

Fiskeundersøkingar i Aurland i 1995



Harald Sægrov,
Geir Helge Johnsen
og
Steinar Kålås

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 213, januar 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Aurland i 1995

FORFATTARAR:

Cand. real. Harald Sægrov Dr. philos. Geir Helge Johnsen Cand. scient. Steinar Kålås

OPPDRAGSGJEVAR:

Oslo Energi AS, Aurland, ved Magnar Dalen, 5745 AURLAND

OPPDRAGET GJEVE:

Oktober 1995

ARBEIDET UTFØRT:

1995 - 1996

RAPPORT DATO:

15.januar 1996

RAPPORT NR:

213

ANTALL SIDER:

31

ISBN NR:

ISBN 82-7658-064-5

RAPPORT SAMANDRAG:

Tettleik, alder og vekst hos aure- og laks vart undersøkt i Aurlandsvassdraget hausten 1995 etter pålegg frå DN. Den talrike 1991-årsklassen av laks dominerte framleis og dei fleste vil gå ut som 5-års smolt i 1996. Dei andre årsklassane av laks er relativt svake. Tettleiken av årsyngel av aure har vore stabilt om lag dobbelt så høg i Vassbygdelva som i Aurlandselva, med unntak av 1994.

Tettleiken av presmolt av aure (>12 cm) var hausten 1995 høgare i Aurlandselva og spesielt i Vassbygdelva enn i naboelva i Flåm. Det er lite som tyder på at reguleringa i Aurland har medført redusert produksjon av auresmolt i vassdraget. Det er ingen skilnad i veksthastigheit for aure-og lakseungane i 1995 samanlikna med veksten i perioden 1989 til 1992.

Testar av sjøvasstoleransen på 2-årig settefisk av aure (15-20cm) våren 1995 viste at berre den auren som hadde hatt eit naturleg lysregime og gått i oppvarma vatn om våren hadde god smoltkvalitet. Laksen var derimot godt smoltfisert.

Under el.fisket vart det fanga totalt 23 ein-sjøsommelar blenkjer på elvestrekningane, fem av desse stamma frå utsettingane. Eit grovt anslag tilseier ein totalbestand på 6650 ein-sjøsommelar blenkjer på elvestrekningane hausten 1995. Grove utrekningar indikerer at den ville auresmolten som gjekk ut i 1995 hadde over sju gonger høgare overleving enn dei som var utsette frå klekkeriet.

EMNEORD:

- Aure og laks
- Fiskeutsettingar
- Smoltfysiologi

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



FØREORD

Rådgivende Biologer as vart 27.mars 1995 spurde om å gje tilbod på fiskeribiologiske undersøkingar i Aurlandselva i 1995. Undersøkingane skulle gjennomførast etter pålegg frå Direktoratet for Naturforvaltning (DN) dagsett 14.mars 1995, på grunnlag av ei nærare beskriving frå Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) dagsett 19.september 1994.

Undersøkingane vart starta opp som planlagd i slutten av april, men feltarbeidet vart stansa av DN. Det var ikkje mogleg å ta opp att arbeidet før i midten av oktober. Innhaldet i undersøkingane som vart gjennomførde i 1995, vart av denne grunn noko reduserte samanlikna med det opphavelige pålegget.

Det føreligg omfattande dokumentasjon av tilhøva i Aurlandsvassdraget frå perioden før og etter vassdragsreguleringane vart gjennomførde. Dei siste seks åra har NINA utført årleg overvaking av fiskebestandane i dei anadrome delane av vassdraget. Denne overvakinga har vore knytta til årlege pålegg frå DN, der innhaldet har vore justert kvart år på grunnlag av resultatata frå undersøkingane føregåande året. Undersøkingane i 1995 er såleis dei sjuande i rekkja av årlege undersøkingar.

Det har såleis vore utført omfattande registreringar av ungfisk og smolt i vassdraget, og det er blitt Carlinmerka om lag 4.000 settefisk frå Oslo Energi sitt settefiskanlegg årleg. Dei siste åra er det og føreteke testing av settefiskens sjøvasstoleranse før utsettingane om våren. Vidare er det gjennomført skjellprøveanalyser og kartlagt alder og vekst i ferskvassfasen og sjøfasen for vaksen fisk som er blitt fanga gjennom fiskelesongen. Desse tilhøva er dels samla i NINA-rapportane O48 og O43, men er for dei siste åra kun rapportert i brevs form til oppdragsgjevar. Ved vurdering av resultatata frå undersøkingane i 1995 har ein hatt tilgang til desse rapportane, men ikkje til enkeltresultata. Skjellprøvene frå fangsten i 1995 vart sendt til NINA slik det har vore vanleg, men korkje dette materialet eller eventuelle gjenfangstopplysingar har vore sendt vidare derfrå. Føreliggjande rapport er i hovudsak ein presentasjon av resultatata frå undersøkingane i 1995. Det er ikkje gjennomført noka grundig analyse av tendensar i resultatata som føreligg frå heile undersøkingsperioden frå 1989 til 1995.

Undersøkingane i 1995 inneheld, i samsvar med DN sitt pålegg, desse elementa:

- 1) Tettleiksundersøking og vekstanalyse av ungfisk på faste stasjonar i vassdraget i oktober.
- 2) Undersøking av sjøvasstoleranse hos settefisken.
- 3) Registrering av skjellprøvar fra fangst og stamfiske.

I tillegg vart det gjennomført eit enkelt prøvafiske med fleiromfangsgarn i Vassbygdvatnet. Desse elementa frå DN sitt pålegg vart ikkje gjennomført i 1995:

- 1) Tettleiksundersøking av fisk i april.
- 4) Individmerking av villsmolt i vassdraget
- 5) Individmerking av settefisk.

Forsøka med testing av settefiskens sjøvasstoleranse er heilt ut gjennomført av dei tilsette ved Oslo Energi sitt settefiskanlegg, Sølvi Karlsen Høydal og Oddvar Veum, som og har henta fram alle opplysingane om tidlegare års utsettingar og den utsette fisken. Analysene av kloridinnhaldet i blodet til dei sjøvasstesta fiskane er utført av 1.amanuensis Sigurd Stefansson ved Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi ved Universitetet i Bergen. Knut Helge Kjervik har vore prosjektets kontaktperson ved Oslo Energi i Aurland og har heile tida vore svært hjelpsam med framskaffing av dei andre opplysingane vi har trengt for å ferdigstille resultatata frå undersøkingane innan den korte fristen.

Rådgivende Biologer as. vil takke Oslo Energi, ved Magnar Dalen, for oppdraget.

Bergen, 15.januar 1996.



INNHALD

FØREORD	3
INNHALD	4
SAMANDRAG	5
INNLEIING,- VASSDRAGET OG FISKEN	8
TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK	11
SJØVASSSTOLERANSE HOS SETTEFISKEN	18
PRØVEFISKE I VASSBYGDVATNET	24
SKJELLPRØVER FRÅ VAKSEN FISK	26
VURDERING	27
LITTERATUR	31

LISTE OVER FIGURAR

FIGUR 1: Oversiktskart over Aurland kommune	8
FIGUR 2: Årleg fangst av laks og sjøaure i Aurlandsvassdraget frå 1955 til 1955	9
FIGUR 3: Dagleg vassføring i Aurlandselva i åra 1991 - 1994	10
FIGUR 4: Oversiktskart over dei anadrome delane av Aurlandsvassdraget med prøvetakingsstasjonane	11
FIGUR 5: Lengdefordeling av laks fanga ved elektrofiske hausten 1995 i Aurlandselva	14
FIGUR 6: Lengdefordeling av aure fanga ved elektrofiske hausten 1995 i Aurlandselva	14
FIGUR 7: Lengdefordeling av aure fanga ved elektrofiske hausten 1995 i Vassbygdelva	14
FIGUR 8: Lengdefordeling av aure utsett i Vassbygdvatnet september 1995	14
FIGUR 9: Vekst for dei ulike gruppene av fisk fanga ved elektrofiske hausten 1995 i Aurlandsvassdraget	15
FIGUR 10: Lengdefordeling av sjøvasstesta fisk i april	19
FIGUR 11: Antal fisk som døydde i sjøvassforsøka i april	19
FIGUR 12: Lengdefordeling av sjøvasstesta fisk i mai	21
FIGUR 13: Antal fisk som døydde i sjøvassforsøka i mai	21
FIGUR 14: Lengdefordeling av sjøvasstesta aure i juni	22
FIGUR 15: Antal fisk som døydde i sjøvassforsøka i juni	22
FIGUR 16: Lengdefordeling av sjøvasstesta laks i juni	23
FIGUR 17: Samanhang mellom lengde og kloridinnhald i blod hos dei sjøvasstesta laksane	23
FIGUR 18: Lengdefordeling av resident aure og sjøaure fanga ved garnfiske i Vassbygdvatn 1995	24
FIGUR 19: Aldersfordeling av hannar av resident aure fanga ved garnfiske i Vassbygdvatn hauste 1995	25
FIGUR 20: Aldersfordeling av hoer av resident aure fanga ved garnfiske i Vassbygdvatn hausten 1995	25
FIGUR 21: Tilbakerekna vekst for aure fanga ved garnfiske i Vassbygdvatn hausten 1995	25
FIGUR 22: Antal somrar i sjø for vaksen fisk fanga i Aurlandsvassdraget i 1995	26
FIGUR 23: Tettleik av årsyngel av aure og laks i Aurlandsvassdraget i åra 1989 til 1995	30

LISTE OVER TABELLAR

TABELL 1: Fangst og tettleik av ungfisk av laks og aure i Aurlandsvassdraget i 1995	12
TABELL 2: Aldersfordeling av laks- og aureungar fanga ved elektrofiske hausten 1995	13
TABELL 3: Lengde for dei ulike aldersgruppene av laks og aure fanga ved elektrofiske hausten 1995	15
TABELL 4: Smoltalder, smoltlengd og vekst i sjø for fisk fanga ved elektrofiske hausten 1995	16
TABELL 5: Kloridinnhald i blod frå dei ulike gruppene av sjøvasstesta fisk	20
TABELL 6: Fangst av aure og laks ved prøvefiske i Vassbygdvatn hausten 1995	24
TABELL 7: Gjennomsnittleg tettleik av presmolt i Aurlandselva, Vassbygdelva og Flåmselva i oktober	27



SAMANDRAG

Rådgivende Biologer as. har, på oppdrag frå Oslo Energi Aurland, gjennomført fiskeundersøkingane i Aurland i 1995. Innhaldet og omfanget av undersøkingane vart noko avkorta i høve til det opphavelige pålegget frå DN, men dette kan ikkje tilskrivas tilhøve hos oppdragsgjevar eller oppdragstaker.

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Tettleik, storleik og aldersfordeling av ungfisk vart registrert ved elektrofiske i Aurlandselva og Vassbygdelva frå 30. oktober til 1. november på dei same stasjonane og på same måte som ved dei årlege undersøkingane i perioden 1989-1994.

Den tidlegare talrike 1991-årsklassen av laks var framleis den mest talrike i elva og lengdefordelinga tilseier at denne årsklassen vil gå ut som 5-års smolt i 1996 og som 6-års smolt i 1997. Alle etterfølgjande årsklassar er langt mindre talrike, men dei to siste årsklassane har litt høgare tettleik enn dei to føregående frå 1992 og 1993. I Vassbygdelva vart det berre fanga tre lakseungar og denne arten har også tidlegare år vore svært dårleg representert her.

Også 1991-årsklassen av aure var den mest talrike både i Aurlandselva og Vassbygdelva og mest dobbelt så talrik som årsyngel som nokon av dei andre årsklassane frå 1989 til 1995. Kombinasjonen av låg sommarvassføring og relativt høg vassstemperatur i juni og juli ser ut til å vere årsaka til den gode rekrutteringa i 1991. Tettleiken av årsyngel av aure er dei fleste år meir enn dobbelt så høg i Vassbygdelva som i Aurlandselva. Unntaket er 1994 då det var like tett med årsyngel i dei to elvane.

Gjennomsnittleg tettleik av aureungar eldre enn årsyngel var 56,1 pr. 100 m² på dei 6 stasjonane i Aurlandselva og tilsvarande 30,8 pr. 100 m² på dei tre stasjonane i Vassbygdelva. Den låge tettleiken i Vassbygdelva skuldast først og fremst svak rekruttering i 1994 (1+ i 1995) samanlikna med Aurlandelva. Vekstmønsteret for laks- og aureungane i vassdraget er samanfallande med det som vart registrert i perioden 1989 til 1992. Det vart ikkje fanga aure med klekkeribakgrunn som hadde blitt ståande att på elva etter utsettingane våren 1995.

Den 28. og 29. september 1995 vart det sett ut 15.000 feittfinneklypte aureungar (1+) spreidde i strandsona i Vassbygdvatnet. Av desse vart det fanga to under el.fisket i Aurlandelva, men ingen i Vassbygdelva. Under el. fisket vart det fanga 16 aurar i Aurlandselva som hadde vore ein sommar i sjøen (blenkjer). Fem av desse (36%) var utsette og fire av desse igjen var utsette våren 1995 då det totalt vart sett ut 40.500 aureungar (15-20 cm lange) i utlaupet av Aurlandselva fordelt på tre utsettingar i mai og juni. Totalt vart det fanga sju utsette aurar i Aurlandselva, men ingen av desse hadde stått igjen i elva etter utsettingane om åren. I Vassbygdelva vart det fanga sju blenkjer og ingen av desse var utsette. Tettleiken av blenkjer var 2,7 og 2,3 pr.100 m² i Aurlandselva og Vassbygdelva.

