

## Krav til vannføring for å reetablere en laksebestand i Aura

Arne J. Jensen  
Bjørn Ove Johnsen





## **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**

# Krav til vannføring for å reetablere en laksebestand i Aura

Arne J. Jensen  
Bjørn Ove Johnsen

Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2007. Krav til vannføring for å reetablere en laksebestand i Aura. - NINA Rapport 275. 36 pp.

Trondheim, juni 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1837-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Arne J. Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Odd Terje Sandlund

OPPDRAGSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Arve Tvede

FORSIDEBILDE

Aura ovenfor Litlevatnet, 18. oktober 2006. Foto: Arne J. Jensen

NØKKEWORD

Neset kommune, Møre og Romsdal, laks, sjørret, oppvandring, kraftutbygging, minstevannføring, tiltak.

KEY WORDS

Neset, Møre og Romsdal, Atlantic salmon, anadromous brown trout, migration, hydropower development, minimum discharge, measures.

#### 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**

Polarmiljøsenderet

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. 2007. Krav til minstevannføring for å reetablere en laksebestand i Aura. – NINA Rapport 275. 36 pp.

Bakgrunnen for rapporten er at NVE som en del av vilkårsrevisjonen for Aurautbyggingen har bedt Statkraft Energi AS om å "få gjort en faglig vurdering av hvor stor vannføring som er nødvendig for å få fisken til å vandre opp og gyte i Aura. Dette knyttes opp mot restvannføringen på lokaliteten i dag, slik at det foreligger en oversikt over hvor stort vannslipp med tilhørende kostnader og produksjonstap dette vil medføre. En slik vurdering kan også ses i sammenheng med relevante avbøtende tiltak på elvestrekningen". NINA har fått i oppdrag av Statkraft Energi AS å vurdere hvor stor vannføring som kreves til dette.

Auravassdraget i Møre og Romsdal har vært gjenstand for tre store kraftutbygginger. Utbyggingene ble tatt i bruk i desember 1953 (Aurautbyggingen), mai 1962 (Takrenneoverføringen) og februar 1975 (Gryttenutbyggingen). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene. Dette har ført til en samlet reduksjon i middelvannføringen i Aura ved Litlevatnet på 75 % og i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 58 %.

I denne rapporten har vi først laget en relativt grundig beskrivelse av Aura fra Eikesdalsvatnet og opp til Aurstauet, der laksen stoppet før regulering. Vi har spesielt konsentrert oss om områder av elva som vi oppfatter som problematisk for oppvandrende fisk, og områder som er spesielt godt egnet som oppvekstområder for ungfisk.

Videre har vi vurdert hvor stor vannføring som kreves for å få laksen til å vandre opp i øvre deler av Aura uten avbøtende tiltak. Vi har også vurdert vannføringsbehovet under smoltutvandringen og behov for minstevannføring om vinteren. Som støtte til dette arbeidet har vi gått gjennom alle tilgjengelige opplysninger om laksen og laksefisket i Aura gjennom tidene. Det gjelder spesielt sakkyndige uttalelser vedrørende fisket i Auravassdraget og andre utredninger i forbindelse med reguleringene. Uten avbøtende tiltak bør vannføringen i laksens oppvandringsperiode (siste halvdel av juli og hele august) være 25-35 m<sup>3</sup>/s, målt på NVEs vannmerke i Litlevatnet. I perioden når smolten vandrer ned til sjøen (de tre siste ukene av mai) bør vannføringen være minst 15 m<sup>3</sup>/s. Resten av året bør det uten avbøtende tiltak være en minstevannføring på ca. 2 m<sup>3</sup>/s.

Til slutt kommer vi med forslag til fysiske tiltak i de områdene av elva der vi mener laksen har størst problemer. Dette omfatter følgende mulige tiltak: fisketrapper nedenfor Litlevatnet, djupål i elva ovenfor Litlevatnet, samling av elveløpet i munningen av Aura og utsetting av laksyngel for å bygge opp bestanden i Aura. De ulike tiltakene må ses i sammenheng. De foreslåtte tiltakene påvirker ikke smoltutvandringen, og vannføringen i utvandringsperioden for laksesmolt bør derfor være minst 15 m<sup>3</sup>/s også hvis de fysiske tiltakene gjennomføres. Ut fra faglig skjønn har vi vurdert at vannføringen minst må være 15-20 m<sup>3</sup>/s i oppvandringsperioden for at laksen skal kunne passere disse partiene, gitt at de foreslåtte tiltakene blir realisert. Vi har også vurdert at minstevannføringen bør være minst ca. 1 m<sup>3</sup>/s resten av året. Vannet bør slippes så langt opp i Aura som mulig.

Arne J. Jensen & Bjørn Ove Johnsen, NINA, 7485 Trondheim.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Områdebeskrivelse</b> .....	<b>9</b>
2.1 Generell områdebeskrivelse .....	9
2.2 Detaljert beskrivelse av Aura .....	14
2.2.1 Oversikt over elva.....	14
2.2.2 Eikesdalsvatnet – Rangåa.....	14
2.2.3 Rangåa - Litlevatnet .....	16
2.2.4 Litlevatnet – Finnset .....	16
2.2.5 Finnset – Aurstaupet .....	17
<b>3 Fiskebestandene i lakseførende del av vassdraget</b> .....	<b>19</b>
3.1 Fiske og fangst.....	19
3.2 Fiskestørrelse.....	19
3.3 Smoltproduksjon og smoltutvandring .....	20
3.4 Tidspunkt for oppvandring og fangst.....	21
3.5 Mer detaljert om fiskebestandene i Aura.....	21
<b>4 Observasjoner av betydning for vurdering av nødvendig vannføring i Aura</b> .....	<b>23</b>
4.1 Nødvendig minstevannføring om vinteren for å unngå fiskedød .....	23
4.1.1 Vintervannføring før Aurautbyggingen.....	23
4.1.2 Vintervannføring i Aura i perioden 1954-1962 .....	24
4.1.3 Vintervannføring i Aura etter Takrenneoverføringen i 1962.....	25
4.1.4 Oppsummering om behov for minstevannføring om vinteren .....	25
4.2 Behov for vann i utvandringsperioden for smolt .....	26
4.3 Behov for vann i oppvandringstida for laks og sjørret .....	27
4.3.1 Grunnlagsdata .....	27
4.3.2 Vannføring i oppvandringsperioden.....	27
4.3.3 Spesielle observasjoner .....	29
4.3.4 Oppsummering om oppvandringsperioden.....	31
4.4 Vannbehov uten fysiske tiltak, samlet vurdering .....	31
<b>5 Forslag til tiltak</b> .....	<b>33</b>
5.1 Fisketrapper nedenfor Litlevatnet.....	33
5.2 Djupål i elva ovenfor Litlevatnet .....	33
5.3 Samle elveløpet i munningen av Aura.....	33
5.4 Utsetting av laksyngel for å bygge opp bestanden.....	33
5.5 Minstevannføring dersom de foreslåtte tiltakene gjennomføres, samlet vurdering.....	34
<b>6 Referanser</b> .....	<b>35</b>

## Forord

NINA fikk i oktober 2006 en forespørsel av Statkraft Energi AS å: "gi en faglig vurdering av hvor stor vannføring som er nødvendig for å få laksen til å vandre opp og gyte i Aura". Vurderingen skulle ses i sammenheng med relevante avbøtende tiltak på elvestrekningen. En forutsetning var at rapporten hovedsakelig skulle basere seg på de data og opplysninger som allerede foreligger fra Eira og Aura, kombinert med den erfaring NINA har med problemstillingene fra andre sammenliknbare vassdrag. En befaring var imidlertid nødvendig, og denne ble gjennomført i oktober 2006. NINA fikk formelt oppdraget i januar 2007.

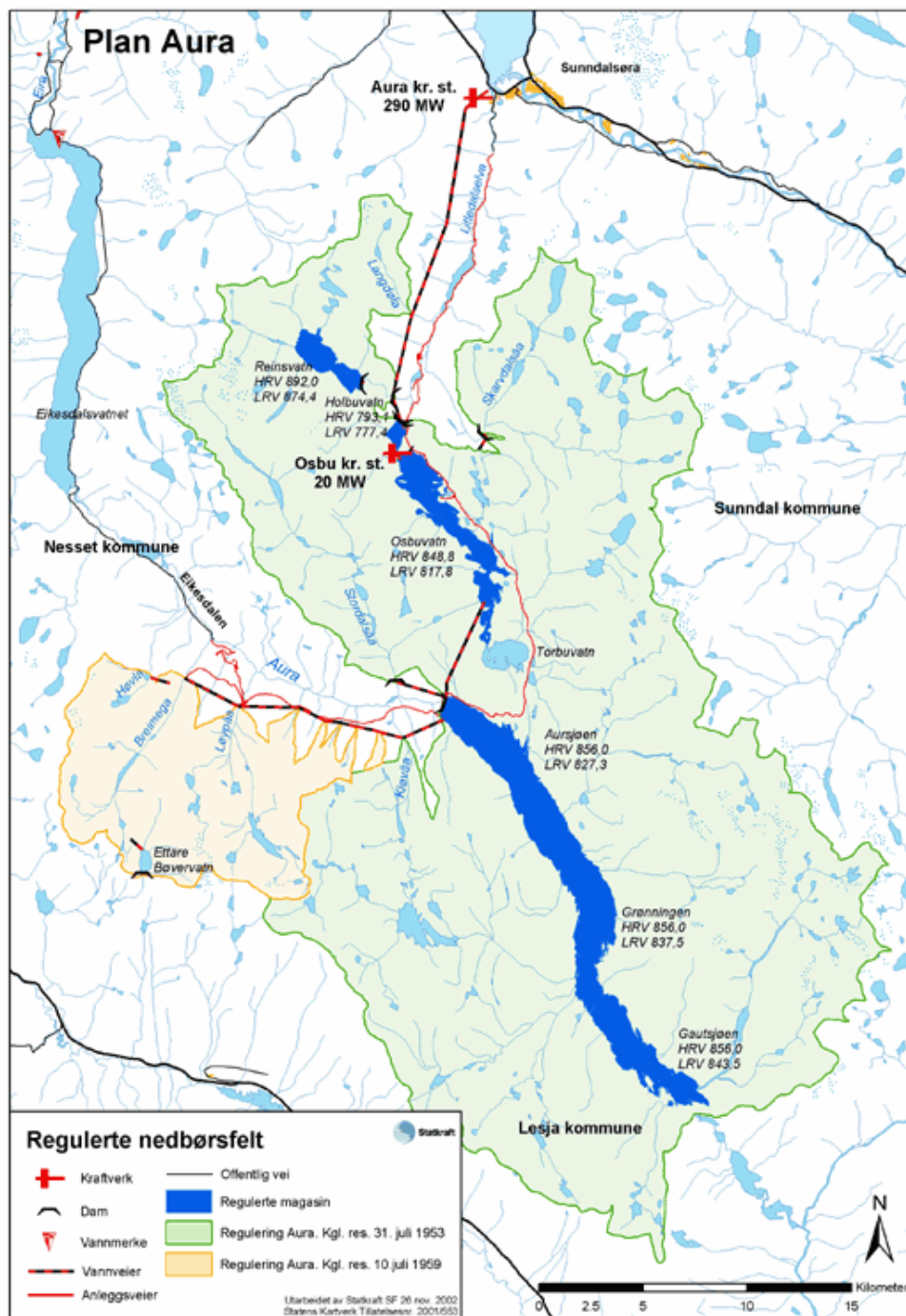
Vi vil takke Statkraft Energi AS for oppdraget, og for at de har gitt oss tilgang til vannføringsdata for Aura og fotoserier fra fire steder i vassdraget ved forskjellige vannføringer. Vi vil også takke Svein-Erik Sloreid, NINA, som har beregnet elvearealer og laget digitale kart over Aura.

Trondheim, juni 2007

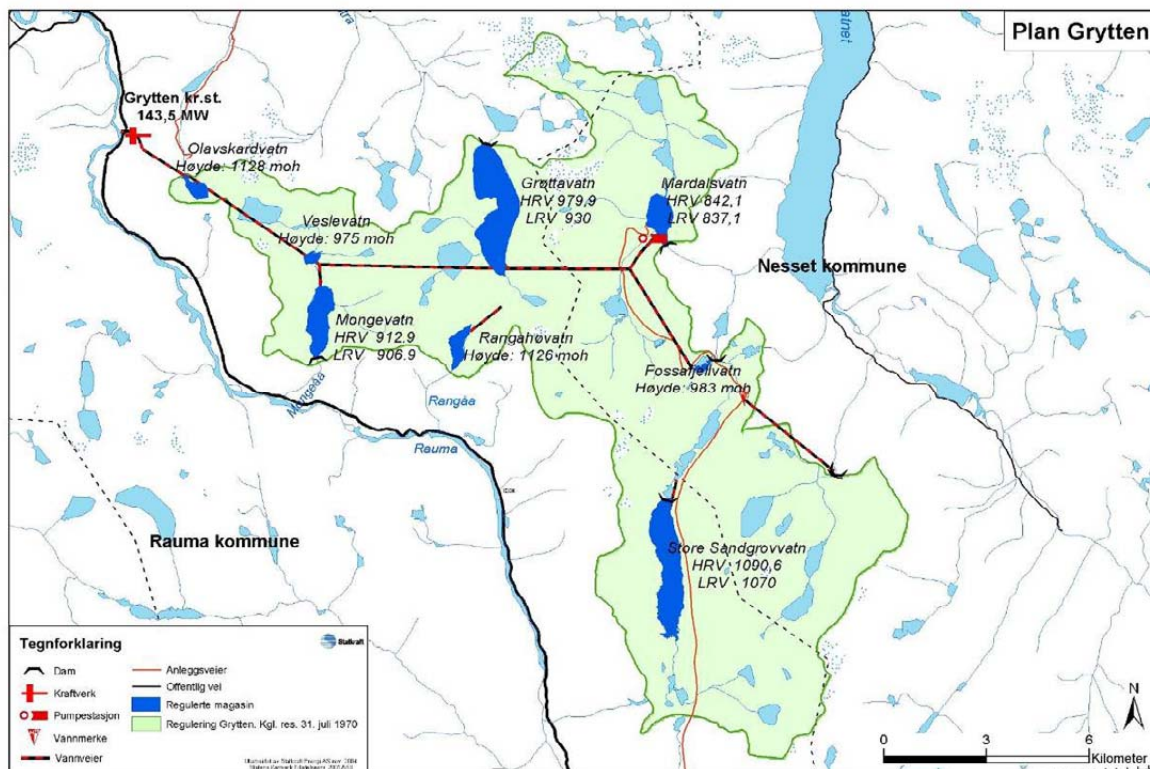
Arne J. Jensen  
prosjektleder

# 1 Innledning

Auravassdraget har vært gjenstand for tre store kraftutbygginger. Utbyggingene ble fullført i desember 1953 (Aurautbyggingen), mai 1962 (Takrenneoverføringen) og februar 1975 (Gryttenutbyggingen). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene (**figur 1.1**, **figur 1.2**). Dette har ført til en samlet reduksjon i middelvannføringen i Aura ved Litlevatnet på 75 % (**figur 1.3**), og i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 58 %. En detaljert beskrivelse av reguleringene er gitt av Marskar et al. (2004).



