune 1984-85. - Sunndal fjellstyre, rapport nr. 2. 94 s. + kart.
- Eide, O. & Haukebø, T. 1989. Prøvefiske i Sunndal Statsalmenning, Sunndal kommune 1988, rapport nr 4. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 2-1989, 84 s.
- Evensen, Ø. 1956. Bunnfaunaen i Gautsjøen, Grønningen og Aursjøen (upublisert, sitert etter Aass 1969).
- Finstad, B. & Iversen, M. 1995. Testing av smoltkvaliteten hos laks og sjørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet – sluttrapport. – NINA. Stensil. 12 s.
- Haugen, T.O. 1998. Svarer årlige aureutsettinger til forventningene? - Aursjøen som eksempel. - i: (Erlandsen, A. H., red.), side 1-5. Fiskesymposiet 1998, Kristiansand, Energiforsyningens Fellesorganisasjon EnFO.
- Haugen, T. & Rygg, T.A. 1992. Registrering av rekrutteringsmuligheter for aure i Aursjømagasinet, Lesja. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 2/1992: 21 s. + vedlegg.
- Haugen, T.O. & Rygg, T.A. 1994. Habitat utilization and life-history of sympatric grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in Lake Aursjøen, Norway. - Cand. Scient. thesis in zoology at University of Oslo, 65 p.
- Haugen, T. O. & Rygg, T. A. 1996a. Intra- and inter-specific life history differences in sympatric grayling and brown trout in a Norwegian reservoir. Journal of Fish Biology 48, 964-978.
- Haugen, T. O. & Rygg, T. A. 1996b. Food- and habitat segregation in sympatric grayling and brown trout. Journal of Fish Biology 49, 301-318.
- Haugen, T.O., Doseth, H. & Nyvold Larsen, Ø. 1999. Vurdering av habitatforbedrende tiltak i Aursjømagasinets gytebekker. - Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen, Rapport 2/1999. 19 s.
- Hvidsten, N.A. & Gunnerød, T.B. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Litledalsvassdraget, Sunndal kommune. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 3-1978. 32 s. + vedlegg.
- Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1987. Vårflommens betydning for overlevelse hos utvandrende laksesmolt i Gaula, Surna og Eira. – Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 11-1987. 20 pp.
- Iversen, M., Finstad, B. & Bendiksen, E.Å. 1997. Transport og utsetting av laksesmolt og ørret-parr. Minimalisering av transportstress. - NINA Oppdragsmelding 498: 1-32.
- Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 27: 1-35.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Saksgård, L. 2001. Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2000. – NINA Oppdragsmelding 676: 1-25.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E., Saksgård, L. & Uglem, I. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2001.- NINA Oppdragsmelding 727: 1-35.

- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Moen, A. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2002. - NINA Oppdragsmelding 781: 1-36.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holthe, E. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. - NINA Oppdragsmelding 813: 1-35.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holthe, E. 2005a. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2004. - NINA Rapport 16: 1-52.
- Jensen, C.S. 1998. Fiskebiologisk undersøkelse i Ettare Bøvervatn og nedenforliggende vann i Bøvervassdraget i forbindelse med overføringen av Ettare Bøvervatn til Aura kraftverk. - Statkraft Engineering. Rapport nr. SE 98/174: 23 s.
- Jensen, J.W. 1979. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. - Det Kgl. Norske Vitenskapers Selskab, Museet. Rapport Zoologisk serie, 1979-2. 31 s.
- Jensen, J.W. 1982. A check on the invertebrates of a Norwegian hydroelectric reservoir and their bearing upon fish production. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 60: 39 - 50.
- Jensen, K.W. 1979. Lakseundersøkelser i Eira. - Side 165-186 i: Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.) Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE. DVF.
- Marskar, M., Olafsen, O., Nesdal, O.S., Elgersma, T.H., Gammelsrud, S. & Tvede A. 2004. Aurareguleringen. Status 2002. - Statkraft. Rapport: 1 - 49 + vedlegg.
- Mortensen, A.J. 1989. Utsettinger, gjenfangster og avkastning på Aursjøen 1977 - 1989. En vurdering av Aursjøbassenget (Lesjas del) som fiskevatn. - Arbeidsrapport, 9 sider.
- Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1987. Reguleringsplaner av Auravassdraget - Oppsummering og forslag til tiltak for fisket. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1987. 158 s.
- Møller, D. 1957. Kunstig foring av yngel og ungfisk av laks og sjøaure i fri elv. - Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 155 s.
- Reitan, O., Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1987. Bird predation on hatchery reared Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., released in the River Eira, Norway. - Fauna norv. Ser. A 8: 35-38.
- Rustadbakken, A. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Aursjømagasinet, Lesja og Nesset kommuner 2002. - Naturkompetanse rapportserie 2003-4: 1-34.
- Saksgård, L. & Jensen, A.J. 1994. Rapport om fiskeundersøkelser i Auravassdraget 1993. - NINA. Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eira. Årsrapport for 1994. - NINA. Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1996. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 398: 1-16.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1997. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1996. - NINA Oppdragsmelding 465: 1-17.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensås, J.G. 1998. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1997. - NINA Oppdragsmelding 528: 1-19.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 1-19.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.
- St.prp. nr. 39, 1953. Om reguleringsbestemmelser fra statsregulering av Aura og Lilledalsvassdraget og overføring av Aura til Lilledalsvassdraget. - Tilråding fra Industridepartementet 6. mars 1953 godkjent ved kongelig resolusjon samme dag: s. 10
- Westly, T. 2003. Gytregistreringer under HRV i Aursjømagasinets innløpselver, Lesja og Nesset kommuner 2003. - Naturkompetanse rapportserie 2003-5: 1-17.
- Aass, P. 1990a. Forslag til utsettinger i Aursjømagasinet, Lesja- Nesset. Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, Notat.
- Aass, P. 1990b. Brev fra Zoologisk museum til Statkraft datert 26.11.1990 m/vedlegg: Aursjømagasinet. Utsettinger og bestandsutvikling, 6 sider.