SJØVASSTOLERANSE HOS SETTEFISKEN

Våren 1995 vart det føreteke tre testar av settefiskens sjøvasstoleranse, den første i siste halvdel av april, den neste ein månad etter i mai og den siste i byrjinga av juni. I juni vart det også undersøkt ei gruppe laks. Resultata syner at det meste av auren i 1995 ikkje var sjøvasstilpassa, trass i at storleiken (15-20 cm lange) skulle tilseie det. Berre gruppa med aure som både hadde hatt aukande daglengd med naturleg lysrytme og hadde hatt oppvarma vatn mot slutten, hadde ein god nok sjøvasstoleranse. Desse fiskane synte heller ingen stor dødlighet i forsøka, og resultata samsvarte godt med dei ein observerte på laks i forsøka i juni. Laksen var vel tilpassa sjøvatn.



VEKST OG ALDER FOR VAKSEN FISK

Det er analysert skjellprøver frå 20 kjønnsmogne sjøaurar som vart fanga under stamfisket i Vassbygdvatnet hausten 1995 og skjell frå fire aurar som vart fanga under stangfiske i fiskesesongen i Aurlandselva, totalt 10 hannar og 14 hoer. Gjennomsnittleg tilbakerekna smoltalder og smoltlengde var høvesvis 3,4 år og 15,5 cm. Desse fiskane hadde vore frå tre til ti somrar i sjøen, flest fem år. Den største var 91 cm og skjellanalyse indikerte at han hadde halde seg i Vassbygdvatnet dei åtte første åra og vore i sjøen dei fem siste somrane. Fire av dei 28 aurane var utsette (14%) og hadde vore 3, 5 eller 7 somrar i sjøen.

PRØVEFISKE I VASSBYGDVATNET

Frå 30. til 31. oktober vart det gjennomført prøvefiske med fleiromfars botngarn frå strandsona og ned til omlag 40 meters djup på to stader i øvste enden av Vassbygdvatnet. Totalt vart det fanga 70 fisk og av desse var det 2 lakseungar, ein feittfinneklypt aure (utsett 28.september 1995), fem aurar klassifisert som sjøaure og 62 aurar klassifisert som resident aure på grunnlag av vekstmønster. Av dei 62 residente aurane var det 44 hannar og 18 hoer. Ingen av hoene i aldersgruppa 2-6 år var kjønnsmogne medan det førekom kjønnsmogne hannar i alle aldersgruppene frå to til ni år. Ingen av dei fem sjøaurane var kjønnsmogne. Dei residente aurane i Vassbygdvatnet viste ein jamn årleg tilvekst på fire cm opp til åtte-års alder. I sjøen vaks aurane 8-10 cm året.

KONKLUSJONAR

Veksten på ungfisken har ikkje endra seg gjennom undersøkingsperioden (1989 til 1995) og i Aurlandselva er både smoltalder og vekst om lag som før reguleringa. I Vassbygdelva veks fisken raskare enn før regulering og årsaka er truleg kombinasjonen av redusert sommarvassføring og lengre periode med gunstig temperatur for vekst enn før reguleringa. Skjellprøveanalysene av 1-sjøsommar aure som vart fanga i elvane og Vassbygdvatnet i oktober 1995, indikerer at gjennomsnittleg smoltalder i 1995 var under 3,5 år mot 3,6 i perioden 1989 til 1992 og før reguleringa.

Det er registrert høgare tettleik av ungfisk av aure i Aurlandselva og Vassbygdelva etter regulering enn før reguleringa, men på grunn av ulik vassføring og ulikt stasjonsvalg ved undersøkingane før og etter kan ikkje tala samanliknast direkte. Naboelva i Flåm er ei sommarkald elv som Aurlandselva, men lite regulert. I Flåmselva vart det gjennomført undersøkingar seint i oktober i 1993 og 1994 med same metodikk, vassføring og vasstemperatur som i Aurlandselva i oktober 1995. I Flåmselva vart det registrert ein gjennomsnittleg tettleik av presmolt av aure (>12cm) på 3,0 og 2,4 pr. 100 m² dei to åra mot 4,8 i Aurlandselva og 9,7 i Vassbygdelva i 1995. Flåmselva bør kunne reknast som ein god, uregulert kontroll til Aurlandselva. Ein lågare tettleik av presmolt i Flåmselva er difor ein indikasjon på at reguleringa ikkje har ført til redusert produksjon av auresmolt i Aurlandselva. Tettleiken av aureungar eldre enn årsyngel var 56,1 pr. 100 m² i oktober 1995 og har i perioden 1989 til 1994 variert mellom 33,9 og 72,0. Desse tala indikerer at tettleiken ikkje var uvanleg høg i 1995.

Det er og verd å merkje seg at 1991-årsklassen av laks var den klart mest talrike av alle frå 1988 til 1994 i Flåmselva og veksten var den same som for laksen i Aurlandselva. Dette indikerer at klimatilhøve i regionen har same effekten på laksen i Aurlandselva og Flåmselva og understrekar at Flåmselva er ei svært interessant kontrollelv til effektane av reguleringane i Aurlandsvassdraget

Inntil 1994 vart det årleg registrert ein høg biomasse av utsette aureungar som vart ståande igjen i elva etter utsetting utan å gå ut i sjøen på grunn av dårleg eller manglande smoltifisering. I september 1994 var biomassen av slik fisk låg og i 1995 vart slike ikkje fanga. Sjølv om testane av sjøvassstolerase har vist



dårleg smoltifisering også dei to siste åra er det få fisk som har blitt ståande igjen i elva. Det er mogeleg at den relativt store settefiskeren fortrenge mindre villare på elva og slik medførte ein reduksjon i produksjonen av vill auresmolt. Når settefiskeren også hadde dårleg overleving i sjøen når han endeleg gjekk ut, kan ein antyde at utsettingane ikkje har hatt den tiltenkte positive effekten for bestanden.

Det var ein høgare tettleik av presmolt av aure i Aurlandselva og spesielt Vassbygdelva hausten 1995, samanlikna med anslag for tettleik av presmolt i Flåmselva etter undersøkingane i 1993 og 1994. Det vil difor gå ut eit relativt høgt antal vill auresmolt frå Aurlandsvassdraget våren 1996. Talet på laksesmolt som går ut i 1996 vil vere klart høgare enn dei fem føregåande åra og dersom denne årsklassen har ei normal overleving i sjøen bør det kome attende ein god del laks i Aurlandselva i 1998 og 1999.

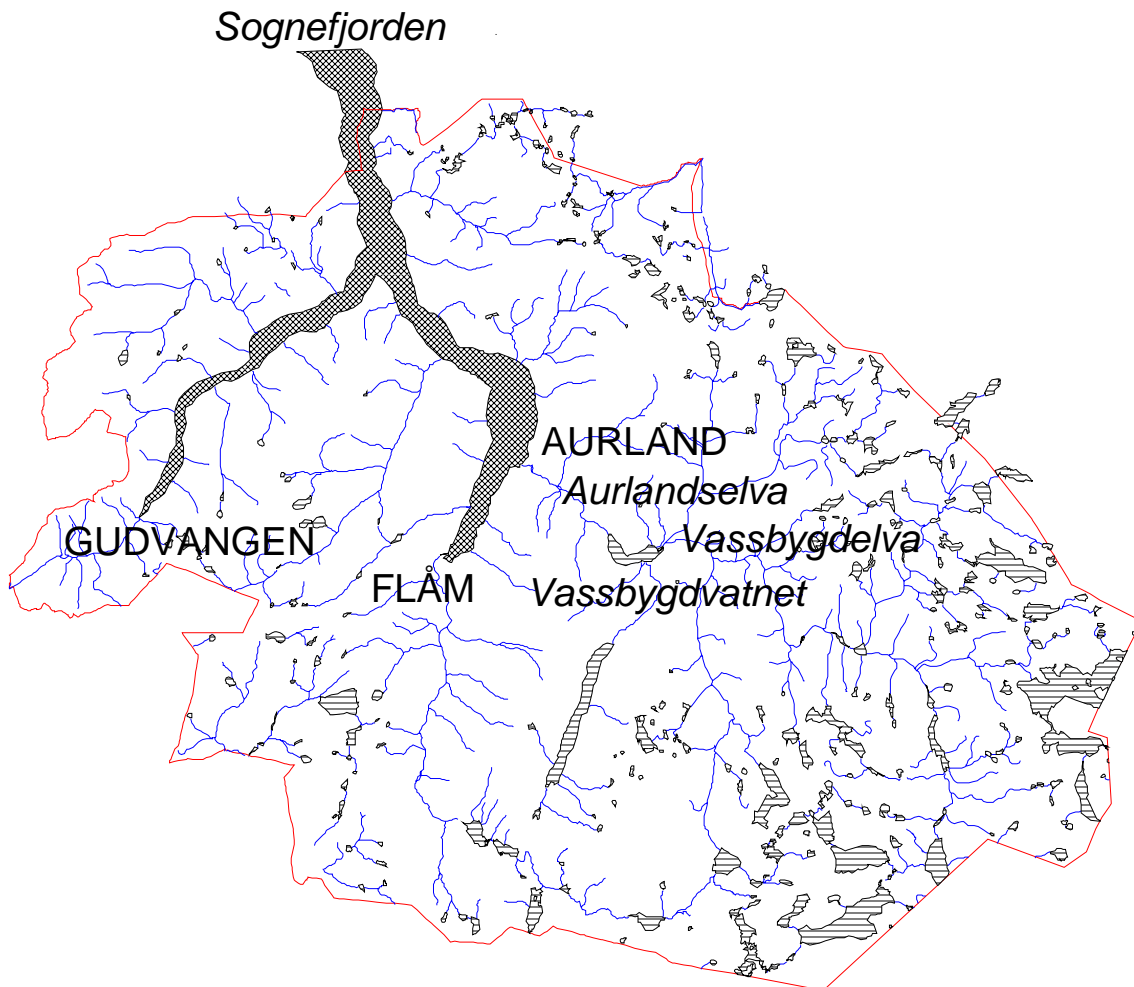
Blenkjene som vart fanga i Vassbygdelva hadde vakse gjennomsnittleg 70mm den første sommaren i sjøen, dei frå Vassbygdvatnet 106mm og dei frå Aurlandselva 93mm. Skilnadene i vekst den første sommaren i sjøen for aure frå dei ulike delane av vassdraget har truleg samanheng med ulikt utvandringstidspunkt for auresmolt frå dei ulike delane. Blenkjene som vart utsette i elveosen i mai-juni 1995 hadde vakse 58 mm den første sommaren. Dårleg sjøvasstoleranse på dei fleste av desse er truleg hovudårsaka til den dårlege veksten.

Grove utrekningar indikerer at 23% av den ville auresmolten som gjekk ut frå elvestrekningane i Aurlandsvassdraget i 1995 kom attende til elvane om hausten. For aureungane som vart sett ut frå klekkeriet våren 1995 er det anslege at 4% overlevde og kom attende, den ville auren hadde altså over sju gonger høgare overleving i sjøen enn den utsette. Den utsette smolten var større enn den ville, men dei fleste var dårleg smoltifisert. For framtidige utsettingar er det avgjerande å oppnå god smoltkvalitet på den utsette fisken. Utsettingane i Vassbygdvatnet hausten 1995 kan syne seg spanande både ved at fisken får ei naturleg akklimatisering fram mot smoltifisering og fordi utsettingane ikkje kjem i konflikt med den naturlege produksjon av ungfisk på elvestrekningane. Tilhøva kan slik bli betre for både dei utsette og dei naturleg rekrutterte fiskane i vassdraget, med von om betre overleving i sjø og attendevandring til vassdraget.



INNLEIING,- VASSDRAGET OG FISKEN

Aurlandselva har eit nedslagsfelt på heile 750 km² som hovudsakeleg omfattar høgfjellsområde. Vassdraget grensar i nord mot Lærdal, i aust til austlandsvassdraga og i sør til Flåmsvassdraget. Det er svært mange vatn i vassdraget, og dei fleste ligg på 1400 - 1500 meters høgd (figur 1).

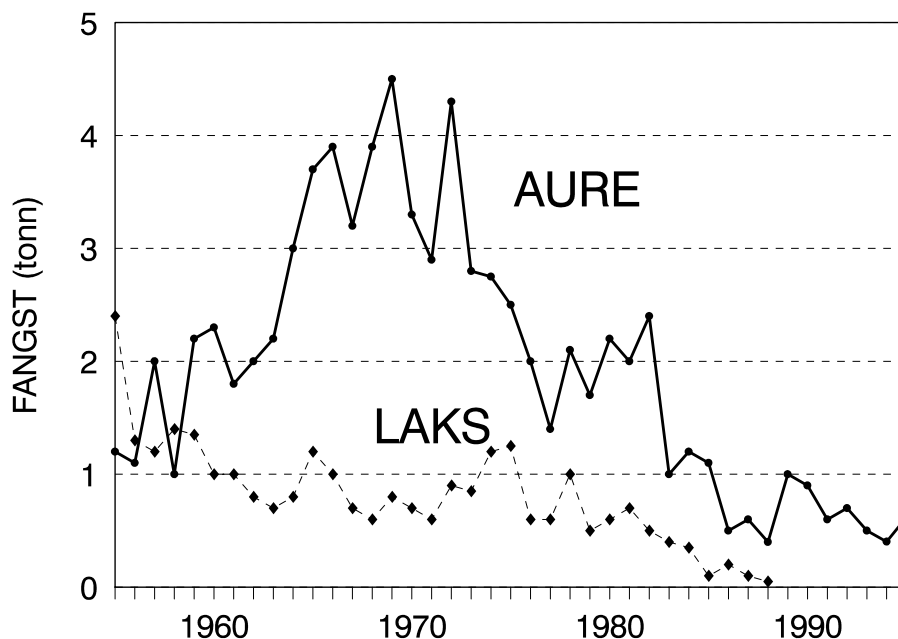


FIGUR 1: Oversiktskart over Aurland kommune med dei sentrale namna i Aurlandsvassdraget.