**Figur 1.1.** Kart over Aurautbyggingen (grønt nedbørsfelt) og Takrenneoverføringen (gult nedbørsfelt).



**Figur 1.2.** Kart som viser Gryttenutbyggingen.

NINA har utført fiskebiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av vassdraget siden 1987. Arbeidet startet i 1986 med en utredning som skulle bringe klarhet i formelle sider vedrørende kraftutbyggingene i vassdraget, og hvilke opplysninger som fantes om fiskebestandene (Møkkelgjerd & Jensen 1987). En fersk oppdatering av situasjonen for bestandene av laks og sjørøret i vassdraget er gitt av Jensen et al. (2007), og en oppsummering er gitt i kapittel 3 i denne rapporten.

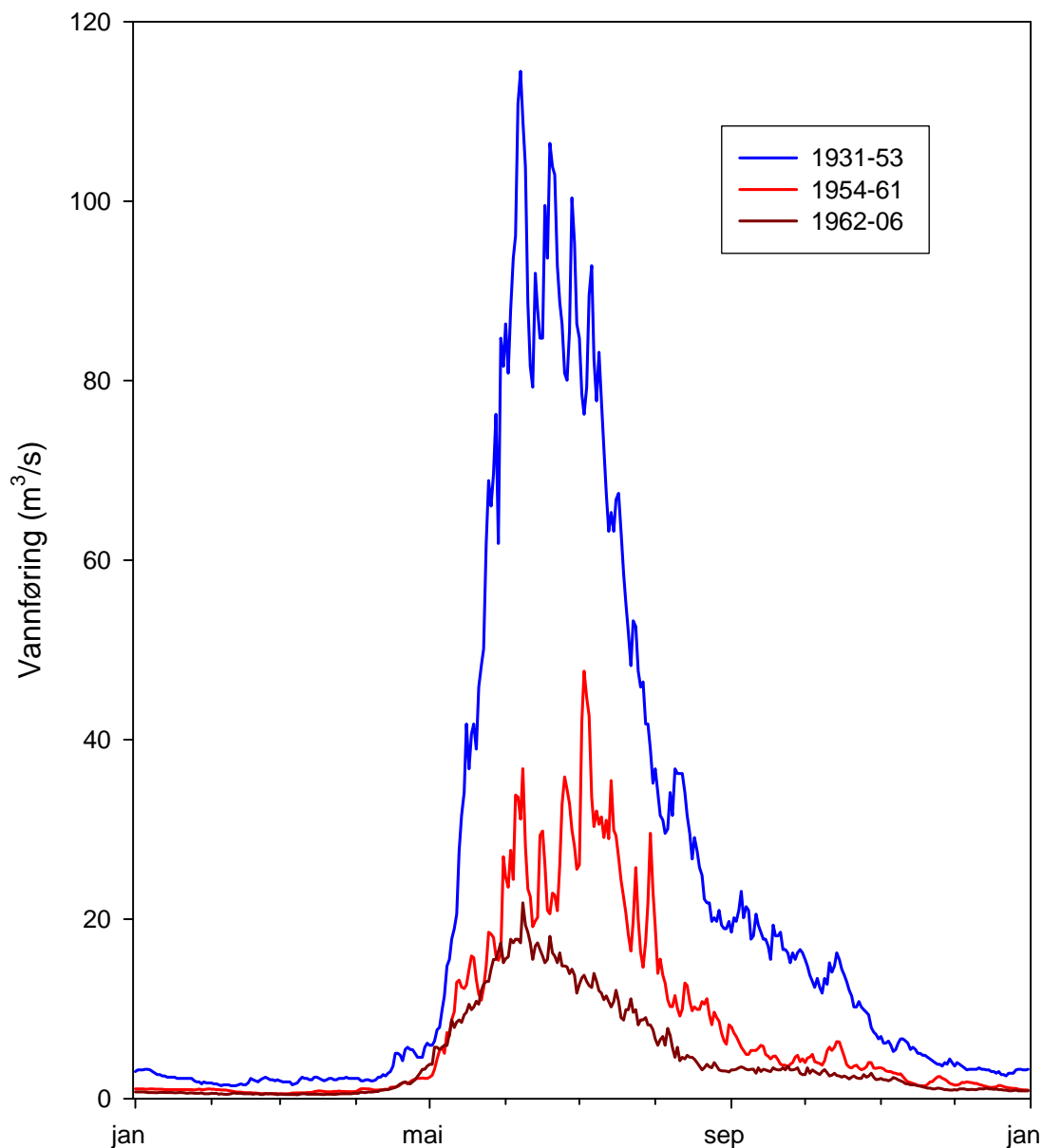
Bakgrunnen for denne rapporten er at NVE som en del av vilkårsrevisjonen for Aurlautbyggingen har bedt Statkraft Energi AS om å "få gjort en faglig vurdering av hvor stor vannføring som er nødvendig for å få fisken til å vandre opp og gyte i Aura. Dette knyttes opp mot den restvannføringen som er på lokaliteten i dag, slik at det foreligger en oversikt over hvor stort vannslipp med tilhørende kostnader og produksjonstap dette vil medføre. En slik vurdering kan også ses i sammenheng med relevante avbøtende tiltak på elvestrekningen". NINA har fått i oppdrag av Statkraft Energi AS å vurdere vannføringsbehovet. Vi har sett på oppdraget med utgangspunkt i å reetablere en laksebestand i Aura. En laksebestand bør bestå av minst 50 par gytefisk (Hindar et al. 2004).

I foreliggende rapport har vi først laget en relativt grundig beskrivelse av Aura fra Eikesdalsvatnet og opp til Aurstaupet, der laksen stoppet før regulering. Vi har spesielt konsentrert oss om områder av elva som vi oppfatter som problematisk for oppvandrende fisk og områder som er spesielt godt egnet som oppvekstområder for ungfisk. Grunnlaget for dette er befaringer høsten 2006. I tillegg har vi benyttet bildemateriale fra fire steder i Aura fotografert av Statkraft Energi AS ved kjente vannføringer.

Videre har vi vurdert hvor stor vannføring som kreves for å få laksen til å vandre opp i øvre deler av Aura uten avbøtende tiltak. Som støtte til dette arbeidet har vi gått gjennom alle tilgjengelige opplysninger om laksen og laksefisket i Aura gjennom tidene. Det gjelder spesielt

sakkyndige uttalelser vedrørende fisket i Auravassdraget og andre utredninger i forbindelse med reguleringene. En oversikt over disse kildene er gitt av Jensen & Johnsen (2005).

Til slutt kommer vi med forslag til fysiske tiltak i de områdene av elva der vi mener oppvandrende fisk har størst problemer med å passere. Ut fra faglig skjønn vurderer vi hvor stor vannføringen minst må være for at laksen skal kunne passere disse partiene, gitt at de foreslåtte tiltakene blir realisert.



**Figur 1.3.** Median vannføring i Aura ved Litlevatnet (NVEs stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvatn): før Aurotbyggingen (1931-1953), etter Aurotbyggingen (1954-1961) og etter Takrenneoverføringen (1962--2006). Data fra NVE.

## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Generell områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sunndalen og Lesja, og munner ut innerst i Eresfjorden, den østligste armen av Romsdalsfjorden. Laks og sjørret gikk opprinnelig opp i Eira, gjennom Eikesdalsvatnet og videre opp i Aura til Aurstaupet, knapt 9 km ovenfor Litlevatnet. I dag stopper laksen vanligvis ca. 2 km oppe i Aura, men noen få klarer unntaksvis å komme opp til Litlevatnet på spesielt stor vannføring.

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

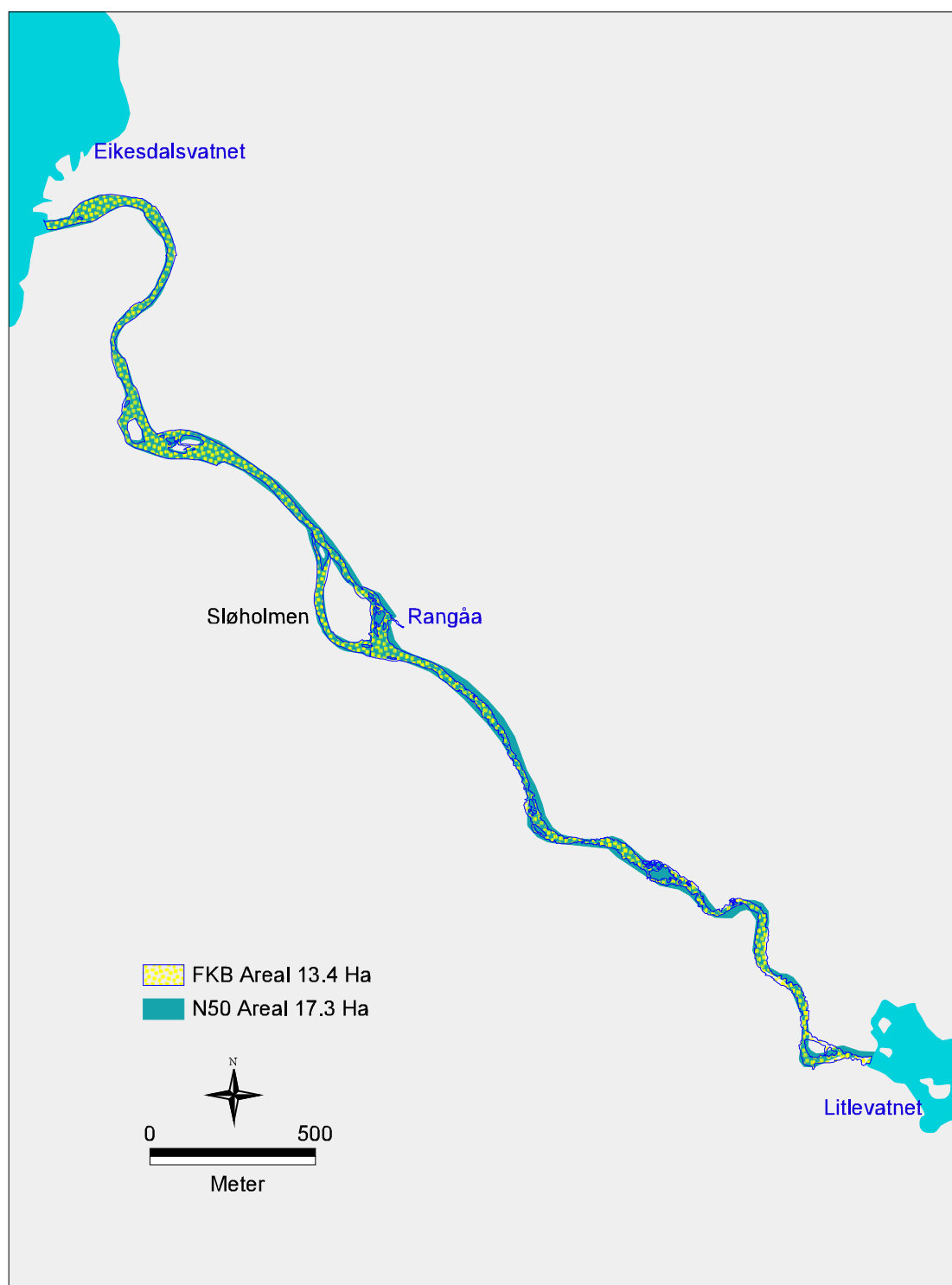
Eikesdalsvatnet er demt opp av en endemorene. Det ligger 22 moh., er 19 km langt og har et areal på 23,2 km<sup>2</sup>. Vatnet ligger mellom bratte, høye fjell og har en gjennomsnittsdybde på over 100 m. Det dype Eikesdalsvatnet virker som et stort flomdempingsmagasin. Dette gjør at det ofte bare er små daglige variasjoner i vannføringen i Eira, spesielt etter reguleringene. Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar om høsten og vinteren. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høy både høst og vinter. Elva islegges sjelden, især i de øvre partier.

Elva ovenfor Eikesdalsvatnet heter Aura (**figur 2.1, 2.2, 2.3 og 2.4**). Fire km overfor Eikesdalsvatnet renner Aura gjennom Litlevatnet (0,80 km<sup>2</sup>, 139 moh.). De to nederste km av elva mellom de to vatna er relativt flat, men så stiger den bratt opp til Litlevatnet. Ovenfor Litlevatnet er elva relativt flat igjen opp mot Finnset, men blir så litt brattere opp til Aurstaupet, spesielt det siste stykket.

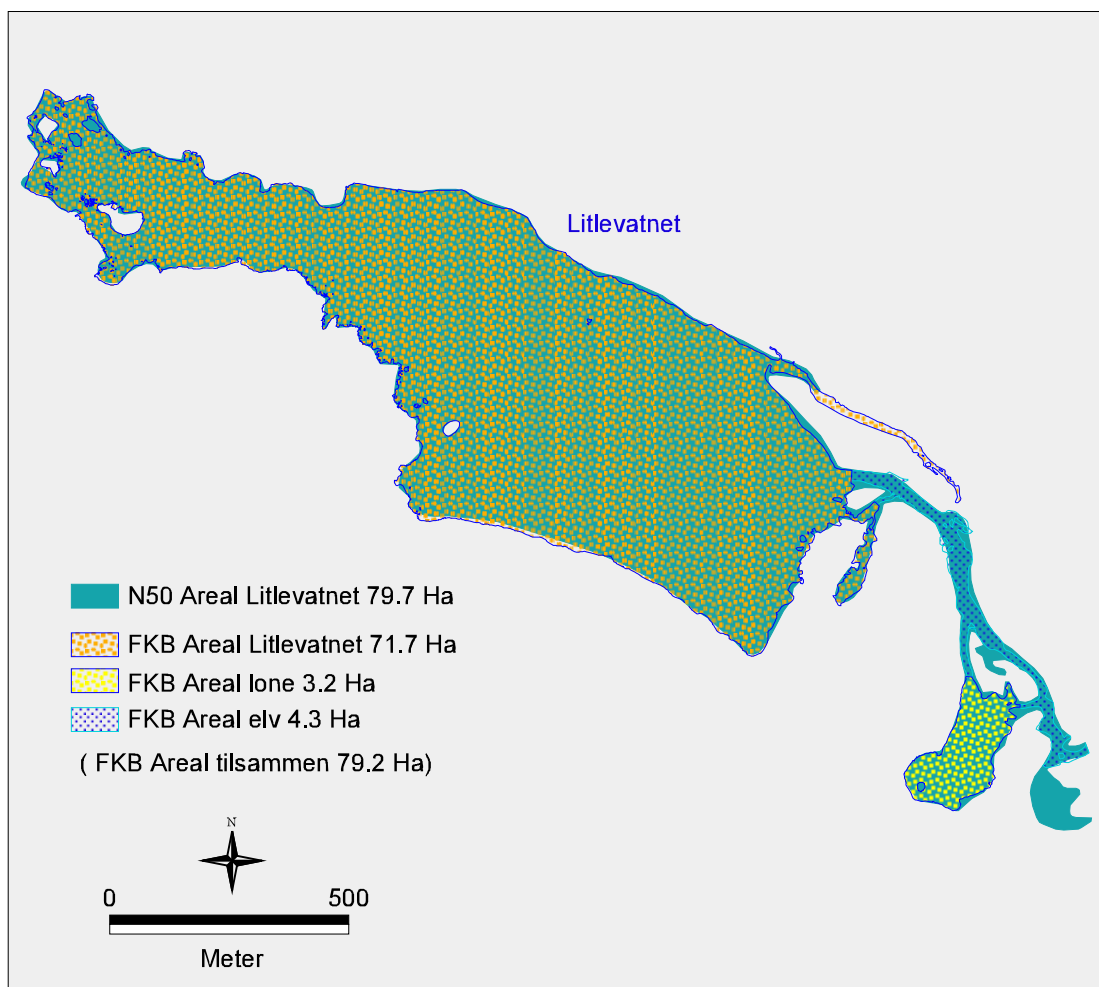
Vanndekt areal i Auravassdraget fra Aurstaupet, dvs. så langt opp laksen kunne gå før første utbygging, og ned til sjøen er beregnet digitalt på kartserien N50 (målestokk 1:50000) og på Økonomisk kartverk (ØK, målestokk 1:5000). Arealene er vist i **tabell 2.1**. Arealene er systematisk mindre ved ØK enn ved N50. På kartserien N50 synes vanndekt areal i Auravassdraget å være beregnet for breddfull elv (vegetasjonsfri sone) eller ved svært stor vannføring, og kan derfor være et mål for vanndekt areal før utbygging. Med dagens reduserte vannføring blir elva sjelden oppfylt, og bredden og dermed også arealet er mindre nå enn disse beregningene viser. Økonomisk kartverk (ØK) er basert på flyfoto fra 1971, og viser smalere elv og mindre arealer som er dekt med vann enn N50. Dette kan være vanndekt areal den datoen flyfotoet ble tatt. Arealberegninger ut fra N50 kart er benyttet som standard ved smoltberegninger for en rekke norske vassdrag (Hindar et al. 2007).

