



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Aurland i 1998

FORFATTARAR:

Bjart Are Hellen, Harald Sægrov, Geir Helge Johnsen, Steinar Kålås & Kurt Urdal

OPPDRAKSGJEVAR:

Oslo Energi AS

OPPDRAGET GJEVE:

Desember 1996

ARBEIDET UTFØRT:

April 1998 - April 1999

RAPPORT DATO:

14. april 1999

RAPPORT NR:

398

ANTALL SIDER:

45

ISBN NR:

ISBN 82-7658-256-7

RAPPORT UTDRAG:

I 1998 vart det fanga 456 sjøaurar med samla vekt på 876 kg i Aurlandselva. Dette er den største fangsten på 1990-talet og den nest største sidan 1984, men likevel lite samanlikna med fangstane på 1970-talet. Fiskebiomassen av gyteare er nær tredobla i høve til i 1996. Innslaget av aure med klekkeribakrunn var 13 % i 1998 og er på same nivå eller litt lågare enn tidlegare. Det blei registrert to gytelaks i vassdraget i 1998 og situasjonen for laksebestanden er kritisk. Dette skuldast mest sannsynleg låge vårtemperaturar i Aurlandselva etter regulering, kombinert med låg overleving i sjøfasen.

Det vart fanga litt færre aureungar i 1998 i Aurlandselva enn tidlegare år. Dette gjeld både årsyngel og eldre ungfisk. Også av lakseungar vart det fanga færre fisk i 1998 samanlikna med tidlegare år. I Vassbygdelva var tettleiken av ungfisk eldre enn årsyngel omtrent som tidlegare år, medan fangsten av lakseungar gjekk ned i 1998 etter at store delar av den sterke 1995-årgangen gjekk ut som smolt våren 1998. Det blei fanga fire årsyngel av laks i Vassbygdelva i 1998, mot ingen i 1997. Smoltproduksjonen i Aurlandselva er stabil. I Vassbygdelva har smoltproduksjonen auka dei siste åra, truleg pga. meir stabil og høgare vintervassføring i tørre, kalde periodar. 1991- årsklassen av aure som har dominert i Vassbygdvatnet dei siste åra, er no sterkt redusert pga. utvandring, og 1995- og 1996 årsklassane dominerar no i fangstane i Vassbygdvatnet. I april 1998 vart det fanga og Carlinmerka 459 vill aure i Vassbygdelva og 558 i Aurlandselva, totalt 1017.

Sjøvasstestar av settefisken våren 1998 viste liten grad var sjøvasstoleranse på aurane. Andelen utsett aure i fangstane i høve til andelen utsett smolt av total smoltproduksjon, tilseier at overlevinga av villsmolten er omlag ti gonger så høg som for den utsette fisken.

EMNEORD:

- Aure - Laks - Utsettingar - Aurland kommune

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.bgnett \ ~rb \

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FØREORD

Rådgivende Biologer as. har gjennomført fiskeundersøkingar i Aurlandsvassdraget hausten 1998. Det føreligg omfattande dokumentasjon av tilhøva i Aurlandsvassdraget frå perioden før og etter vassdragsreguleringane vart gjennomførde. I perioden 1989 til 1994 utførte NINA årleg overvaking av fiskebestandane i dei anadrome delane av vassdraget og desse undersøkingane er vidareførde av Rådgivende Biologer as. frå 1995. Undersøkingane skal kartleggje utviklinga til fiskebestandane i vassdraget for å avdekke eventuelle reguleringseffektar og vidare klarleggje overleving av utsett sjøaure og innslaget av utsett fisk i bestanden av vaksen sjøaure og laks i vassdraget.

Vi rapporterer her resultatata frå undersøkingane i vassdraget som vart gjennomført hausten 1998. Rapporten inkluderer, ungfisk granskingar hausten 1998, undersøkingar av blenkjer (1-sjø sommar sjøaure) og gyteteljingar i vassdraget hausten 1998. Resultata av prøvefiske i Vassbygdvatnet Det er vidare gjennomført analyser av skjellprøver frå sjøaure som vart fanga i fiskesesongen og under stamfisket i 1998, og vi presenterer resultatata frå testar på sjøvasstoleransen til sjøaureungar frå klekkeriet våren 1998 og storleik på 4000 aureungar frå klekkeriet som vart merka med Carlin-merke. I april 1998 vart det, som året før, fanga og Carlin-merka meir enn 1000 ville aureungar og overvintrande blenkjer i Vassbygdelva og Aurlandselva.

Knut Helge Kjervik har vore prosjektets kontaktperson ved Oslo Energi i Aurland.

Rådgivende Biologer as. vil takke Oslo Energi for oppdraget.

Bergen, 14. april 1999.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG	3
1 TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK	5
Tettleik	6
Alder	7
Kjønnsfordeling	8
Lengde og vekst	8
2 FANGST AV BLENKJER (1-SJØSOMMAR) HAUSTEN 1998	10
3 PRØVEFISKE I VASSBYGDVATNET I 1998	12
4 NEDVANDRING I TUNNELEN FRÅ VASSBYGDVATNET	16
5 GYTEFISKTELJING HAUSTEN 1998	17
6 SKJELLANALYSAR AV VAKSEN FISK	22
7 MERKING AV AURE VÅREN 1998	26
8 UTSETTINGANE AV AURE VÅREN 1998	27
9 TESTING AV SJØVASSTOLERANSE VÅREN 1998	28
10 DISKUSJON OG RESULTATVURDERINGAR	30
Fangst av vaksen fisk, gytebestandar og rekruttering	30
Sommartemperatur i Aurlandselva i perioden 1985 til 1997	34
Presmolttttleik og smoltalder	35
11 REFERANSAR	38
12 VEDLEGGSTABELLAR	39

SAMANDRAG

Hellen, B.A., H. Sægrov, G.H. Johnsen, S. Kålås & K. Urdal 1999. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1998. Rådgivende Biologer as. rapport nr. 398, 45 sider.

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Oslo Energi, gjennomført dei pålagte fiskeundersøkingane i Aurlandsvassdraget 1998. Undersøkingane omfatta berekningar av tettleik og vekst av ungfisk av aure og laks, tettleik og vekst av blenkjer (1-sjøsommar sjøaure), Carlin-merking av ville aureungar og sjøvasstesting av dei utsette aureungane og vekst og aldersfordeling på resident aure og sjøaure fanga under prøvofiske i Vassbygdvatnet. Gytedefisken i vassdraget vart registrert ved drivteljingar i september 1998. Det er også rekna på veksten til vill sjøaure og aure med klekkeribakgrunn fanga under sportsfiske og stamfiske i vassdraget i 1998.

Tettleik av ungfisk

Gjennomsnittleg tettleik av aureungar eldre enn årsyngel var 41 per 100 m² i Aurlandselva hausten 1998, dette er litt lågare enn i 1995 og 1996, men markert lågare enn i 1997. I 1998 vart det fanga 61 årsyngel av aure på dei 6 faste stasjonane i elva. Dette er markert færre enn i 1996 (143 stk) og litt lågare enn i 1997 og 1995. Det vart fanga 30 lakseungar i 1998, omlag som i 1996, men berre halvparten av det som blei fanga i 1995 og 1997.

I Vassbygdelva var gjennomsnittleg tettleik av aureungar eldre enn årsyngel 52 per 100 m² omlag som dei to føregåande åra. Gjennomsnittleg tettleik av lakseungar eldre enn årsyngel var 2 per 100 m² mot 10 i 1997. Det vart fanga fire årsyngel av laks i Vassbygdelva i 1998 mot ingen i 1997, medan fangsten av årsyngel aure var 41, som er lågare enn i 1997 (74) og 1996 (65).

Blenkjer

Av totalt 19 blenkjer som vart fanga i Aurlandselva hausten 1997, var det 26 % (5 stk) som hadde klekkeribakgrunn. I 1995, 1996 og 1997 var andelane utsette blenkjer høvesvis 31 % og 73 % og 23 %. Utsettingane desse tre åra var 40 500, 52 000 og 30 000 sjøauresmolt. To av dei utsette blenkjene vart fanga nedst i elva, medan dei tre andre vart fanga ved klekkeriet, begge stader er det satt ut fisk. Dei ville blenkjene var jamnt fordelt i heile elva. Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd for dei ville blenkjene fanga i Aurlandselva var høvesvis 2,9 år og 118 mm, omtrent som i 1997. Blenkjene frå Vassbygdelva hadde ein gjennomsnittleg smoltalder på 3,3 år og lengd på 147 mm, omtrent same alder som i 1997, men noko større lengd. Skjellanalysene viste at ville blenkjer fanga i Aurlandselva i gjennomsnitt hadde vakse 78 mm den første sommaren i sjøen, og dette er omtrent som i 1997. Dei utsette blenkjene hadde vakse 61 mm i 1998 mot 76 mm i 1997. Blenkjene frå Vassbygdelva hadde i gjennomsnitt vakse 65 mm i 1998 og dette er den lågaste tilveksten dei fire siste åra.

Aure i Vassbygdvatnet

Ved prøvofiske med garn i Vassbygdvatnet vart det fanga 58 residente aurar og 9 sjøaurar. Resultata frå 1997 indikerte at ein uvanleg stor andel av auren gjekk ut i sjøen dette året, og i 1998 var det yngre aure som dominerte i fangsten. Andelen sjøaure i fangsten har vore svakt aukande dei siste åra.

Gytebestandar av laks og aure

I september 1998 blei det registrerte 296 gyteaurar over eit kg i Aurlandselva (165 i 1996) og to laksar, mot 23 i 1996. I Vassbygdelva blei det registrert 23 gyteaurar (51 i 1996) og ingen gytelaks (5 i 1996). Teljingane i 1998 blei gjennomført ein til to månader før gytetoppen og det kan trekke opp fisk frå Vassbygdvatnet til Vassbygdelva i heile gyteperioden, slik at avviket mellom den talte bestanden i 1998 og i 1996 ikkje treng vere reelt. Ved teljing frå land i 1997 vart det ikkje registrert laks, og laksebestanden ser no ut til heilt å forsvinne frå Aurlandselva. I Aurlandselva vart det registrert fleire store sjøaurar i 1998 enn i 1996 og bestandsfekunditeten (antall egg som vert gytt) var nær tre gonger høgare i 1998 enn i 1996.

Antal og alder på aure fanga i fiskesesongen

I 1998 vart det fanga 456 sjøaurar med samla vekt på 876 kg og gjennomsnittsvekt på 1,92 kg i Aurlandsvassdraget. Dette er den største fangsten på 1990-talet og den nest største sidan 1984, men likevel lite samanlikna med fangstane på 1970-talet. Det er analysert skjellprøver frå 107 av sjøaurane fanga i fiskesesongen. Desse hadde ei gjennomsnittsvekt på 2,6 kg og som i 1997, dominerte 1991-årsklassen (7+). Gjennomsnittleg tilbakerekna smoltalder og smoltlengd var 3,1 år og 138 mm. Aurane hadde vore frå 1 til 10 somrar i sjøen, og dei fleste 3-5 somrar. Innslaget av utsett aure i fangsten var mellom 8 og 13 % og om lag som i perioden 1989 til 1997. Dei ville smoltane som blei merka våren 1997 og 1998 er ikkje forventa å komme inn i fangsten i serleg grad før i år 2000 og seinare.

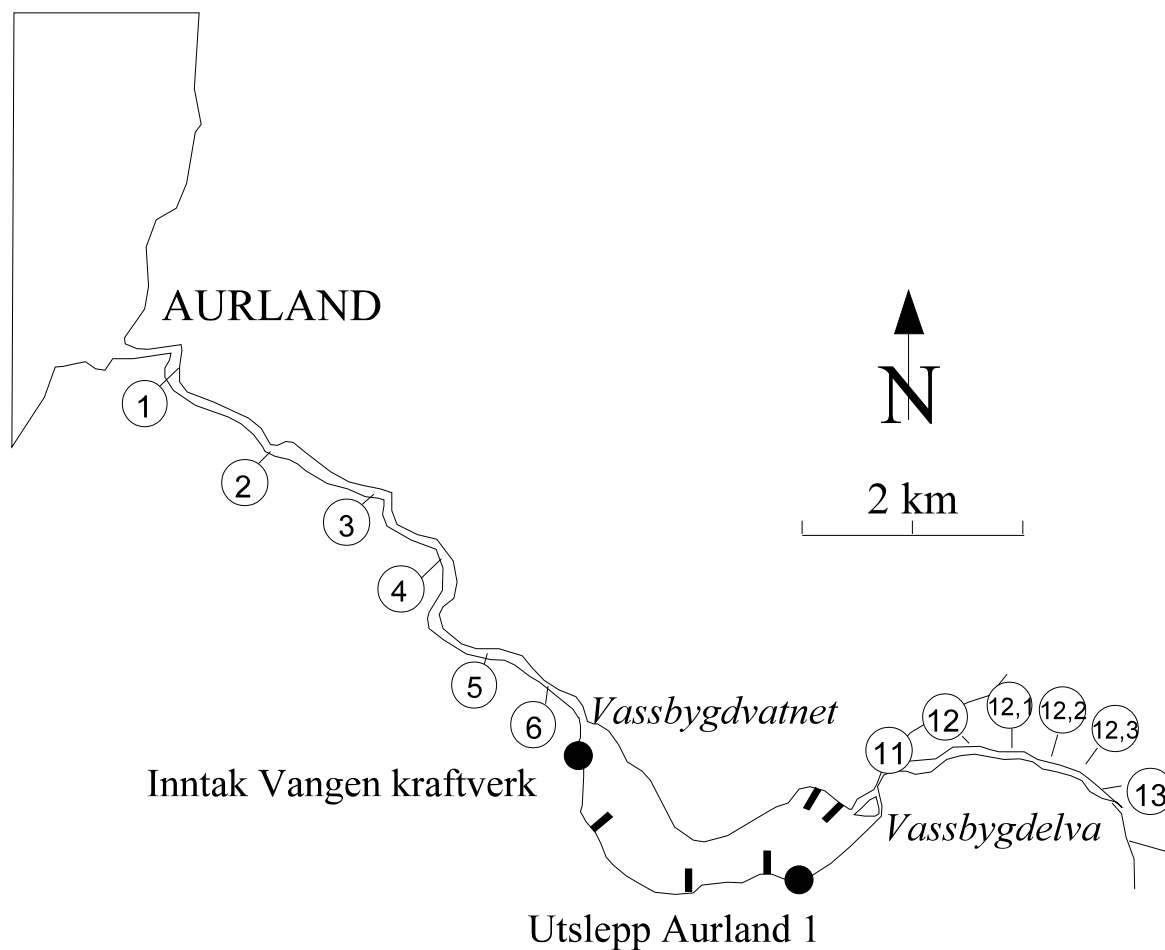
Merking av vill aure våren 1998

I april 1998 vart det fanga og individmerka 1017 villfisk av aure i Aurlandselva og i Vassbygdelva. I Aurlandselva vart det merka 407 smolt (presmolt), 11 vassaure, 139 blenkjer og ein tosjøsommarfisk. Av blenkjene hadde 15 teikn på utsetting (finneskader). I Vassbygdelva vart det merka 409 smolt (presmolt), 24 vassaure og 26 blenkjer.

Utsettingane våren 1998

Våren 1998 vart det sett ut 40.000 sjøauresmolt frå anlegget. Gjennomsnittleg lengd av den utsette fisken var mellom 19 og 20 cm, dei vog nær 90 gram og hadde ein K-faktor på nær 1,20. Utsettingane skjedde mellom klokka 22.30 og 04.00 natt til den 9. juni og 16. juni 1998. Nær 4.000 av dei utsette fiskane vart også merka med Carlin-merke. Frå midten av mai til slutten av juni vart det gjennomført fem ulike forsøk med sjøvasstesting av fisken, men berre rundt månadsskiftet mai-juni hadde fisken ei relativt "høg" overleving i forsøka. Ikkje i nokon av forsøka var fisken det ein vil kalle "sjøvassklar", og ein stor del av fisken hadde svært slitte hale finnar. Det synast som om det framleis er fleire tiltak som kan iverksettast for å betre kvaliteten på den utsette smolten.

Ungfiskundersøkingane vart i 1998 gjennomført i perioden 11.-12. november på seks stasjonar i Aurlandselva og seks stasjonar i Vassbygdelva (figur 1). Både stasjonsvalget og metoden var den same som ved tidlegare undersøkingar (Jensen m.fl. 1993, Sægrov m.fl. 1998). Vassføringa var 3 m³/sekund i Aurlandselva og vassstemperaturen var 4,2- 4,7°C. I Vassbygdelva var vassføringa låg (< 3 m³/sekund), og vassstemperaturen var 2,7 - 3,1°C. All fisk vart lengdemålt, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og det vart teke otolitt- og skjellprøvar av all fisk >5 cm. Desse fiskane vart aldersbestemt ved avlesing av otolittar i laboratoriet.



FIGUR 1: Oversiktskart over den anadrome strekningen i Aurlandsvassdraget. Prøvetakingsstasjonane er innteikna med nummereringa som er nytta i rapporten. Ni av stasjonane er identiske med stasjonane som har vore undersøkt tidlegare år av NINA og Rådgivende Biologer medan tre stasjonar i Vassbygdelva (stasjon 12,1-12,2 -12,3) var nye i 1997.