Aurlandselva har vore vide kjend for sin storvaksne bestand av sjøaure. Fangsten av sjøaure i vassdraget har imidlertid gått sterkt attende dei siste 25 åra, frå årlege fangstar på opp mot fem tonn i åra rundt 1970 til rundt 500 kg dei siste åra, men det er verd å merkje seg at fangstane av aure var relativt låge i perioden 1955 - 1965. Nedgangen i laks- og aurebestanden fell i tid saman med gjennomføringa av reguleringane i vassdraget. Teljingar av gytefisk syner ikkje same dramatiske nedgang i antal fisk i elva, og samstundes bør ein merkje seg at fangstane i åra rundt 1960 var vesentleg lågare enn fangsten i dei beste åra rundt 1970 (figur 2).

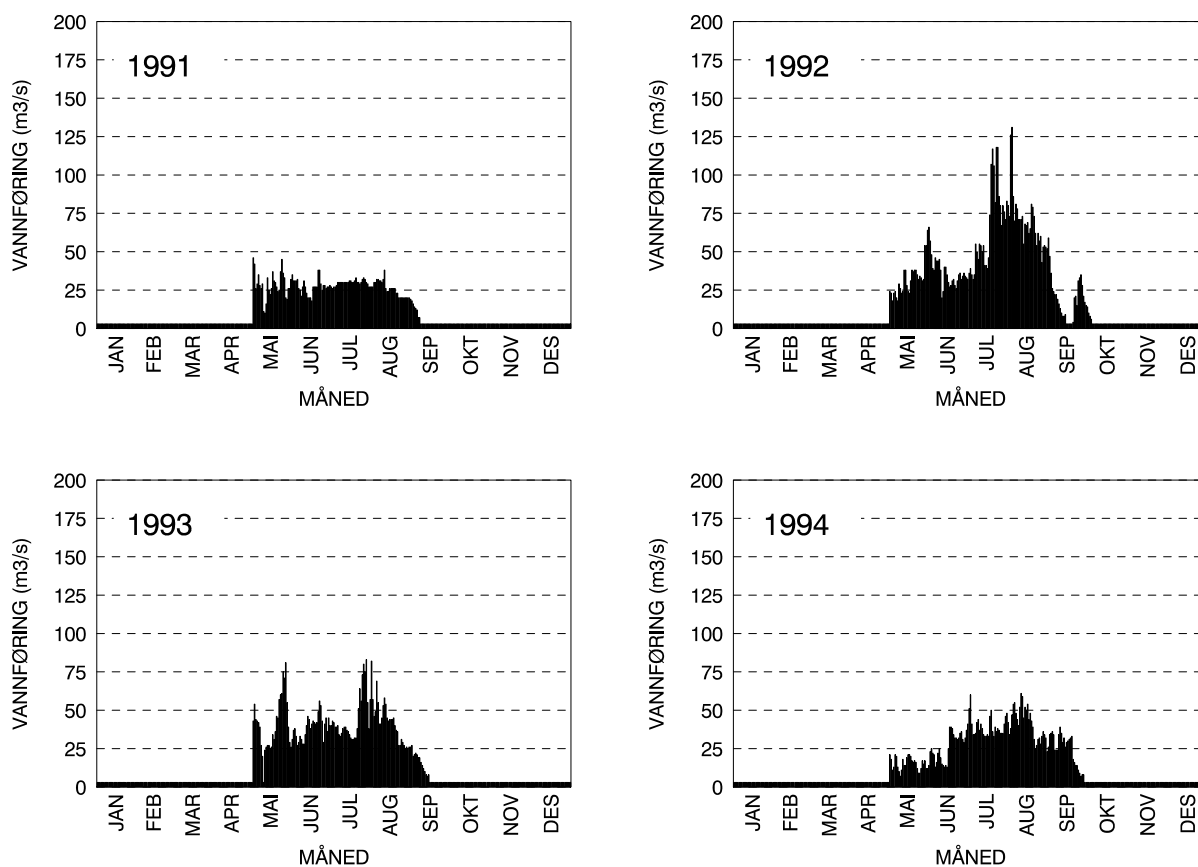
FIGUR 2: Årleg fangst av laks og sjøaure i Aurlandsvassdraget. Opplysningane er henta frå offentleg statistikk og frå fiskeforvaltaren i Sogn og Fjordane. Fiske etter laks har vore forbode sidan 1989.



Vassdragsreguleringane føregjekk i bolkar frå anleggsarbeida starta hausten 1969, frå det første aggregatet i Aurland I vart starta opp i januar 1973 og til Vangen kraftverk vart sett i drift i 1980. Reduksjonane i fangst i denne tida vart difor knytta til reguleringsinngrepa. Allereie i 1988 vart "Aurlandselvkomiteen" etablert og starta arbeidet med å søkje etter forklaringa på nedgangen i bestandane og finne eigna åtgjerder for å sikre framtida. Første lekk i dette arbeidet var å få utarbeidd ei samstilling av den tilgjengeleg kunnskapen om vassdraget, noko som vart utført av Rådgivende Biologer hausten 1988 (Kambestad 1988).

Det hadde vore utført mange gode undersøkingar i tida før reguleringane vart gjennomførde, og etter det lokale initiativet hausten 1988, overtok DN styringa med overvakinga av vassdraget. Dei satte NINA til å gjere fiskeundersøkingane, slik at ein har gode kunnskapar om bestandstilhøva for laks og sjøaure i Aurlandsvassdraget også i åra frå 1989 og fram til i dag.

Dei viktigaste tilhøva som er endra ved reguleringane er knytta til det fysiske elvemiljøet, med redusert vassføring (figur 3) og lågare elvetemperaturer som dei dominerande tilhøva (Tvede 1994). Dette har medført ei endra samansetting av botndyrfaunaen i vassdraget nedanfor Vassbygdatnet (Raddum & Fjellheim 1994), men det er ikkje synt at dette har medført endringar for fisken i vassdraget. Ein har difor ikkje konkludert med kva som er hovudårsaka til nedgangen i fiskebestandane, men det er registrert ein liten reduksjon i aurens vekst den første sommaren i sjøen (Jensen mfl. 1993).



FIGUR 3: Dagleg vassføring i Aurlandselva i perioden 1991 til 1994. Tala for 1995 var ikkje tilgjengelege ved rapportering. Frå midten av september til 1.mai er det pålagt minstevassføring med 3 m³/sekund.

UTSETTINGANE

For å motverke moglege negative veknadar av reguleringa, vart det gjeve pålegg om klekking og utsetting av 30.000 sjøauresmolt årleg i vassdraget. Det har ikkje vore lett å få til produksjonen av sjøvassklar smolt. Mykje av settefisker har blitt ståande att i elva utan å gå i sjøen og utsettingane har ikkje gjeve noko vesentleg bidrag til bestandane i vassdraget. Dei siste åra har drifta ved anlegget blitt forbetra steg for steg slik at det no er von om at utsettingane etter kvart vil gje resultat.

I 1994 vart det den 14.-15. juni sett ut 27.000 to-årige aureungar i brakkvassona i elveosen, 4.000 av desse fiskane var individmerka med Carlinmerke. Våren 1995 vart det totalt sett ut 40.500 to-årige aureungar fordelt på tre grupper. Den første på 25.000 vart sett ut den 30. mai, gruppe to på 10.000 vart utsette den 7. juni saman med 15.000 to-årig laksesmolt og den siste gruppa på 5.500 den 21. juni. Ingen av desse fiskane var merka grunna dårleg helsestatus på fisken.

Den 28. og 29. september 1995 vart 15.000 feittfinneklypte aurar (1+) utsette langs strendene i Vassbygdvatnet. Dei fleste av desse var større enn 12 cm og venteleg vil ein stor del smoltifisere utover seinvinteren-våren 1996. Samstundes vart det sett ut 2.000 lakseungar (1+) ovanfor den lakseførande strekninga i Vassbygdelva.



2: TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Ungfiskundersøkingane vart i 1995 gjennomført i perioden 30. oktober - 1. november på seks stasjonar i Aurlandselva og tre stasjonar i Vassbygdelva (figur 4). Både stasjonsvalget og metoden var den same som ved tidlegare undersøkingar (Jensen m. fl. 1993). Vassføringa var 3 m³/sekund i Aurlandselva og vasstemperaturen var 7,5 °C. I Vassbygdelva var vassføringa litt høgare og temperaturen var 6,0 °C. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og det vart teke otolitt- og skjellprøver. All fisk > 5 cm vart aldersbestemt ved avlesing av otolittar og i tillegg er det analysert skjellprøver av større fisk (> 15 cm).



FIGUR 4: Oversiktskart over den anadrome strekninga i Aurlandsvassdraget. Prøvetakingsstasjonane er innteikna med nummereringa som er nytta i rapporten. Dette er og dei same stasjonane som har vore undersøkt tidlegare år av NINA. Dei to garnfiskestasjonane i Vassbygdvatnet er teikna inn nær utlaupet av Vassbygdelva.



TETTLEIK OG ALDER

Gjennomsnittleg tettleik av **lakseungar** (med unntak av årsyngel) var 12,6 pr. 100 m² i Aurlandselva (tabell 1). Dei fleste av desse var 5 år gamle (4+) og tilhøyrrer den talrike 1991 årsklassen. Lengdefordelinga (figur 5) tilseier at ein god del av desse vil gå ut i sjøen som 5-års smolt i 1996.. Smoltlengda aukar vanlegvis med smoltalder og sidan ein relativt stor andel av 1991- årsklassen enno er mindre enn 12 cm er det sannsynleg at ein god del først vil gå ut i sjøen i 1997. Dei etterfølgjande årsklassane har vore svake, men tala indikerer at årsklassane frå 1994 og 1995 er litt meir talrike enn dei frå 1992 og 1993 (tabell 2). I Vassbygdelva vart det fanga berre 3 laks og låg rekruttering av laks i denne elva er også i samsvar med resultatane frå undersøkingane dei føregåande åra (Jensen & Johnsen 1995).

TABELL 1. Fangst og gjennomsnittleg tettleik (antal pr. 100 m²) av ungfisk av laks og aure (med unntak av årsyngel) i Aurlandselva (stasjon 1-6) og i Vassbygdelva (stasjon 11 - 13) ved elektrofiske i perioden 31. oktober til 1. november 1995. (+) er fangsten på denne stasjonen ved fjerde gongs overfiske.' : desse 5 hadde vore ein sommar i sjøen og ² : desse 2 var feittfinneklypt og utsett i Vassbygdvatn den 28. september 1995.

STASJON	LAKS				AURE			
	1.	2.	3.	Estimat	1.	2.	3.	Estimat
1	1	1	0		12	7	4	
2	0	1	0		17	17	9	
3	2	0	0		13	12	11+6	
4	15	7	4		21	12	7	
5	14	5	4		10	9	8	
6	2	7	1		10	12	6	
Aurlandselva samla	34	21	9	12,6 ± 2,6	83	69	45+6	56,1 ± 21,9
11	0	0	0		29	7	1	
12	2	0	0		10	10	4+4	
13	0	0	1		16	4	5	
Vassbygdelva samla	2	0	1	1,3 ± 1,7	55	21	10+4	30,8 ± 2,8
1 - settefisk					1	0	0	
2 - settefisk					4	0	0	
6 - settefisk					0	2	0	
Settefisk samla					5 ¹	2 ²	0	1,2 ± 0,2



Gjennomsnittleg tettleik av **aureungar** (eldre enn årsyngel) i Aurlandselva var 56,1 pr. 100 m² i 1995 (tabell 1) mot 42,7 i september 1994 og mellom 33,9 - 72,0 tidlegare år (Jensen & Johnsen 1995). Tettleiken i 1995 ligg såleis midt på treet i høve til tidlegare år. Mange av aureungane går ut i sjøen som 3-års smolt, tettleiken av 4-åringar var difor låg hausten 1995. 1+ aure var dominerande i fangstane og tilseier at 1994- årsklassen er like talrik som 1992 årsklassen. Tettleiken av årsyngel (86 stk. på 6 stasjonar) tilseier at 1995-årsklassen er relativt talrik (tabell 2), men litt svakare enn 1994-årsklassen (106 på dei same 6 stasjonane i september 1994).