**Tabell 2.1.** Areal (m<sup>2</sup>) av Aura og Eira beregnet ut fra N50 kartdata og kartdata fra Økonomisk kartverk (ØK). Arealet er beregnet opp til Aurstaupet, dit laksen opprinnelig kunne gå. Tørrfall (tørre områder) på N50 kartet er holdt utenfor.

Strekning	N50	ØK
Aura fra Aurstaupet til Finnset	99 800	46 500
Aura fra Finnset til Litjvatnet	152 800	115 800
Aura fra Litjvatnet til Eikesdalsvatnet	173 300	134 200
Eira	505 400	498 500



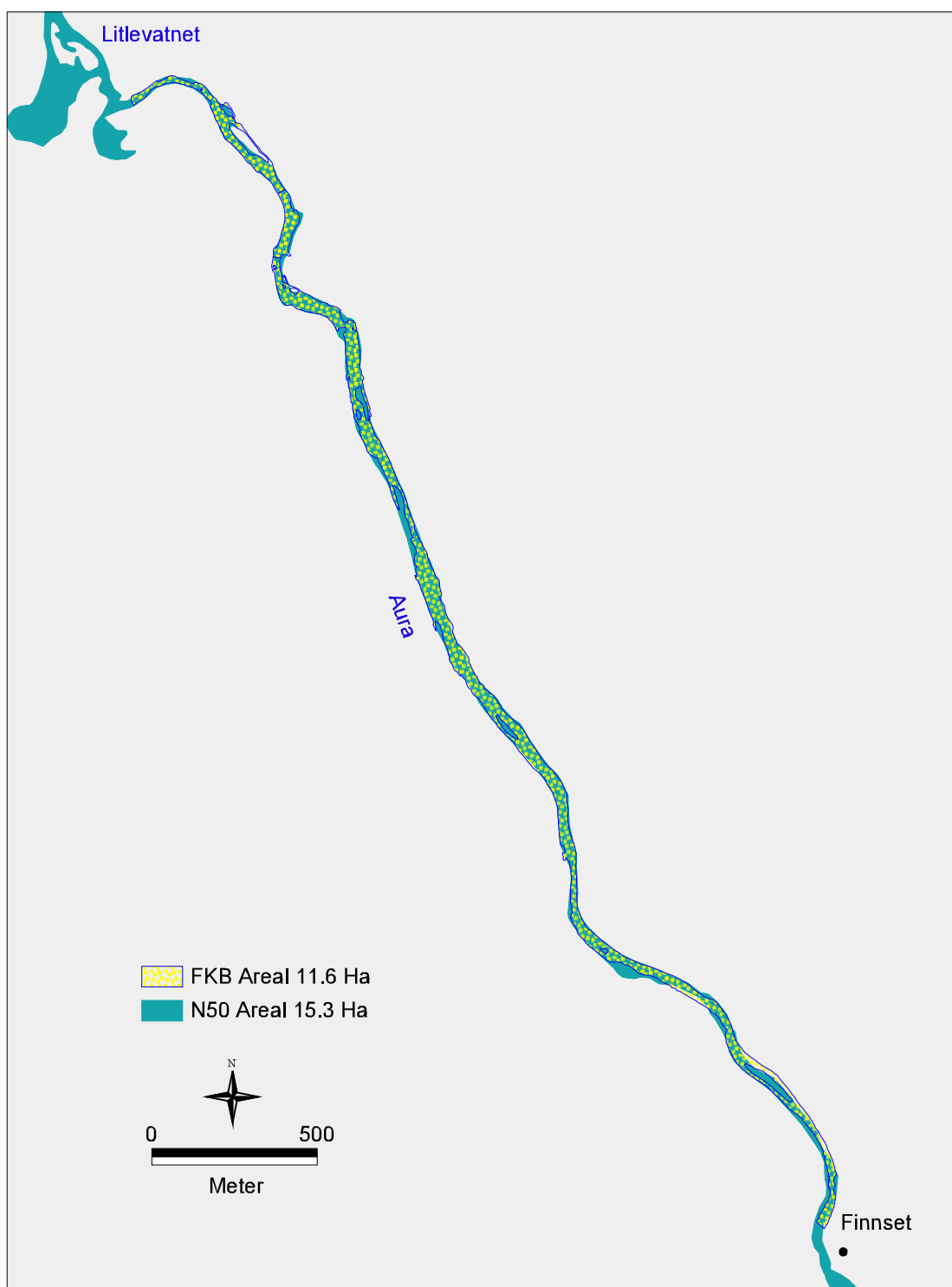
**Figur 2.1.** Aura fra Eikesdalsvatnet til Litlevatnet. Blå farge angir vanndekket areal angitt på kartserien N50, og gulprikket farge angir tilsvarende areal angitt på Økonomisk kartverk (FKB).



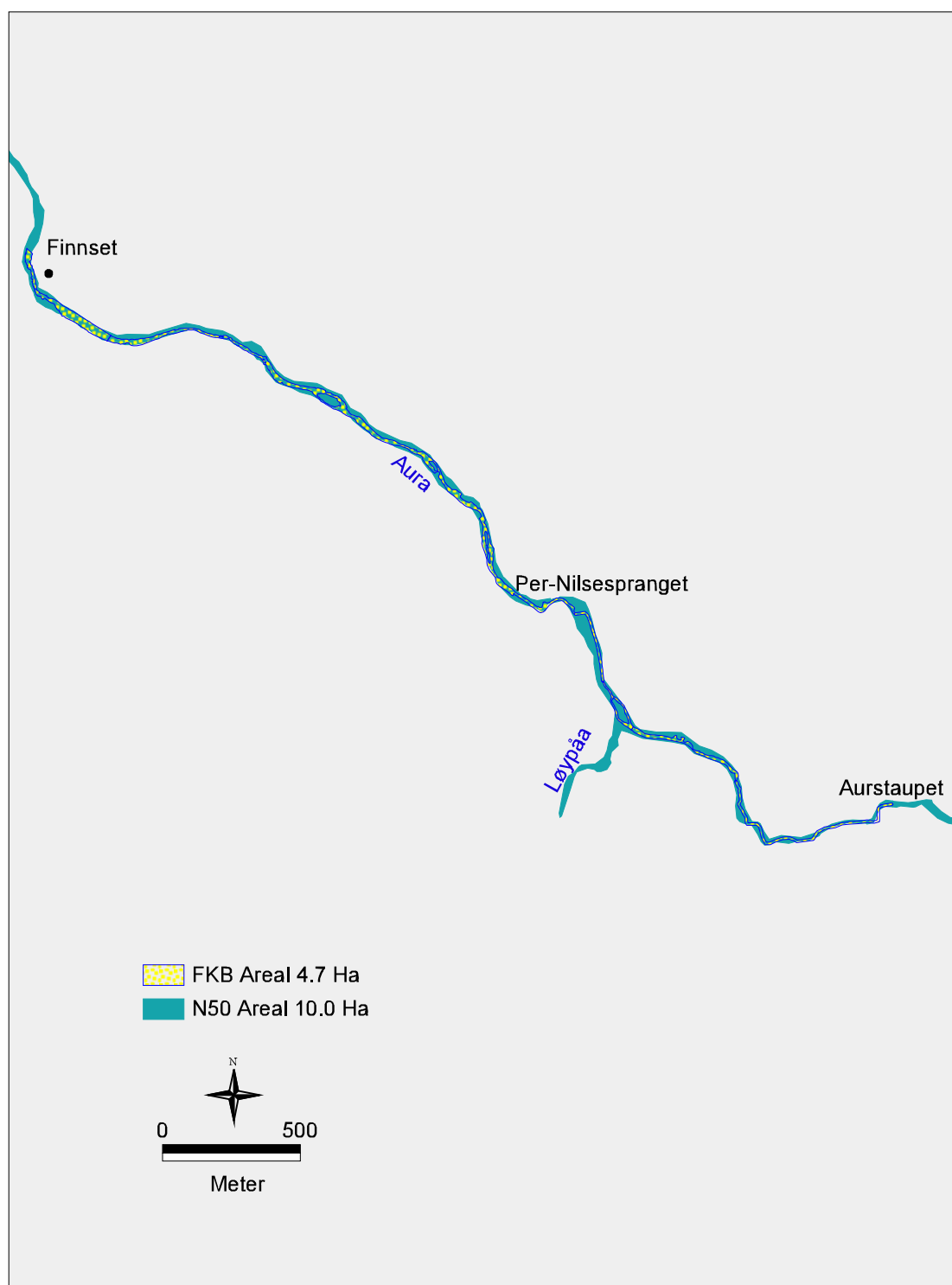
**Figur 2.2.** Litlevatnet. Vanndekket areal ut fra kartserien N50 og Økonomisk kartverk (FKB). Fargekoder er vist på figuren.

Opprinnelig hadde vassdraget et nedbørfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1 085 km<sup>2</sup>, og det årlige middelavløpet for perioden 1930-1953 var 40,7 m<sup>3</sup>/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedbørfeltet redusert til 316 km<sup>2</sup>, og middelavløpet er nå (1976-2006) ca. 17,3 m<sup>3</sup>/s. Dette er 42,5 % av det opprinnelige.

Etter at Gryttenreguleringen ble gjennomført i 1975 har gjennomsnittsvannføringen i Aura ligget på 4-7 m<sup>3</sup>/s i perioden fra desember til april. Vårflommen har oftest startet i første del av juni, med en topp på rundt 45 m<sup>3</sup>/s. Juni og juli har normalt vært de vannrikeste månedene, og etter det har vannføringen sunket jevnt utover året (**figur 1.3**). Det har imidlertid vært betydelige variasjoner fra år til år. Se kapittel 4.



**Figur 2.3.** Aura fra Litlevatnet til Finnset. Blå farge angir vanndekket areal angitt på kartserien N50, og gulprikket farge angir tilsvarende areal angitt på Økonomisk kartverk (FKB).



**Figur 2.4.** Aura fra Finnset til Aurstaupet. Blå farge angir vanndekket areal angitt på kartserien N50, og gulprikket farge angir tilsvarende areal angitt på Økonomisk kartverk (FKB).

## 2.2 Detaljert beskrivelse av Aura

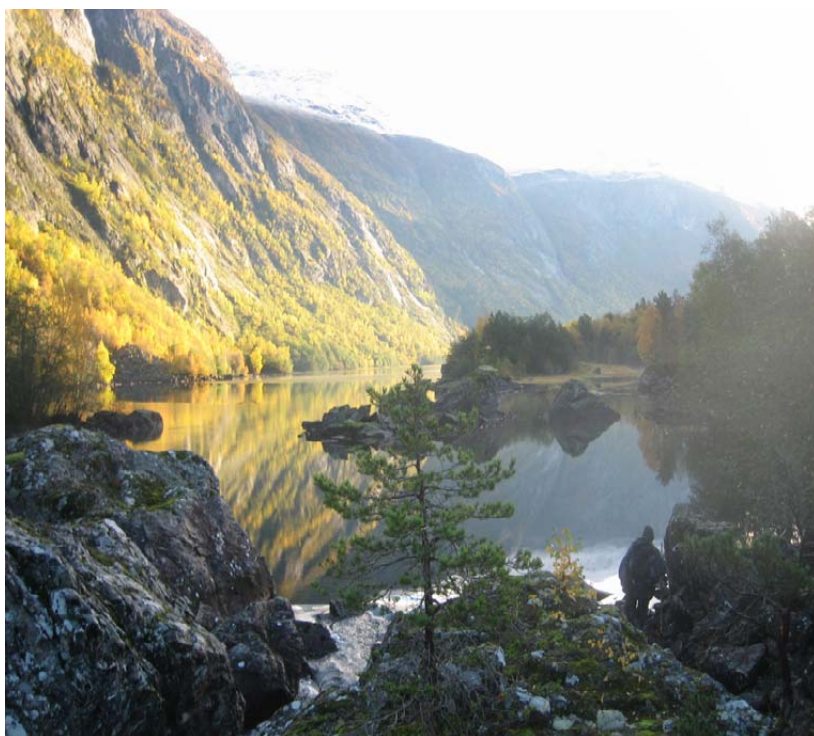
### 2.2.1 Oversikt over elva

Selve elvestrekningen fra Eikesdalsvatnet til Aurstaupet er ca. 13,1 km lang. Litlevatnet (**figur 2.5**), som ligger ca. 4,3 km oppstrøms Eikesdalsvatnet, er ikke medregnet. Litlevatnet er en ca. 2 km lang innsjø som neppe vil få noen vesentlig betydning for produksjonen av laksunger i vassdraget, men som vil kunne fungere som et viktig tilholdssted for voksen laks i sommerseongen, spesielt i perioder med lav vannføring i elva.

Beskrivelsen nedenfor er hovedsakelig basert på en befaring 17. og 18. oktober 2006. Vannføringen i Aura var 1,6 m<sup>3</sup>/s (målt på stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvatnet).