TETTLEIK

Laks

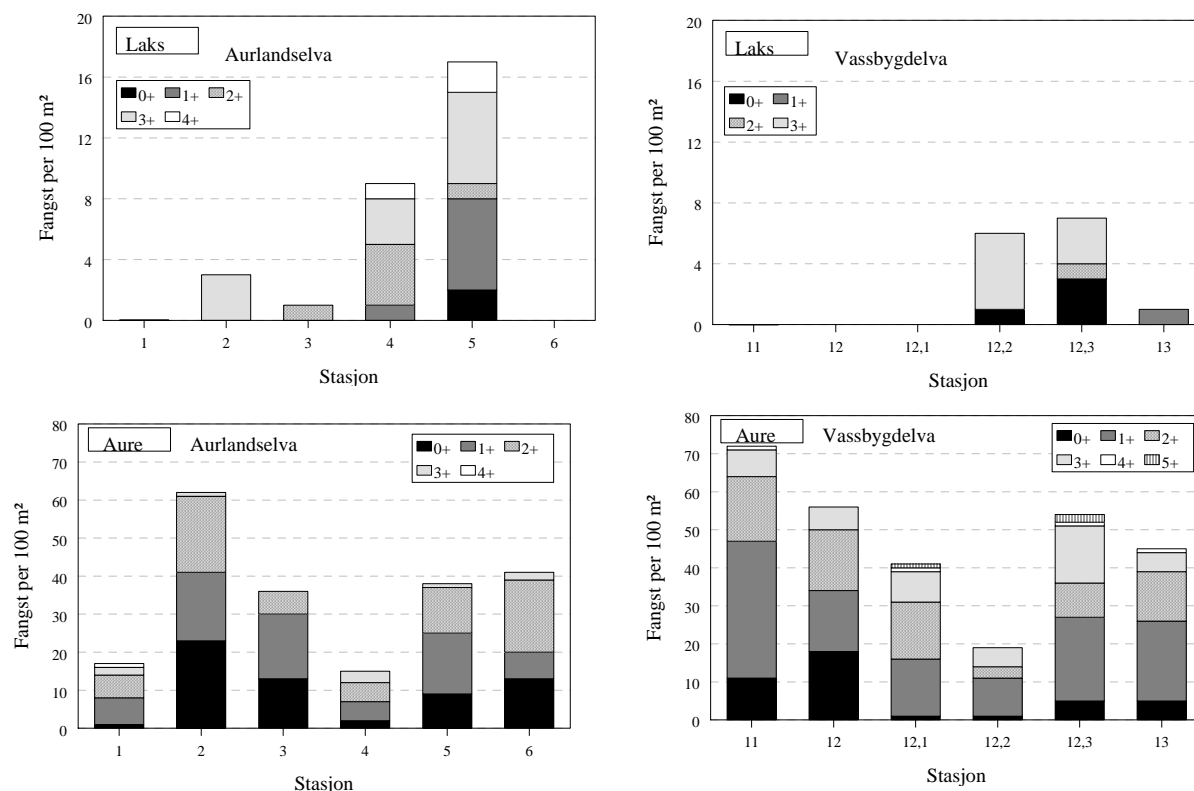
I Aurlandselva vart det totalt fanga 30 lakseungar (inkludert 2 årsyngel), på dei faste elektrofiskestasjonane i 1998, mot 64 i 1997, 38 i 1996 og 74 i 1995 (Sægrov m.fl. 1998). På grunn av låge fangstar og relativt stor variasjon i fangstane på dei einiskilde stasjonane, får ein ikkje noko godt estimat på tettleiken av lakseungar i Aurlandselva. Det er likevel klart at tettleiken er under 10 per 100 m² på dei fleste stasjonane. På stasjon 4 blei det fanga 9 laks og på stasjon 5 blei det fanga 17 laks (figur 2, vedleggstabell A).

I Vassbygdelva vart det fanga 14 laksungar (4 årsyngel) ved fiske på dei seks faste stasjonane. Alle laksane vart fanga på dei tre øvste stasjonane, og 50 % vart fanga på den nest øvste stasjonen (stasjon 12,3) (figur 2, vedleggstabell C).

Aure

I Aurlandselva var gjennomsnittleg tettleik av aureungar (eldre enn årsyngel) 40,8 per 100 m² i 1998 mot 72,3 i 1997, 45,1 i 1996 og 56,1 per 100 m² i november 1995 (Sægrov m.fl. 1998). Det vart totalt fanga 61 årsyngel av aure i 1998, mot 77 i 1997, 143 i 1996 og 84 i 1995 (figur 2 vedleggstabell B).

I Vassbygdelva var gjennomsnittleg tettleik av aureungar (eldre enn årsyngel) 51,5 per 100 m² ved undersøkinga hausten 1998 mot 54,5 i 1997, 46,5 i 1996 og 30,8 i 1995 (Sægrov m.fl. 1998). Det vart totalt fanga 41 årsyngel av aure på dei seks stasjonane hausten 1998 mot 19 i 1997 (figur 2, vedleggstabell D). I 1996 blei det fanga 63 årsyngel av aure på tre stasjonar, 106 i 1995 og 53 i 1994. (Jensen & Johnsen 1995; Sægrov m.fl. 1998).



FIGUR 2. Fangst per 100 m² av ulike aldersklassar av laks- og aureungar ved elektrofiske på 6 stasjonar i Aurlands (venstre)- og Vassbygdelva (høyre) den 11. og 12. november 1998. Stasjon 1 og 11 er nedst på anadrom strekning i dei to elvane. Merk at aksene er ulike for laks og aure.

ALDER

Laks

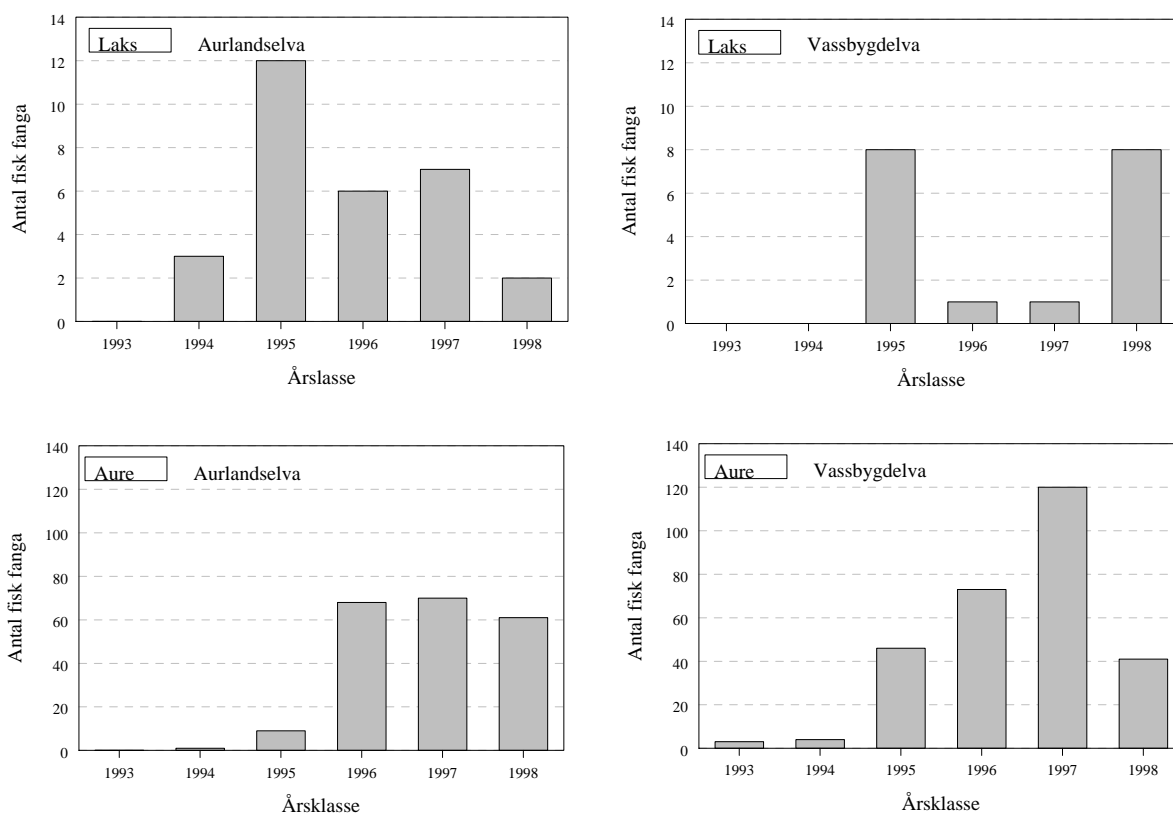
I **Aurlandselva** dominerte tre år gamal fisk (1995-årsklassen). Det var også nokre eitt og to år gamal laks, medan det berre blei fanga to årsyngel. (figur 3). I 1997 var det også 1995-årsklassen som var mest talrik, medan ein kunne venta å fanga fleire eittåringar i 1998 i høve til fangsten av årsyngel i 1997.

Av dei 14 laksane som vart fanga i **Vassbygdelva**, var 8 stk. tre år gamle (figur 3). Det er såleis dominans i Vassbygdelva av 1995-årsklassen som vart gytt hausten 1994. I 1997 var denne årsklassen totalt dominerande og i 1996 dominerte denne årsklassen saman med fisk som vart gytt i 1992. Dei siste av desse vandra ut som smolt våren 1997.

Aure

I fangstane i **Aurlandselva** var årsyngel, eittåringar og toåringar relativt jamt representert. Det var få tre og fireåringar og forklaringa er at desse stort sett hadde vandra ut som smolt tidlegare.

I **Vassbygdelva** var det klar dominans av eittåringar (1997-årsklassen), og ein del færre årsyngel og toåringar (1996-årsklassen) (figur 3). 1995-årsklassen var dominerande i 1997, og aldersfordelinga indikerer at ein del av denne aldersgruppa vandra ut som smolt våren 1998, men at det framleis er ein del som står att på elva. Ein kan dermed forvente ein høgare gjennomsnittleg smoltalder i 1999 enn i 1998.



FIGUR 3. Totalfangst av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 6 stasjonar i Aurlandselva og Vassbygdelva i november 1998. Merk at aksane er ulike for aure og laks.

KJØNNSFORDELING

Kjønnsfordelinga var jamn, med ei svak overvekt av hoer, med unntak av auren i Vassbygdelfva som hadde ei overvekt av hannar. Av laksehannane var ein av fem treåringar kjønnsmogne i Aurlandselva, medan tre av tre treåringar var kjønnsmogne i Vassbygdelfva. Totalt var høvesvis 9 % og 75 % av laksehannane kjønnsmogne i Aurlandselva og Vassbygdelfva og alle desse var i aldersgruppa 3+ (tabell 1).

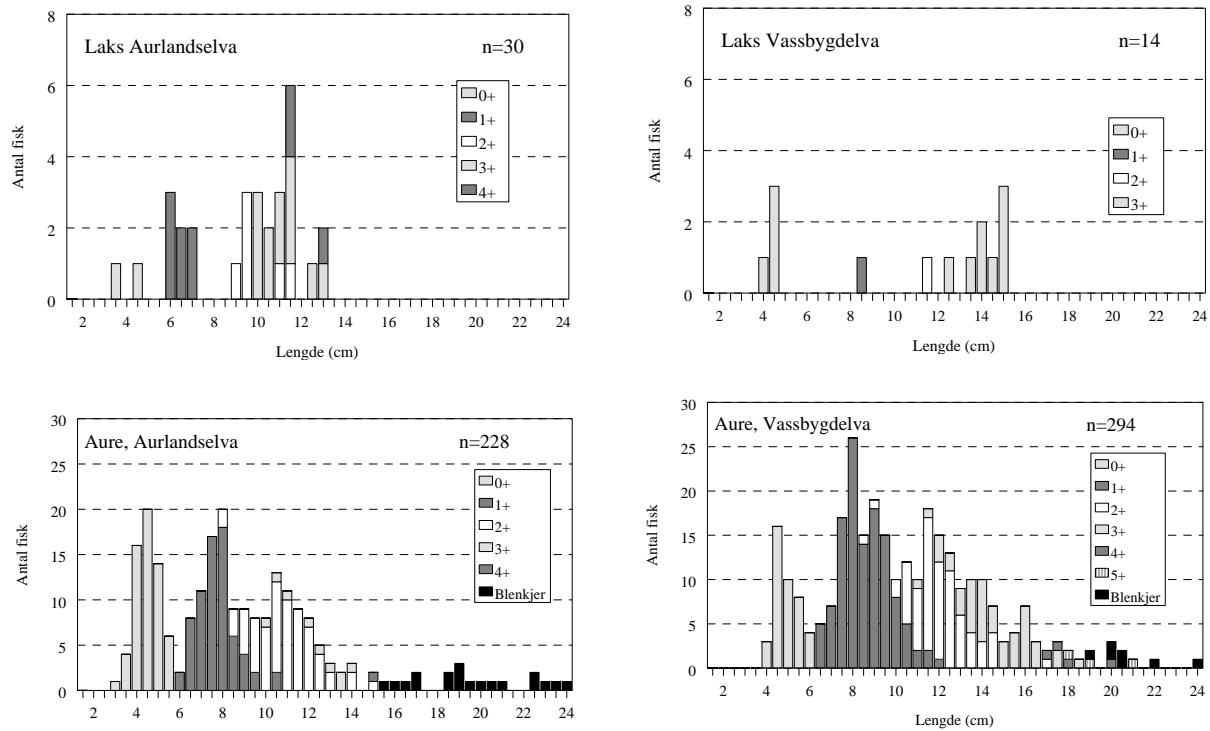
Mellom hannaurane var det ein treåring som var kjønnsmogen i Aurlandselva, medan det i Vassbygdelfva var både tre-, - fire- og femåringar som var kjønnsmogne. Av aurehannane var høvesvis 2 og 10 prosent kjønnsmogne i Aurlands- og Vassbygdelfva. Ingen aure- eller laksehoer var kjønnsmogne.

TABELL 1. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassane eldre enn årsyngel av laks og aure i Aurlands- og Vassbygdelfva i november 1998.

Elv	Alder	Laks				Aure					
		Hoer	Hannar	Sum	<u>Kj. mogne hannar</u>	Hoer	Hannar	Sum	<u>Kj. mogne hannar</u>		
					Antal	%			Antal	%	
Aurlandselva	1+	2	3	5		0	31	25	56		0,0
	2+	6		6			31	34	65		0,0
	3+	7	5	12	1	20	5	4	9	1	25,0
	4+		3	3		0	1		1		
	Sum	15	11	26	1	9,1	68	63	131	1	1,6
Vassbygdelfva	1+		1	1		0	48	38	86		0,0
	2+	1		1			35	38	73		0,0
	3+	5	3	8	3	100	11	35	46	9	25,7
	4+						1	3	4	1	33,3
	5+							3	3	2	66,7
	Sum	6	4	10	3	75,0	95	117	212	12	10,3

LENGDE OG VEKST

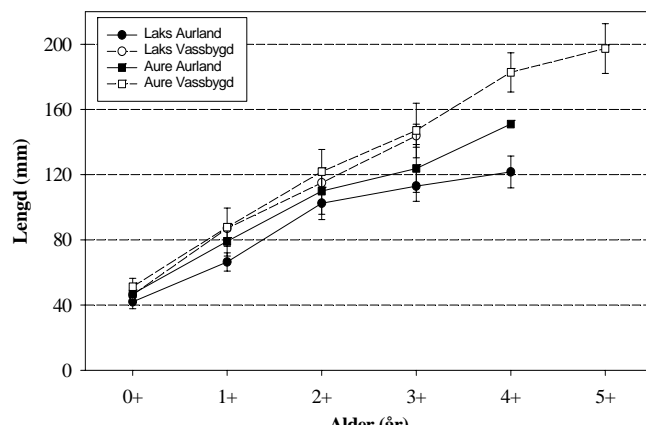
Lengdefordelinga av laks i Vassbygdelfva viser at det ikkje er overlapp i lengd mellom årsklassane, medan det i Aurlandselva er overlapp i lengda mellom to-, -tre- og fireåringar. For auren skil årsyngelen seg i lengdefordeling frå dei andre aldersgruppene. For dei eldre årsklassane er det stort overlapp i lengdefordeling, mellom anna er dei største eittåringane større enn dei minste to- og treåringane. Mønsteret er relativt likt for begge elvane (figur 4, vedleggstabell A, B, C og D).



FIGUR 4. Lengdefordeling av laks og aure. Fiskane er fanga under el. fiske på seks stasjonar i Aurlandselva og seks stasjonar i Vassbygdelva 11.-12. november 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengde frå 12,0 til og med 12,4 cm.

Både aure og laks veks raskare i Vassbygdelva enn i Aurlandselva på grunn av høgare sommartemperaturar i Vassbygdelva. Auren i Vassbygdelva har etter tre vekstsesongar nådd ei gjennomsnittleg lengd på 12,2 cm mot 11,0 cm i Aurlandselva. For laksen er gjennomsnittslengdene etter tre vekstsesongar 11,5 cm i Vassbygdelva mot 10,3 cm i Aurlandselva (figur 5).

FIGUR 5. Gjennomsnittleg lengde \pm SD (mm) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av aure og laks i Aurlandselva og Vassbygdelva, som vart fanga under el.fiske november 1998.



Lakseungane veks seinare enn auren (figur 5, vedleggstabell A, B, C og D) og årsaka til dette er m.a. at lakseyngelen kjem opp av grusen 3-4 veker seinare enn aureyngelen (Jensen m.fl. 1993) og får tilsvarende kortare vekstsesong det første året. Bete veksttilhøve i Vassbygdelva fører til at laks i Vassbygdelva var større enn auren i Aurlandselva i 1998 (figur 5).

2 FANGST AV BLENKJER (1-SJØSOMMAR) HAUSTEN 1998

Under el. fiske i november 1998 på dei 6 stasjonane i Vassbygdelva, vart det fanga 9 blenkjer (gjennomsnittleg 0,5 per 100 m²), alle desse var ville. For å få eit større materiale fiska vi i tillegg utanom dei ordinære stasjonane og fanga 4 blenkjer, heller ingen av desse var utsette.

I Aurlandselva fanga vi 11 ville blenkjer og 2 som var utsette som smolt våren 1998, totalt 13 (gjennomsnittleg 2,2 per 100 m²). Også her fiska vi utanom dei ordinære stasjonane for å få eit større materiale. Det vart ved dette fisket fanga 6 ekstra blenkjer, av desse var det 3 som var utsett og ei av desse var carlinmerka våren 1998. Av den ordinære fangsten på 13 blenkjer i Aurlandselva var det (15 %) som var utsette som smolt våren 1998. Medrekna dei ekstra fangstane i Aurlandselva vart den totale andelen av utsett fisk 26 %.