Antal settefisk i Aurlandselva var lågt, berre 1,2 pr. 100 m² eller totalt 7 stk. Dette var ikkje fisk som stod igjen i elva etter utsetting. Fem av settefiskane hadde allereide vore ein sommar i sjøen og dei to siste vart fanga på stasjon 6 øvst i elva og stamma frå ei utsetting av 15.000 aure i Vassbygdvatnet 28. og 29. september 1995. I 1994 var tettleiken av settefisk 2,4 pr. 100 m² i 1994 (Jensen og Johnsen 1995). Ein stor del av fiskane som vart sett ut i Vassbygdvatnet i september 1995 var større enn 12 cm (Figur 5) og om dei overlever vinteren vil venteleg dei fleste smoltifisere og gå ut i sjøen våren 1996.

I Vassbygdelva var gjennomsnittleg tettleik av aureungar (eldre enn årsyngel) 30,8 i oktober 1995 (tabell 1), i september 1994 var tettleiken 38,8 (Jensen & Johnsen 1995). Aldersanalysa viser at det er spesielt tettleiken av 1+ aure som er mindre talrik enn vanleg. Denne årsklassen hadde også låg tettleik som årsyngel i september 1994 og årsaka synest dermed å vere uvanleg låg rekruttering av denne årsklassen. Det vart totalt fanga 106 årsyngel av aure på dei tre stasjonane i 1995 mot totalt 53 i september 1994. I Vassbygdelva var gjennomsnittleg tettleik av årsyngel 38,3 årsyngel pr. 100 m² og det er nær 3 gonger høgare tettleik enn i Aurlandselva (14,0 årsyngel pr. 100 m²).

TABELL 2. Aldersfordeling av laks og aureungar (inkludert 1-sjøsommar aure) som vart fanga på seks stasjonar i Aurlandselva (stasjon 1-6) og tre stasjonar i Vassbygdelva (stasjon 11 - 13) ved tre gongers elektrofiske i månedsskiftet oktober - november 1995 (30. oktober - 1. november).

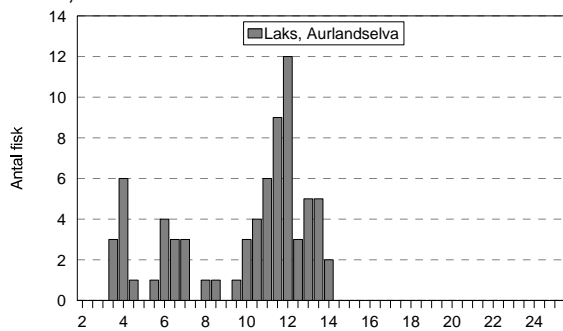
Stasj.	LAKS						AURE						Settefisk	
	0+	1+	2+	3+	4+	sum	0+	1+	2+	3+	4+	sum	Laks	Aure
1	0	1	0	1	0	2	4	11	7	5	0	27	0	1
2	2	0	1	0	0	3	17	25	7	9	2	60	0	4
3	0	0	1	1	0	2	31	30	3	8	1	73	0	0
4	2	5	0	2	19	28	8	28	3	9	0	48	0	0
5	0	2	0	2	19	23	12	11	8	5	3	39	0	0
6	6	3	1	0	6	16	12	22	4	2	0	40	0	2
SUM	10	11	3	6	44	74	84	127	32	38	6	287	0	7
11	0	0	0	0	0	0	21	10	17	9	1	58	0	0
12	0	0	1	0	1	2	86	16	8	4	1	113	0	0
13	0	0	0	0	1	1	8	7	11	5	2	33	0	0
SUM	0	0	1	0	2	3	115	33	36	18	4	206	0	0



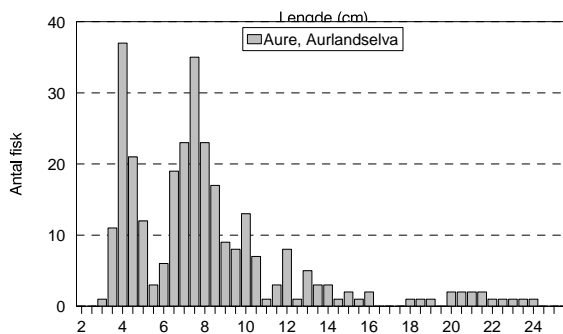
LENGDE OG VEKST

Lengdefordelingane av all fisk som vart fanga i Aurlandselva og Vassbygdelva under el. fisket i månadsfisket oktober - november 1995 er framstilt i figurane 5-7. For samanlikning er lengdefordelinga for den utsette auren framstilt i figur 8. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper slik at fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengde frå 12,0 til 12,4 cm.

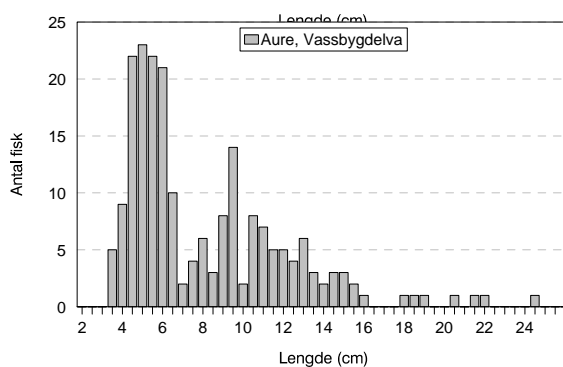
FIGUR 5. Lengdefordeling av laks fanga under el. fiske på seks stasjonar i Aurlandselva, Aurland, 30. og 31. oktober 1995 (totalmateriale, $n = 74$)



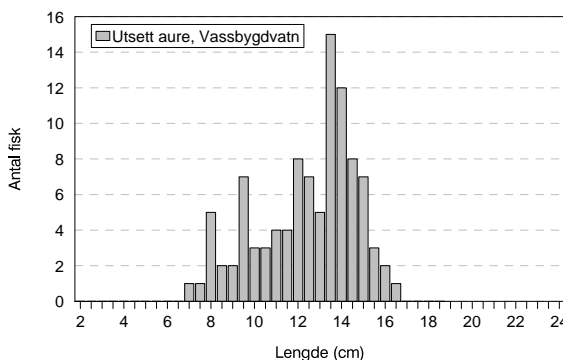
FIGUR 6. Lengdefordeling av aure fanga under el. fiske på seks stasjonar i Aurlandselva, Aurland, 30. og 31. oktober 1995 (totalmateriale, $n = 294$).



FIGUR 7. Lengdefordeling av aure fanga under el. fiske på tre stasjonar i Vassbygdelva, Aurland, 1. november 1995 (totalmateriale, $n = 207$).



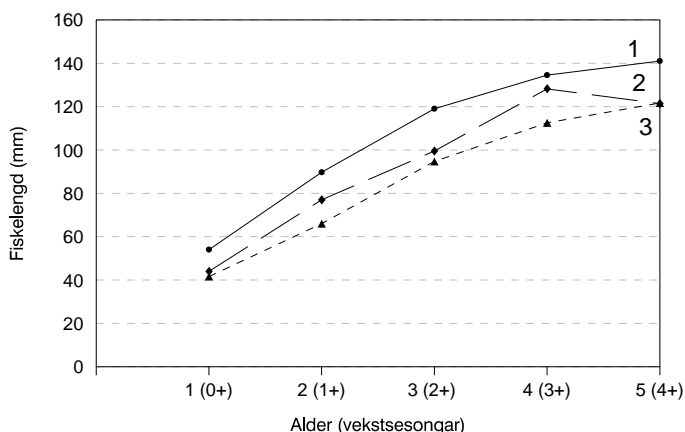
FIGUR 8. Lengdefordeling av eit utvalg på 100 aurar frå ei gruppe på 15000 som vart sett ut i Vassbygdvatn den 28. september 1995.





Auren veks raskare i Vassbygdelva enn i Aurlandselva og har etter tre vekstsesongar nådd ei gjennomsnittleg lengd på 12 cm mot 10 cm i Aurlandselva der laksen veks litt seinare enn auren (figur 9, tabell 3) . Lakseyngelen kjem opp av grusen 3-4 veker seinare enn aureyngelen (Jensen m.fl. 1993) og får tilsvarende kortare vekstsesong det første året. Gjennomsnittlengda for dei ulike aldersgruppene er samanfallande med gjennomsnittslengda for tilsvarende aldersgrupper i perioden 1989 til 1992 (Jensen m.fl. 1993)

FIGUR 9. Gjennomsnittleg lengde (mm) ved avslutta vekstsesong (1. november) for dei ulike aldersgruppene av
 1: aure i Vassbygdelva,
 2: aure i Aurlandselva
 3: laks i Aurlandselva
 som vart fanga under el.fiske hausten 1995. Tala er henta frå tabell 3.



TABELL 3: Gjennomsnittleg lengde (mm \pm s.d) og lengdevariasjon for dei einsskilte aldersgruppene av laks og aure som var fanga under el.fiske i Aurlandselva og Vassbygdelva frå 30. oktober til 1. november 1995. Så seint på året kan ein rekne årsveksten som avslutta. Fisk som allereide har vore ute i sjøen er utelatne.

	ALDER I VEKSTSESONGAR (ÅR)					Totalt
	1 (0+)	2 (1+)	3(2+)	4 (3+)	5 (4+)	
LAKS, AURLANDELVA						
Antal	10	11	3	6	44	74
Lengd \pm s.d.	41,6 \pm 2,8	66,0 \pm 4,7	94,7 \pm 5,6	112,5 \pm 13,5	121,7 \pm 10,8	
Min.- maks.	37 - 46	57 - 73	87 - 100	83 - 124	101 - 144	
AURE, AURLANDELVA						
Antal	84	127	32	30	5	278
Lengd \pm s.d.	44,0 \pm 4,9	77,0 \pm 8,4	99,5 \pm 12,1	128,2 \pm 14,1	121,4 \pm 30,0	
Min.- maks.	34 - 57	58 - 100	78 - 126	102 - 160	83 - 161	
LAKS, VASSBYGDELVA						
Antal	0	0	1	0	2	3
Lengd \pm s.d.			121		131,0 \pm 10,0	
Min.- maks.			-		121 - 141	
AURE, VASSBYGDELVA						
Antal	114	33	36	14	3	200
Lengd \pm s.d.	54,0 \pm 8,2	89,7 \pm 7,1	119,0 \pm 13,5	134,5 \pm 19,2	141,0 \pm 12,3	
Min.- maks.	35 - 71	76 - 102	95 - 154	103 - 160	125 - 155	



SJØAURE (BLENKJER) I ELVANE OG VASSBYGDVATNET

Under el.fisket på elvestrekningane vart det også fanga blank aure som hadde vore ein sommar i sjøen (blenkjer). Auren veks vanlegvis raskare i sjøen enn i ferskvatn. Dersom det finst innsjøar i systemet kan han oppretthalde god vekst også der dersom det ikkje er for tett med fisk og temperaturen er rimeleg høg. Nedre del av av Aurlandsvassdraget gjev mogelegheiter for både elvevekst og opphald i Vassbygdvatnet. Dette vatnet mottek mykje kaldt smeltevatn om sommaren og ein skal difor ikkje forvente rask vekst på fisken. Ein bør difor kunne skilje ut fisk som har vore i sjøen frå dei som berre har vore i ferskvatn på grunnlag av vekstmønsteret.

TABELL 4. Gjennomsnittleg ($\pm s.d.$) smoltalder, smoltlengd, total lengd og vekst 1. sommar i sjøen for vill og utsett sjøaure som vart fanga i Aurlandselva, Vassbygdelva og Vassbygdvatnet frå 30. oktober - 1. november 1995.

Lokalitet		Aurlandselva		Vassbygdelva	Vassbygdvatn
Fiskekategori		Vill aure	Utsett aure	Vill aure	Vill aure
Antal		11	5	7	5
Smoltalder	Snitt $\pm s.d.$	3,1 \pm 0,3	2,2 \pm 0,4	3,4 \pm 0,5	3,4 \pm 0,5
	min-maks	3 - 4	2 - 3	3 - 4	3 - 4
Smoltlengd	Snitt $\pm s.d.$	115 \pm 15,0	147 \pm 22,1	135 \pm 15,0	158 \pm 29,4
	min-maks	96 - 148	117 - 172	114 - 195	114 - 195
Total lengd	Snitt $\pm s.d.$	209 \pm 20,7	204 \pm 19,8	206 \pm 21,8	264 \pm 36,1
	min-maks	117 - 246	179 - 229	178 - 245	208 - 302
Vekst i sjø, 1. sommar	Snitt $\pm s.d.$	93 \pm 18,4	58 \pm 8,3	70 \pm 13,5	106 \pm 8,6
	min-maks	65 - 122	43 - 66	56 - 94	94 - 118

Av dei 16 blenkjene (1-sjøsommar fisk) vi fanga i Aurlandselva var det fem utsette (31%). Alle dei sju blenkjene som vart fanga i Vassbygdelva og dei fem frå prøvafisket i Vassbygdvatnet var ville. Totalt utgjør dermed utsette blenkjer i prøvematerialet 5 av 28 eller 18%. Gjennomsnittleg smoltalder for dei ville blenkjene var 3,1 i Aurlandselva og 3,4 år i Vassbygdelva og Vassbygdvatnet. Gjennomsnittlege smoltlengder var tilsvarende 115, 135 og 158 mm, medan gjennomsnittleg smoltlengde for dei utsette fiskane var 147 mm (tabell 4).