Med bakgrunn i en vurdering av de topografiske forhold har vi delt elvestrengen i Aura i fire strekninger:

- Eikesdalsvatnet – Rangåa (2,4 km)
- Rangåa – Litlevatnet (1,9 km)
- Litlevatnet – Finnset (5,2 km)
- Finnset – Aurstaupet (3,6 km)



**Figur 2.5.** Litlevatnet sett fra utløpet av vatnet og oppover dalen. Foto: Arne J. Jensen.

### 2.2.2 Eikesdalsvatnet – Rangåa

Vi har satt øvre grense for denne strekningen der hvor 40 m – koten krysser elva. Dette punktet ligger ca. 250 m oppstrøms Rangåas utløp i Aura. Grunnen til at vi har valgt øvre grense for denne strekningen ved 40 m – koten, er at elva endrer karakter på dette punktet, idet den går over fra relativt flate partier til bratte stryk (**figur 2.6**). Øverst på strekningen ligger den øverste elfiskestasjonen hvor det er funnet laksunger, slik at øvre grense for denne strekningen faller omtrent sammen med øvre grense for laksens utbredelse i Aura slik situasjonen er i dag. Eikesdalsvatnet ligger 22 moh. og stigningen blir dermed 18 m på denne strekningen, eller 7,5 m pr km.



**Figur 2.6.** Aura ca. 250 m ovenfor utløpet av Rangåa, der elva går over fra relativt flate partier til bratte stryk. Bildet til venstre viser øverste del av det flate partiet, mens bildet til høyre viser overgangen til det strie partiet. Vannføringen på bildet er  $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ . Foto: Arne J. Jensen.

Opp til Sløholmen har elva et markert hovedløp og på strekningen mellom Sløholmen og utløpet i Eikesdalsvatnet renner den rolig vekslende mellom kulper og småstryk. Bunnsubstratet på denne strekningen domineres av stein og grus (**figur 2.7**). I området ved Sløholmen deler elva seg i flere løp og innslaget av steinblokker er markant høyere. Ovenfor Sløholmen flater elva ut på en kort strekning opp mot kote 40.



**Figur 2.7.** Typisk parti av Aura mellom Eikesdalsvatnet og Sløholmen. Bildet er tatt oppover elva fra Stormobrua. Foto: Arne J. Jensen.

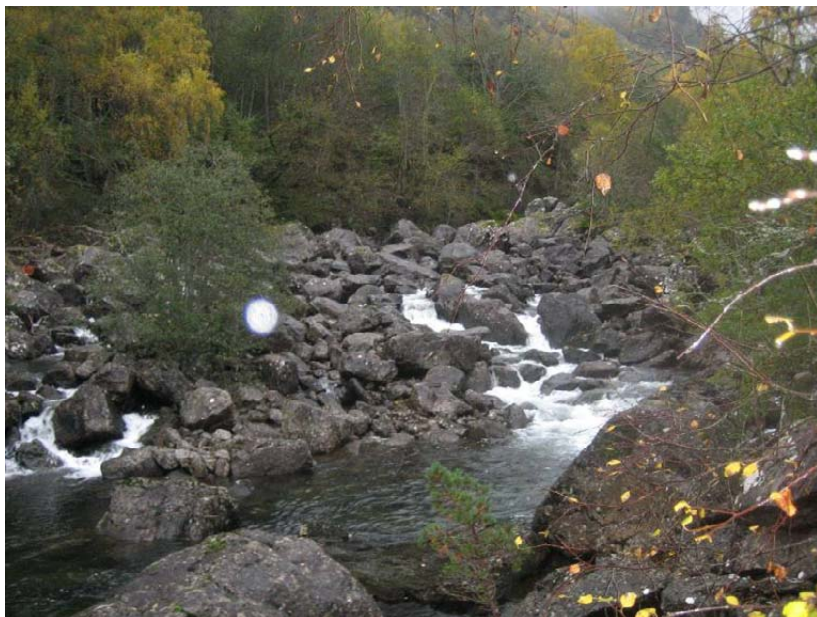
Under befaringen var det sammenhengende vannspeil på hele strekningen. Bredden var de fleste steder mellom 15 og 30 m, men på et spesielt smalt parti var den bare 6 m bred.

På den lave vannføringen som vi hadde under befaringen var det flere mindre hindringer for oppvandrende fisk på strekningen, blant annet i utløpsosen i Eikesdalsvatnet og ved Sløholmen. Men under mer "normale" vannføringsforhold er det ingen vesentlige hindringer for oppvandrende laks og sjørret på denne strekningen.

### 2.2.3 Rangåa - Litlevatnet

Litlevatnet ligger 139 moh., slik at stigningen på denne strekningen er 99 m eller 52,1 m pr. km elv. Strekningen preges av blokkmark og ur hvor elva renner mellom steinblokkene.

Vi observerte vannspeil på hele strekningen, men i et svært bratt parti 4 – 500 m oppstrøms utløpet fra Bruåa rant elva delvis gjennom og nede i ura (**figur 2.8**). På dette partiet har elva et fall på ca. 10 m over en strekning på i overkant av 100 m, noe som tilsvarer i underkant av 100 m pr. km. Dette partiet av elva er nå et hinder for oppvandring av laks, sannsynligvis både på lave og moderate vannføringer.



**Figur 2.8.** En del av det bratteste partiet av Aura. Denne ura er et hinder for oppvandring av laks på lave og moderate vannføringer. Foto: Arne J. Jensen.

### 2.2.4 Litlevatnet – Finnset

Finnset ligger ca. 180 moh., slik at stigningen på denne strekningen er 41 m eller 7,9 m/km elv. Stigningsforholdene er m.a.o. som på strekning 1 (Eikesdalsvatnet – Rangåa), hvor laksen har relativt lett tilgang.

Strekningen preges i den nederste delen av stein og grusører og minner om strekning 1 også når det gjelder bunnsubstrat (**figur 2.9a**). Men vannspeilet ble gradvis redusert etter hvert som vi beveget oss oppstrøms under befaringen den 18. oktober (**figur 2.9b**). Oppstrøms en bekk som kommer ned fra fjellet ca. 800 m ovenfor samløpet med Høvla, ca. 3 km oppstrøms Litlevatnet, forsvant vannet ned i grunnen og elva ble helt tørr (**figur 2.10**). Denne situasjonen vedvarte noe i overkant av 500 m før det igjen ble vannspeil i elva. Bredden på elvesenga på det tørre partiet var ca. 50 m. Videre opp til Finnset var bunnsubstratet noe grovere med betydelig innslag av større steiner (**figur 2.11a**) og det var vannspeil hele vegen.

Det er ingen spesielt vanskelige partier av fysisk art som kan fungere som hindringer for oppvandring av fisk på denne strekningen. Men mangelen på vann var i seg selv et hinder slik forholdene var under befaringen den 18. oktober 2006.



**Figur 2.9.** To foto av Aura like ovenfor Littlevatnet. Bildet (a) til venstre er tatt et par hundre meter nedstrøms bildet (b) til høyre. Foto: Arne J. Jensen.



**Figur 2.10.** Aura ca. 800 m ovenfor samløpet med Høvla. Herfra og ca. 500 m oppover var elva helt tørr 18. oktober 2006. Foto: Arne J. Jensen.

### 2.2.5 Finnset – Aurstaupet

Foten av Aurstaupet ligger på ca. 370 moh., slik at stigningen på denne strekningen er 190 m, noe som tilsvarer 54 m/km. Det meste av stigningen er imidlertid på den 1 km lange strekningen fra utløpet av Løypåa til Aurstaupet, hvor elva faller ca. 115 m. På den 2,1 km lange strekningen fra Finnset til Per-Nilsespranget (240 moh.) er stigningen 60 m eller 29 m/km. På denne strekningen varierer elva mellom kulper og stryk og bunnsubstratet veksler mellom steinblokker, fjell i dagen og stein- og grusører (**figur 2.12**). Det var vannspeil i elva på hele strekningen fra Finnset til Per-Nilsespranget. Ca. 100 m oppstrøms Per-Nilsespranget ble imidlertid vannspeilet borte og elva var fullstendig tørr på en ca. 300 m lang strekning nesten helt opp mot utløpet av Løypåa (260 moh.).

Det trange partiet ved Per-Nilsespranget vil være et oppvandringshinder på lave vannføringer og den tørrlagte strekningen like ovenfor opp mot Løypåa var også en hindring på den lave vannføringen under vår befaring.

Det betydelige fallet mellom Aurstaupet og Løypåa (ca. 115 m) er på samme nivå som det bratteste partiet på strekning 2 og vil sannsynligvis være vanskelig for laks å passere på lave og moderate vannføringer.



**Figur 2.11.** a) Aura like nedenfor Finnset, og b) Aura like nedstrøms det helt tørre partiet mellom Litlevatnet og Finnset. Foto: Arne J. Jensen.



**Figur 2.12.** Aura ved Finnset, sett oppover dalen. Bildet er tatt på gangbrua. Foto: Arne J. Jensen.

### 3 Fiskebestandene i lakseførende del av vassdraget

Eira var fra gammelt av ei av våre mest kjente lakseelver, ikke fordi utbyttet var så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Laksen gikk opprinnelig opp i Eira, gjennom Eikesdalsvatnet og videre opp i Aura til Aurstauet, ca. 8 km ovenfor Litlevatnet. 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 i 1953 ble lakse- og sjørretfisket ovenfor Litlevatnet i Aura totalt ødelagt. Etter Takrenna i 1962 ble laksebestanden sterkt redusert også i nedre del av Aura, og etter Grytten i 1975 synes også sjørreten å ha blitt mer fåtallig i Aura (Jensen & Johnsen 2005). For å kompensere for tapt naturlig smoltproduksjon har regulanten pålegg om årlig å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt i vassdraget.

#### 3.1 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 Aurstaubyggingen og Takrenneoverføringen enn før. Gjennomsnittlig utbytte i fangststatistikken for perioden 1924-1953 (før Aurstaubyggingen) var 1 435 kg laks og sjørret. Det var ikke skilt mellom de to artene i statistikken. I periodene 1953-1962 (Aurstaubyggingen) 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 3.1**). 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 Valldalselva, 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 perioden 1993-2006 i gjennomsnitt fanget 965 kg laks og 1 087 kg sjørret i vassdraget (sum 2 052 kg). 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 ca. 50 %, mens den var hele 85 % på 1960- og 1970-tallet.

**Tabell 3.1.** Gjennomsnittlig årlig utbytte av laks og sjørret ifølge 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

#### 3.2 Fiskestørrelse

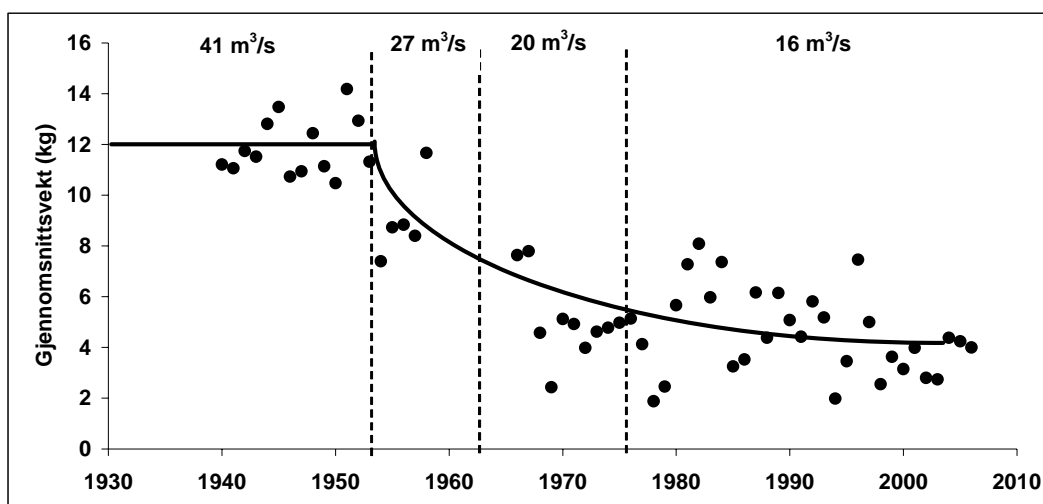
Størrelsen på laksen har avtatt suksessivt etter hver utbygging. Dette ble først påpekt av Jensen (1979). Jensen fant ingen endringer i sjøfiskeriene som kunne forklare at laksestørrelsen

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 3.1**). I perioden 1940-1953 var gjennomsnittet 11,9 kg. Etter Aurlautbyggingen, Takrenneoverføringen og Gryttenutbyggingen har gjennomsnittet avtatt til henholdsvis 9,4, 5,1 og 4,6 kg (**tabell 3.2**). Også dersom vi ser bort fra smålaksen, som kan ha vært underrapportert i tidligere tider, er utviklingen den samme (**tabell 3.2**). Bare vill laks er inkludert i tallene siden innsamlingen av skjellprøver kom i gang i 1987.

**Tabell 3.2.** Gjennomsnittsvekt for fangstene av laks før første utbygging (1940-1953), etter Aurlautbyggingen (1954-1961), etter Takrenneoverføringen (1962-1974) og etter Gryttenutbyggingen (1975-2006). 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. 2007).

Periode	All laks	Laks > 3 kg	De ti største pr. år	Maksimumsvekt pr. år
1940-1953	11,9	12,6	18,3	22,7
1954-1961	9,0	10,2	14,5	19,9
1962-1974	5,1	8,4	12,8	17,3
1975-2006	4,6	7,8	9,6	13,0



**Figur 3.1.** Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2006. Tidspunkt for de tre kraftutbyggingene i vassdraget er markert med vertikale stiplede linjer (Aurlaut desember 1953, Takrenna mai 1962, Grytten februar 1975). Gjennomsnittlig årlig vannføring i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet i hver periode er gitt på figuren. Etter Jensen et al. (2007).

### 3.3 Smoltproduksjon og smoltutvandring

Produksjonen av vill laksesmolt i vassdraget ble estimert til mellom 14 192 og 20 675 individer i årene 2001-2006 (Jensen et al. 2007). Utvandningsperioden 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 Litlevatnet til Aurstaupet (ca. 9 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 vanndekket areal i Eira gradvis redusert for hver av de tre utbyggingene. Jensen et al. (2007) vurderte produksjonen av laksesmolt til å ha vært 30 000 – 49 000 individer før regulering, ut fra estimerer for vanndekt areal og antatt produksjon pr. arealenhet i forskjellige deler av vassdraget.

Redusert flom i utvandringstida for smolten har trolig ført til dårligere overlevelse i sjøfasen, i og med at Jensen et al. (2007) påviste at det var signifikant positiv sammenheng mellom vannføringen i Eira i mai og årsklassestyrke hos laks. Høy vannføring under smoltutvandringen øker overlevelsen i havet. Fra Gaula og Surna er det tidligere påvist sammenheng mellom gjenfangst av utsatt smolt og vannføringen i elva på utsettingstidspunktet (Hvidsten & Hansen 1987), slik at høy vannføring gir best overlevelse.