Under el. fisket i 1995, 1996 og 1997 var andelen av utsett fisk mellom blenkjene høvesvis 31 %, 73 % og 23 %. Innslaget av utsette blenkjer ser ut til å vere på eit normalt nivå i 1998. I motsetning til i 1997 då dei utsette blenkjene vart fanga i nedre del av elva, vart tre av fem utsette blenkjer i 1998 fanga ved settefiskanlegget, dei to siste blei fanga nedst i elva (Det blei i 1998 sett ut omlag 100 fisk ved klekkeriet). Dei ville blenkjene vart fanga i heile elva.

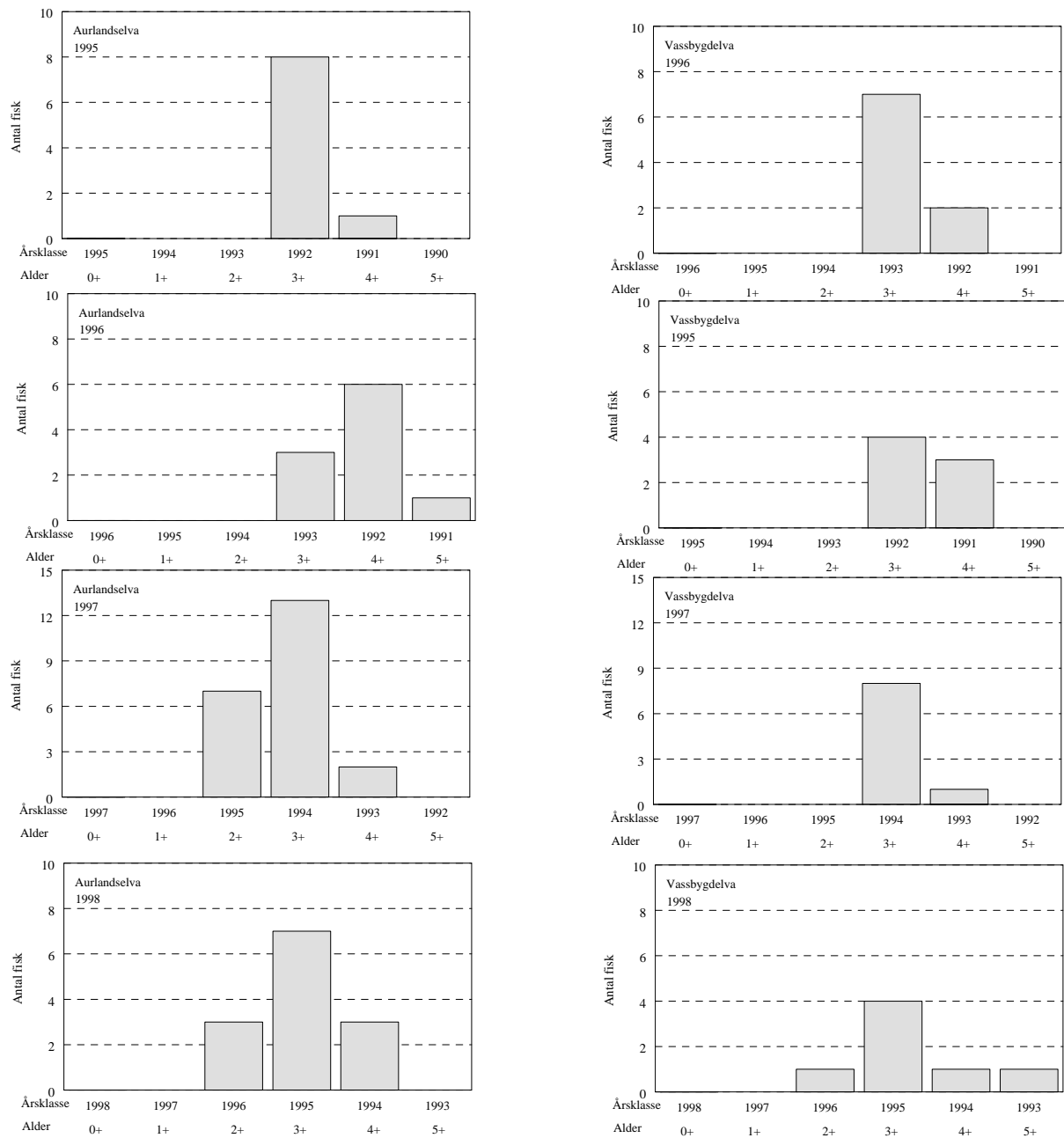
TABELL 2. Gjennomsnittleg (\pm SD) smoltalder, smoltlengd og vekst 1. sommar i sjøen for ville og utsette sjøaureblenkjer som vart fanga i Aurlandselva og Vassbygdelva 11.- 12. november 1998. Gjennomsnittleg lengde, vekt og kondisjonsfaktor, med standard avvik (\pm SD) og antal (n) i kvar gruppe er sett opp.

Lokalitet Fiskekategori		Aurlandselva		Vassbygdelva
		Vill aure	Utsett aure	Vill aure
Smoltalder, år	Snitt \pm SD (n)	2,9 \pm 0,7 (14)	2,4 \pm 0,5 (5)	3,3 \pm 1,0 (7)
	min-maks	2-4	2-3	2-5
Smoltlengd, mm	Snitt \pm SD (n)	119 \pm 18 (14)	139 \pm 30 (5)	147 \pm 26 (7)
	min-maks	98-165	96-179	115-180
Vekst i sjø, 1. sommar, mm	Snitt \pm SD (n)	78 \pm 19 (14)	62 \pm 31 (5)	65 \pm 20(7)
	min-maks	48-110	12-97	36-91
Total lengd, mm	Snitt \pm SD (n)	197 \pm 26 (14)	200 \pm 27 (5)	211 \pm 16 (7)
Vekt, gram	Snitt \pm SD (n)	72 \pm 30 (14)	78 \pm 36 (5)	88 \pm 21 (7)
K- faktor	Snitt \pm SD (n)	0,90 \pm 0,07 (14)	0,92 \pm 0,05 (20)	0,92 \pm 0,04 (7)

Gjennomsnittleg smoltalder for dei ville blenkjene i Aurlandselva i 1998 var 2,8 år (3,1 år i 1995, 3,8 år i 1996 og 2,8 år i 1997). Smoltlengda var 119 mm, som er om lag som i 1995 og 1997, men noko mindre enn i 1996. I Vassbygdelva var smoltalderen 3,3 år (3,4 år i 1995, 3,2 år i 1996 og 1997) og smoltlengda var 147 mm (135 mm i 1995, 131 i 1996 g 140 mm i 1997) (tabell 2). Det er liten skilnad på smoltalder og smoltlengd i Vassbygdelva dei fire siste åra.

Gjennomsnittleg smoltalder for alle ville blenkjer som vi fanga i 1998 var 3,0 år \pm 0,80 mot 2,9 \pm 0,7 i 1997. Ved tidlegare undersøkingar er det rapportert ein gjennomsnittleg smoltalder på 3,6 år (Jensen m.fl. 1993), og i 1996 var gjennomsnittlig smoltalder 3,5 år (figur 6). Både alder og lengde på utvandrande smolt kan variere frå år til år i ein bestand. Analyser av skjell frå vaksen sjøaure som vart fanga i Stryneelva i Nordfjord i perioden 1989 til 1995 viste ein variasjon i gjennomsnittleg smoltalder frå 2,3 til 3,0 år og tilbakerrekna gjennomsnittlengde varierte frå 141 til 160 mm (Jensen 1996).

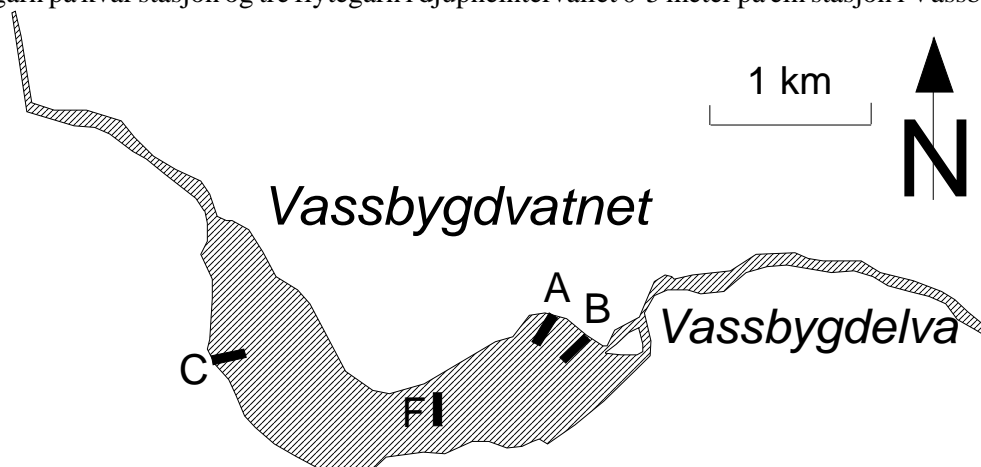
Dei ville 1-sjøsommar blenkjene frå Aurlandselva hadde i 1998 vakse 78 mm den første sommaren i sjøen, samanlikna med 93 mm i 1995, 89 mm i 1996 og 76 mm i 1997. Blenkjene i Vassbygdelva hadde vakse 65 mm i 1998 medan dei i 1995, 1996 og 1997 hadde vakse høvesvis 70, 82 og 80 mm (tabell 2). Som tidlegare år, med unntak av 1997, var det blenkjene frå Aurlandselva som hadde vakse best i sjøen.



FIGUR 6. Aldersfordeling (= smoltalder) for naturleg rekrutterte blenkjer fanga i Aurlandselva (venstre kolonne) og Vassbygdelva (høgre kolonne) ved elektrofiske hausten 1995 (øvt), 1996, 1997 og 1998 (nedst).

Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var høvesvis 0,90 og 0,92 for dei ville og utsette blenkjene i Aurlandselva. I 1996 og 1997 var kondisjonsfaktoren for ville blenkjer høvesvis 0,82 og 0,91 og for utsette blenkje 0,90 og 0,98. I Vassbygdelva var den gjennomsnittlege kondisjonsfaktoren 0,92 i 1998 mot 0,85 i 1996 og 0,86 i 1997, altså ein liten auke i høve til dei to føregåande åra og på nivå med kondisjonsfaktoren for blenkjene fanga i Aurlandselva.

Frå 23. til 24. september 1998 vart det gjennomført prøvefiske med fleiromfars botngarn på 3 stasjonar med tre garn på kvar stasjon og tre flytegarn i djupneintervallet 0-5 meter på ein stasjon i Vassbygdvatnet.



FIGUR 7. Oversiktskart over garnplassering i Vassbygdvatnet ved prøvefiske 23. - 24. september 1998.

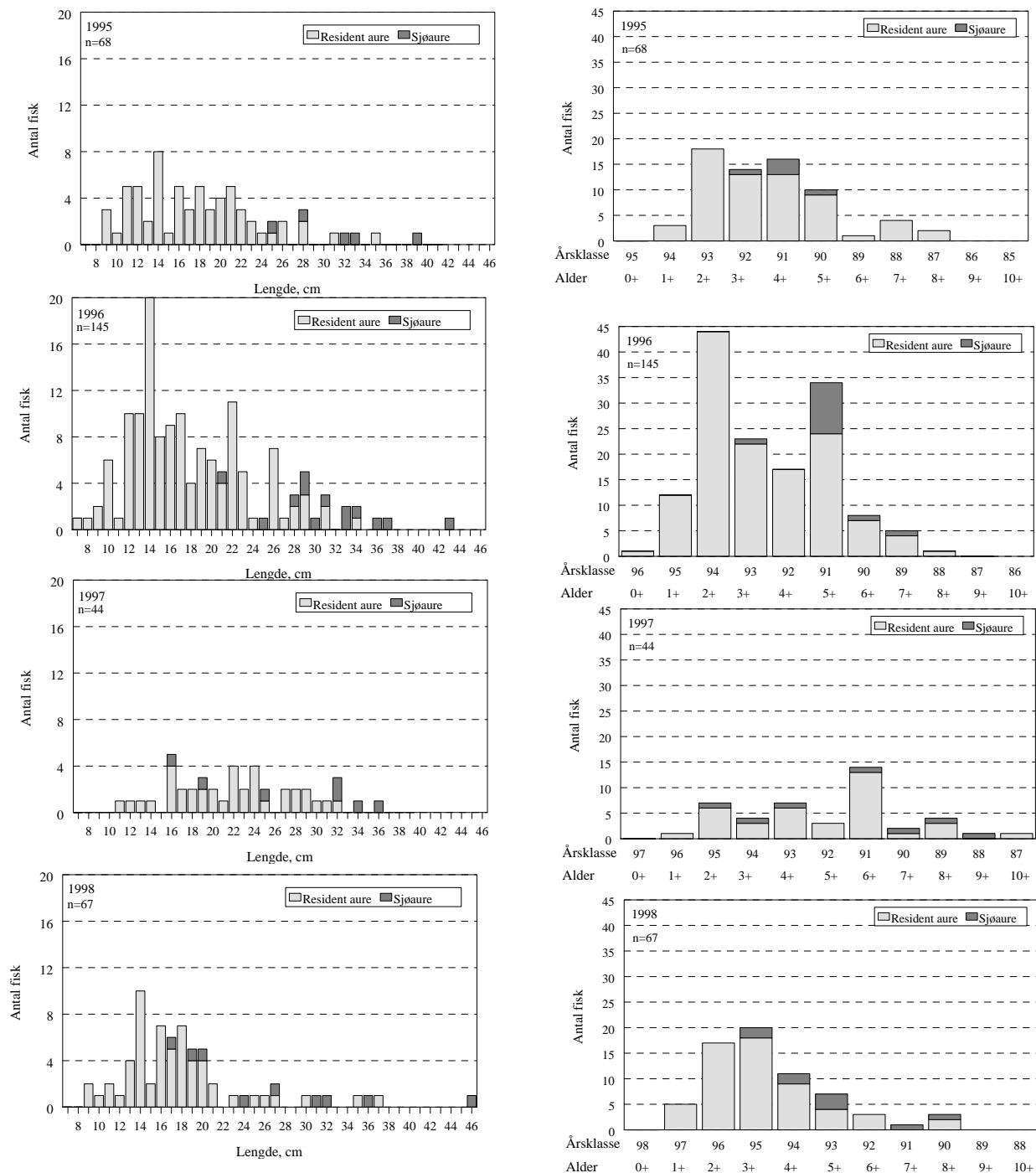
Totalt vart det fanga 67 aurar, det blei ikkje fanga laks. Av aurane hadde 9 (13 %) vore ute i sjøen, medan 58 ikkje hadde teikn etter sjøopphald (tabell 3; figur 8). På dei to stasjonane nordaust i vatnet (A og B) blei det fanga 45 og 16 aure. På stasjon (C) i sørvestre delen av vatnet vart det fanga tre aurar. I flytegarret vart det fanga tre aurar, to av desse hadde vore i sjøen. Flest fisk stod i djupneintervallet 10 -20 meter med ein totalfangst på 31 aure. I djupneintervallet 0-10 meter blei det fanga 21 og mellom 20 og 30 meter 12 aure. Det blei fanga ein feittfinneklypt aure som var sett ut i Vassbygdvatnet i hausten 1995.

TABELL 3. Fangstinnssats og fangst av resident aure, sjøaure under prøvefiske med fleiromfars botngarn på 3 stasjonar og flytegar på ein stasjon i Vassbygdvatnet 23. til 24. september 1998.

Stasjon	Antal garn	Djup (m)	Fangst av aure, antal			
			Aure	Sjøaure	Sum	Per garnnatt
Botngarn A	3	0-25	40	5	45	15,0
Botngarn B	3	0-30	14	2	16	5,3
Botngarn C	3	0-30	3	0	3	1,0
Flytegar F	3	0-5	1	2	3	1,0
SUM			58	9	67	

Dei residente aurane varierte i lengde mellom 93 mm og 375 mm. Aurane som hadde vore i sjøen var størst og desse varierte i lengde mellom 174 mm og 468 mm (figur 8). Dei ni sjøaurane hadde ein gjennomsnittleg smoltalder på 4,4 år. Smoltalderen var fordelt på tre treåringar, ein fireåring, ein femåring, to seksåringar og ein sjuåring. Gjennomsnittleg smoltlengd var 17,7 cm med variasjon mellom 11,1 og 28,0 cm. Fire av dei ni sjøaurene hadde vore ein sommar i sjøen, fire hadde vore to somrar i sjøen og ein hadde tre somrar bak seg i sjøen.

Det har frå 1995 til 1998 vore ein viss auke av sjøaure i fangsten i Vassbygdvatnet. Frå 7 % i 1995, 9 % i 1996, 16 % i 1997 og 13 % i 1998.