Både smoltalder og smoltlengde er større for blenkjene som vart fanga i Vassbygdelva og Vassbygdvatnet enn i Aurlandselva. Det må her understrekast at materialet er relativt lite og aldersfordelinga i ungfiskmaterialet frå elvestrekningane tilseier at gjennomsnittleg smoltalder faktisk er høgare i Aurlandselva enn i Vassbygdelva noko ein også bør forvente sidan aureungane veks raskast i Vassbygdelva (figur 9). Tidlegare undersøkingar har vist ein gjennomsnittleg smoltalder på 3,6 år i vassdraget (Jensen m.fl. 1993), men resultatane frå undersøkingane i 1995 indikerer at den gjennomsnittlege smoltalderen for auren i vassdraget no er lågare enn 3,5 år.



Dei ville 1-sjøsommar blenkjene frå Aurlandselva, Vassbygdelva og Vassbygdvatnet hadde vakse høvesvis 93, 70 og 106 mm den første sommaren i sjøen. Veksten i sjøen første sommaren har samanhang med tidspunktet for utvandring. Det er også sannsynleg at den største smolten vandrar ut tidlegast om våren. Dei utsette blenkjene hadde i gjennomsnitt berre vakse 58 mm første sommaren, altså tydeleg mindre enn dei ville. Ein bør forvente at det går nokre veker før den utsette fisken har eit like effektivt fødeopptak som den ville smolten. Dårlegare tilvekst den første sommaren kan delvis forklarast som ein kombinert effekt av seinare utvandring og ein ekstra tilvenningsperiode før dei får eit effektivt fødeopptak .

Innslaget av blenkjer har vore svært lågt ved dei føregåande undersøkingane. Dette kan skuldast at dei vart gjennomført ein månad tidlegare og at blenkjene ikkje hadde kome opp frå sjøen såpass tidleg. Det er i dei føregåande rapportane ikkje omtala fangst av blenkjer i april, men dei kan ha forlate elva før den tid. Skilnadene i fangst av blenkjer kan vere eit resultat av ulike prøvetakingstidspunkt eller at det er ein reell auke i førekomsten av blenkjer i vassdraget. I det siste tilfellet må årsaka vere høgare overleving i sjøen i 1995 samanlikna med føregåande år.

Gjennomsnittleg tettleik av blenkjer var totalt 2,7 pr. 100m² både i Aurlandselva og 2,3 pr. 100m² i Vassbygdelva i 1995. Under undersøkingar i Flåmselva seint i oktober i 1993 og 1994 vart det registret ein gjennomsnittleg tettleik av blenkjer på 0,9 og 1,0 pr. 100m², altså lågare enn i Aurland. I oktober 1993 var faktisk halvparten av blenkjene som vart fanga utsette i Aurland (Sægrov & Kålås 1994). I oktober 1994 vart det i Flåmselva fanga ei Carlin-merka blenkje som stamma frå Aurlandsutsettingane (Sægrov m.fl.1994).



3: SJØVASSTOLERANSE HOS SETTEFISKEN

For å flytte frå eit liv i ferskvatn til å leve i sjø, må fisken gå gjennom omfattande fysiologiske og morfologiske endringar. Frå å leve i eit miljø med lågare saltkonsentrasjonar enn i fiskens kroppsvæsker, skal han no kunne overleve i eit miljø med overskot av salt. I ferskvatn vil osmose gjere at vatn strøymer inn i fisken, slik at fisken taper salt og blir hydrert. For å unngå dette må difor fisken aktivt kunne take opp det naudsynte saltet over gjellene. I sjøvatn vil vatnet strøyme ut av fisken på grunn av dei osmotiske skilnadene og fisken blir dehydrert. Fisken motverkar dette ved å drikke sjøvatn og skilje ut overskotet av salt over gjellene.

Denne fysiologiske og morfologiske endringsprosessen blir kalla smoltifisering, og skjer i løpet av fire til åtte veker, og i denne perioden skjer dei naudsynte endringane i dei organa som syter for vass- og saltbalansen hos fisken. I hovudsak skjer dette i gjellene der talet av og storleiken på kloridceller aukar. Samstundes aukar og aktiviteten av ensymet Na-K-ATPase i celleveggane i gjellene.

Om aure eller laks blir sette direkte i sjøvatn før dei er skikkeleg smoltifisert, vil det skje ei opphoping av salt i fisken og som gjer at fisken dør. I slike høve vil ein finne auka konsentrasjonar av salt i fiskens blod. Dette utgjer grunnlaget for saltvassstestar fordi ein ferdig smoltifisert og sjøvassklar fisk skal kunne tåle ei slik brå overføring til sjøvatn.

METODE

Fisken vart først svelt to døgn og sidan overført til sjøvatn eller til vatn med saltinnhald som i sjøvatn. I dette forsøket vart sjøvatnet laga ved at sjøsalt (Instant Ocean) vart tilsatt ferskvatnet i høvet 35 gram for kvar liter vatn (35 promille). Det vart deretter sett 40 fisk oppi eit kar på om lag 100 liter med godt oksygenert vatn og vasstemperaturen var den same som fisken gjekk i opphaveleg.

Forsøka gjekk over tre dagar og det vart dagleg registrert kor mange fisk som døyde. Etter 24 og 72 timar vart det teke ut 10 fisk kvar gong for blodprøvetaking. All død fisk og fisk nytta til prøvetaking vart lengdemålt og vegen. Ved blodprøvetakinga vart det nytta ei heparinisert sprøyte med ein dråpe heparin. Sprøytespissen vart stukken varsamt inn i området nedanfor sidelinja like over gattet, og stukken på skrå slik at han traff ryggsøyla. Om lag 0,5 ml blod vart teken frå kvar fisk. Blodet vart sentrifugert og plasma blei deretter pipettert ut og frosen inn ved omlag -20°C .

Våren 1995 vart det føreteke tre slike sjøvassstestar, -den første i siste halvdel av april, den neste ein månad etter i mai og den siste i byrjinga av juni. I juni vart det også undersøkt ei gruppe laks. Alle forsøka og prøvetakinga vart gjennomført av personalet ved Oslo Energi sitt settefiskanlegg i Aurland. Analysene av klorid er utført av Universitetet i Bergen ved Sigurd Stefansson, medan Rådgivende Biologer as. har samanstillt, tolka og samanlikna resultatata med tidlegare forsøk.

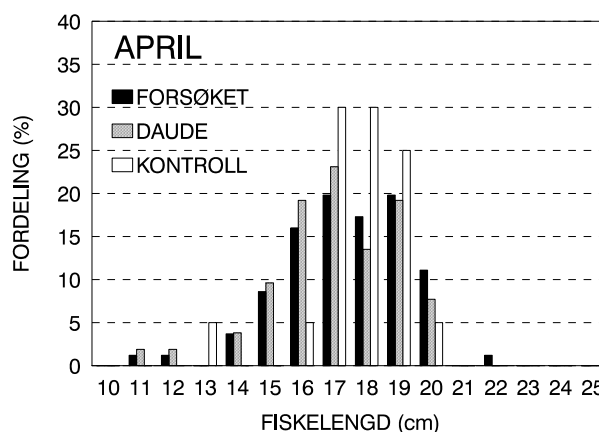
Fisken som vart nytta i forsøka våren 1995 vart klekt i 1993, og har hatt varierende oppvekstilhøve i anlegget. Gruppa, som heretter blir kalla "naturleg lys", har hatt naturleg døgnrytme sidan 20. desember 1994, mens gruppa som er kalla "vanleg lys" har hatt kontinuerleg lys i anlegget. Gruppa med "oppvarma vatn" hadde naturleg lysrytme, men hadde gått i vatn som frå 19. april vart varma opp frå $4,5^{\circ}\text{C}$ til $6,3^{\circ}\text{C}$ og frå 2. mai vidare oppvarme til $7,2^{\circ}\text{C}$.



RESULTAT FRÅ FORSØKA I APRIL

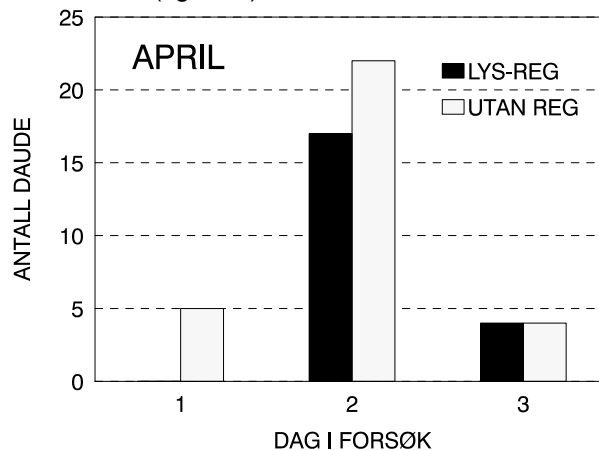
Det vart gjennomført forsøk 19. - 22.april 1995 med fisk av gruppa "naturleg lys". Dei 40 fiskane som inngjekk i dette forsøket hadde gått i ein vassstemperatur på 4,5 °C og dei fleste var mellom 16 og 20 cm lange. Det var ingen skilnad i lengde på dei som døydde i forsøket samanlikna med dei som overlevde. Det vart vidare teke prøver av fisk som ikkje vart utsett for sjøvatn og av same alder og storleik som dei som vart testa i sjøvatn (figur 10). Den 24.-27.april 1995 vart det og gjennomført forsøk med fisk frå gruppa "vanleg lys". Det vart også her teke prøver av tilsvarende fisk som ikkje vart utsett for sjøvatn, og av same storleik (figur 10).

FIGUR 10: Lengdefordeling (i prosent) av fiskane som var nytta i begge forsøka i april. Svarte søyler viser all fisk nytta i forsøka, medan grå søyler er dei som døydde i forsøka og dei opne søylene viser fiskane som ikkje vart utsett for sjøvatn og nytta som kontroll.



Av dei 40 fiskane som hadde gått i "naturleg lys", døydde vel halvparten innan forsøket vart avslutta, og dei fleste døydde det andre døgnet. Då stansa oksygenpumpa i karet slik at fiskane strauk med grunna oksygenmangel og ikkje av stress frå sjøvassforsøket. Om lag halvparten av dei 40 fiskane som hadde hatt "vanleg lys" døydde gjennom dei tre dagane forsøket varte (figur 11).

FIGUR 11: Antal fisk som døydde i forsøka i april, fordelt på dei tre dagane dei to forsøka varte. Det svarte søylene syner forsøket med fisk som hadde tilnærme naturleg døgnrytme, medan dei grå søylene syner fisk som gjekk på vanleg oppdrettslys. I begge forsøka starta ein med 40 fisk.



Innhaldet av klorid i blodprøvene var høgt i begge fiskegruppene, med gjennomsnittleg 194 mml Cl/l etter eitt døgn for "naturleg lys"-fiskane og heile 223 mml Cl/l for dei med "vanleg lys". For dei førstnemnde auka innhaldet til 201 mml Cl/l i gjennomsnitt innan forsøket vart avslutta etter tre døgn. Skilnaden mellom dei to gruppene var signifikant, noko som tyder på at den aukande daglengda hadde påverka fiskens utvikling,- om ikkje i tilstrekkeleg grad. Begge gruppene av fisk som ikkje vart sjøvassstesta hadde lågare kloridinnhald i blodet med verdiar rundt 130 mmol Cl/l (tabell 5). Dette er vanlege verdiar for fisk i ferskvatn.



TABELL 5: Kloridinnhald (mml Cl/l) i blod frå fisk av dei ulike gruppene som vart testa for sjøvasstoleranse våren 1995 ved settefiskanlegget i Aurland. Det var utført forsøk i april, mai og juni, og det vart forsøkt å ta prøver av fisken etter eit døgn (24 timer) og etter tre døgn (72 timer). Forsøka vart utført ved Oslo Energi sitt fiskeanlegg, og analysene er utført ved Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi, Universitetet i Bergen, ved I. amanuensis Sigurd Stefansson.