### 3.4 Tidspunkt for oppvandring og fangst

Det er motstridende opplysninger i gamle kilder både om når laksen vandret opp i Eira og når den beste fisketida var i Eira før Aurautbyggingen. Imidlertid synes det å ha vært enighet om at laksen begynte å vandre opp i Aura i midten av juli, og beste fangsttid var i august.

Fiskeriinspektør Landmark skrev i 1878 at laksen begynte å gå opp i vassdraget i midten av juni, og oppgangen opphørte i slutten av august. Videre skrev han at laksen begynte å gå opp i Aura i begynnelsen av juli, mens sjørreten begynte å gå opp i Aura i slutten av juli, og denne oppgangen varte til slutten av august eller til dels midten av september. Han oppga beste fangsttid i Eira fra midten av juli til midten av august. Teiner kunne vanligvis ikke settes ut i elva ovenfor Eikesdalsvatnet (dvs. i Aura) før omkring midten av juli. Beste fangsttid i Aura var vanligvis august, og fisket foregikk til 14. september (Landmark 1878).

I sin "Beskrivelse over Eikisdalselvans Vasdrag" skrev Fiskeriassistent Simonnæs (1890) at laksen som regel gikk opp i Eira sist i juni eller først på juli, og at oppgangen opphørte i august. Videre skrev han at laksen kom til vassdragets nedre del 3-4 uker før de nådde øverste del av vassdraget. Fangsttida var i juli og august, med kulminasjon i slutten av juli.

Sømme & Harstad (1952) skrev at: "Laksen, som i Eira innfinner seg allerede i slutten av mai, kommer betydelig senere opp i Aura. Vanlig oppgangstid er fra midten av juli og utover. Folk har lagt merke til at den vanligvis kommer når blåbæra er modne".

Ifølge fangstjournalene på Syltebø ble 85 % av laksen i Eira fanget før 1. august i årene 1940-1953. I skjellmaterialet som er samlet inn i perioden 1987-2006 (totalt 1 212 villaks) var 47 % fanget før 1. august, og 85 % av fangsten ikke ble nådd før 25. august. Det synes derfor som om oppvandringen er betydelig senere nå enn på 1940-tallet. Dette indikerer at laksen også kommer senere opp i Aura nå enn for 60 år siden (dersom vannføringsforholdene er til stede for oppvandring).

### 3.5 Mer detaljert om fiskebestandene i Aura

De fiskerisakkyndige (Sømme & Harstad 1952) beskrev fisket i Aura før Aurautbyggingen slik: "Mens fiskeretten i Eira er strengt knyttet til eiendomsforholdene, er Aura ansett som bygdealmenning, og den fiskes i fellesskap. I dette ligger at fisket i Aura er av mindre verdi enn i Eira. Likevel er det ikke uten betydning. Laksen går hvert år helt oppunder Aurstaupen. I gammel tid fantes der teine i alle fall ved Reitan. Den blev nedrevet av storflommen i 1923 og er siden ikke bygget opp igjen. Nå til dags tas laksen i Aura mest med stang, i Lillevann også leilighetsvis på garn og med lyster i henhold til særskilt dispensasjon fra lovens generelle forbud mot lystring i laks- og sjøauereelver. Aura fiskes ikke intenst etter laks. Laksen er vanligvis 6-8 kg og bare leilighetsvis fanges slik storlaks som er karakteristisk for Eira, på 14 kg eller mere". I en utredning om vannkraftutbygging i Eikesdalen omtaler imidlertid Bakken (1977) laksefisket i Aura som langt mer betydningsfullt. I intervjuer med personer som kjente laksefisket i Aura i eldre

tider framkommer det at det ble fisket med fem teiner på strekningen mellom Eikesdalsvatnet og Litlevatnet. Årlig fangstkvantum i disse teinene ble anslått til 4 – 6 tonn laks, sjørret og vassørret i perioden rundt 1. verdenskrig (Bakken 1977).

Selv i uregulert tilstand kunne Aura ovenfor Litlevatnet bli nesten tørr. Vinteren 1950/51 var elva helt tørr ved Sæter (Sømme & Harstad 1952). Denne episoden er behandlet grundigere i kapittel 4.1.1.

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

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

Ved Gryttenutbyggingen i 1975 ble også Bruåa tatt bort fra Aura, og etter dette regnet Vasshaug (1982) med at sjørretfangsten i Litlevatnet bare ble sporadisk på grunn av forverrede oppgangsforhold. Fiskerikonsulent Øyvind Vasshaug skrev 1. februar 1976 i brev til Romsdal laksestyre: "Jeg mener det er riktig i dagens situasjon å betrakte Litlevatnet som et innlandsfiskevann hvor det sporadisk forekommer sjøaure og en sjelden gang laks".

Vasshaug gjennomførte et prøvefiske i Litlevatnet i september 1981, men fant bare innlandsørret av relativt dårlig kvalitet. Verken laks eller sjørret ble påvist (Vasshaug 1982).

I 2006 ble det påvist laksunger på de to nederste km av Aura, men ikke lenger opp (Jensen et al. 2007). NINA har beregnet tettheten av ungfisk på to stasjoner nederst i Aura i årene 1988-1993 og 2001-2006. I 2006 ble dessuten seks nye stasjoner lenger opp i Aura undersøkt. 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. 2007). Tettheten av ørretunger i samme tidsrom var omtrent som i Eira. Bare på de to nederste av de seks nye stasjonene i 2006 ble det funnet laksunger, mens ørretunger ble funnet på alle stasjonene. Den øverste av stasjonene med laks ligger vel 2 km opp i Aura, dvs. halvveis opp til Litlevatnet (Jensen et al. 2007).

## 4 Observasjoner av betydning for vurdering av nødvendig vannføring i Aura

### 4.1 Nødvendig minstevannføring om vinteren for å unngå fiskedød

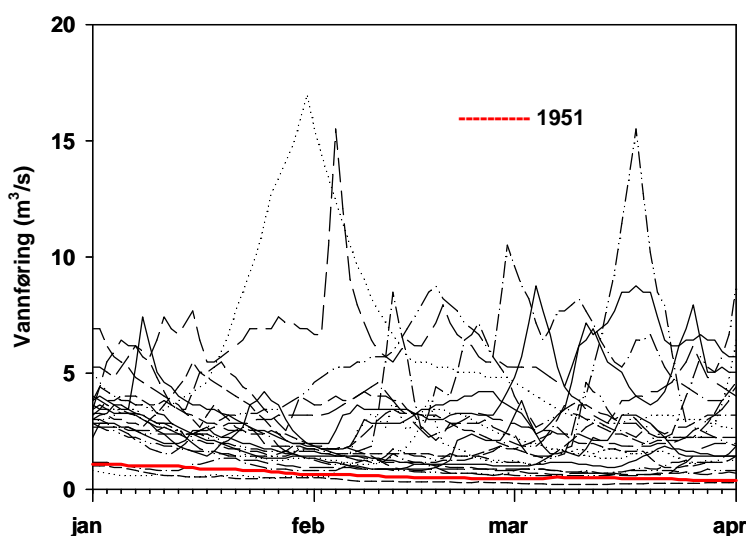
Som et ledd i reetableringen av lakse- og sjørretbestander i Aura må det sikres en minstevannføring i elva som i alle fall er så stor at en unngår omfattende fiskedød, slik som beskrevet både før Aurautbyggingen vinteren 1950/51 (Sømme & Harstad 1952) og vinteren 1959/60, da det var avisoppslag i Sunnmørsposten om at Aura var praktisk talt tørr (Sunnmørsposten 11. desember 1959). Generelt er det den aller minste vannføringen i løpet av vinteren som er avgjørende for overlevelsen av ungfisk. Dette er dokumentert både i Orkla (Hvidsten 1993, Hvidsten et al. 2004) og Eira (upublisert materiale) og i flere canadiske elver (Gibson & Myers 1988, Cunjak et al. 1998).

#### 4.1.1 Vintervannføring før Aurautbyggingen

Sømme & Harstad (1952) beskrev situasjonen vinteren 1950/51 slik: "Selv i uregulert tilstand kan Aura ovenfor Lillevatn undertiden bli nesten tørr. Vinteren 1950/51 var elva helt tørr ved Seter. Stor og små fisk, laks, sjøaure og ungfisk døde i tusener. Edvard Kvisvik og hans bror slo opp isen på to høler og så på ødeleggelsen. Noen småfisk var ennå i live, men av større fisk var alt dødt."

Det ble ikke oppgitt nøyaktig tidspunkt for denne hendelsen, så det er ikke mulig å si nøyaktig hvor stor vannføringen var da fisken døde. Vannføringen i Aura var imidlertid uvanlig lav hele denne vinteren (**figur 4.1**). Ved årsskiftet var vannføringen  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , og den avtok jevnt utover vinteren. I mars 1951 var den i en lang periode rundt  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , og på det laveste ble det i månedsskiftet mars/april registrert  $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$  på målestasjonen i Lillevatnet. Dette var svært lavt tatt i betraktning at elva ikke var regulert (**figur 4.1**).

Men vannføringen var enda lavere i 1947 (se nederste kurve i **figur 4.1**). Sannsynligvis var det stor fiskedødelighet også i 1947, uten at det ble dokumentert på samme måte som i 1951. I tillegg til disse to årene, så var vannføringen lavere enn  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  en kort periode i 1939. For øvrig var det åtte andre år at vannføringen i en periode var under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , mens medianverdien for de 23 årene før Aurautbyggingen som vi har vannføringsdata fra (1931-1953) varierte mellom  $1,4$  og  $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$  i vintermånedene. Dette tyder på at lav vannføring om vinteren, med påfølgende tørrlegging og fiskedød, kan ha vært en begrensende faktor for fiskebestandene i Aura allerede før første kraftutbygging.



**Figur 4.1.** Vannføring i Aura ved Lillevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) fra 1. januar til 1. april 1931-1953, dvs. før Aurautbyggingen. Vannføringen vinteren 1951, da det ble observert fiskedød, er markert med rødt.

#### 4.1.2 Vintervannføring i Aura i perioden 1954-1962

I perioden fra desember 1953 til mai 1962 var Aurautbyggingen gjennomført, men ikke Takrenneoverføringen. I denne perioden var hovedelva (Aura) regulert, men ikke sideelvene på sørsida av Eikesdalen (se **figur 1.1**). Vannføringen var lavere enn før regulering, men restvannføringen var større enn i dag (**figur 1.3**).

Vinteren 1959/60 var det en godt dokumentert episode med omfattende fiskedød i Aura (Sømme 1960). Sunnmørsposten hadde et oppslag 11. desember 1959, der det stod (sitatet er hentet fra Sømme 1960): "Det er praktisk talt vanntomt i Aura-elva, og for et par dager siden kunne folk i Eikesdalen i Romsdal plukke et par tusen døde laks og ørret. Mesteparten av fisken var ikke skikket til menneskeføde". I alle dagene 5.-10. desember 1959 var vannføringen i Aura 0,94 m<sup>3</sup>/s, som var det laveste til da den høsten. Vannføringen sank senere utover vinteren, og var aller lavest (0,19 m<sup>3</sup>/s) tidlig i april. Ved Sømmes befarings 26. januar 1960 (se nedenfor) var vannføringen 0,38 m<sup>3</sup>/s.

Sven Sømme, som var fiskerisakkyndig ved Takrenneskjønnet, var på befarings i Eikesdalen i slutten av januar 1960 for å undersøke de faktiske forhold ved fiskedøden i Aura. Han beskrev situasjonen slik: "Ved min befarings 26/1 var 2-3 km av Aura elv ovenfor Lillevann helt tørrlagt. Ved Finset fantes vann i dypere kulper, og stykkevis ubetydelig sikkell av rennende vann mellom kulpene. Vannstanden ved vannmerket på Finset var ca. 10 cm høyere etter de siste dagers mildvær enn ved vinterens hittidige minimum. Nedenfor det fullstendig tørrlagte stykke av elven var der fra noe ovenfor Sæter skole til Sæter-gårdene overveiende tørrlagt elveleie med små kulper iblant med stillestående vann. Fra rett ut for Sæter-gårdene til Lillevannet var der sammenhengende rennende vann med større kulper imellom. Breimega og Høvla har vært tørre og er det praktisk talt fremdeles. Nedenfor Lillevannet var elven sammenhengende med rennende vann, bortsett fra at den en del steder gikk under samlinger av stenblokker."

En intervjurunde blant lokalfolk oppsummerte Sømme slik: "I Aura ovenfor Lillevannet og til ovenfor Finset er der i november og desember siste høst tørrlangt, frosset og drept tusenvis av små elveørret, antakelig den overveiende del av den lokale ørrestamme på denne elvestrekning. Enkelte fisk var større, og noen av dem har vært sjørørret, men de fleste antakelig gytefisk fra Lillevannet. En laks ble sett i denne elvedel sist sommer, men død laks er ikke funnet." – "I Lillevann er sett og fanget litt sjørørret siste sesong. Nedenfor Lillevann er sett noen få laks og sjørørret, men ingen er fanget. Relativt få elvefisk er drept ved tørrlegging i nedre del av Aura".

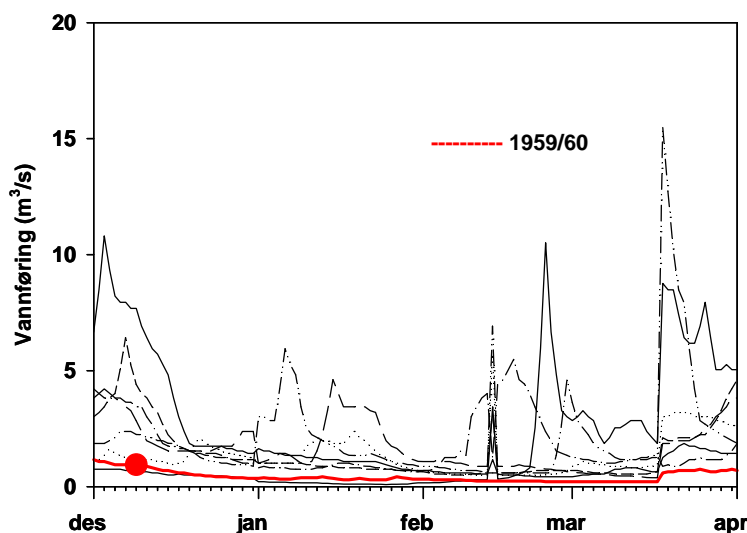
Det ble funnet tre levende laksunger ovenfor Littlevatnet, to på 15 cm og én på 10 cm. Sømme antok at disse individene var fra to forskjellige årskull. Denne observasjonen kommer vi tilbake til i kapittel 4.3.3.