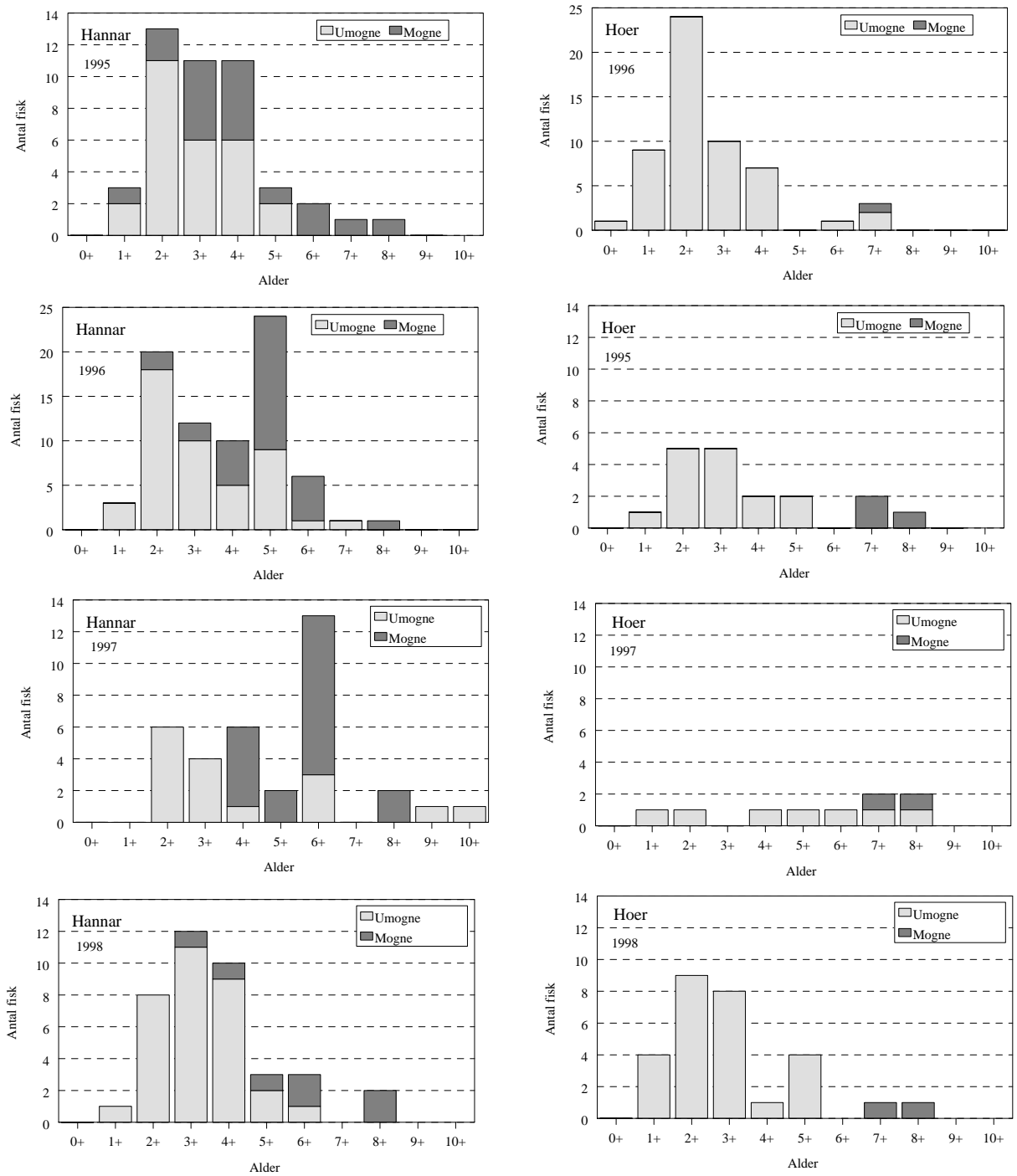


FIGUR 8. Lengde- og aldersfordeling av resident aure og sjøaure fanga under prøvefiske i Vassbygdatnet i oktober i 1995, november i 1996, i november 1997 og september 1998.

Av resident aure var alle aldersgruppene frå 1+ til 8+, med unntak av 7+, representert i fangsten i 1998.

Seksåringene (klekt i 1991), som var den klart mest talrike aldersgruppa i fangstane i 1997, var ikkje representert mellom dei residente aurne i 1998, og det er truleg at denne årsklassen har vandra ut i sjøn eller har daua ut etter å ha gytt i fleire sesongar (figur 8). I 1997 var ein relativt stor andel (56 %) av auren lengre enn 22 cm mot berre 19 % i 1998. Gjennomsnittleg alder er redusert frå 4,8 år i 1997 til 3,7 år i 1998. Det kan dermed sjå ut som 1991 årsklassen som har vore dominerande i Vassbygdatnet, tidlegare

har pressa bort yngre fisk, men når denne årgangen har forsvunne har yngre årsklassar fått betre tilhøve i innsjøen.



FIGUR 9. Aldersfordeling av juvenile og kjønnsmogne hannar (venstre kolonne) og hoer (høgre kolonne) fanga under prøvefiske i Vassbygdatnet i oktober i 1995, november i 1996, i november 1997 og september 1998.

Av den totale fangsten på 67 aure i Vassbygdatnet blei det fanga 28 hoer, to (7 %) av desse var kjønnsmogne og var 7 og 8 år. Også i 1995, 1996 og 1997 var den yngste kjønnsmogne hoa i fangsten 7 år. Totalt vart det fanga 39 hannar og 7 (18 %) var kjønnsmogne. Sjølv om innslaget av kjønnsmogne

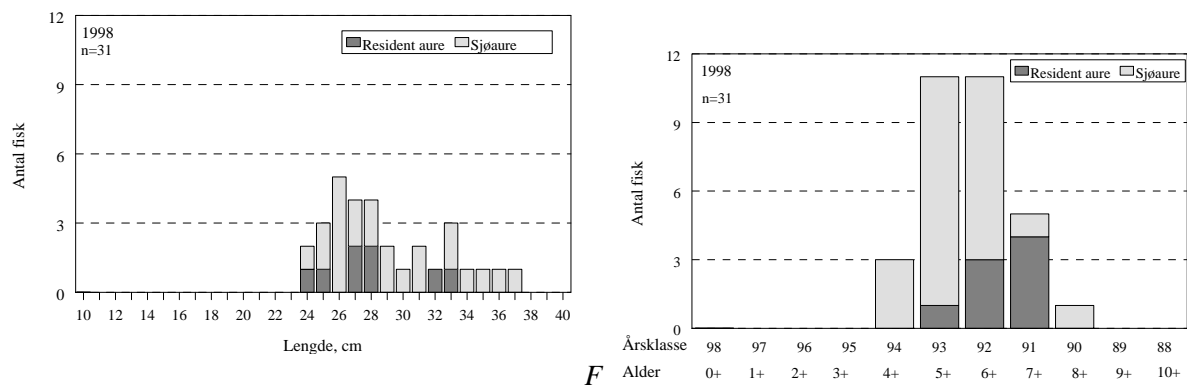
fisk var lågare i 1998 enn i dei tre føregåande åra, var innslaget av kjønnsmogne fisk høgare mellom hannane i 1998 som i åra før.

Det er kjent frå andre aurebestandar i vassdrag med større innsjøar at hoene vandrar ut i sjøen i større grad enn hannane (Jonsson 1989), og dette er sannsynlegvis forklaringa på at det vart fanga færre hoer enn hannar. Når relativt fleire hoer blir anadarome, bør ein forvente ei overvekt av hannar i aldersgruppene 4+ og eldre. Dette er tydeleg når ein ser på aldersfordelinga av hannar og hoer i fangsten frå Vassbygdvatnet. Det er også vist at hoene held seg i dei opne vassmassane i innsjøar i større grad enn hannane, også etter at dei har vore i sjøen (Jonsson 1989). Dette stemmer overeins med resultatata frå prøvegarnsfisket i 1997, der den einaste fisken i flytegarna var ei sjøaureho. I 1998 blei det fanga tre aurar i flytegarna, to sjøaure og ein resident aure, alle var hoer.

4 NEDVANDRING I TUNNELEN FRÅ VASSBYGDVATNET

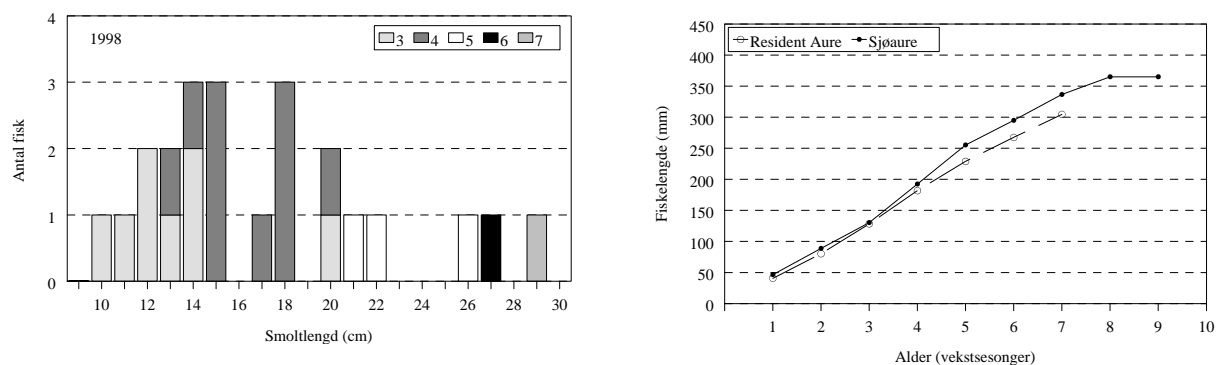
Det blir tappa vatn frå Vassbygdvatnet til Vangen kraftverk gjennom heile vinteren og fram til 1. mai. Fisk kan vandre ned denne tunellen, men fisk av ein viss størrelse vil truleg ikkje kunne overleve gjennom turbinen i kraftverket. For å få rede på kva fisk som gjekk ned i tunellen i 1998 blei det fanga eit lite utvalg av dei aurane som stod igjen i tunnelen etter at den var stengd.

Den 11. mai 1998 vart det henta 31 aurar ut av krafttunnelen frå Vassbygdvatnet. Aurane var frå fire til åtte år gamle (figur 10). Av desse hadde 23 vore i sjøen tidlegare, medan åtte var innlandsaurar. Gjennomsnittslengda var 29,2 cm for innlandsaurane og 29,6 cm for sjøaurane. Gjennomsnittleg alder var 5,7 år, høvesvis 5,6 og 6,2 år for innlands- og sjøaure. Av aurane som ikkje hadde vore i sjøen før, var det tre hannar og fem hoer, medan det mellom sjøaurane var seks hannar og 17 hoer. To av aurane var utsett og desse var høvesvis fire og sju år, i 1996 var det ei overvekt av utsett aure i tunnelen, medan dette ikkje var høvet i 1997 og i 1998. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,78 for innlandsauren og 0,93 for sjøauren, i snitt var kondisjonsfaktoren 0,80. Fem aurar som vart henta ut av tunnelen 23. juli 1997 hadde ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 0,69.



IGUR 10. Lengde- og aldersfordeling av resident aure og sjøaure samla inn i krafttunnelen frå Vassbygdvatnet 11. mai 1998.

Av sjøaurane hadde to vore tre somrar i sjø, seks hadde vore to og 15 hadde vore ein sommar i sjøen. Gjennomsnittleg smoltalder var 4,0 år (figur 11). Sjøauren hadde noko betre vekst enn innlandsauren etter at den gjekk ut i sjøen (figur 11)



FIGUR 11. Lengdefordeling av auresmolt (venstre) og gjennomsnittleg tilbakeregna lengd (cm) for resident aure og sjøaure (høgre). Lengde og alderer frå aure samla inn i krafttunnelen frå Vassbygdvatnet 11. mai 1998.

Metode

Registreringane av fisk i Vassbygdelva og i Aurlandselva hausten 1998 vart utført ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske dreiv, symde eller krabba nedover elva. Ein tredje person som gjekk/kjørde langs elva noterte etter jamnlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart. Observasjonsstrekningen var 2,4 km i Vassbygdelva og 6,7 km i Aurlandselva, totalt ei strekning på 9,1 km.

Gytetida for auren og laksen i Vassbygdelva og Aurlandselva er normalt i november. I perioden 1981 til 1992 vart stamfisk av både sjøaure og laks strokne i perioden 1. - 20. november, med ein topp rundt 10. november (Jensen m.fl. 1993). Teljingane i Vassbygdelva og Aurlandselva vart gjennomførte den 23. september 1998, altså ein til to månadar før fisken normalt gyt. Metoden gjev eit minimumsestimat for gytebestanden som er lik det antalet fisk ein faktisk har observert. Spesielt for Vassbygdelva er våre tal underestimat fordi det trekkjer opp fisk frå Vassbygdvatnet i heile gyteperioden.

Sikta i elva var 15 meter og vassføringa var 3 m³/sekund (minstevassføring) i Aurlandselva, også i Vassbygdelva var vassføringa låg. Vasstemperaturen var omlag 9 °C i begge elvene. Dei gunstige tilhøva gjorde at to personer til saman kunne sjå botnen i heile elvas breidde. Vassbygdelva blei undersøkt frå fossen ved Jørve til Helikopterhangaren, totalt 2,4 kilometer. Aurlandselva vart undersøkt frå demninga i Vassbygdvatnet til Onstad bru ved utlaupet i sjøen, totalt 6,7 km. All fisk større enn blenkjer (ein- og to- sjøsommarfisk) vart talt og artsbestemt og plassert i storleiksgrupper. Auren vart skilt i kategorane 1-2 kg, 2-4 kg, 4-6 kg, 6-8 kg og større enn 8 kg. Desse kategoriane svarar grovt sett til fisk som har vore 3, 4, 5 og fleire somrar i sjøen. Laksen vart skilt i kategoriane smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) etter den normale vektfordelinga i bestanden. Vi hadde litt problem med å skilje laksehoer frå store aurehoer, og antal laksehoer kan vere noko underestimert.

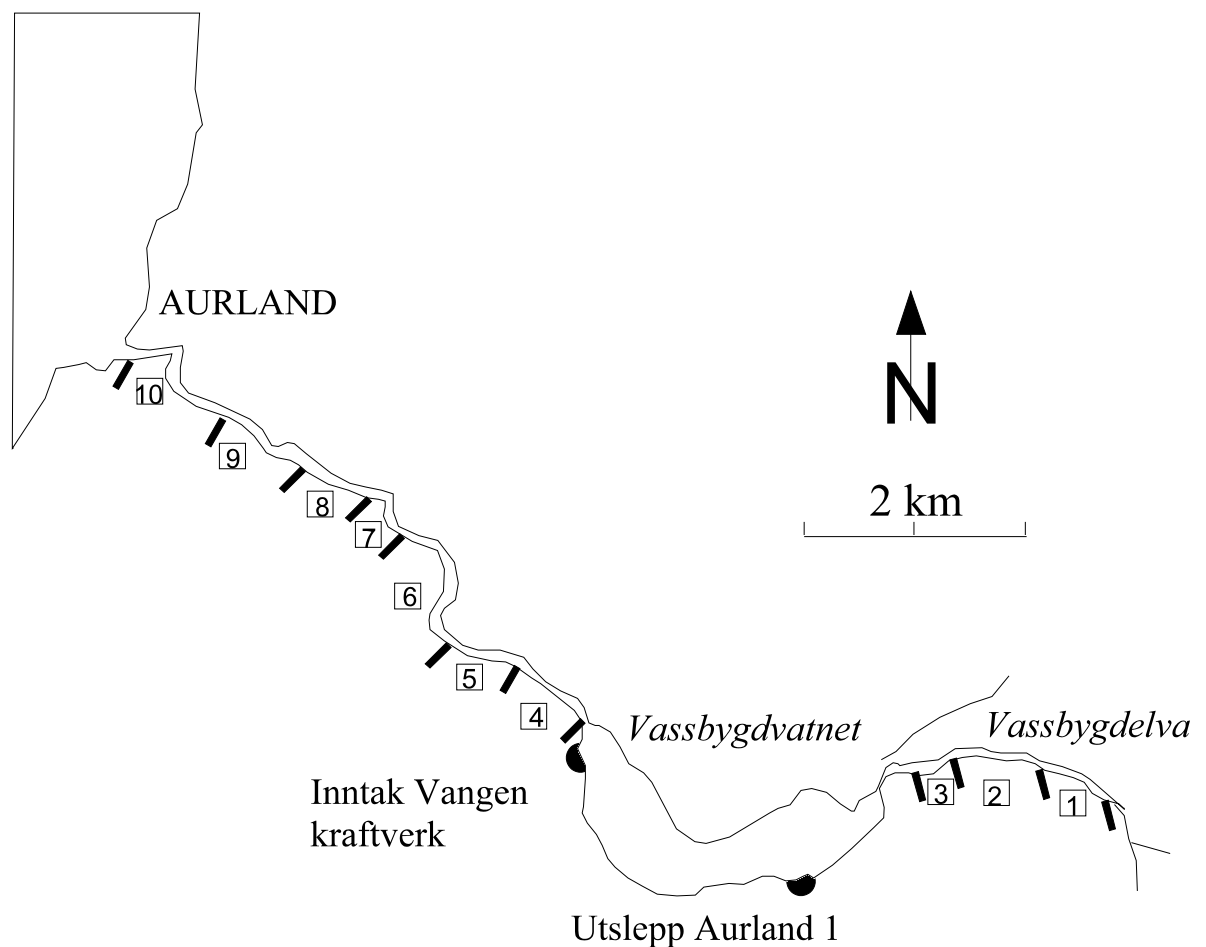
Driveregistrering er nytta i fleire elvar, men metoden fungerer best der vatnet er klart (Sættem 1995). Metoden har vore testa mot estimat etter merking-gjenfangst i Nord-Amerikanske elvar og konklusjonen var at den er påliteleg (Zubik og Fraley 1988, Slaney og Martin 1987). Etter gjentekne observasjonar av storaure og laks i elvar i Telemark, kom Heggenes og Dokk (1995) til den same konklusjonen. Etter gjentekne drivteljingar i åtte andre elvar på Vestlandet, er inntrykket frå alle elvane at dei aller fleste fiskane står på område der dei vil bli oppdaga dersom ein føl hovudstraumen nedover elva på låg vassføring.

I svært grunne og relativt breie elvar, som deler av Aurlandselva, kan det vere vanskeleg å sjå alle fiskane fordi dei som er heilt passive kan stå gøymt bakom steinar. Dette er mest aktuelt ei stund før gytesesongen, som ved teljingane i 1998. Dette tilseier det var fleire fiskar som ikkje vart registrert i 1998 samanlikna med i 1996 då teljinga føregjekk i gyteperioden. Vi underestimerer dermed totalbestanden i større grad i 1998 enn i 1996.

Resultat

Totalt vart det observert 2 laksar og 319 aurar større enn eit kg i dei to elvane. Det vart i tillegg observert mange blenkjer i Aurlandselva (tabell 4). Spesielt i nokre av hølane i Aurlandselva var det høg tettheit av både ein og to-sjøsommarfisk. Jamt over utgjer andelen av to-sjøsommarfisk 10-15 % av alle blenkjene.

I Vassbygdelva vart det observert 23 aurar. 10 av aurane var 1-2 kg, 11 var 2-4 kg medan 2 var omlag fem kilo (tabell 4). Av dei to største fiskane er det mogleg at den eine var laks. Det blei registrert svært få blenkjer i Vassbygdelva, og det er sannsynleg at desse ikkje var komne opp i elva på undersøkingstidspunktet. Det blei registrert 5-10 Carlinmerka elvefisk i elva.