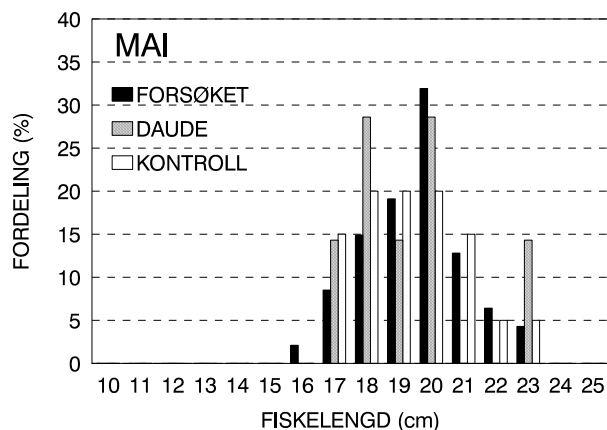
	APRIL			MAI			JUNI	
	24 t	72 t	Fersk	24 t	72 t	Fersk	72 t	Fersk
AURE MED NATURLEG DØGNRYTME OG AUKANDE DAGLENGD								
Gjennomsnitt	194,1	201,8	134,3	-	203,0	126,0	-	133,0
Standardavvik	11,95	18,53	3,23	-	20,85	14,47	-	7,48
Antal fisk	10	10	10	-	20	10	-	10
Lågaste verdi	178	183	131	-	160	90	-	119
Høgaste verdi	213	232	141	-	248	152	-	140
AURE MED VANLEG LYSREGIME VED ANLEGGET								
Gjennomsnitt	223,8	-	126,2	-	-	-	-	130,0
Standardavvik	8,54	-	3,21	-	-	-	-	3,12
Antal fisk	10	-	10	-	-	-	-	10
Lågaste verdi	201	-	120	-	-	-	-	127
Høgaste verdi	232	-	131	-	-	-	-	138
AURE MED NATURLEG DØGNRYTME OG OPPVARMA VATN								
Gjennomsnitt	-	-	-	170,1	164,7	131,3	-	-
Standardavvik	-	-	-	15,43	17,62	2,1	-	-
Antal fisk	-	-	-	10	10	10	-	-
Lågaste verdi	-	-	-	154	139	127	-	-
Høgaste verdi	-	-	-	203	197	136	-	-
LAKS MED VANLEG LYSREGIME VED ANLEGGET								
Gjennomsnitt	-	-	-	-	-	-	163,1	129,9
Standardavvik	-	-	-	-	-	-	11,97	3,76
Antal fisk	-	-	-	-	-	-	15	8
Lågaste verdi	-	-	-	-	-	-	149	124
Høgaste verdi	-	-	-	-	-	-	191	134



RESULTAT FRÅ FORSØKA I MAI

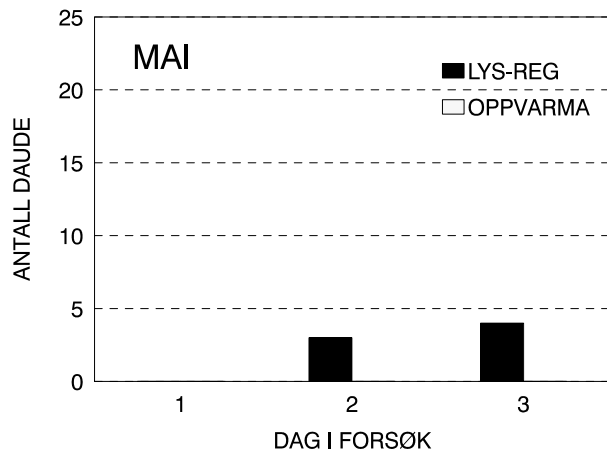
Forsøka i mai inneheldt sjøvasstesting av følgjande grupper: Fisk som hadde gått ved 7,3 °C med "naturleg lys" og fisk som i tillegg hadde hatt "oppvarma vatn" sidan 17.februar. Det vart nytta 40 fisk i kvar av dei to forsøka, og det var ingen skilnad i lengda på fiskane i dei to gruppene (figur 12).

FIGUR 12: Lengdefordeling (i prosent) av fiskane som var nytta i begge forsøka i mai. Svarte søyler viser all fisk nytta i forsøka, medan grå søyler er dei som døydde i forsøka og dei opne søylane viser fiskane som ikkje vart utsett for sjøvatn og nytta som kontroll.



Det døydde få fisk i forsøka i mai. Berre sju fisk døydde i forsøket der fisken hadde "naturleg lys", medan ingen fisk døydde i forsøket med fisk der fisken og hadde hatt "oppvarma vatn" (figur 13). Fiskane med denne bakgrunn hadde den klart høgaste overlevinga ved forsøka som vart gjennomført våren 1995.

FIGUR 13: Antal fisk som døydde i forsøka i mai, fordelt på dei tre dagane dei to forsøka varte. Dei svarte søylene syner forsøket med fisk som hadde tilnærme naturleg døgnrytme, medan det ikkje var nokon av fiskane som døydde i det andre forsøket. I begge forsøka starta ein med 40 fisk.



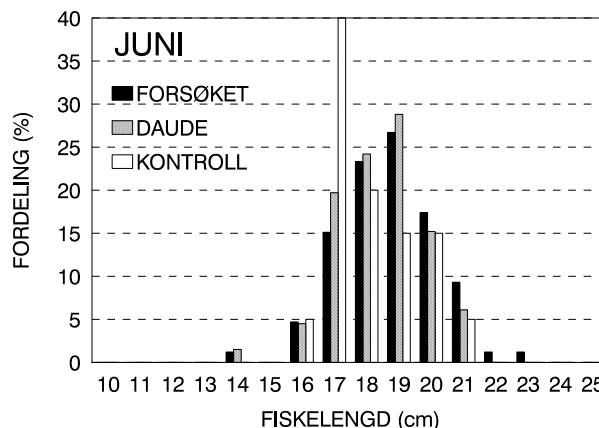
Saltinnhaldet i blodet til fisken var likevel høgt hos den fisken som berre hadde hatt "naturleg lys". Her var konsentrasjonane like høge som hos den same fisken ved forsøka i april, på over 200 mmol Cl/l. Dei fiskane som også hadde hatt "oppvarma vatn" i perioden før forsøka, hadde klårt lågare saltkonsentrasjonar i blodet, og verdiar rundt det ein ventar å finna hos godt sjøvasstilpassa fisk. Gjennomsnittsverdiane var 164 mmol Cl/l var for desse fiskane etter tre dagar med saltvasseksponeing. Kontrollfisken, som ikkje vart utsett for sjøvatn, hadde dei same låge verdiane rundt 130 mmol Cl/l (tabell 5).



RESULTAT FRÅ FORSØKA I JUNI

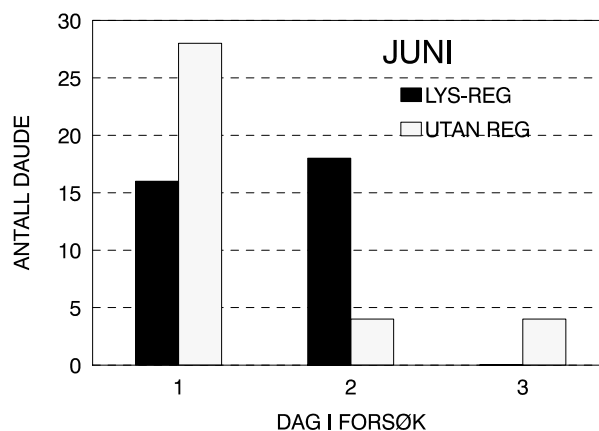
Forsøka i juni inneheldt dei same gruppene med fisk som vart testa i april,- "naturleg lys" og "vanleg lys". Fiskane var av same storleik som i dei tidlegare forsøka (figur 14).

FIGUR 14: Lengdefordeling (i prosent) av aurene som var nytta i forsøka i juni. Svarte søyler viser all fisk nytta i forsøka, medan grå søyler er dei som døydde i forsøka og dei opne søylene viser fiskane som ikkje vart utsett for sjøvatn og nytta som kontroll.



I desse forsøka døydde alle fiskane innan 48 timar, mykje sannsynleg også grunna høgt stressnivå rundt forsøkskara. Det vart også nytta ein ny salttype i desse forsøke, "Marinemix", men dette burde ikkje ha nokon innverknad på resultatata (figur 15).

FIGUR 15: Antal aure som døydde i forsøka i juni, fordelt på dei tre dagane dei to forsøka varte. Det svarte søylene syner forsøket med fisk som hadde tilnærme naturleg døgnrytme, medan det ikkje var nokon av fiskane som døydde i det andre forsøket. I begge forsøka starta ein med 40 fisk.



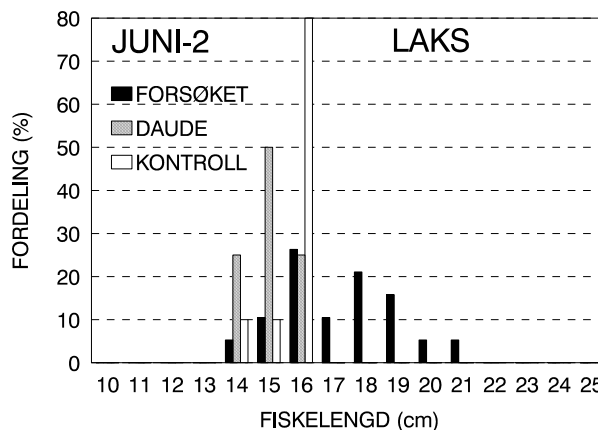
All fisken døydde i desse forsøka, og det ikkje vart nokon fisk att til å ta blodprøver frå. Dei fiskane som ikkje vart utsett for sjøvatn overlevde i sine vanlege kar og hadde låge og vanlege konsentrasjonar av klorid i blodet rundt 130 mmol Cl/l (tabell 5).



SJØVASSTESTAR AV LAKS

I juni vart det og gjennomført eit forsøk der ein testa sjøvasstoleransen til laks i anlegget. Desse fiskane var noko mindre enn dei undersøkte aurene i dei tidlegare forsøka. Dei fire laksane som døydde var av dei minste i forsøket. Også kontrollgruppa inneheldt fisk som var vesentleg mindre enn forsøksfiskane, utan at dette betyr noko for resultatata (figur 16).

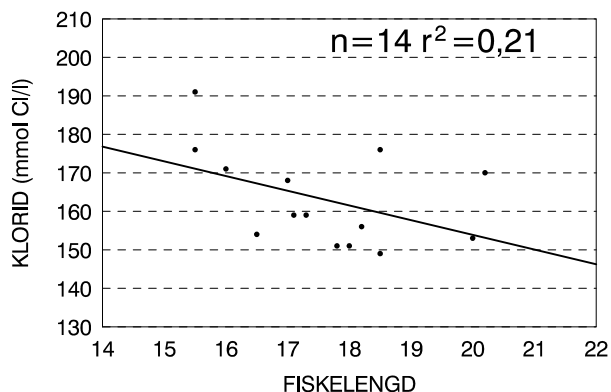
FIGUR 16: Lengdefordeling (i prosent) av laksane som var nytta i forsøka i juni. Svarte søyler viser all fisk nytta i forsøka, medan grå søyler er dei som døydde i forsøka og dei opne søylane viser fiskane som ikkje vart utsett for sjøvatn og nytta som kontroll



Det vart berre registrert fire daude laks etter tre dagar, noko som tyder på at fisken tolte sjøvassopphaldet godt. Innhaldet av salt i blodet tyder på det same, sidan det i gjennomsnitt var 163 mmol Cl/l i blodet til desse fiskane, noko som tilsvarar verdiane frå den eine testgruppa av aure frå mai-forsøka. Innhaldet av salt i blodet til kontrollgruppa av laks låg også rundt 130 mmol Cl/l, slik det gjorde for alle dei seks gruppene av aure som vart testa (tabell 5).

For laksane var det ein samanheng mellom grad av sjøvasstoleranse og storleik, slik ein skal vente. Stor fisk er betre i stand til å tole eit sjøvassopphald (figur 17), men denne samanhengen vart ikkje funnen for aure i forsøka i mai der ei av gruppene og var godt tilpassa sjøvassopphaldet.

FIGUR 17: Samanhengen mellom lengde og innhald av klorid i blodet til laksane som var nytta i forsøka i juni. Auken i lengde kan forklare 21 % av reduksjonen i innhald av klorid i blodet til fiskane.





4:

PRØVEFISKE I VASSBYGDVATNET

Frå 30. til 31. oktober vart det gjennomført prøvefiske med fleiromfarsgarn på to stader i øvre del av Vassbygdvatnet. På kvar stad stod det fleiromfars botngarn i lenkje frå strandsona og ned til om lag 40 meters djup og garna stod ute i eit døgn. Kvar fleiromfarsgarn hadde maskeviddene 10-12,5-16-19,5-24-29-35 og 43 mm og kvar maskevidde var representert med 2,5 meter lange seksjonar og garna var 1,5 meter høge.

Total fangststinsats var fem meter garnlengde pr. maskevidde pr. fem meter djupneintervall. All fisken vart oppgjort på staden med lengdemåling, veking, fastsetjing av kjønn og gonadestatus og det vart teke skjell og otolittar for seinare fastsetjing av alder og vekst. På grunn av den føregåande flaumen var det høgt siltinnhald i vatnet og siktedjupet var berre 4 meter.

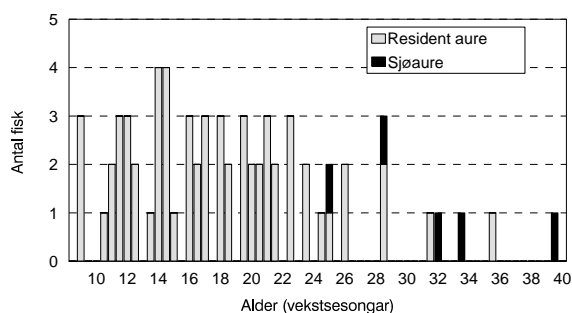
TABELL 6: Fangst (antal) av aure og laks under prøvefiske med botngarn på to stasjonar i øvre del av Vassbygdvatnet 30. - 31. oktober 1995. Fangststinsatsen var 5 meter garn pr. 5-meters djupneintervall.

Djupneintervall	0 - 5 meter	5 - 10 meter	10 - 20 meter	20 - 40 meter	SUM
Resident aure	18	26	10	8	62
Sjøaure	1	2	2	0	5
Utsett aure (ungfisk)	1	0	0	0	1
Laks (ungfisk)	0	2	0	0	2
Sum	20	30	12	8	70

Totalfangsten var 70 fisk og flest stod i djupneintervallet 0 - 10 meter (tabell 6). Fangsten fordelte seg på 62 residente aurar, fem sjøaurar, ein feittfinneklypt aure (13,9 cm) som var utsett 28. september 1995 og to lakseungar på 14,8 og 14,5 cm, høvesvis 3+ og 4+. Begge laksane var kjønnsmogne (dverghannar). Merk at mange av dei yngste aurane som er ført opp i gruppa av resident fisk kan gå ut i sjøen seinare. Ingen av dei fem sjøaurane (3♂ og 2♀) var kjønnsmogne og alderen var 3+, 4+ og 5+.