Sømme konkluderte slik: "Fiskedøden er en naturlig følge av den foretatte vassdragsreguleringen. Der har også tidligere vært fiskedød av samme årsak i samme elvestrekning, men av mindre omfang. Denne gang må fiskedøden antas å ha vært så omfattende at den overveiende del av den lokale ørrestamme i Aura ovenfor Lillevannet er blitt utryddet. Fiskedøden omfattet også noen få sjørørret og de fleste gyteplasser på elvestrekningen. Nedenfor Lillevann har fiskedøden hatt ubetydelig omfang. For denne del av Aura (ovenfor Lillev.) betyr fiskedøden at der neppe er fisk igjen for stangfiske kommende sesonger." – "Det er tydelig at det ennå leilighetsvis, under gunstige vannføringsforhold, går enkelte laks og noe sjørørret i Aura til Lillevannet, ytterst få ovenfor. Det kan sluttas av de observerte laksunger at laks har gytt i Aura ovenfor Lillevannet inntil for 3-4 år siden i minst to sesonger. Laksegyting kan også ha forekommet senere, men beviser herfor finnes ikke."

Denne episoden med fiskedød er datofestet til ca. 9. desember 1959, og da var vannføringen i Aura 0,94 m<sup>3</sup>/s (**figur 4.2**). Dette viser at vannføringen må være minst 1 m<sup>3</sup>/s i Aura for å unngå omfattende tørrlegging og påfølgende fiskedød, og sannsynligvis betydelig høyere. Ved vår befarings i Aura i oktober 2006 var vannføringen 1,60 m<sup>3</sup>/s, og da var elva nesten helt tørr på en

ca. 2 km strekning ovenfor Litlevatnet og helt tørr i ca. 500 m (se forsidebildet) et stykke ovenfor Høvla.

Samtlige vintre i perioden 1954-1962 var vannføringen periodevis under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , og med unntak av en vinter (1956/57) var vannføringen nede i  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  eller lavere. Aller lavest var vannføringen i februar 1961, da den var helt nede i  $0,09 \text{ m}^3/\text{s}$ .



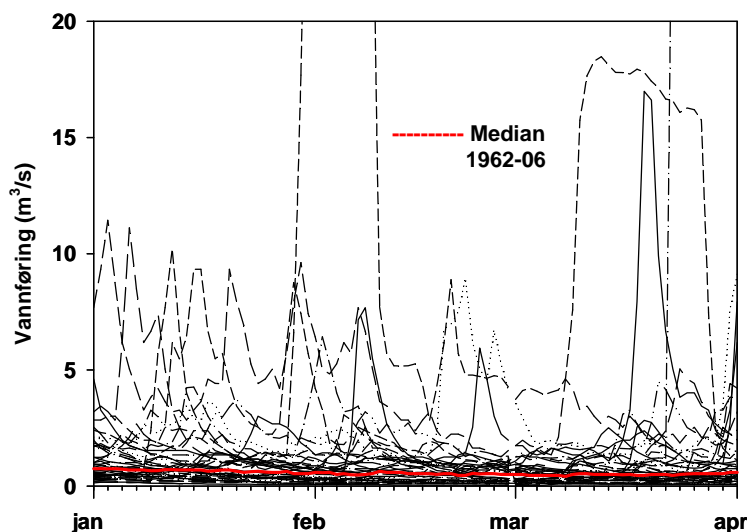
**Figur 4.2.** Vannføring i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) vintrene 1953/54 – 1960/61. Vannføringen vinteren 1959/60 er vist med rødt, og vannføringen på det tidspunktet fiskedøden i Aura ble rapportert i Sunnmørs-posten (kapittel 4.1.2) er markert med rød prikk.

#### 4.1.3 Vintervannføring i Aura etter Takrenneoverføringen i 1962

Ved Gryttenutbyggingen i 1975 ble Bruåa tatt bort fra Aura. Denne har samløp med Aura nedenfor Litlevatnet. Fra Litlevatnet og oppover ble det ingen endringer. Siden vannføeringsmerket er oppe ved Litlevatnet, og det ikke har skjedd endringer der oppe siden 1962, har vi sett på perioden fra 1962 til i dag under ett (**figur 4.3**). Medianvannføringen om vinteren var omtrent den samme som i årene 1954-1961 (**figur 1.3**), men det har vært mange episoder med betydelig høyere vannføring enkelte år. Imidlertid er det vinterens laveste vannføring som har størst betydning for overlevelse av fisk (Gibson & Myers 1988, Cunjak et al. 1998, Hvidsten et al. 2004). Med unntak av to vintre siden 1962 (1988/89 og 2005/06) har vintervannføringen vært under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , og i 41 av disse 44 vintrene var vannføringen i kortere eller lengre tid lavere enn  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . I åtte av vintrene ble det registrert vannføringer lavere enn  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , og aller lavest var vannføringen i februar 1969, da den var nede i  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### 4.1.4 Oppsummering om behov for minstevannføring om vinteren

Ut fra opplysningene om omfattende fiskedød i desember 1959, ved en vannføring på  $0,94 \text{ m}^3/\text{s}$  eller mer, synes det klart at vannføringer under  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  er skadelig for fiskebestandene ovenfor Litlevatnet. Også ved vannføringer betydelig over  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  tørrellegges store områder, med påfølgende fiskedød i dette området. Ved vår befarings i oktober 2006, da vannføringen var  $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , var elva nesten helt tørr på en ca. 2 km lang strekning mellom Sætra og Finnset, og ca. 500 m var helt tørr (se forsidebildet). Substratet på det tørrlagte området egner seg svært godt som oppvekstområde for ungfisk, og området kunne i stor grad bidratt til økt ungfiskproduksjon hvis det ikke var utsatt for stadig tørrlegging. Med unntak av to vintre, så har vannføringen vært betydelig lavere enn  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  hvert år siden 1962. Dette tyder på at det må ha vært fiskedød ovenfor Litlevatnet nesten hver eneste vinter de siste 55 årene, og dette må ha utarmet fiskebestandene. Denne utarming er sannsynligvis i seg selv tilstrekkelig til at bestandene av laks og sjøørret har forsvunnet fra øvre del av Aura. Laksen kommer vanligvis tilbake til den delen av elva der de ble født, og dersom nesten ingen ungfisk overlever fram til smoltstadiet, kommer det heller ikke voksen fisk tilbake for å gyte.



**Figur 4.3.** Vannføring i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) fra januar til april 1962-2006. Medianvannføringen er vist med rød.

I Orkla er det påvist at minimumsvannføringen om vinteren kan ha avgjørende betydning for produksjonen av laksesmolt i regulerte elver, i og med at høyere minimumsvannføring gir bedre overlevelse (Hvidsten 1993, Hvidsten et al. 2004). Også i flere canadiske elver er det funnet slike sammenhenger (Gibson & Myers 1988, Cunjak et al. 1998). I Eira har vi funnet signifikant sammenheng mellom tettheten av ettårig laks og minimumsvannføringen (målt som laveste 7-dagers periode) foregående vinter (upubliserte data). Dette viser at økende minimumsvannføring også ut over det som er påvist å være kritisk for omfattende massedød gir økt overlevelse av ungfisk.

Vår vurdering er at vannføringen om vinteren ikke bør underskride ca. 2 m<sup>3</sup>/s dersom det skal etableres en livskraftig laksebestand ovenfor Litlevatnet, uten at vannslippet kombineres med fysiske tiltak i området for å redusere fiskedøden. Dette er mer vann enn enkelte år før utbygging. Men vi mener at den lave minimumsvannføringen om vinteren var en begrensende faktor for fiskebestandene i Aura allerede før utbygging, og at en relativt høy minstevannføring om vinteren er et effektivt tiltak for å opprettholde livskraftige fiskebestander.

## 4.2 Behov for vann i utvandningsperioden for smolt

Det foreligger ingen opplysninger om tidspunktet for utvandringen av laksesmolt fra tidligere tider, verken for Eira eller Aura. Men for de siste seks årene har vi gode data om utvandringen av smolt fra Eira (Jensen et al. 2007). Utvandringen foregår nå i løpet av mai måned, med størst intensitet midt i måneden. Jensen et al. (2007) undersøkte betydningen av vannføring og vanntemperatur som triggere for utvandring av laksesmolt i Eira, og de fleste årene fant de best sammenheng mellom utvandringen av laksesmolt og økning i vannføringen. De fant også at det var positiv sammenheng mellom vannføringen i Eira i mai og årsklassestyrke, og konkluderte med at høy vannføring under smoltutvandringen øker overlevelsen i sjøfasen.

Dette viser at vannføringen bør være så høy som mulig under smoltutvandringen, og i tillegg er det viktig med varierende vannføring. Økt vannføring i Aura under smoltutvandringen bidrar også til bedre utvandring og sjøoverlevelse for laksesmolt som produseres i Eira.

Før utbygging økte medianvannføringen i Aura fra ca. 6 m<sup>3</sup>/s til over 80 m<sup>3</sup>/s fra begynnelsen til slutten av mai, med ca. 35-40 m<sup>3</sup>/s midt i mai (**figur 1.3**). Men allerede etter Aurautbyggingen ble mai-vannføringen kraftig redusert, og lå da på nesten samme lave nivå som i dag (**figur**

**1.3).** Dette tyder på at sideelvene som inngår i Takrenneoverføringen bidro lite til vannføringen i Aura i mai. Etter 1975 har medianvannføringen i mai steget fra ca. 3,5 m<sup>3</sup>/s i begynnelsen av måneden til ca. 10 m<sup>3</sup>/s midt i måneden og ca. 15 m<sup>3</sup>/s i slutten av måneden (**figur 1.3**).

Hvor stor vannføring kreves for at smolten skal vandre ut i sjøen? Erfaringer fra smoltfella i Eira har vist at laksesmolten i 2001 vandret ut fra elva på 5-10 m<sup>3</sup>/s, mens vannføringen i 2005 lå rundt 15 m<sup>3</sup>/s i ca. tre uker uten at smolten ville gå. Da vannføringen begynte å løfte seg fra 15 til 20 m<sup>3</sup>/s ble det fart i utvandringen i 2005 (se figur 8 i Jensen et al. 2007). I mai måned har medianvannføringen i Aura for perioden 1975-2006 vært ca. 50 % av vannføringen i Eira.

Selv om medianvannføringen i Aura er ca. 10 m<sup>3</sup>/s midt i mai, så kan vannføringen enkelte år være så lav at deler av elva nesten er helt tørr, og da er det fysisk umulig for smolten å vandre ned til sjøen. Vår vurdering er at vannføringen de tre siste ukene av mai bør være minst 15 m<sup>3</sup>/s for å sikre at flest mulig smolt vandrer ut fra elva i løpet av den normale utvandningsperioden. Det bør også slippes enkelte småflommer for å lage variasjon i vannføringen. Dette trigger smolten til å begynne å vandre.

## 4.3 Behov for vann i oppvandringstida for laks og sjørret

### 4.3.1 Grunnlagsdata

Det synes å ha vært enighet blant tidligere tiders forskere og forvaltere om at laksen før Aurautbyggingen begynte å vandre opp i Aura i midten av juli, og beste fangsttid var i august (se kapittel 3.4). I dag synes oppvandringen å skje noe senere enn før Aurautbyggingen, i alle fall i Eira. Inntrykket til Vasshaug (1982) var at sjørretten går opp til Litlevatnet på noe lavere vannføring enn laksen. Dette betyr at dersom forholdene er tilfredsstillende for oppvandring av laks, så klarer også sjørretten å komme opp.

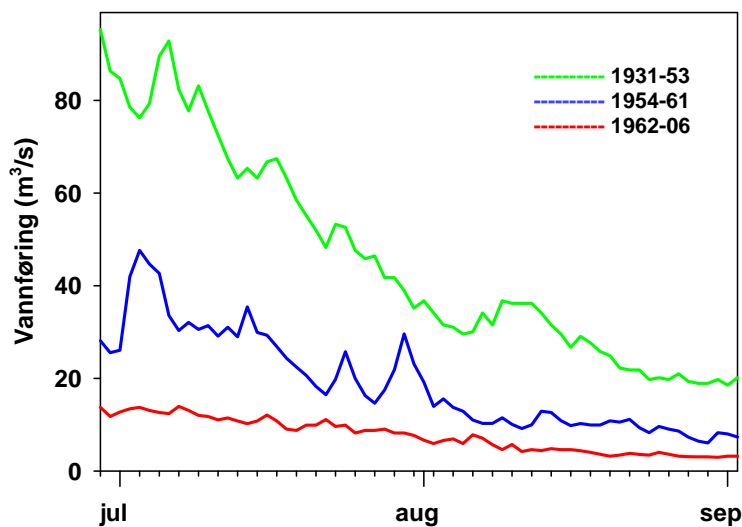
De dokumenterte effektene av kraftutbyggingene på bestandene av laks og sjørret i Aura gir viktige opplysninger om hvilke vannføringer som kreves for oppvandring. Ved Auraoverføringen ble Aura ovenfor Litlevatnet på det nærmeste tørrlagt, og laks- og sjørrettfisket på denne strekningen ble totalt ødelagt (Harstad & Jensen 1963). I Litlevatnet og i Aura nedenfor Litlevatnet ble det fortsatt tatt noe laks og sjørret, men fisket gikk sterkt tilbake. Ifølge Vasshaug (1982) forsvant laksen også i nedre del av Aura etter Takrenneoverføringen, men en del sjørret gikk fremdeles opp i Litlevatnet. Laksen kom helt bort fra Litlevatnet. Ved Gryttenutbyggingen i 1975 ble også Bruåa (ca. 1,5 km nedstrøms Litlevatnet) tatt bort fra Aura, og etter dette regnet Vasshaug (1982) med at sjørrettfangsten i Litlevatnet bare ble sporadisk på grunn av forverrede oppgangsforhold.

### 4.3.2 Vannføring i oppvandningsperioden

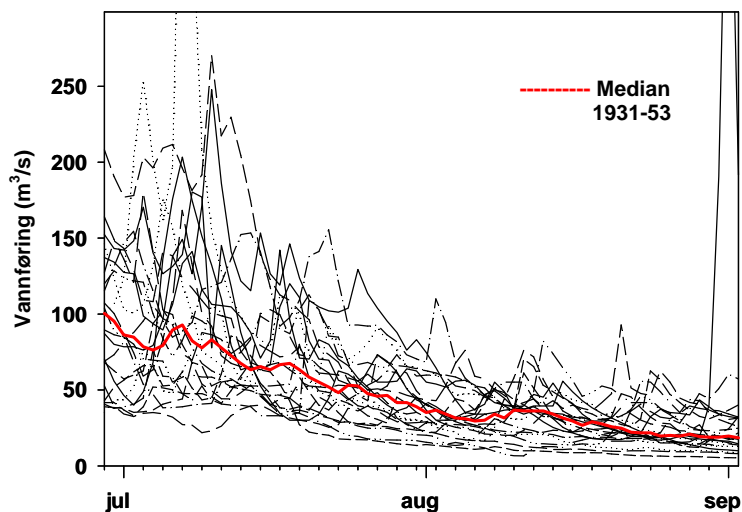
Før Aurautbyggingen var median vannføring i Aura ved Litlevatnet rundt 60 m<sup>3</sup>/s i midten av juli, da oppvandringen av laks i Aura vanligvis begynte. Vannføringen avtok utover i juli og august. I første halvdel av august var medianvannføringen mellom 30 og 40 m<sup>3</sup>/s (**figur 4.4**). Variasjonen var stor fra år til år, og ofte gikk det over 100 m<sup>3</sup>/s midt i juli (**figur 4.5**). I første halvdel av august var det imidlertid sjelden mer enn 60 m<sup>3</sup>/s.