FIGUR 12. Soner for observasjonar av aure og laks under drivteljingar i Vassbygdelva og Aurlandselva den 29. oktober 1996. Vassføringa var $3 \text{ m}^3/\text{sekund}$ i Aurlandeselva (minstevassføring).

Observasjonane i Aurlandselva fordelte seg på 296 aurar og 2 laksar. 108 av aurane var 1-2 kg, 58 var 2-4 kg, 80 var 4-6 kg og 50 var over 6 kg og av desse var 12 tyngre enn 8 kg (tabell 4). Det vart i tillegg observert mange blenkjer, spesielt i hølane. I Skjersshølen nedstrøms Låvis bru vart det anslege å vere omlag 1000 blenkjer. Berre store ansamlingar av blenkjer er oppgjeve i tabell 4, men det blei i tillegg observert jamt med blenkjer på strekninga frå kekkeriet og ned til bruhølen. Det totale antalet er truleg omlag 4000 blenkjer i Aurlandselva, ein del av desse (20 - 25) var Carlin-merka. Det blei observert to laksar i Aurlandselva, ein mellom- og ein storlaks. I tillegg kan to av fiskane som blei registrert som aure, ha vore laks.

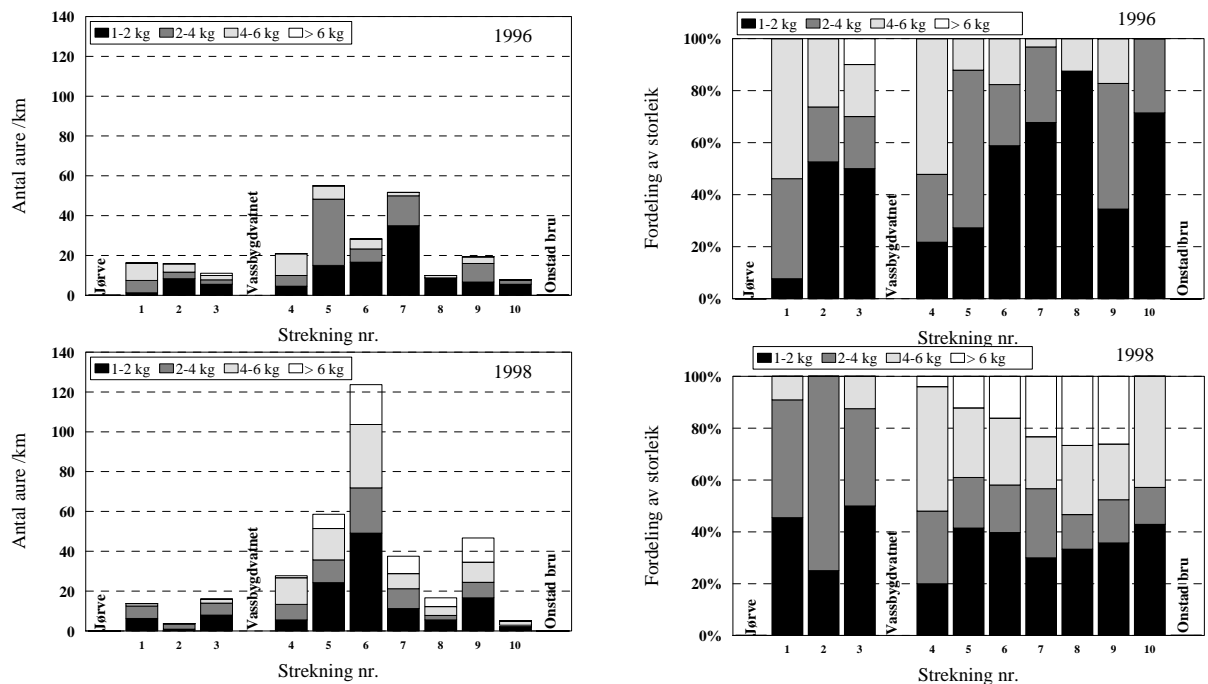
TABELL 4. Observasjonar av aure og laks under drivteljingar i Vassbygdelva og Aurlandselva den 23. september 1998. Vassføringa var 3 m³/sekund i Aurlandeselva (minstevassføring). Sikta var ca. 15 meter, tilsvarande ei samla observasjonsbreidde på ca. 60 meter for to observatørar. Nummereringa refererer til figur 12.

Nr	Strekning Namn (til)	km	Antal gyteare					Tot.	Antal/ km	Blenkjer	Anna
			1-2 kg	2-4 kg	4-6 kg	6-8 kg	>8kg				
1	Bru v/Belle	0,8	5	5	1	0	0	11	13,5		
2	Bru ved riksveg	1,1	1	3	0	0	0	4	3,6		
3	Helikopterhangar	0,5	4	3	1	0	0	8	16,0		
Sum, Vassbygdelva		2,4	10	11	2	0	0	23	9,6		
4	Gjerdene	0,9	5	7	12	0	1	25	27,8		
5	Låvis bru	0,7	17	8	11	5	0	41	58,6	100	ein mellomlaks
6	Skaim	1,1	54	25	35	14	8	136	124,0	2000	
7	Bru til Tokvam	0,8	9	8	6	7	0	30	37,5	500	
8	Prestøyna	0,9	5	2	4	4	0	15	16,7	200	ein storlaks
9	Lunde Camping	0,9	15	7	9	8	3	42	46,7	50	
10	Onstad bru	1,4	3	1	3	0	0	7	5,0		
Sum, Aurlandselva		6,7	108	58	80	38	12	296	44,2	2850	
Total sum		9,1	118	69	82	39	13	319	35,3	2850	

Ved drivregistreringane i 1996 var det ein tettleik av laks i Aurlandselva på 2,2 laks/km, i 1997 blei det ikkje talt gytefisk ved drivregistreringar. Ved teljing frå land blei det ikkje observert laks i elva, men det blei fanga ein smålaks i fiskesesongen. Ved teljingane i 1998 blei det berre observert to laksar, noko som gjev ein tettleik på 0,3 laks/km. Også i Vassbygdelva har det vore ein tilsvarande reduksjon.

Den høgste tettleiken av gyteare (> 1 kg) i Aurlandselva vart observert på strekninga frå Låvis bru til Skaim, med heile 124 aure/km. Også på strekningane ovanfor var det høg tettleik med nesten 60 gyteaurar/km. Mellom Prestøyna og Lunde camping var tettleiken også god med 38 aure/km (tabell 4, figur 13). Både i 1996 og i 1997 var det høg tettleik av gyteare i området mellom stamfiskanlegget (Gjerdene) og bru til Tokvam.

I perioden frå 1964-93 vart 44 % av sjøauren observert i den øvste femteparten av Aurlandselva (Sættem 1995), men andelen av den totale gytebestanden på denne strekninga har vorte redusert dei siste åra. I perioden frå 1989-93 utgjorde andelen sjøaure i dette elveavsnittet omlag 20 % av gytebestanden i Aurlandselva, andelen i 1996 var 18 %, medan den berre var 9 % i 1998. Skilnaden i fordeling i 1998 i høve til tidlegare år kan ha samanheng med at registreringa i 1998 blei gjennomført relativt tidleg i sesongen. Det kan tenkjast at ikkje alle fiskane hadde funne sin plass i elva, og høgare total tettleik kan også påverke fordelinga.



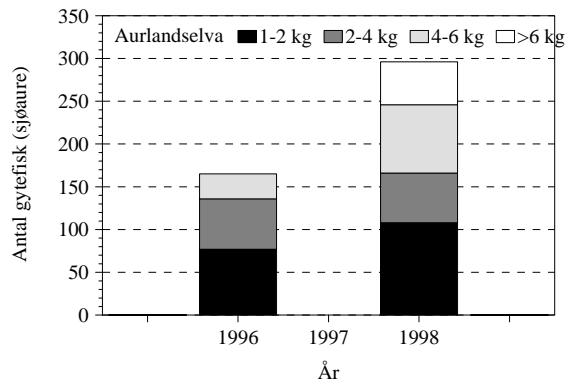
FIGUR 13. Tettleik (antal/km) og prosentvis fordeling av dei ulike storleiksgruppene av aure observert på dei ulike strekningane i Vassbygdelva og Aurlandselva under driveobservasjonar i 29. oktober 1996 og 23. september 1998. Nummereringa refererer til figur 12. Det er nokre små endringar i observasjonssonene frå 1998 i høve til i 1996.

I 1996 var liten skilnad i fordelinga av dei ulike storleiksgruppene av aure i Vassbygdelva og Aurlandselva (figur 13), medan det i 1998 var ein langt høgare andel av stor aure i Aurlandselva i høve til i Vassbygdelva. I Aurlandselva var 45 % av aurebestanden større enn 4 kg, medan berre 7 % av aurane var større enn 4 kg i Vassbygdelva. I 1996 var tilhøva motsatt og andelen aure over 4 kg i Vassbygdelva og Aurlandselva var då høvesvis 36 % og 16 %. Andelen fisk i kategorien 1-2 kg var den same i dei to elvane i 1998, medan det var ein høgare andel fisk i gruppa 2-4 kg i Vassbygdelva (53 %) i høve til i Aurlandselva (20 %).

Den totale gytebestanden (aure over 1 kg) har auka mykje i Aurlandselva frå 1996 til 1998. I 1996 vart det observert totalt 165 aurar over eit kg mot 296 i 1998 (figur 14), og dette er ein auke på 79 %. For heile Aurlandsvassdraget vart det registrert 207 aure over eit kg i 1996 mot 319 i 1998, noko som tilsvarar ein auke på 54 %. Dette kan i første omgang indikere ein reduksjon i gytebestanden i Vassbygdelva mellom 1996 og 1998 på 45 %, men sidan det er kjent at det trekkjer opp fisk frå Vassbygdvatnet til Vassbygdelva i heile gyteperioden, er denne reduksjonen sannsynlegvis ikkje reell.

Det har også vore ein klar auke i storleiken på auren frå 1996 til 1998. For fisk over eit kg var snittvekta i Aurlandselva 2,7 kg i 1996 og 3,8 kg i 1998. Høgare antal gytefisk og høgare gjennomsnittsvekt tilseier ein auke i fiskebiomassen av gytefisk som vi observerte frå 440 kg i 1996 til 1110 kg i 1998. Det vil seie nær tre gonger høgare bestandsfekunditet i 1998 samanlikna med i 1996. Det er også sannsynleg at vi underestimerte bestanden i større grad i 1998 enn i 1996 på grunn av tidleg registrering i 1998. Skilnaden mellom åra er dermed sannsynlegvis litt større enn tala viser.

FIGUR 14. Storleksfordeling av aure over eit kg registrert ved drivteljingar i Aurlandselva i 1996 og i 1998.



Drivregistreringane viste ein klar auke i sjøaurebestanden frå 1996 til 1998, både i antal og biomasse. Bestandsfekunditeten til gyteauren i Aurlandselva er tredobla i høve til i 1996. I tillegg vart det registrert eit høgt antal blenkjer (1 og 2-sjøsommår), totalt ca. 4000, som også er langt fleire enn i 1996.

I motsetnad til sjøauren, er situasjonen kritisk for laksen i Aurlandsvassdraget. I 1997 vart det ikkje observert laks om hausten. Sommaren 1998 vart det fiska spesielt etter laks, men med negativt resultat, og under drivregistreringane i september vart det berre registrert 2-3 laksar. Våren 1996 gjekk det ut relativt mange laksesmolt frå vassdraget. Med utgangspunkt i tettleiken av presmolt hausten 1995, har vi estimert at det gjekk ut meir enn 8000 laksesmolt våren 1996, og dette er fleire enn i 1997 og 1998. Av smoltårgangane frå 1996 og 1997 er det så langt berre registrert 2 vaksne laksar i elva, men av 1997 årgangen kan det kome attende mellomlaks i 1999 og storlaks i år 2000.

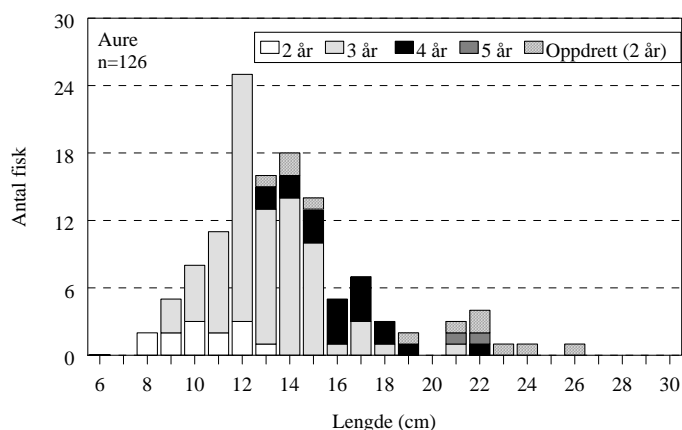
Vi har fått oversendt skjellprøver frå 106 aure som vart fanga med stang i Aurlandselva fiskesesongen i 1998, og ein aure som var fanga i Vassbygdelva. I tillegg har vi analysert skjellprøvar frå 29 sjøaurar som vart fanga i øvste enden av Vassbygdvatnet hausten 1998 og brukte som stamfisk. I prøvane som vart innsende frå fiskesesongen, var det også skjell frå ein laks. Laksen var 52 cm og hadde gått ut i sjøen etter berre to år i elva og var utsett. Fem av aurane fanga i fiskesesongen var det ikkje mogeleg å aldersbestemme, og det er sannsynleg at desse var settefisk. Av dei 107 sjøaurane som vart fanga i fiskesesongen, og som vart aldersbestemte, var det 9 som var utsette (8 %). Dersom ein reknar at dei fem fiskane som ikkje kunne aldersbestemast var settefisk, blir den totale andelen av utsett fisk i fangstene 13 %. I stamfiskematerialet var det ein utsett fisk og tre som ikkje kunne aldersbestemast, dersom også desse var utsette var det totale innslaget av settefisk i fangst og stamfiskematerialet 13 %.

For nokre av fiskane er det få opplysingar, slik at ikkje alle fiskane kunne nyttast i alle samanhengar i den vidare bearbeidinga av materialet. For ein del av fiskane var ikkje lengda oppgjeven, i desse tilfella er lengda rekna ut frå vekten, under føresetnad at kondisjonsfaktoren var lik 1,2 som var gjennomsnittet for dei andre aurane i fangsten. Analysane av skjellmaterialet bygger på 23 % av fangsten uten stamfiskematerialet og 28 % med stamfiskematerialet. Gjennomsnittsvekten på dei 107 aurene frå stangfisket som det er analysert skjell frå var 2,6 kg, snittvekta for fiskane teke under stamfisket var 1,8 kg og snittvekta for begge gruppene samla var 2,4 kg og er noko høgare enn snittvekta i fiskesesongen, som var 1,9 kg. Aurane som det blei teke skjellprøver av hadde vore frå ein til ti somrar i sjøen.

Av aurane som vart fanga i fiskesesongen var det rapportert om selbitt på ein og seks (6 %) hadde lakselus på seg.

Smoltalder og smoltlengd

Gjennomsnittleg tilbakeregna smoltalder for villauren var $3,1 \pm 0,59$ (SD) år, og gjennomsnittleg smoltlengd var $13,8 \pm 2,7$ (SD) cm. Største og minste smoltlengd var høvesvis 22,4 og 8,4 cm (figur 15).



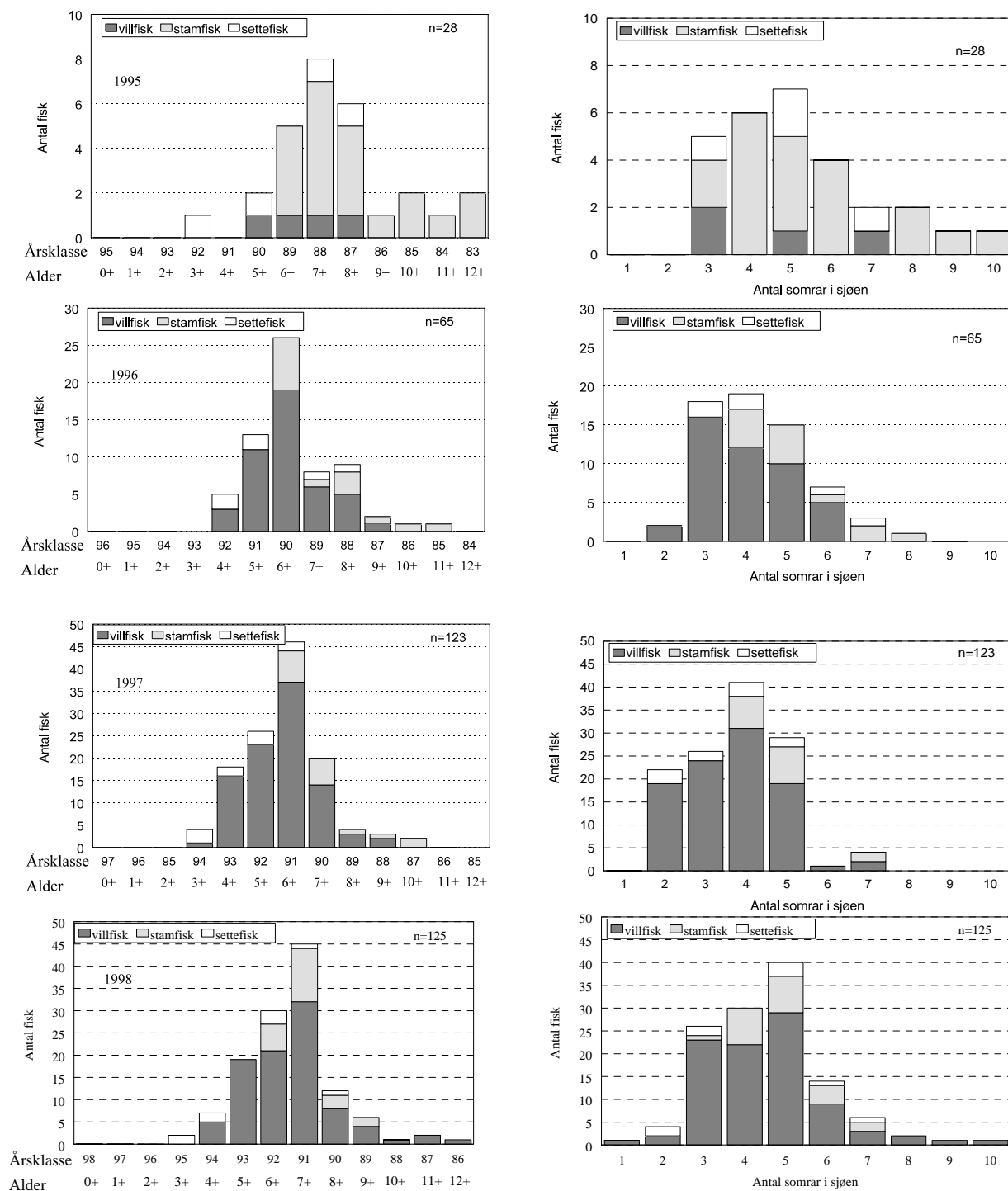
FIGUR 15. Lengdefordeling av auresmolt. Alder og smoltlengd er analysert frå vaksen aure fanga i fiskesesongen i Aurlandselva og under stamfisket i 1998.