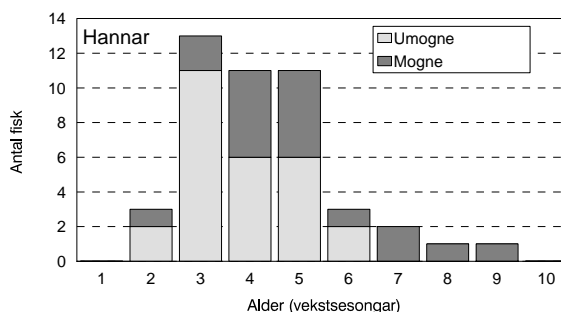
I tida før prøvefisket vart det fiska etter stamfisk i det same området (ved osen av Vassbygdelva) og ved dette fisket vart det fanga ein del større, kjønnsmogen aure. Dette har nok hatt innverknad på fordelinga av kjønnsmogen i høve til juvenil aure i fangsten ved prøvefisket.

FIGUR 18. Lengdefordeling av resident aure og sjøaure som vart fanga under prøvefiske i øvre del av Vassbygdvatnet 30. til 31. oktober 1995.

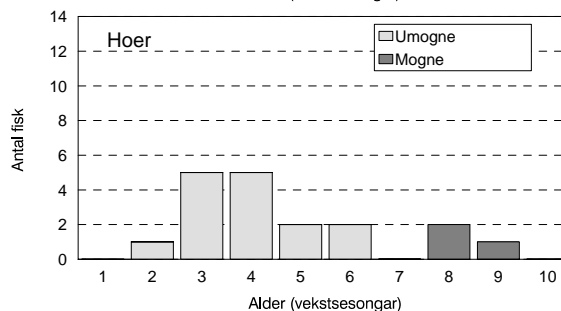




FIGUR 19. Aldersfordeling av juvenile og kjønnsmogne hannar av resident aure som vart fanga under prøvafiske i øvre del av Vassbygdvatnet 30. til 31. oktober 1995.



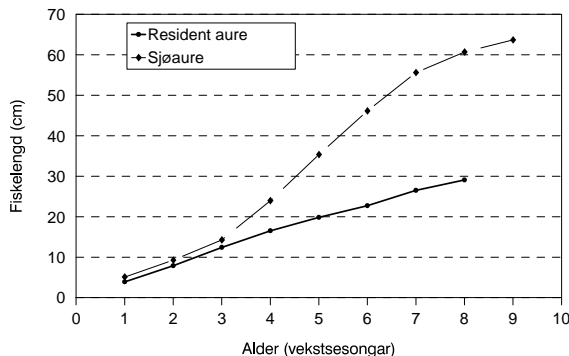
FIGUR 20. Aldersfordeling av juvenile og kjønnsmogne hoer av resident aure som vart fanga under prøvafiske i øvre del av Vassbygdvatnet 30. til 31. oktober 1995.



Lengda på fisken var frå 9 til 40 cm og sjøaurane var større enn dei residente (figur 18). Alderen varierte frå 1+ til 8+ (2-9 veksts sesongar), men dei fleste var 3, 4 og 5 år gamle og mange av desse kan gå ut i sjøen seinare. I gruppa av resident fisk førekom det kjønnsmogne hannar i alle aldersgrupper frå 2+ til 8+, av hoene var det ingen kjønnsmogne yngre enn 7+. Totalt vart det fanga 44 hannar og 18 hoer (figur 19 og 20). Den klare overvekta av hannar kan forklarast med høg aktivitet og dermed fangbarheit på gytefisk. Det er også vanleg at ein større andel av hoene enn av hannane blir sjøaure i slike bestandar og dei blir kjønnsmogne ved høgare alder, i Aurland etter 3 somrar i sjøen (Jensen m.fl 1993). Kjønnskilnader i alder ved kjønnsmogning og gyteaktivitet kan truleg forklare at det vart fanga færre hoer enn hannar.

Dei residente aurane i Vassbygdvatnet veks seinare enn dei som går ut i sjøen. Dette er illustrert ved å samanlikne veksten for dei residente aurane som vart fanga under prøvafisket i Vassbygdvatn med veksten for 17 sjøaurar som gjekk ut som 3-årig smolt og som vart fanga i det same området under stamfisket i 1995 (figur 21). I Vassbygdvatnet veks auren gjennomsnittleg ca. 4 cm i året opp til 8 års alder medan dei aurane som går ut i sjøen får ein markert vekstauke i sjøfasen der den årlege tilveksten er 8-10 cm. For dei fleste fiskane som er eldre enn 4 år kan ein dermed skilje resident aure frå sjøaure utfrå vekstmønsteret ved skjellanalyse.

FIGUR 21. Gjennomsnittleg tilbakerekna vekst for resident aure og sjøaure fanga under prøvafiske og stamfiske i øvre del av Vassbygdvatn hausten 1995.

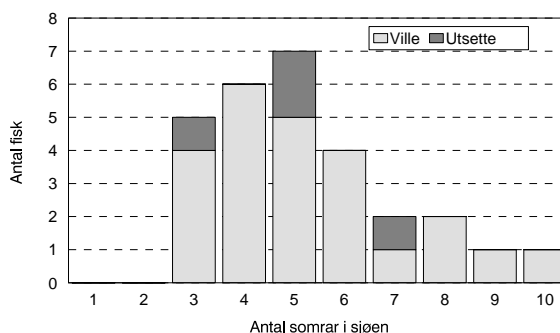




5: SKJELLPRØVER FRÅ VAKSEN FISK

Vi har fått oversendt skjellprøver frå 24 aurar som vart fanga i Vassbygdvatn i samband med stamfisket i 1995 og skjellprøver frå 4 sjøaurar som vart fanga i fiskesesongen i Aurlandselva, totalt 28 fisk og alle var kjønnsmogne. Av desse 28 var det fire utsette (14,3%) som stamma frå tidlegare utsettingar i Aurlandselva og dei hadde vore 3, 5 og 7 somrar i sjøen. Av dei ville aurane var det om lag like mange som hadde vore 3,4, 5 eller 6 somrar i sjøen, men det var representert fisk som hadde vore opptil 10 somrar i sjøen (figur 22).

FIGUR 22: Antal somrar i sjø for kjønnsmogne vill og utsett sjøaure fanga i Vassbygdvatnet (24 stk.) og Aurlandselva (4 stk.) i 1995.



I det tilsende skjellmaterialet var det representert 10 hannar og 14 hoer. Gjennomsnittleg smoltalder for dei ville aurane som vart fanga under stamfisket og i Aurlandselva var $3,4 \pm 0,6$ år (variasjon 3-5 år) og gjennomsnittleg tilbakerekna smoltlengd var $15,5 \pm 3,8$ cm (variasjon 10,6 - 23,8cm).

Ein fisk er utelaten frå gjennomsnittet på grunn av ei litt uvanleg livshistorie. Vurdert utfrå tilbakerekna vekstmønster frå skjella hadde denne hannauren halde seg 8 år i ferskvatn før han gjekk ut i sjøen første gong. Veksten i ferskvatn var heilt jamn og 5 cm i året opp til ei lengd på 41 cm. Ved denne alder og storleik viste skjella eit tydeleg vekstomslag til ein årleg tilvekst på 10 cm dei neste fem åra til han vart fanga som 13-åring under stamfisket med ei lengd på 91 cm og vekt på 6,7 kg. Ein kan ikkje utelate at dette kan ha vore ein kannibalaure som hadde halde seg heile livet i Vassbygdvatnet. Dette er likevel lite sannsynleg for i det sommarmarkale Vassbygdvatnet er det lite sannsynleg med ein årleg lengdevekst på 10 cm for såpass stor fisk. Livshistoria til denne fisken illustrerer likevel at det kan vere stor variasjon i livshistoria til aure i slike vassdragsystem som nedre del av Aurlandsvassdraget.



6:

VURDERING

ANSLAG FOR PRODUKSJON OG OVERLEVING AV SMOLT

I følge Jensen m.fl (1993) er det av fleire grunnar ikkje råd å samanlikne tal for ungfiskettleik før regulering med det som er registrert i perioden 1989 til 1992. Dette er først og fremst fordi det er anteke at vassføringa var langt høgare under el.fisket før regulering og at stasjonane ikkje var dei same. Om ein likevel brukar desse tala er det registrert høgare tettleik av aureungar i Aurlandselva etter regulering enn før (Jensen m.fl 1993).

Ei anna mogleg tilnærming er å samanlikne tettleiken av presmolt om hausten i Aurlandselva med registreringar i naboelva i Flåm som er lite regulert og sommarkald som Aurlandselva. Undersøkingane i Flåmselva i 1993 og 1994 vart gjennomført på same årstid og ved om lag same vassføring som i Aurlandselva i 1995, vasstemperaturen var og om lag den same.

Ein del smolt går ut i sjøen når han er mindre enn 12 cm og ein del er større. Vi reknar difor grovt at dei aure- og lakseungane som etter avslutta vekstsesong om hausten er større enn 12 cm vil gå ut som smolt neste vår. Utrekninga av totalt antal presmolt er basert på ei vassføring på 3m³/sekund og eit totalt elveareal i Aurlandselva på ca. 200.000 m² (6.800m X 29m) (Jensen m.fl 1993). For Vassbygdelva er det totaleelvearealet anslått til ca 60.000 m² (3.000m X 20m) og for Flåmselva til 120.000m² ved låg vassføring.

Tettleiken av presmolt av aure var høgare i Vassbygdelva enn i Aurlandselva, 9,7 og 4,8 pr. 100m² seinhaustes i 1995. I Flåmselva var til samanlikning tettleiken av presmolt av aure tydeleg lågare, 3,0 og 2,4 pr. 100m² seint i oktober i 1993 og 1994 (tabell 7). I Aurlandselva var det i 1995 også ein høg presmolttettleik av laks og dette er tyngda av den talrike 1991-årsklassen. Tettleiken av naturleg produsert presmolt må karakteriserast som relativt høg i Aurlandsvassdraget i 1995, men ein kan likevel ikkje slå fast om produksjonen av villsmolt er mindre, like høg eller høgare enn før regulering.

TABELL 7. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt(fisk > 12cm) i Aurlandselva, Vassbygdelva og Flåmselva seint i oktober. Totalt antal presmolt er basert på gjennomsnittleg presmolttettleik og totalt elveareal på 200.000 m², 60.000m² og 120.000m², respektivt, i dei tre elvane.

Elv	Presmolttettleik (antal/100m ²)			Totalt antal presmolt		
	Laks	Aure	Sum	Laks	Aure	Sum
Aurlandselva-95	4,5	4,8	9,3	9.000	9.600	18.600
Vassbygdelva-95	0,7	9,7	10,4	420	5.820	6.240
Sum Aurlandsvassdraget, utanom Vassbygdvatnet				9.420	15.420	24840
Flåmselva-93	2,4	3,0	5,4	2.880	3.600	6.480
Flåmselva-94	3,1	2,4	5,5	3.720	2.880	6.600



Det er arbeidskrevjande å få sikre tal for kor mange smolt som går ut i sjøen frå ei elv. Dette krev smoltfeller og merking av eit høgt antal fisk. Ein enklare, men ikkje like sikker metode for å anslå tal for smoltutgangen er å rekne ut total tettleik av presmolt på grunnlag av den gjennomsnittlege tettleiken ein finn i elva under elektrofiske seint på hausten og så gange opp med elvearealet. Sikkerheita i denne metoden veit vi ikkje for den har ikkje vore testa, vi meiner likevel at den kan vere ei brukbar tilnærming. Vi ser her bort frå dødleghet frå hausten til fisken går ut som smolt neste vår, men den er anteken å vere låg for så stor fisk.

Utfrå utrekningane i tabell 7 vil det frå elvestrekningane i Aurlandsvassdraget gå ut 15.420 auresmolt og 9.420 laksesmolt våren 1996. I tillegg vil det gå ut smolt frå Vassbygdvatnet og dette vil fortrinnsvis vere sjøauresmolt, både ville og av dei som vart utsette i vatnet i september 1995. Totalt sett vil det gå ut eit høgt antal vill auresmolt frå Aurlandsvassdraget våren 1996 og spørsmålet er om tettleiken av presmolt hausten 1995 er høgare enn dei føregåande åra.

Ved undersøkingane i september 1994 vart det fanga totalt 156 eldre aureungar (2+ og eldre) i Aurlandselva mot totalt 76 i oktober 1995. I Vassbygdelva var totalfangsten av tilsvarande aldersgrupper 52 i 1994 og 58 i 1995. Den høge fangsten i Aurlandselva i 1994 skuldast mest eit høgt antal 2+ og ein kan rekne med at opp mot halvparten av desse gjekk ut som 3-års smolt i 1995. Frå Aurlandselva kan ein grovt rekne at det antalet smolt som går ut i 1996 vil utgjere ca 60% av det antalet som gjekk ut i 1995, frå Vassbygdelva er antalet om lag det same dei to åra. Med utgangspunkt i desse grove utrekningane og anslaga gjekk det ut 21.820 vill auresmolt våren 1995 og det vil totalt gå ut 15.420 våren 1996, altså 71% av antalet i 1995. Det må understrekast at denne samanlikninga er basert på grove tilnærmingar, dersom ein hadde visst antalet av ville aureungar som var større enn 12 cm hausten 1995 i dei to elvane ville grunnlaget for samanlikninga vore langt betre. Det same er tilfelle om ein skal samanlikne smoltutgangen for heile perioden 1989 -1996.