I årene 1954-61 (etter Aurautbyggingen, men før Takrenneoverføringen) var median vannføring rundt 30 m<sup>3</sup>/s midt i juli. I første halvdel av august var vannføringen mellom 10 og 20 m<sup>3</sup>/s, og avtok til 6-10 m<sup>3</sup>/s i andre halvdel av august (**figur 4.4**). Vannføringen var sjelden over 50 m<sup>3</sup>/s i oppvandringstida i disse årene (**figur 4.6**).

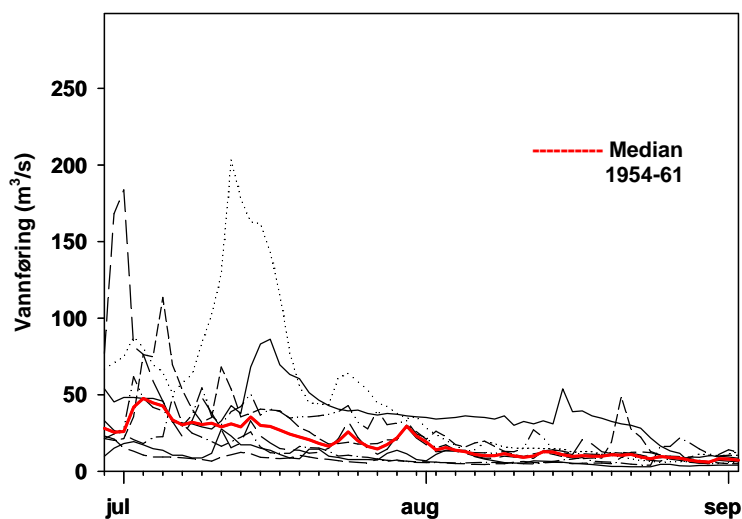
Etter Takrenneoverføringen i 1962 har median vannføring ved Litlevatnet ligget lavere enn 12 m<sup>3</sup>/s i hele oppvandningsperioden, og etter 10. august har den vært under 5 m<sup>3</sup>/s (**figur 4.4**). Betydelig høyere vannføring har forekommet, men det meste av tida har vannføringen ligget rundt medianvannføringen for denne perioden (**figur 4.7**). Se også **figur 4.8**.



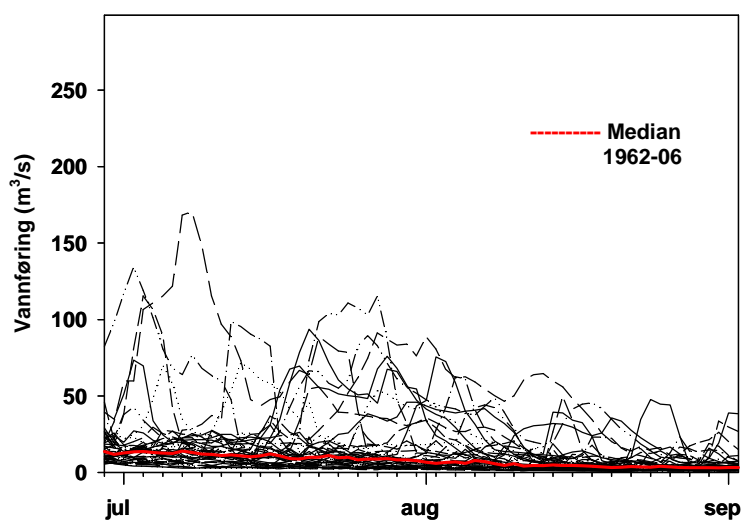
**Figur 4.4.** Median vannføring i Aura ved Litlevatnet (NVEs stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvatn) i juli og august: før Aurautbyggingen (1931-1953), etter Aurautbyggingen (1954-1961) og etter Takrenneoverføringen (1962-2006). Data fra NVE.



**Figur 4.5.** Vannføring i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) i juli og august 1931-1953, dvs. før Aurautbyggingen. Medianvannføringen er vist med rødt.

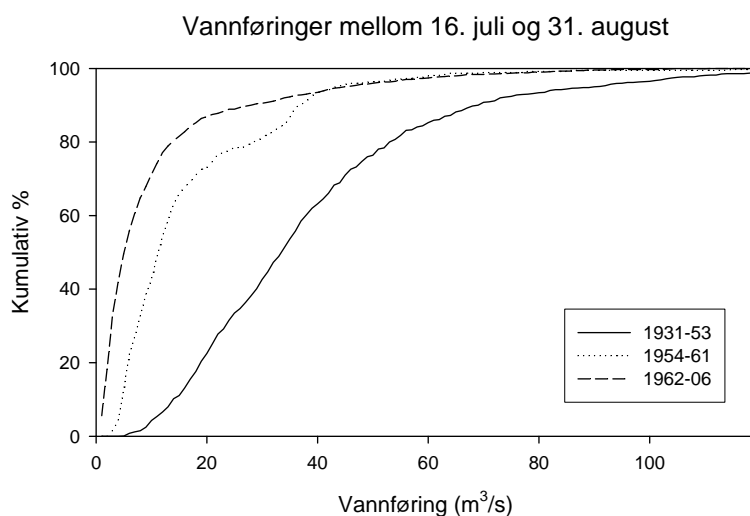


**Figur 4.6.** Vannføring i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) i juli og august 1954-1961, dvs. etter Aurautbyggingen, men før Takrenneoverføringen. Medianvannføringen er vist med rødt.



**Figur 4.7.** Vannføring i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) i juli og august 1962-2006, dvs. etter Takrenneoverføringen. Medianvannføringen er vist med rødt.

I figur 4.8 er kumulativ vannføring for oppvandringsperioden (16. juli – 31. august) vist for de tre tidsperiodene. Før 1954 var vannføringen på denne tida av året sjelden under 20 m<sup>3</sup>/s (ca. 20 % av tida). Og i 50 % av tida var vannføringen 35 m<sup>3</sup>/s eller høyere. I årene 1954-61 var vannføringen under 12 m<sup>3</sup>/s i halvparten av tida. Og etter Takrenneoverføringen i 1962 var vannføringen under 5 m<sup>3</sup>/s i halvparten av tida, og under 20 m<sup>3</sup>/s i 87 % av tida.



**Figur 4.8.** Vannføring (kumulativ %) i Aura ved Litlevatnet (stasjon 104.1 Lille Eikesdalsvann) registrert mellom 16. juli og 31. august hvert år før regulering (1931-53, hel strek), etter Aurstbyggingen, men før Takrenna 1954-61, prikket linje) og etter Takrenna (1962-2006, brutt stek).

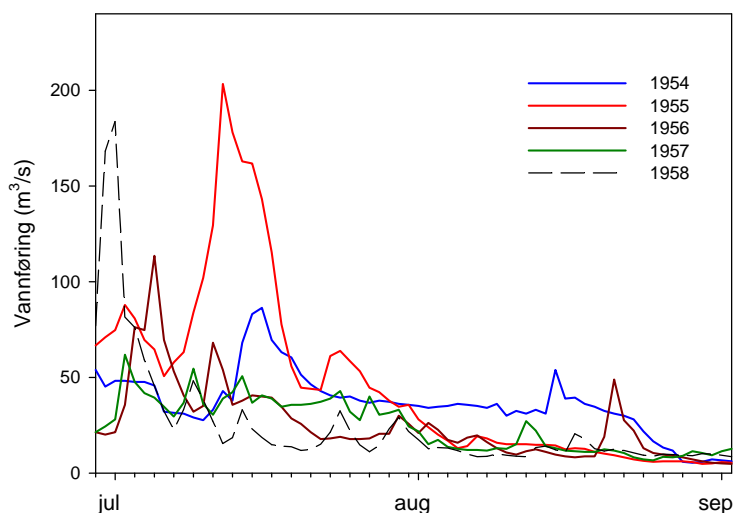
### 4.3.3 Spesielle observasjoner

Det foreligger flere nedskrevne observasjoner av laks og sjørøret i og ovenfor Litlevatnet etter Aurstbyggingen, og noen av disse observasjonene gir nyttige opplysninger om hvilke vannføringer som kreves for at fisk skal kunne vandre oppover i Aura. Imidlertid må vi ta hensyn til at selv om vannføringen kan være gunstig for oppvandring av fisk, så må det være fisk tilstede i vassdraget nedenfor vandringshindringene for å få oppvandring. Det kan også forekomme at det er laks i elva uten at de blir observert.

Sømme (1957) beskrev oppvandringen sesongen 1957 slik: "Sommersesongen 1957 har vært en usedvanlig gunstig sesong med rikelig nedbør og de best mulige forhold for laksens og sjørretens oppvandring både i Eira og Aura. I sommerens løp sies det å ha vært fanget en eller to laks i Lillevannet, derimot ingen lenger oppi, og laks har heller ikke vært observert lenger oppe. En sterkt redusert sjørretmengde klarte å trenge opp til Lillevannet, og noen eksemplarer har i høst gytt i strøket fra Sæter og nedover, samt i Høvlas nedre løp. Fra Finset og nedover har et ganske lite antall små elveørret vært tatt på stang."

Vannføringen siste halvdel av juli 1957 varierte mellom 24 og 41 m<sup>3</sup>/s, og i august mellom 7 og 27 m<sup>3</sup>/s. Sømme vurderte altså at forholdene for oppvandring i Aura var usedvanlig gunstige ved disse vannføringene. Likevel var oppvandringen beskjeden. Årsaken kan være at det ikke var mange fisk tilstede nedenfor vandringshindrene, eller alternativt at disse vannføringene likevel var så lave at bare noen få fisk klarte å komme opp.

I forbindelse med den omfattende fiskedøden vinteren 1959/60 (se kapittel 4.1.2) observerte Sømme (1960) tre laksunger ovenfor Litlevatnet, to på 15 cm og en på 10 cm, men han så ingen mindre laksunger. Sømme mente at disse laksungene var fra to forskjellige gytinger. Ut fra størrelsen så stammet de sannsynligvis fra gytinger i 1955 og 1956, men de største kan også ha blitt gytt i 1954. Dette tyder på vellykket oppvandring og gyting i 1955 og 1956. Mangel på yngre laksunger tyder videre på at det var få eller ingen gytefisk tilstede ovenfor Litlevatnet i 1957 og 1958. Som nevnt ovenfor, så ble det tatt en eller to laks i Litlevatnet i 1957, men det er ikke påvist gyting. **Figur 4.9** viser vannføringen i oppvandringsperioden disse fem årene. De to årene det mest sannsynlig var gyting (1955 og 1956, blått på **figur 4.9**) var vannføringen høyere enn i de to neste årene (rødt på **figur 4.9**). Dette kan tyde på at vannføringen i 1958 ikke var høy nok til at laks vandret opp til Litlevatnet. Høyeste vannføring mellom 15. juli og 31. august 1958 var 32 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen i 1957 er beskrevet i avsnittet ovenfor. I 1955 var vannføringen svært mye høyere enn i de øvrige årene i juli, mens august ikke skilte seg ut. I 1956 var vannføringen høy en periode i august (opptil 49 m<sup>3</sup>/s), men ellers relativt lav. Ut fra **figur 4.9** synes det som om vannføringen i juli må være oppimot 40 m<sup>3</sup>/s for at laksen skal gå opp til Litlevatnet. Vannføringer i august på 20 m<sup>3</sup>/s synes å være for lite for laksen. Imidlertid må en også her ta forbehold om at det kanskje var få fisk til stede nedenfor de vanskelige hindringene i enkelte av årene.



**Figur 4.9.** Vannføring i juli og august i årene 1954-1958.

Ifølge Vasshaug (1975) ble det tatt en del sjørret, men neppe noen laks i Litlevatnet i 1974. Vannføringen i Aura var 15 m<sup>3</sup>/s en kort periode midt i juli 1974. Deretter avtok den til under 10 m<sup>3</sup>/s i slutten av juli, og høyeste vannføring i august var 6 m<sup>3</sup>/s. Dette viser at sjørreten klarer

å komme opp i Litlevatnet på 15 m<sup>3</sup>/s, mens laksen sannsynligvis har problemer ved så lave vannføringer.

Litlevatnet ble prøvofisket 22. september 1981 (Vasshaug 1982). Det ble da bare registrert innlandsørret, og det tyder på at det ikke hadde vært oppvandring av verken laks eller sjørret i 1981. I løpet av oppvandringsperioden i 1981 var det en flom på over 90 m<sup>3</sup>/s midt i juli, men etter 17. juli var vannføringen under 17 m<sup>3</sup>/s, og den sank til under 10 m<sup>3</sup>/s midt i august.

Hvilke vannføringer kreves for at laksen skal gå opp i de nederste to km av Aura for å gyte? Dette har vi prøvd å besvare ved å benytte data fra NINAs ungfiskundersøkelser nederst i Aura i årene 1988-1993 og 2001-2006 (Jakobsen et al. 1992, Jensen et al. 2007). På grunn av at de nederste to km av Aura er betydelig slakkere enn lenger opp mot Litlevatnet, kommer laksen lettere opp i den nederste delen. Det ble ikke funnet avkom etter laks som skulle ha gytt i årene 1985, 1986, 1999 og 2000. Grunnen er sannsynligvis at det ikke var gytefisk tilstede i elva. Det var vellykket gyting i årene 1984, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 2001, 2002, 2003, 2004 og 2005. Laksen kan ha stått i Eikesdalsvatnet inntil like før gyting, så hele perioden fra midt i juli til ut september er potensiell oppvandringsperiode. Ser vi på hele perioden under ett, så var maksimal vannføring lavest i 2001, med 9 m<sup>3</sup>/s. Ser vi bort fra juli, så var maksimal vannføring i 1999 bare 3,5 m<sup>3</sup>/s (i juli 1999 var vannføringen oppe i 15 m<sup>3</sup>/s). Konklusjonen blir at laksen sannsynligvis kan gå opp i den nedre delen av Aura for å gyte på relativt lav vannføring, men mye av variasjonen fra år til år avhenger av om det er gytefisk til stede.

#### 4.3.4 Oppsummering om oppvandringsperioden

I gamle dager kom laksen 3-4 uker senere opp i øvre del av vassdraget enn i vassdragets nederste del (Simonnæs 1890), og en grunn til dette kan være at vannføringen i begynnelsen av juli kunne være i høyeste laget til at laksen klarte å komme seg opp de bratteste partiene av Aura. At vannføringen kan være så høy at laksen ikke klarer å komme seg opp forbi spesielt vanskelige partier i vassdrag er kjent fra tidligere. I Vefsna klarer f. eks. ikke laksen å passere den nederste fossen, Forsjordfossen, før vannføringen har sunket til 330 m<sup>3</sup>/s og vanntemperaturen har passert 8 °C (Jensen et al. 2005). Det er derfor ikke usannsynlig at noen fisk kan gå opp i Aura tidligere enn midt i juli nå til dags, dersom forholdene ellers er gode. Imidlertid synes oppgangen av laks i vassdraget generelt å være senere nå enn før Aurautbyggingen.