7 Andre referanser

- Anonymous 1970. Laks- og sjøarefisket i elvane 1876-1968. – Norges Offisielle Statistikk, A 347. Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. 1987. (red.) Fisk i ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget, Oslo. 347 s.
- Finstad, B., Iversen, M. & Sandodden, R. 2003. Stress reducing methods for release of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts in Norway. - *Aquaculture* 222: 203-214.
- Gyrodactylusprosjektet 1982. Rapport fra Gyrodactylusutvalget over virksomheten i 1981 og program for virksomheten i 1982. 43 s.
- Haugen, T.O. 2000. Life-history evolution in grayling: evidence for adaptive phenotypic divergence during 8-28 generations. - Dr. scient. Thesis, Department of Biology, University of Oslo. 146 pp.
- Hofgaard, A. 2004. Effekter av klimaendringer på biologiske/økologiske systemer. – NINA Oppdragsmelding 848: 53 pp.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring i Norge, med et tillegg om krebsen. - Centraltrykkeriet, Kristiania (Oslo). 106 s.
- Hvidsten, N.A. 1993. High winter discharge after regulation increases production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts in the River Orkla, Norway. - P. 175-177 in Gibson, R.J. & Cutting, R.E., ed. Production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci: 118.
- Håker, M. 1964. Nytt funn av skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*. - *Fauna* 17(4): s. 190.
- Iversen, S. 1989. Fiskerapport for Sunndal statsallmenning 1989. – Sunndal Fjellstyre. 32 s.
- Iversen, S. & Iversen, A. 1990. Fiskerapport for Sunndal statsallmenning 1990. – Sunndal Fjellstyre, rapport 32 s.
- Iversen, S. & Iversen, A. 1991. Rapport om fiskekultivering i Sunndal statsallmenning 1991. – Sunndal Fjellstyre, rapport 40 s.
- Iversen, S. & Iversen, A. 1992. Rapport om fiskekultivering i Sunndal statsallmenning 1992. – Sunndal Fjellstyre, rapport 30 s.
- Iversen, S. 1993. Rapport om fiskekultivering i Sunndal statsallmenning 1993. – Sunndal Fjellstyre, rapport 33 s.
- Iversen, S. 1995. Rapport om fiskekultivering i Sunndal statsallmenning 1995. – Sunndal Fjellstyre, rapport 50 s.
- Iversen, M., Finstad, B., Nilssen, K.J., 1998. Recovery from loading and transport stress in Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. - *Aquaculture* 168: 387-394.
- Jensen, K.W. 1968. Sportsfiskerens leksikon. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Forseth, T. & Rikardsen, A. 2005b. Sjøørret, sjørøye og klima. Pp. 55-61 i: Svenning, M-A. & Jonsson, B. Kystøkologi: Økosystemprosesser og menneskelig aktivitet. NINAs strategiske instituttprogrammer 2001-2005. – NINA Temahefte 31. 64 pp.
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. – NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Sømme, I.D. 1941. Ørretboka. Ørretfiske, ferskvannsfiske, fiskekultur. Jacob Dybvads forlag. 591 s.
- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. - Institute of Freshwater Research Drottningholm, Report no 49: 183 - 201.

NINA Rapport 100

ISSN:1504-3312

ISBN: 82-426-1646-9



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>