Alder

Av dei ville aurane som vart fanga i fiskesesongen i 1998, var sjuåringane (1991 årsklassen) mest talrikt representert, dette var også tilfelle for stamfisken. Denne årsklassa var og sterkast representert i fangstane i 1997 (figur 16).

Av dei ville aurane fanga i 1998 var det flest som hadde vore fem somrar i sjøen, men det var også relativt mange som hadde vore fire somrar i sjøen. Mellom stamfiskane var det fisk som hadde vore opp

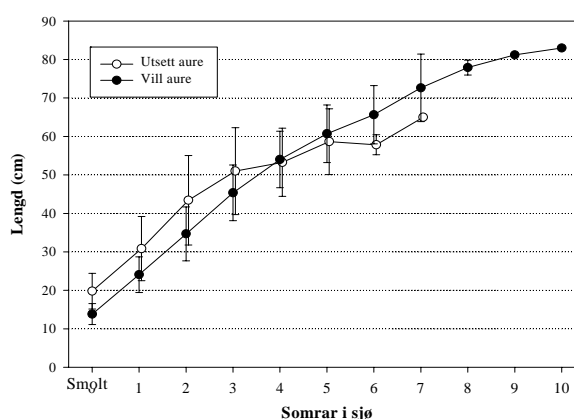
til sju somrar i sjøen, medan det mellom auren som vart fanga i fiskesesongen var fisk som hadde vore åtte, ni og ti somrar i sjø. (figur 16).



FIGUR 16. Aldersfordeling og antal somrar i sjø for sjøaure i det materialet som er innlevert til aldersbestemming og som vart fanga i Aurlandselva i fiskesesongen og under stamfiske i Vassbygdvatnet i 1995 (øvtst), 1996, 1997 og i 1998 (nedst). I 1998 var det ein stamfisk som var utsett, denne var klekt i 1992 og hadde vore fem somrar i sjø.

Lengde

Det var relativ stor variasjon i tilveksten for dei enkelte fiskane. Tilbakeregna vekst syner at villaurene etter ein sommar i sjøen var i gjennomsnitt 24,1 cm og dette svarar til ein gjennomsnittleg tilvekst første sommaren på 10,3 cm. Den minste auren var etter første året i sjøen berre 14,7 cm. Andre og tredje sommar i sjøen var gjennomsnittleg tilvekst 10,6 cm. Fjerde og femte sommaren var tilveksten 8,6 og 6,7 cm. I sjette, sjuande og åttande sommar i sjøen var tilveksten høvesvis 5, 7 og 5 cm. Dei påfølgjande åra stagnerte veksten noko meir, men det er få fisk i desse gruppene (figur 17). Den utsette auren hadde omlag like god tilvekst som den ville auren dei to første somrane i sjøen, men deretter var tilveksten lågare enn for villauren. Det er relativt få utsett aure og stor individuell variasjon i tilveksten, slik at tala ikkje nødvendigvis er representative for den utsette fisken.



FIGUR 17. Gjennomsnittleg tilbakerekna lengd (cm) \pm standardavvik for vill og utsett aure i Aurlandselva. Frå smolt til etter ti somrar i sjøen.

Vekt

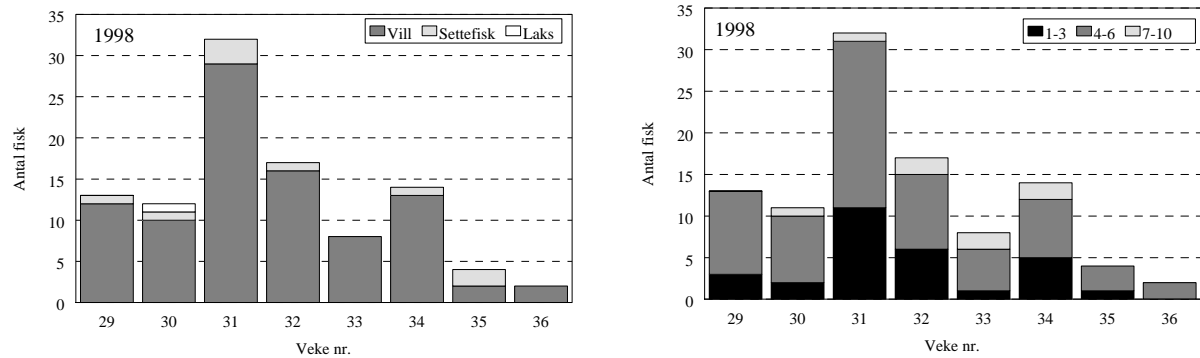
Det er relativt stor variasjon i vekten av dei einskilde aurane som har vore like mange somrar i sjøen (tabell 5). Av dei aurane som hadde vore ein og to somrar i sjøen var det berre dei aurane som var størst ved utvandring og som hadde vakse best som var over minstemålet for fangst, slik at dei ikkje er representative for desse gruppene.

TABELL 5. Gjennomsnittleg, minste og største vekt (kg) for vill aure fanga i 1998, inndelt etter kor mange somrar dei hadde vore i sjø.

Somrar i sjø	Antal aure	Gjennomsnittleg vekt (kg)	Min vekt (kg)	Maks vekt (kg)
1	1	0,4	-	-
2	4	1,0	0,6	1,9
3	25	1,4	0,5	3,9
4	22	2,0	1,1	4,5
5	32	3,3	1,5	5,9
6	10	3,2	1,3	5,3
7	4	4,8	3,6	5,5
8	2	6,1	5,6	6,5
9	1	5,9	-	-
10	1	7,1	-	-
Totalt	102	2,6	0,4	7,1

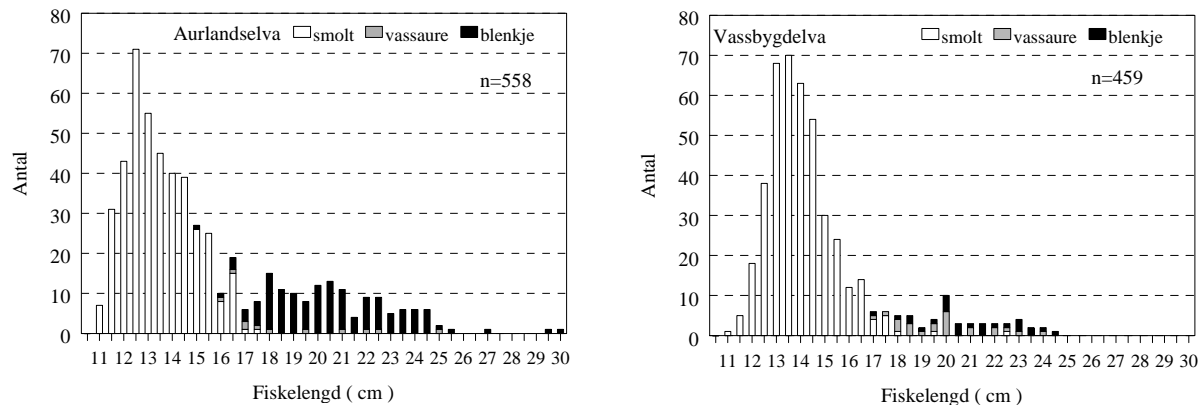
Fangstfordeling i fiskesesongen

Den første auren blei fanga 15. juli og siste aure blei landa 31. august i Aurlandselva. Auren frå Vassbygdelva vart fanga 15. september. Av dei fiskane som det blei analysert skjell frå var det ein fangsttopp i veke 31, men dette kan skuldast at det einiskilde fiskarar som leverte inn skjell fiska i denne veka. I dei to siste veken av fiskesesongen blei det fanga få fisk. Det var ingen skilnad i når utsett og vill aure blei fanga elva. Det var heller ingen klår skilnad i når fiskar med ulik sjøalder blei fanga i elva (figur 18).



FIGUR 18. Fordeling av vill aure utsett aure og laks fanga i vekene 29 til 36 i 1998 (venstre). Fordeling av aure inndelt etter antal somrar i sjøen, fanga i vekene 29 til 36 i Aurlandselva i 1998 (høgre).

I april 1998 vart det fanga og individmerka 1017 villfisk av aure i Aurlandselva og i Vassbygdelva. I Aurlandselva vart det merka 407 smolt (presmolt), 11 vassaure, 139 blenkjer og ein tosjøsommarfisk (figur 19). Av blenkjene hadde 15 teikn på utsetting (finneskader). I Vassbygdelva vart det merka 409 smolt (presmolt), 24 vassaure og 26 blenkjer (figur 19). Det er ikkje sikkert at all fisken som vart merka vart smolt, og det er sannsynleg at ein del av aurane ikkje gjekk ut i sjøen i 1998.



FIGUR 19. Lengdefordeling av auren som vart fanga og Carlin-merka i Aurlandselva (venstre) og Vassbygdelva (høgre) i april 1998. I Aurlandselva vart det i tillegg merka ein to-sjøsommar fisk som var 35,7 cm.

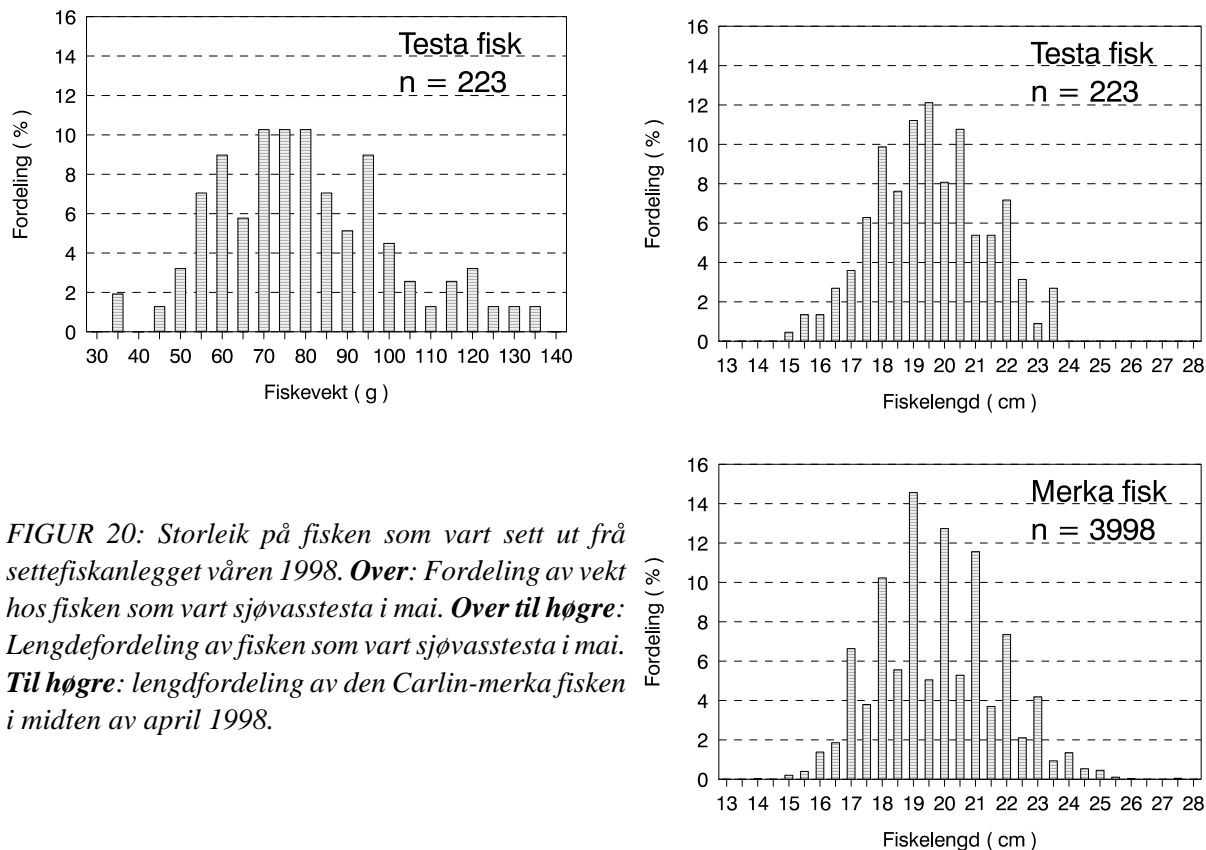
Fisken vart lengdemålt før den vart utsett og det vart ikkje merka fisk som var mindre enn 11 cm, pga. høg merkedød for små fisk. Utvalget var bestemt av lengde, sidan det såpass tidleg på våren er det uråd å sjå kven som blir smolt eller ikkje. Gjennomsnittslengda for den merka presmolten var 13,6 cm i Aurlandselva og dermed større enn gjennomsnittlig tilbakerekna smoltlengde for blenkjene som vart fanga hausten 1998 (11,9 cm). I Vassbygdelva var gjennomsnittslengda på den merka presmolten 14,2 cm og om lag som tilbakerekna smoltlengd for blenkjene (14,7 cm) som vart fanga hausten 1997. Dei merka blenkjene var i gjennomsnitt 20,8 cm i Aurlandselva og 21,2 cm i Vassbygdelva (tabell 6).

TABELL 6. Antal fisk (n), gjennomsnittslengda (mm) \pm standard avvik (SD), og største og minste fisk i kvar gruppe som vart fanga og Carlin-merka i Aurlandselva og Vassbygdelva i april 1998. I Aurlandselva vart det i tillegg merka ein to-sjøsommar fisk som var 35,7 cm.

	Aurlandselva				Vassbygdelva			
	Smolt	Vassaure	Blenkjer	Totalt	Smolt	Vassaure	Blenkjer	Totalt
Antal (n)	407	11	139	557	409	24	26	459
Lengd \pm SD	136 \pm 14	194 \pm 29	208 \pm 26		142 \pm 13	201 \pm 18	212 \pm 20	
Min-max	113-176	163-251	153-301	113-301	110-226	170-243	174-246	110-245

Fisken vart merka med grønne Carlin-merke med nummerseriane: ND 76960 - ND 77519 i Aurlandselva og ND 76500 - ND 76959 i Vassbygdelva.

Etter gyldig helse og opprinnelsesattest utskreven av tilsyneveterinær Peter Østergård, vart det våren 1998 sett ut 40.000 sjøauresmolt frå anlegget. Fisken vart sett ut i to puljer med 20.000 fisk i kvar på den nederste km av elva, og meiste parten av fisken vart sett ut under vegbrua. Utsettingane skjedde om natta mellom klokka 22.30 og 04.00 natt til den 9. juni og 16. juni 1998. All den utsette fisken vart klekt vinteren 1996.



FIGUR 20: Storleik på fisken som vart sett ut frå settefiskanlegget våren 1998. **Over:** Fordeling av vekt hos fisken som vart sjøvasstesta i mai. **Over til høgre:** Lengdefordeling av fisken som vart sjøvasstesta i mai. **Til høgre:** lengdefordeling av den Carlin-merka fisken i midten av april 1998.

Fisken vart ikkje målt før utsettinga, men i mai / juni vart det gjennomført forsøk med sjøvasstesting av fisken, og alle dei undersøkte fiskane vart målt. Nær 4.000 av dei utsette fiskane vart også merka med Carlin-merker, og desse vart også lengdemålt (figur 20). Gjennomsnitt lengda av den utsette fisken var mellom 19 og 20 cm, dei vog nær 90 gram og hadde ein k-faktor på nær 1,20.

Fisken vart merka i april, nær to månader før utsetting, og det vart nytta grøne Carlin-merke med nummera ND 72500 - ND 76499 (3998 merka fisk). Av desse fiskane hadde 500 gått på oppvarma vatn dei siste månadene fram mot utsettinga (merkenummera: ND 73000 - ND 73499).

METODE

Før forsøka vart all fisken først svelta i to døgn og sidan overført til vatn med saltinnhald som i sjøvatn. I desse forsøka vart sjøvatnet laga ved at sjøsalt (Instant Ocean) vart tilsett ferskvatnet omlag 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.

Kvart av forsøka gjekk over tre dagar og det vart dagleg registrert kor mange fisk som døydde. Dersom det var mogleg, vart det etter 24 og 72 timar teke ut 10 fisk kvar gong for blodprøvetaking. All fisken i forsøka vart lengdemålt og vegd, anten dei vart tekne blodprøver av eller dei døydde i forsøka.

Ved blodprøvetakinga vart det nytta ei 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 ryggsoyla. Om lag 0,5 ml blod vart teken frå kvar fisk. Blodet vart sentrifugert og plasma blei deretter pipettert ut og frose inn ved omlag -20°C.

Alle forsøka og prøvetakinga vart gjennomført av personalet ved Oslo Energi sitt settefiskanlegg i Aurland. Analysene av klorid er utført av Kristian Pettersen ved Universitetet i Bergen, Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi (IFM). Rådgivende Biologer as. har samanstilt og rapporterar resultatata her.

Auren som vart nytta i forsøka våren 1998 vart klekt i 1996. All fisk i anlegget har vanlegvis hatt 5°C varmt grunnvatn og har hatt naturleg døgnrytme heilt sidan startfôringa. Gruppen med "oppvarma vatn" hadde gått i vatn som frå slutten av april vart varma opp til 8°C .