Vi må ta hensyn til at selv om vannføringen kan være gunstig for oppvandring av fisk, så må det være fisk tilstede i vassdraget nedenfor vandringshindringene for å få oppvandring. Omfattende fiskedød på grunn av tørrlegging nesten hver vinter etter 1953 kan ha utarmet bestandene så mye at det er få voksne fisk som kommer tilbake fra sjøen.

Som referert tidligere, så ble laks- og sjørretfisket ovenfor Litlevatnet totalt ødelagt etter Aurautbyggingen, da medianvannføringen i første halvdel av august sank fra 30-40 m<sup>3</sup>/s til 10-15 m<sup>3</sup>/s. I Litlevatnet og i Aura nedenfor Litlevatnet var det fortsatt noe laks og sjørret, men fisket gikk sterkt tilbake. Ut fra dette, kombinert med de spesielle observasjonene vi har referert ovenfor, synes det som om vannføringen må være minst i størrelsesorden 25-35 m<sup>3</sup>/s for at laksen skal vandre opp og forbi Litlevatnet.

#### 4.4 Vannbehov uten fysiske tiltak, samlet vurdering

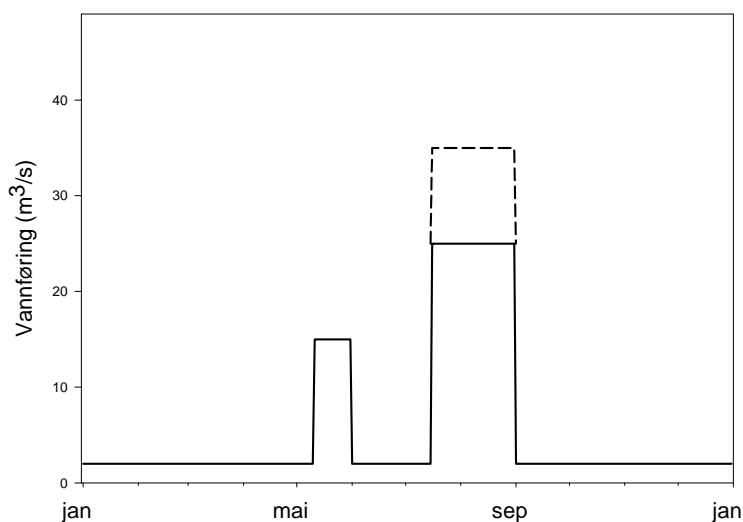
Vannføringen i smoltutvandringsperioden, i oppvandringsperioden og resten av året må ses under ett når en skal vurdere hva som kreves av vann for å få etablert en laksebestand i Aura. Det må være tilstrekkelig vann i alle tre periodene for å lykkes.

Minimumsvannføringen om vinteren var kanskje en flaskehals for fiskebestandene i Aura ovenfor Litlevatnet allerede før første utbygging. Store områder av elva ble tørrlagt, med påfølgende fiskedød. Dette forverret seg etter Aurautbyggingen, og ble dramatisk etter Takrenneoverføringen. Vår vurdering er at det bør holdes en minstevannføring i Aura på ca. 2 m<sup>3</sup>/s dersom det ikke gjøres andre tiltak for å begrense tørrlegging.

Høyest mulig vannføring i smoltutvandringsperioden er viktig både for at smolten skal vandre ut i sjøen og for at de skal overleve i sjøfasen. Vår vurdering er at vannføringen de tre siste ukene av mai bør være minst  $15 \text{ m}^3/\text{s}$  for å sikre at flest mulig smolt vandrer ut fra elva i løpet av den normale utvandringsperioden. Det bør også slippes enkelte småflommer for å lage variasjon i vannføringen. Dette trigger smolten til å begynne å vandre.

Det vanskeligste partiet å vandre opp for laks og sjørret i Aura er fra Rangåa og opp til Litlevatnet. Når fisken har kommet opp i Litlevatnet, bør det være enkelt å vandre videre oppover elva på tilsvarende vannføring. For å komme opp denne strekningen, bør vannføringen være i størrelsesorden  $25\text{--}35 \text{ m}^3/\text{s}$  ved Litlevatnet. Det er viktig med variasjon i vannføringen for å stimulere fisken til oppvandring.

Våre forslag til minstevannføringer er satt sammen til en årskurve i **figur 4.10**. Dette er bare en skisse. I praksis vil det ved fastsettelse av minstevannføringer bli krevd gradvise overganger fra lav til høy vannføring, og omvent, og ikke de brå endringene som figuren viser. Den første toppen ( $15 \text{ m}^3/\text{s}$ ) er under smoltutvandringen de tre siste ukene av mai og den andre toppen ( $25\text{--}35 \text{ m}^3/\text{s}$ ) er under oppvandringsperioden for voksen laks i siste halvdel av juli og august. Resten av året er markert med  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ , som er likt vårt forslag til minstevannføring om vinteren. I perioden mellom de to toppene (juni og første halvdel av juli) er det aldri registrert så lav vannføring som  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  i Aura.



**Figur 4.10.** Skisse som viser våre vurderinger av hva som minst kreves av vannføringer i Aura ved Litlevatnet gjennom året for å opprettholde en laksebestand, uten at det utføres fysiske tiltak i vassdraget for å bedre forholdene for fisk.

## 5 Forslag til tiltak

### 5.1 Fisketrapper nedenfor Litlevatnet

Elvestrekningen fra Rangåa til Litlevatnet er bratt og derfor vanskelig å passere for laks og sjørret på lave og moderate vannføringer. Vi har vurdert at vannføringen bør være minst i størrelsesorden 25-35 m<sup>3</sup>/s i oppvandringsstida for at laksen skal passere dette partiet uten avbøtende tiltak. Spesielt på et område renner vannet delvis gjennom ei storsteinet ur, og alt vann forsvinner mellom steinblokkene på lav og midlere vannføring. Vi foreslår at det bygges ei fisketrapp i dette partiet. Det kan være behov for trapper også på andre steder på denne strekningen.

Selve fisketrappene krever bare 1 m<sup>3</sup>/s for å fungere hvis de bygges i betong etter standard metoder. For å få laksen til å vandre opp til trappa, finne inngangen til trappa og vandre videre oppover, kreves likevel betydelig mer vann. Skjønnsmessig kan dette dreie seg om i størrelsesorden 15-20 m<sup>3</sup>/s. Det er viktig med variasjon, for laksen vandrer ofte på økende vannføring.

Det har liten hensikt å bygge fisketrapper for å slippe fisken opp i Litlevatnet, uten at det samtidig blir gjort tiltak for å bedre overlevelsen om vinteren. Derfor bør bygging av fisketrapper kun gjøres i kombinasjon med tiltak ovenfor Litlevatnet for å unngå tørrlegging og stranding av fisk.

### 5.2 Djupål i elva ovenfor Litlevatnet

På et langt parti av elva (trolig ca. 2-3 km) mellom Litlevatnet og Finnset renner betydelige mengder vann nede i grusen, og på lave vannføringer blir elva helt eller nesten helt tørr. Da forsidebildet ble tatt 18. oktober 2006 (se forsida) var vannføringen 1,6 m<sup>3</sup>/s. Til tross for denne vannføringen var ca. 2 km av elva nesten helt tørr og ca. 500 m helt tørr. Denne tørrleggingen har i mange tilfeller medført omfattende fiskedød (se kapittel 4.1). For å redusere problemet med fiskedød, bør det utføres fysiske tiltak i elva med det formål å opprettholde et vannspeil på denne delen av elva ved lav vannføring.

Vi foreslår at det graves et smalere elveløp på denne strekningen for å samle vannet. Dette må formes slik at en betydelig del av det er dekket av vann selv på svært lave vannføringer. Det opprinnelige elveløpet har en bredde på ca. 50 m i det aktuelle området. Vi forestiller oss et nedsenket elveløp med en bredde på ca. 10-15 m. Det bør varieres mellom stryk og kulper, og formes slik at djupålen ikke aures ned ved flom.

Dersom dette tiltaket gjennomføres på en vellykket måte, kan det være mulig å redusere minstevannføringen om vinteren til ca. 1 m<sup>3</sup>/s.

### 5.3 Samle elveløpet i munningen av Aura

På lav vannføring kan det være vanskelig for oppvandrende fisk å komme opp fra Eikesdalsvatnet og opp i Aura på grunn av at elva sprer seg i vifteform like ovenfor vatnet. Dette kan enkelt forbedres ved å samle elveløpet i det kritiske partiet.

### 5.4 Utsetting av laksyngel for å bygge opp bestanden

De fysiske tiltakene som er foreslått ovenfor bør følges opp med å sette ut egg, yngel eller eventuelt andre stadier av laks i hele Auras lengde for å bygge opp bestanden så raskt som mulig. Utsettingene bør foregå i en tiårsperiode, inntil laksebestanden blir selvrekutterende. Grunnen til dette er at laksen i stor grad vandrer tilbake til den delen av elva der den ble født, og erfaringsmessig vil det ta svært mye lenger tid hvis bestanden skal bygge seg opp på egenhånd.

## **5.5 Minstevannføring dersom de foreslåtte tiltakene gjennomføres, samlet vurdering**

I oppvandringsperioden for laks, dvs. i andre halvdel av juli og hele august, bør vannføringen ved Litlevatnet minst være 15-20 m<sup>3</sup>/s dersom de bygges fisketrapper som foreslått nedenfor Litlevatnet. Ideelt sett bør vannføringen være så høy i hele oppvandringsperioden, men kravet kan muligens reduseres til deler av perioden hvis det skulle vise seg at økt kunnskap om fiskens vandring tilsier dette.

I smoltutvandringsperioden er det viktig med høyest mulig vannføring både for at smolten skal vandre ut i sjøen og for at de skal overleve i sjøfasen. Vår vurdering er at vannføringen de tre siste ukene av mai bør være minst 15 m<sup>3</sup>/s for å sikre at flest mulig smolt vandrer ut fra elva i løpet av den normale utvandringsperioden. De tiltakene vi har foreslått påvirker ikke smoltutvandringen.

Dersom det utføres fysiske tiltak i elva ovenfor Litlevatnet slik som beskrevet i kapittel 5.2., forslår vi en minstevannføring resten av året på ca. 1 m<sup>3</sup>/s. I praksis gjelder dette perioden fra 1. september til 10. mai. I juni og første halvdel av juli bør den naturlige avrenningen fra restfeltet være tilstrekkelig for å ta vare på laksebestanden.

Både under smoltutvandringen og i oppvandringsperioden er det viktig med variasjon i vannføringen for å få bevegelse i laksen.

Vannet bør slippes så langt opp i Aura som mulig. I og med at hele elva opp til samløpet med Løypåa egner seg meget godt til produksjon av laksesmolt, bør vannet fortrinnsvis slippes der oppe.

Dersom vannet f. eks. slippes ved Finnset, går vi glipp av potensiell smoltproduksjon på strekningen ovenfor Finnset og potensialet for laksefiske på denne strekningen. Opprinnelig smoltproduksjon på strekningen Aurstaupet - Finnset ble av Jensen et al. (2007) anslått til ca. 1000 – 3000 laksesmolt. Dessuten er denne delen av dalen uvanlig naturskjønn, og elva kan bli meget attraktiv for sportsfiskere dersom det blir mulig å fiske laks der.

## 6 Referanser

- Bakken, P.E. 1977. Vannkraftutbygging i Eikesdalen. Studentoppgave ved Elverum lærerskole. 61 s.
- Cunjak, R.A., Prowse, T.D. & Parrish, D.L. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: "the season of parr discontent"? – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 (Suppl. 1): 161-180.
- Gibson, R.J. & Myers, R.A. 1988. Influence of seasonal river discharge on survival of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 344-348.
- Harstad, J. & Jensen, K.W. 1963. Takrenneprosjektet. Virkninger på fisket i Eikisdalen og Eira. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Takrenneoverføringen.
- Harstad, J. & Sømme, S. 1952. Uttalelse om reguleringens virkning på fisket i Aura og Eikisdalsvann. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Aurautbyggingen.
- Hindar, K., Tufto, J., Sættem, L.M. & Balstad, T. 2004. Conservation of genetic variation in harvested salmon populations. – ICES Journal of Marine Science 61: 1389-1397.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.-V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. – NINA Rapport 226.
- Hvidsten, N.A. 1993. High winter discharge after regulation increases production of Atlantic salmon smolts in the river Orkla. – In: Production of juvenile Atlantic salmon (Gibson, J.E. & Cutting, R.E., eds). – Can. Spec. Publ. Fish. and Aquat. Sci. 118: 175-177.
- Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1987. Vårflommens betydning for overlevelse hos utvandrende laksesmolt i Gaula, Surna og Eira. – Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelser. Rapport nr. 11-1987. 20 pp.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. – NINA Fagrapport 79: 1-96.
- Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. – NINA Forskningsrapport 27: 1-35.
- Jensen, K.W. 1974. Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.
- Jensen, K.W. 1978. Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira. Tilleggsbe-tenkning. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.
- Jensen, K.W. 1979. Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira. Tilleggsbe-tenkning nr. 2. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.
- Jensen, K.W. 1982. Virkninger av vassdragsoverføringene på laksefisket i Eira. Tilleggsbe-tenkning nr. 4. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 2005. Aurareguleringen og Takrenneoverføringen. Erfarte ska-der på fisk, tiltak og utredninger. – NINA Rapport 100: 1-35.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Forseth, T. 2005. Oppvandring av laks i Vefsna. Virkninger av "Muligheter Helgeland". – NINA Rapport 59. 58 pp.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. – NINA Rapport 241. 63 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.
- Landmark, A. 1878. Beskrivelse over Eras' (Auras) Vasdrag. Notat, 4 s.
- Marskar, M., Olafsen, O., Nesdal, O.S., Elgersma, T.H., Gammelsrud, S. & Tvede A. 2004. Au-rareguleringen. Status 2002. – Statkraft. Rapport: 1 - 49 + vedlegg.
- Møkkelgjerd, P.I. & A.J. Jensen 1987. Reguleringer i Auravassdraget. Oppsummering og for-slag til tiltak for fisket. – Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelser. Rap-port nr. 10-1987: 1-158.
- Simonnæs, J.O. 1890. Beskrivelse over Eikisdalselvans Vasdrag. Notat. Referert av Vasshaug (1975).
- Sømme, S. 1957. Aura kraftanlegg. Overføring av Løypåna, Breimega og Høvla i Eikesdalen til Aursjøfeltet. – Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Aurautbyggingen.

- Sømme, S. 1960. Vedr. Aura Kraftanlegg. Takrenneskjønnet. Død fisk i Aura elv. - Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Takrenneoverføringen..
- Vasshaug, Ø. 1975. Fiskeribiologisk uttalelse for Eikesdalsvatn med tilløpselver. - Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.
- Vasshaug, Ø. 1982. Gryttenoverskjønnet – ny fiskeribiologisk uttalelse over fisket i Eikesdalsvatn og Lille Eikesdalsvatn. - Sakkyndig uttalelse vedrørende laks- og ørretfiske til Gryttenutbyggingen.



# NINA Rapport 275

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1837-5



## 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>