I Flåmselva vart det registrert ein gjennomsnittleg tettleik av presmolt av aure (>12cm) på 3,0 og 2,4 pr. 100 m² dei to åra mot 4,8 i Aurlandselva og 9,7 i Vassbygdelva. Flåmselva bør kunne reknast som ein god uregulert kontroll til Aurlandselva. Ein lågare tettleik av presmolt i Flåmselva er difor ein indikasjon på at reguleringa ikkje har ført til redusert produksjon av auresmolt i Aurlandselva. Tettleiken av aureungar eldre enn årsyngel var her 56,1 pr. 100 m² i oktober 1995 og har i perioden 1989 til 1994 variert mellom 33,9 og 72,0. Desse tala indikerer at tettleiken ikkje var uvanleg høg i 1995.

Før undersøkingsprogrammet vart sett i gang vart aureungane frå klekkeriet sett ut i Aurlandselva. Mange av desse vart ståande att på elva utan å gå ut i sjøen noko som sannsynlegvis førte til fortrenking av mindre ville aureungar og slik medførte ein reduksjon i produksjonen av villsmolt i Aurlandselva. Dei siste åra har aureungane frå klekkeriet blitt sett ut i fjorden eller i elveosen og undersøkingane i 1994 og 1995 synte at det var lite utsett fisk som vart ståande att i elva.

Tettleiken av ville 1-sjøsommar blenkjer var 1,8 og 2,3 pr. 100 m² i Aurlandselva og Vassbygdelva tilsvarande eit antal på 3.600 og 1.380, totalt 4.980 ville og i tillegg kjem 1.670 blenkjer i Aurlandselva som stamma frå utsettingane. I tillegg kjem dei som står i Vassbygdvatn, men desse er det uråd å gje tal for på same måte som for utgangen av auresmolt frå vatnet. Under el. fiske på elvestrekningane har den største fisken størst fangbarheit slik at tettleiken av blenkjer blir noko overestimert i høve til mindre fisk.

Veksten den første sommaren i sjøen var ulik for blenkjer fanga i dei ulike delane av vassdraget. Dette kan indikere at blenkjene om hausten søkjer attende til den delen av vassdraget der dei gjekk ut som smolt. Om våren i 1994 og i 1995 vart alle aureungane frå klekkeriet sett ut i elveosen og dei fem som vart fanga att som blenkjer stod alle i nedre del av Aurlandselva, ingen utsette vart fanga i Vassbygdvatnet eller Vassbygdelva.



Det er anselege at det gjekk 21.820 vill auresmolt ut i sjøen frå elvestrekningane våren 1995 og at 4.980 kom attende til elva etter ein sommar i sjøen. Dermed blir overlevinga den første sommaren på 23 %. Ein må anta at det er større naturleg døddlegheit på fisken den første sommaren i sjøen enn seinare. Ved ein alder på 3-4 sjøsomrar byrjar fangsten i sjø og elv å bli avgjerande for overlevinga.

Ei samanlikning med resultatane frå undersøkingane i Flåmselva i 1993 og 1994 kan gje ein indikasjon på om tal for overleving den første sommaren i sjøen er realistiske. Smolten frå desse elvane held seg i det same fjordsystemet og vil bli påverka av dei same faktorane i sjøen. Utfrå undersøkingane i Flåmselva i 1993 vart det anselege at det ville gå ut 3.600 auresmolt frå elva våren 1994. Hausten 1994 vart det fanga 8 stk. ville 1- sjøsommarblenkjer på 9 el.fiske stasjonar, og totalbestanden av ville blenkjer vart dermed estimert til 1.070. Dette tilseier ei overleving på 30% den første sommaren i sjøen. Dette er ikkje mykje ulikt den estimerte overlevinga på 23% for Aurlandsmolten i 1995, men merk at det ikkje er dei same åra og at det er eit lågt antal blenkjer som er fanga.

Under el.fisket hausten 1995 vart det på dei to nederste stasjonane i Aurlandselva fanga 4 blenkjer som var utsette som smolt våren 1995 og ei utsett i 1994. Våren 1995 vart det sett ut 40.500 sjøauresmolt i elveosen. Totalestimatet for blenkjer i elva som stamma frå 1995-utsettingne var 1.330 eller 3 % av antalet utsett. Overlevinga i sjøen første sommaren er dermed 7,5 gonger større for vill enn for utsett auresmolt. I tillegg vaks dei utsette blenkjene dårlegare den første sommaren. Den dårlege overlevinga i sjøen for utsett fisk er i samsvar med resultatane frå dei føregåande undersøkingane og blir sett i samanheng med at aureungane ikkje har smoltifisert skikkeleg. Ein bør også vere merksam på at fisk som kjem frå eit trygt liv i klekkeriet er dårlegare rusta til å overleve i sjøen enn villauren, dette gjeld både i høve til predatorar og i høve til det å finne seg mat.

I 1993 vart det fanga 5 blenkjer i Flåmselva som stamma frå utsettingane i Aurland, i 1994 vart det berre fanga ei utsett. I 1993 vart det sett ut aureungar i fjorden frå klekkeriet i Aurland og det relativt høge innslaget av utsette blenkjer hausten 1993 i Flåmselva indikerer at fjordusettingane førte til dårleg preging på fisken og spreing til andre elvar.

Tala vi har brukt ovanfor er relle utfrå undersøkingane, men faren for talmagi er klart til stades. Det må gjerast merksam på at det er relativt låge tal for antal fanga presmolt og spesielt blenkjer og føresetnaden om at all fisken er likt fordelt i elva treng heller ikkje å halde. På den andre sida blir el. fisket i elvane gjennomførte under svært gunstige vassføringstilhøve som er heilt like frå år til år.

Det er vanskeleg å finne grunnlag for å seie at reguleringa har medført redusert produksjon av auresmolt i Aurlandsvassdraget. Årsaka eller årsakene til nedgangen i fangstane i elva synest difor å ligge i sjøfasen. Kva for faktorar i sjøen som har ført til høg døddlegheit kan ein førebels berre spekulere over. Forsuringsskade på utvandrande smolt kan ein utelate fordi vasskvaliteten i Aurlandsvassdraget er god (Jensen & Johnsen 1995). Lakselus bør heller ikkje vere noko problem så langt inne i Sognefjorden, både fordi vatnet er for ferskt og fordi det er langt til nærmaste oppdrettsanlegg. Generelle klimatiske tilhøve kan spele ei rolle, altså at det som ser ut til å påverke overlevinga til laksen i havet også har ein parallell lokalt i Sognefjorden. Ein kan heller ikkje utelate at reguleringa av Aurlandsvassdraget har påverka oppvekstilhøva for aure i Aurlandsfjorden. Dersom dette er tilfelle burde det gjeve same utslaget for aurebestanden i Flåmselva som brukar det same fjordområdet.



TEST AV SJØVASSTOLERANSE

Resultata syner at det meste av auren i 1995 ikkje var sjøvasstilpassa, trass i at storleiken skulle tilseie det. Berre gruppa med fisk som både hadde hatt aukande daglengd med naturleg lysrytme og hadde hatt oppvarma vatn mot slutten, hadde ein god nok sjøvasstoleranse. Desse fiskane synte heller ingen stor dødelgheit i forsøka, og resultata samsvarte godt med dei ein observerte på laks i forsøka i juni.

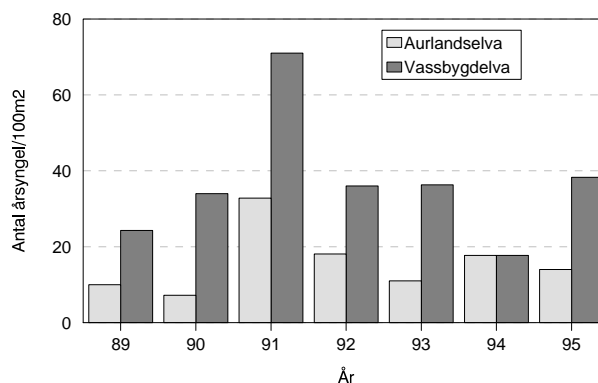
Dei tidlegare åra har den utsette fisken heller ikkje synt seg å vere tilpassa eit liv i sjøvatn. Våren 1993 var det stor dødelgheit i alle dei fire forsøka, sjølv om den siste gruppa synt noko betre overleving. I denne gruppa var det og lågare innhald av salt i blodet. Alle fiskane hadde imidlertid mykje meir salt i blodet enn normalt for smoltifisert fisk (Finstad 1993). Også dei forsøka som vart utført våren 1994 synt at fisken hadde svært dårleg sjøvasstoleranse. Fisken døydde i heile prøvetakingsperioden, og ikkje i nokon av forsøka hadde fisken ei tilfredsstillande evne til å regulere saltinnhaldet i kroppen (Finstad 1995).

Dei observerte konsentrasjonane av klorid i blodet dei tidlegare åra var på same nivå som den tilsvarende fisken som vart undersøkt i 1995, mens dei var noko høgare enn det ein observerte hos fisken som hadde opplevd naturlege døgnrytmer og aukande daglengd.

REKRUTTERING AV ÅRSYNGEL

Undersøkingane frå 1989 til 1995 har vist at tettleiken av årsyngel om hausten gjev ein relativt god peikepinn om kor talrik denne årsklassen vil bli heilt fram til presmoltstadit, jamfør årsklassen av laks frå 1991 (Jensen m.fl. 1993, Jensen & Johnsen 1994, 1995, denne undersøkinga). For å sjå om det er mellomårsvariasjon i rekrutteringa av aure har vi samanlikna tettleiken av årsyngel i Aurlandselva og Vassbygdelva i perioden 1989 til 1995 (figur 23).

FIGUR 23: Tettleik av årsyngel av aure (antal/100 m²) i Aurlandelva og Vassbygdelva i september-oktober i åra 1989 til 1995. Data frå Jensen m. fl 1993, Jensen & Johnsen 1994, 1995, denne undersøkinga).



Med unntak av i 1994 er det meir enn to gonger høgare tettleik av årsyngel av aure i Vassbygdelva enn i Aurlandselva om hausten kvart år. Som for laks var det høgast tettleik av årsyngel i begge elvane i 1991 og dette året var det i begge elvane mest dobbelt så høg tettleik av årsyngel som noko av dei andre åra. Denne sommaren var det spesielt låg vassføring i elvane og temperaturen var relativt høg. For laks kan ein ikkje utelate at det har vore for lite gytefisk på elva til å sikre rekrutteringa dei siste åra, men for auren er dette mindre sannsynleg.



7:

LITTERATUR

- FINSTAD, B. 1993.
Testing av sjøvannstoleranse hos sjøørret ved Oslo Energi settefiskanlegg, Aurland.
Ikkje prenta årsrapport, dagsett NINA, 6.september 1993, 7 sider med vedlegg.
- FINSTAD, B. 1995.
Smoltkvalitetstesting Aurland - 1994.
Ikkje prenta årsrapport, dagsett NINA, 4.januar 1995, 6 sider.
- JENSEN, A.J., JOHNSEN, B.O. & MØKKELGJERD, P.I. 1993.
Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 1911 - 1992.
NINA Forskningsrapport 48, 1-31, ISBN 82-426-0429-0.
- JENSEN, A.J. & JOHNSEN, B.O. 1994.
Fiskeribiologiske undersøkelser i Aurland - årsrapport 1993.
NINA-notat, 11 s, i brev av 03.02.94. til Oslo Energi.
- JENSEN, A.J., B.O. JOHNSEN & L.M. SÆTTEM 1994
Anadromous brown trout and Atlantic salmon in the Aurland watercourse.
Norsk Geografisk tidsskrift, vol 48, sidene 45-50.
- JENSEN, A.J. & JOHNSEN, B.O. 1995.
Fiskeribiologiske undersøkelser i Aurland - årsrapport 1994.
NINA-notat, 11 s, i brev av 20.03.95. til Oslo Energi.
- KAMBESTAD, A. 1988.
En sammenstilling av tilgjengelig kunnskap om Aurlandselvi.
Rådgivende Biologer as, rapport 1, 44 sider.
- RADDUM, G.G. & A. FJELLHEIM 1994.
Impact of hydropower development on aquatic invertebrates.
Norsk Geografisk tidsskrift, vol 48, sidene 39-44.
- SÆGROV, H. & S. KÅLÅS 1994.
Massetransport og silting i Flåmselva i 1992-1993. Effektar på rogn, yngel, ungfisk og botndyr.
Zoologisk Institutt, Avdeling for økologi, Universitetet i Bergen. Rapport, 23 sider.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1994.
Tettleik av ungfisk og botndyr i Flåmselva i 1994.
Zoologisk Institutt, Avdeling for økologi, Universitetet i Bergen. Rapport, 17 sider.
- TVEDE, A.M. 1994.
Discharge, water temperature and glaciers in the Aurland river basin.
Norsk Geografisk tidsskrift, vol 48, sidene 23-28.