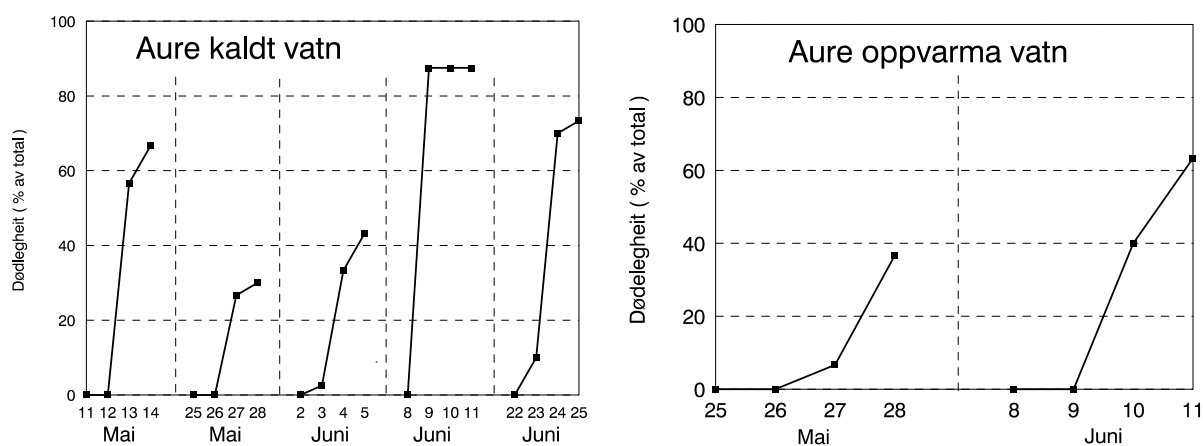
TABELL 7: Oversikt over gjennomføringa av sjøvasstestane ved Oslo Energi as. sitt settefiskanlegg i Aurland våren 1998. Forsøka vart i si heilheit gjennomført av dei tilsette ved settefiskanlegget.

TIDSROM	KALDT GRUNNVATN "NATURLEG LYS"	OPPVARMA VATN "NATURLEG LYS"
Aure, periode 1	11.mai - 14.mai	-
Aure, periode 2	25.mai - 28.mai	25.mai - 28.mai
Aure, periode 3	2.juni - 5.juni	-
Aure, periode 4	8.juni - 11.juni	8.juni - 11.juni
Aure, periode 5	22.juni - 25.juni	-

RESULTAT

Overleving

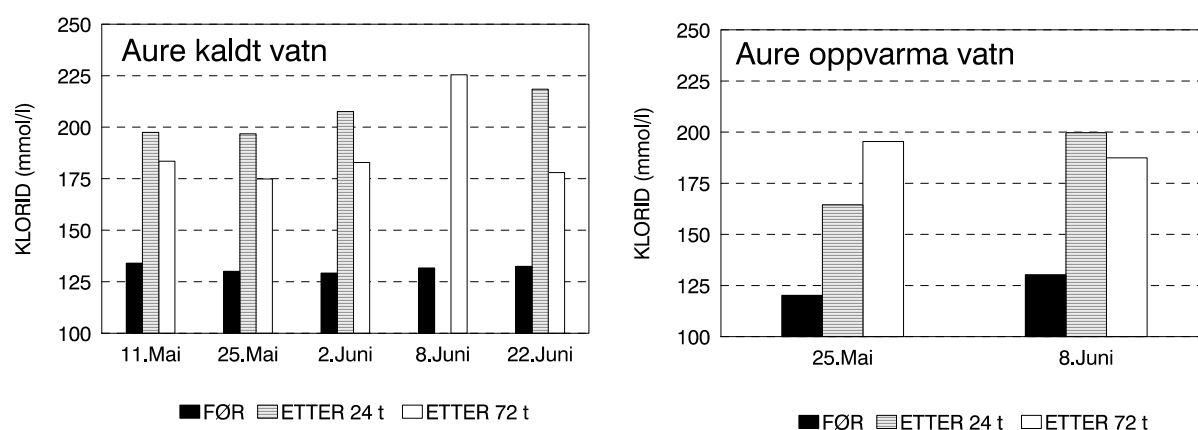
I perioden frå midten av mai til slutten av juni, vart det gjennomført fem ulike forsøk med sjøvasstesting av fisken (tabell 7). Berre i forsøka som vart gjennomført ved månadsskiftet mai-juni hadde fisken ei relativt "høg" overleving, medan dei fleste fiskane døydde i dei andre forsøka (figur 21). Det vart rundt månadsskiftet mai/juni utført sjøvasstesting på fisk som hadde gått i oppvarma vatn, men resultatane syntte ingen skilnad i overlevinga på fisken som hadde hatt kaldt eller oppvarma vatn.



FIGUR 21. Akkumulert andel av fisken som døydde i kvart av forsøka: Kaldt vatn (til venstre) og oppvarma vatn (til høgre).

Blodklorid

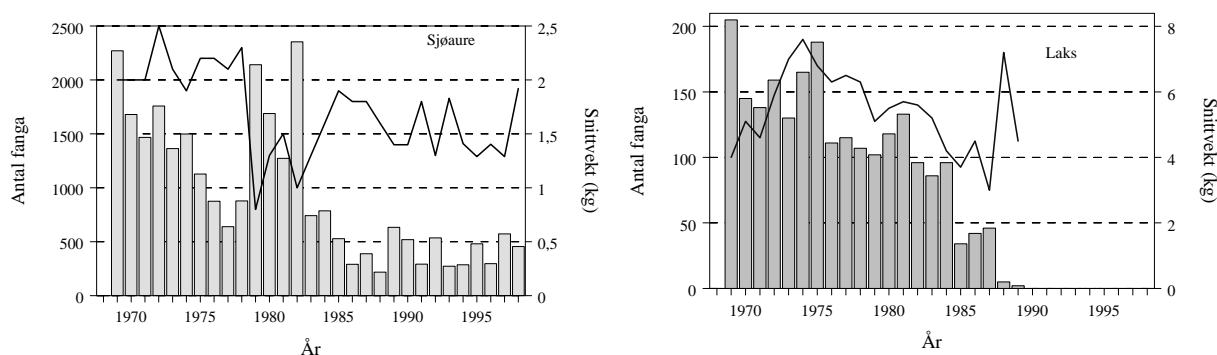
Ikkje i nokon av forsøka med fisk i settefiskanlegget var fisken det ein kan kalle "sjøvassklar". Etter eit døgn i saltvatn hadde alle gruppene av fisk gjennomsnittleg kloridverdier på 200 mmol/l eller meir. Dette kan i stor grad forklare kvifor fisken døydde. Dei fiskane som hadde hatt oppvarma vatn hadde lågare kloridverdier i eit av forsøka, og eit par av dei ti undersøkte fiskane hadde så låge verdiar av blodklorid at dei kunne definerast som "sjøvassklare" (figur 22).



FIGUR 22. Kloridinnhald i blod (mmol Cl/l) til fisken som vart sjøvasstesta våren 1998: Kaldt vatn (til venstre) og oppvarma vatn (til høgre).

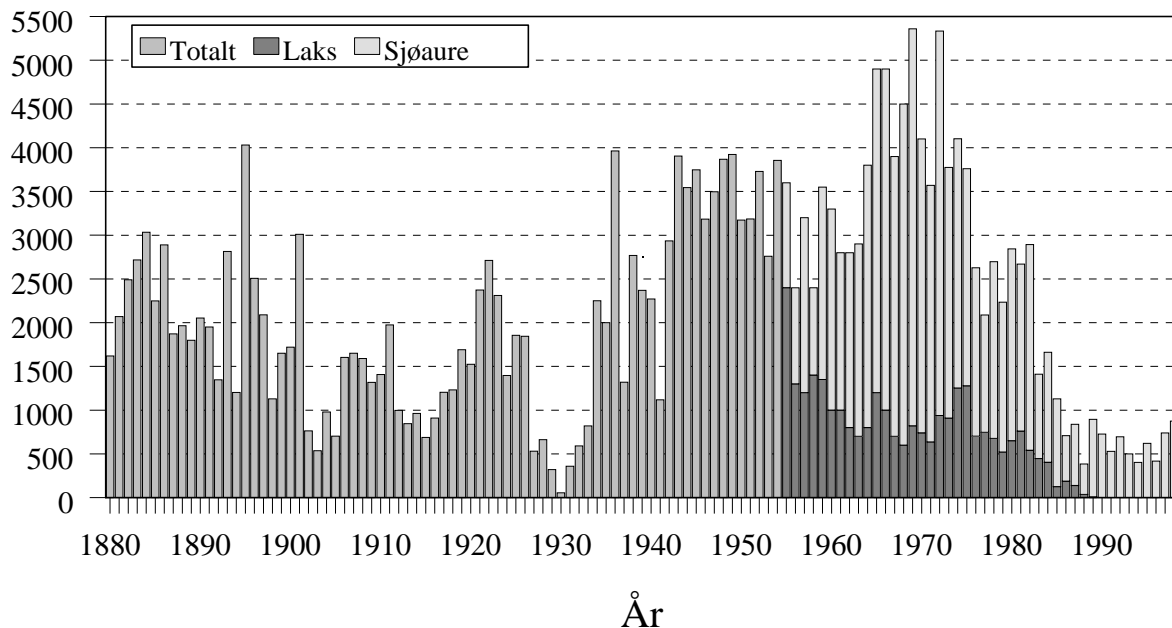
Fangst av vaksen fisk, gytebestandar og rekruttering

I 1998 vart det fanga 456 sjøaurar med ei samla vekt på 876 kg og ei gjennomsnittsvekt på 1,92 kg i Aurlandsvassdraget. Dette er, i vekt, den største fangsten på 1990-talet og den nest største fangsten av sjøaure i vassdraget sidan 1984 (figur 23). Antalsmessig var fangsten i 1998 ein liten tilbakegang i høve til 1997. Det er antekje at fangsten kan bli påverka av vassstemperaturen i den sommarkalde Aurlandselva. Temperaturdata frå 1998 er ennå ikkje tilgjengeleg og ein kjenner ikkje til om temperaturen har vore lågare i 1998 enn i 1997. På grunn av *Gyrodactylus*-situasjonen i Lærdalselva, har det vore redusert fiske i sjøen i 1997 og 1998 og dette kan ha medført større oppgang av fisk. Tidlegare merkeforsøk i Aurlandselva har vist at omlag halvparten av auren blei fanga i sjøen (Møkkelgjerd m.fl. 1993, Jensen m.fl. 1993). Fangstane av aurebestanden i vassdraget er i ferd med å auke, men ligg likevel markert under nivået før 1983 (figur 23). Frå 1990 har det vore forbod mot å fiske laks i elva



FIGUR 23. Fangst i antal (søyler) og gjennomsnittleg vekt i kg (linje) av sjøaure og laks i perioden 1969 til 1998 og av laks i perioden frå 1969 til 1989. Frå 1990 har det vore forbod mot å fiske laks i elva.

Fangsten i Aurlandselva tilbake til 1880 viser at fangstene har variert mykje også før reguleringa. Størst fangst var det i 1969 med 5360 kg og lågast innrapporterte fangst var på 56 kg i 1930. Fram til 1896 vart fangsten i elvemunninga inkludert, men etter 1896 er det berre fisk fanga i elva og i Vassbygdvatnet som er teke med. Frå 1942 til 1982 var fangstane stabilt høge og aldri under 2 tonn. I denne perioden var snittfangsten per år 3472 kg. I heile perioden frå 1896 til 1982, før fangsten gjekk raskt ned, var snittfangsten i elva 2423 kg per år. I perioden frå 1983, ti år etter reguleringa til 1998, har fangsten vore 783 kg per år, nøyaktig 1/3 av fangsten i perioden frå 1896 til 1982. Tiårs perioden med lågast fangst er frå 1988 til 1997, då fangsten i snitt var 591 kg. Beste tiårs periode var frå 1965 til 1975 med ein gjennomsnittleg årleg fangst på 4449 kg (figur 24).



FIGUR 24. Fangst (kg) av laks og sjøaure i Aurlandselva i perioden 1880 til 1998. I perioden frå 1880 til 1896 er notfiske i elvemunninga inkludert i fangstane. Sidan 1969 er det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. Forholdet mellom laks og aure i perioden 1955 til 1969 er frå fiskeforvaltaren i Sogn og Fjordane, frå 1990 har det vore forbod mot å fiske laks i elva.

Vi har analysert skjellprøver frå 136 sjøaurar og ein laks som vart fanga i Aurlandselva i fiskeseongen i 1998. I sjøaurematerialet var det årsklassane frå 1991 - 1993 som dominerte, dette er fisk som hadde vore frå 3 til 5 somrar i sjøen. Den sterke 1991-årsklassen som dominerte i fangsten for første gong i 1997, var også dominerande i 1998 og vil truleg også dominere i 1999, og då med endå høgare vekt.

Av dei 125 aurane som kunne aldersbestemast, var det 10 med klekkeribakgrunn (8 %), men sannsynlegvis var dei 8 fiskane som ikkje kunne aldersbestemast også utsette, slik at den reelle andelen av utsett fisk kom opp i 13 %. I 1997 var innslaget 14 % på eit tilsvarende stort materiale. I 1996 var det 10 % utsett fisk i eit materiale på 50 sjøaurar som vart fanga i Aurlandselva i fiskeseongen. I perioden 1990-1992 var innslaget av utsett fisk 17 % i sportsfiskefangstane (Jensen m.fl. 1993). Andelen utsett fisk held seg dermed relativt stabilt (figur 25).

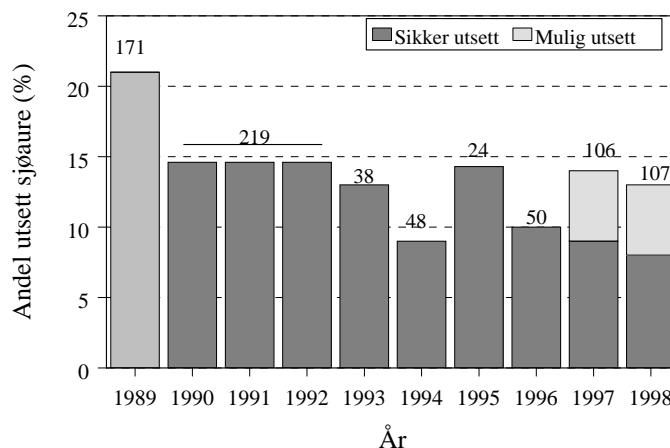
Dei årlege utsettingane av settefisk har på 1990-talet vore 30-40.000 auresmolt, medan den naturlege produksjonen av auresmolt har vore omlag 15-25.000 smolt per år, det er altså 1,5 -2 gonger fleire settesmolt i høve til villsmolt. I fangsten er det omlag seks gonger så høgt innslag av villfisk i høve til settefisk. Dette tilseier at overlevinga på villfisk er omlag 10 gonger så høg som overlevinga av den utsette smolten.

Ved settefiskanlegget har ein dei siste åra gjennomført fleire tiltak for, om mogleg, å betre kvaliteten på den utsette fisken. Fisken har sidan 1995 hatt naturleg døgnrytme i anlegget med aukande daglengd utover våren, og sjølve utsettingane har skjedd nattetid nedst i elva. Det er enno ikkje råd å sjå om dette har hatt nokon positiv verknad på overlevinga til den utsette fisken, fordi desse fiskane enno i liten eller inga grad inngår i gjenfangstane. Det kan diskuteras om sjøvasstestane utgjer eit godt mål på smoltkvalitet, men dersom så er tilfellet, kan det synast som om det er uråd å produsere god og

sjøvassklar sjøauresmolt i anlegget, fordi vassstemperaturane fram mot utsettinga er for låge. Lysstyring med naturleg døgnrytme er viktig, men resultatata frå tidlegare år synar at temperaturaukning ovar ein lengre periode o våren er viktig for å få auren sjøvassklar (Johnsen 1996, Sægrov m.fl. 1998.)

Dei ville aurane som blei merka våren 1997 og våren 1998 er med få unntak kortare enn minstemålet for fangst i elva, og det er ikkje forventa at desse vil inngå i serleg grad i fangstane før i år 2000 og seinare.

FIGUR 25. Andel sikre utsette og mulig utsett (97 og 98) sjøaure i fangstane i Aurland i perioden 1989 til 1998. Antal fisk er markert over søylene. I 1989 er det inkludert både sikre og mulig utsette fisk. Antal fisk og andel utsette er samla for åra 1990-1992. Data frå Jensen m.fl. 1993, Jensen & Johnsen 1994, 1995, Sægrov m.fl. 1997, 1998, denne undersøkinga.



I perioden 1964 til 1993 har gytebestandane av laks og aure vore talde frå land i Vassbygdelva og Aurlandselva kvart år. I perioden 1984 til 1993 var det gjennomsnittleg 7 gytelaks i Vassbygdelva kvart år, i den føregåande 20 års perioden var det årlege antalet gjennomsnittleg 9 laks (Sættem 1995). Hausten 1996 registrerte vi 5 store gytelaksar i Vassbygdelva under drivteljingar, medan det ikkje blei registrert gytelaks i september 1998. I Aurlandselva var det gjennomsnittleg 21 gytelaks i perioden 1984 til 1993, men over 50 i den føregåande 20 års perioden (Sættem 1995). I 1996 talde vi 15 gytelaksar i Aurlandselva, ved teljing frå land i 1997 blei vart ikkje observert laks, og i 1998 blei det berre observert to gytelaksar i elva. Det ser dermed ut til å ha vore ein tydeleg reduksjon i antal gytelaks i begge elvane i 1998 med atterhald om ein mogleg underestimering i Vassbygdelva. Sjølv om det fram til 1996 har vore ein relativt stabil gytebestand i elva, har det vore låg rekruttering av laks i Aurlandselva dei siste åra, med unntak av den sterke 1991-årsklassen av laks som vart gytt som egg hausten 1990. Årsaka til den gode rekrutteringa i 1991 var truleg høg temperatur i den perioden lakseungane kom opp av grusen og starta fødeopptaket. Nedgangen i rekrutteringa av laks i vassdraget er mest sannsynleg ein effekt av redusert temperatur etter reguleringa (Jensen & Johnsen, 1994). Det er likevel påfallande at det ikkje var ein sterkare årsklasse av laks frå 1988, då vassstemperaturen om våren var like høg som i 1991.

Rekrutteringa av laks i Aurlandselva er usikker på grunn av temperaturtilhøva tidleg på sommaren, og det er uråd på førehand å seie kva år gytinga gjev tilslag. Høgare temperatur i Vassbygdelva burde tilseie at denne faktoren ikkje er avgjerande her, men heller avhengig av om det er tilstrekkeleg gytelaks.

Den sterke årsklassen av laks frå 1991 gjekk ut som smolt i 1996 og 1997, og dei første laksane var venta tilbake til elva som smålaks i 1997 og som små- og mellomlaks i 1998. Dette har ikkje skjedd, forklaringa på dette ligg truleg i stor dødelegheit i sjøen.

Ein sannsynleg faktor som har ført til lågare tilbakevandring en forventa, er effektar av oppdrett av laksefisk. Dette er ein felles faktor for mange laksebestandar på Vestlandet, og i varierende grad vil den påverke villsmolten negativt via høg produksjon av lakseluslarvar (Anon 1999). Sommaren 1998 blei det fanga villsmolt av laks ved tråling Nordfjorden, desse var i gjennomsnitt infisert med 19 lakseluslarvar

per smolt (Holst & Jakobsen 1998). Det vart rekna at det høge infeksjonsnivået av lakselus på villsmolten i 1998 åleine ville medføre 25-50 % ekstra dødelegheit, for fisk i Sognefjorden var infeksjonsnivået lågare.

Dei store skilnadene i fangstar av smålaks mellom Jæren og Ryfylke i 1998 er ein sterk indikasjon på at lakselusa har ein stor negativ effekt på overleving av postsmolt og tilbakevandring av gytelaks til elvane. Fangstane av smålaks i Ryfylke, i både kalka og ikkje kalka elvar, var svært låge i 1998, medan fangstane av smålaks på Jæren, i både kalka og ukalka elvar, var rekordhøge. Ein klar skilnad for laksen mellom desse to områda, er at fisken frå Ryfylke må forbi ei rekkje oppdrettsanlegg i fjorden før den når ope hav, medan laksesmolten frå Jærelvane vandrar meir eller mindre rett ut i havet utan å vere i nærleiken av oppdrettsanlegg eller i område med tilførsel av luselarver frå oppdrettsanlegg. Sjølv om dei indre delane av Sognefjorden er oppdrettsfri sone, er det relativt tett med oppdrettsanlegg i den ytre delen av Sognefjorden og utvandrande laksesmolt må gjennom dette oppdrettsbeltet før dei når kyststraumen. Dersom dødelegheita på 1998 og 1999-årgangane av laksesmolt blir tilsvarande som dei to føregåande vil det kome svært få laks attende også av desse årsklassane.

Gytebestandane av sjøaure har vore relativt stabile både i Vassbygdelva og Aurlandselva. I perioden 1984 til 1993 vart det registrert eit årleg gjennomsnitt på 72 gyteaurar i Vassbygdelva og 186 i Aurlandselva (Sættem 1995). Drivregistrering i 1996 viste at gytebestanden var god i begge elvane med 51 gyteaurar i Vassbygdelva og 217 i Aurlandselva. Hausten 1997 talde Trygve Tokvam 40 sjøaurar over ca 3/4 kg i Vassbygdelva og 258 i Aurlandselva. I september 1998 blei det registrert 23 gyteare i Vassbygdelva og 296 i Aurlandselva, denne registreringa vart gjennomført ein til to månader før gytetoppen og tala frå Vassbygdelva er for låge sidan det trekkjer opp fisk frå Vassbygdvatnet i heile gyteperioden. Det har altså vore ein auke i gytebestanden dei siste åra. Også gjennomsnittleg storleik på gytefisken har auka dei siste åra, og i Aurlandselva var bestandsfekunditeten nær tre gonger høgare i 1998 samanlikna med 1996.

Det kan vere fleire årsaker til denne oppgangen i sjøaurebestanden. Fleire store aurar (>6 kg) enn tidlegare kan ha samanheng med redusert fiske i sjøen, og i tillegg er desse store aurane vanskeleg å fange i elva. Det har vore stor utgang av auresmolt frå elvestrekningane dei siste åra, og i 1997 gjekk det ut mykje aure frå Vassbygdvatnet. Produksjonen av vill auresmolt har totalt vore høg, men den viktigaste faktoren er truleg god overleving i sjøen. Konklusjonen er at veksten i sjøaurebestanden vil halde fram dei neste åra, og det høge antalet blenkjer som vart registrert tilseiar at fangstane vil auke.

Gjennom undersøkingsperioden av ungfisk frå 1989 til 1998 ser det ikkje ut til å vere nokon samanheng mellom antal gyteaurar og tettleik av 0+. Gytebestanden har dermed vore tilstrekkeleg til å sikre rekrutteringa. Årsklassestyrken synest heller å vere bestemt av tettleiksavhengig dødelegheit den første sommaren.

Sommartemperaturar i Aurlandselva i perioden 1985 til 1997

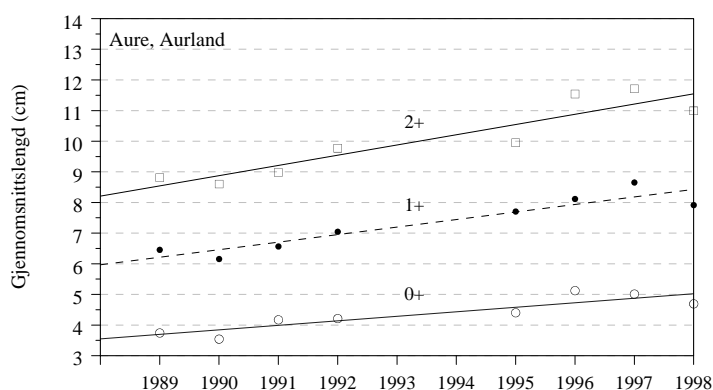
Om sommaren er det kaldare vatn i Aurlandselva enn i Vassbygdelva. I 1989 og 1990 var det uvanleg kaldt i begge elvane med temperaturar stort sett under 8 °C heile sommaren. Den låge temperaturen skuldast både uvanleg store snømengder i fjellet og låg sommartemperatur. I 1991 var det tydeleg varmare enn både dei to føregåande og to etterfølgjande åra. I 1995, 1996 og 1997 har det vore relativt varmt i begge elveavsnitta, med 1996 som det varmaste året i Aurlandselva og 1997 som det varmaste i Vassbygdelva, der gjennomsnittstemperaturen var 13,3°C i august (tabell 8). Vassstemperaturar for 1998 føreligg ikkje enno, men veksten på fisken i 1998 indikerer at temperaturen 1998 har vore lågare enn i 1996 og 1997 (figur 26).

Det har vore ei klår auke i gjennomsnittleg lengd på alle dei tre yngste årsklassane av aure i Aurlandselva siden 1989 til 1998. Dette skuldast auke i vassstemperaturen i vekstsesongen og er ikkje ein tidstrend. Auken har vore størst på dei eldste fiskane, og dette skuldaest ein akkumulert større vekst gjennom to (1+) og tre (2+) sesongar (figur 26).

TABELL 8. Gjennomsnittleg månadstemperatur (°C) i sommarhalvåret i Aurlandselva og (Vassbygdelva). Målingane er gjennomført av NVE, Hydrologisk avdeling. For nokre av månadene i 1993 og 1994 føreligg det ikkje målingar.

År	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
1985	3,6	7,1	9,2	9,6	9,3	6,5
1986	3,9	6,9	8,0	8,5	8,3	6,5
1987	3,8	5,9	7,8	8,9	8,2	6,4
1988	4,3	7,9	9,6	10,1	9,5	7,0
1989	4,4 (4,2)	5,2 (5,9)	7,5 (7,8)	7,7 (7,9)	7,3 (6,8)	5,1 (4,8)
1990	4,2 (4,2)	5,0 (5,7)	6,4 (7,7)	8,0 (8,1)	7,5 (6,8)	6,1 (5,3)
1991	3,8 (5,5)	5,8 (7,2)	9,4 (10,8)	10,2 (11,6)	9,7 (8,4)	5,7 (5,3)
1992	4,3 (5,0)	7,5 (8,5)	7,5 (9,5)	7,8 (8,4)	8,1 (7,9)	6,0 (5,0)
1993	4,2 (4,8)	5,9 (7,5)	6,9 (8,5)	-	-	-
1994	-	-	-	-	7,8 (7,3)	- (5,2)
1995	3,2	6,3 (7,9)	8,0 (9,4)	9,1 (11,4)	8,4 (8,8)	- (6,0)
1996	3,0 (4,8)	5,2 (7,7)	8,1 (10,2)	10,8 (12,3)	10,3 (8,6)	8,1 (6,2)
1997	3,4 (4,2)	6,2 (7,1)	8,5 (10,9)	8,7 (13,3)	8,9 (9,0)	6,3 (4,9)

FIGUR 26. Gjennomsnittleg lengd (cm) for årsyngel, ettåringar og toåringar i perioden 1989 til 1998 i Aurlandselva, med unntak av 1993 og 1994.

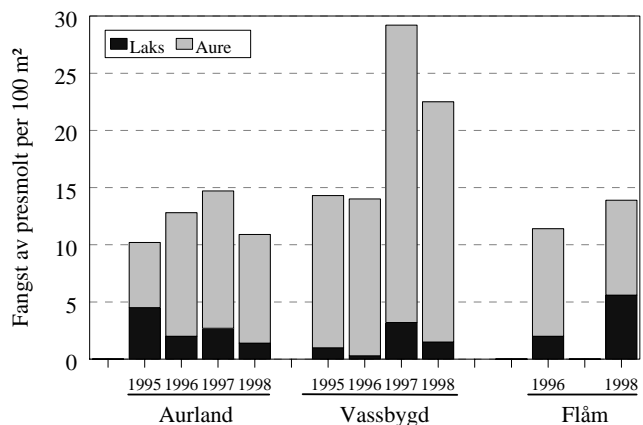


Det er ikkje klart om det tidleg på 1990-talet, då det var låge vass temperaturar i elvane, også var lågare vass temperaturar i sjøen. Dersom det var lågare sjøtemperaturar kan ein ikkje utelukke at dette har hatt negativ påverknad på overlevinga til smolten som gjekk ut i denne perioden.

Fangst av presmolt og smoltalder

Fangst av presmolt er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst, di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland m.fl. 1993). Vi reknar presmolt som: Eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er 3 år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert.

Fangsten av presmolt aure i Vassbygdelva var redusert i 1998 i høve til 1997, men er framleis vesentleg høgare enn i 1995 og 1996 (figur 27). I Aurlandselva er fangsten av presmolt aure noko lågare i 1998 i høve til 1997 og 1996, men vesentleg høgare enn i 1995. Den totale fangsten av presmolt per 100 m² i Aurlandselva er på nivå med 1995, men litt lågare enn i 1996 og 1997. Det er totalt sett ein relativt stabil tettleik av presmolt i elva. Fangsten av presmolt laks per 100 m² i Aurlandselva vart meir enn halvert frå 1995 til 1996 og etter ein lita auke i 1997 er fangsten av presmolt laks no på eit lågmål.



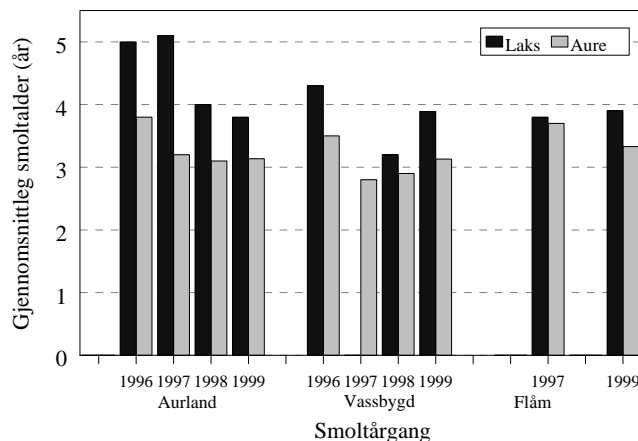
FIGUR 27. Berekna presmolttettleik i Aurlandselva, Vassbygdelva og Flåmselva. Fisk er rekna som presmolt dersom dei er: 1+ og >10 cm; 2+ og >11 cm, eller ≥ 3+ og >12 cm. Aure >16 cm er utelatne.

I følge Jensen m.fl (1993) er det av fleire grunnar ikkje råd å samanlikne tal for ungfisktettleik før regulering med det som er registrert i perioden 1989 til 1992. Dette er først og fremst fordi det er antekte at vassføringa var langt høgare under el.fisket før regulering og at stasjonane ikkje var dei same. Ei anna mogleg tilnærming er å samanlikne fangsten av presmolt om hausten i Aurlandselva med registreringar i naboelva i Flåm som er sommarkald som Aurlandselva, men lite regulert.

I Flåmselva var totalfangsten per 100 m² av presmolt aure og laks i 1996 om lag som i Aurlandselva same året. I 1998 var totalfangsten per 100 m² av presmolt laks høgare i Flåmselva, medan tettleiken av auresmolt var litt lågare. Resultata frå dei fire siste åra frå Aurlandselva viser at normal fangst ligg mellom 10 og 15 presmolt per 100 m², som er omlag det same som ein finn i Flåmselva.

Produksjonen av auresmolt har auka i Vassbygdelva i perioden 1996 til 1998. Frå Vassbygdelva gjekk det ut ein svært talrik smoltårgang av aure våren 1998 og mange av desse er av den uvanleg talrike 1995-årsklassen, resten av denne årsklassen vil gå ut i 1999 og også dette året vil det bli ein god smoltutgang. Variasjonen i smoltproduksjonen skuldast variasjon i rekruttering, men både i 1996 og 1997 var det også uvanleg gode produksjonsvilkår i Vassbygdelva på grunn av låg vassføring første del av sommaren og konstant betre vassdekning om vinteren. Dei er ikkje venta at dei gode smoltårgangane vil inngå i noko serleg grad i den ordinære fiskefangsten før år 2001 og seinare.

Basert på dei fiskane som er rekna å vera presmolt, har vi rekna ut smoltalder for aure og laks i Aurlandselva, Vassbygdelva og Flåmselva for åra 1996-1999 (berre 1997 og 1999 i Flåmselva) (figur 28). Smoltalderen til laksen i Aurlandselva er redusert med 1,2 år frå 1997 til 1999, medan gjennomsnittsalderen til auresmolt blei redusert med 0,6 år frå 1996 til 1997 og har sidan vore jamn. I Vassbygdelva har presmoltalderen for aure auka litt dei siste tre åra.



FIGUR 28. Gjennomsnittleg smoltalder i Aurlandselva, Vassbygdelva og Flåmselva berekna ut frå presmoltalder.

Tilbakerekna smoltalder for blenkjene som vart fanga i Aurlandselva viste ein dominans av 3-års smolt i 1995, 1997 og 1998 medan det var flest 4 års smolt i 1996. I 1997 og 1998 gjekk det ut fleire 2-års smolt frå Aurlandselva enn i 1995 og 1996, og gjennomsnittleg smoltalder var 2,8 år begge åra, samanlikna med 3,8 år i 1996 og 3,1 år i 1995. Presmoltberekningane gav gjennomsnittleg smoltalder på 3,8 år for 1996-årgangen, altså det same som vart registrert for blenkjene dette året. For 1997 og 1998 viste utrekningane ein smoltalder på høvesvis 3,2 og 3,1 år, medan den registrerte var 2,8 år og altså lågare. Reduksjonen i berekna smoltalder kjem av at temperaturen dei siste åra har vore høgare enn tidlegare, noko som har ført til betre vekst.

For smoltårgangane frå Vassbygdelva vart det rekna ut ein gjennomsnittleg smoltalder på 3,5 år for 1996-årgangen, 2,8 år for 1997-årgangen og 2,9 år for 1998-årgangen. Gjennomsnittleg smoltalder for blenkjene som vart fanga i elva om hausten dei respektive åra var 3,4, 3,2 og 3,3 år og altså høgare for 1997- og 1998-årgangen enn det vi hadde rekna med.

Vi kan ikkje utelate at det i fangsten av blenkjer i Aurlandselva inngjekk fisk som om våren gjekk ut som smolt frå Vassbygdelva. Dette vil kunne forklare ein del av skilnaden mellom forventa og reell gjennomsnittleg smoltalder i 1997 og 1998. Ein veit heller ikkje korleis blenkjene fordeler seg i elva, m.a er det registrert stimar med blenkjer i hølane ved drivregistreringane, desse fiskane blir ikkje fanga ved elektrofiske. Dersom desse er større og eventuelt eldre enn dei som står inne langs bredden og blir fanga, kan ein forvente ein lågare smoltalder på blenkjer fanga i Aurlandselva i høve til den faktiske smoltalderen i bestanden. I Vassbygdelva er det færre høljar og det er ikkje registrert stimar med blenkjer slik at dette ikkje vil gjelde for denne elva.

Ville blenkjer som vart fanga i Aurlandselva hadde i gjennomsnitt vakse 78 mm første sommaren i sjøen, og omlag som i 1997, men tydeleg dårlegare vekst enn dei to føregåande åra. Tilbakerekna gjennomsnittleg smoltlengd var 147 mm for smolten frå Vassbygdelva, dette er den største smoltlengda som er registrert dei siste fire åra. Blenkjene fanga i 1998 hadde i gjennomsnitt vakse 65 mm i sjøen den første sommaren, noko som er den lågaste tilveksten dei siste fire åra.

Ved prøvafisket i Vassbygdvatnet i 1997 var det aure av 1991 -årsklassen (6+) som var den klart mest talrike aldersgruppa i fangsten. I 1998 vart denne årsklassen svært fåtallig og det er no 1995- og 1996

årsklassane som dominerar i Vassbygdvatnet. Skifte i kva årsklassar som dominerar i Vassbygdvatnet indikerer at det ikkje er ein jamn utvandring frå innsjøen, men at det enkelte år er større utvandring enn andre. Det blei ikkje fanga laks i Vassbygdvatnet i 1998, mot 11 i 1997 trass i høgare total fangst i 1998, dette er med på å underbygge at tettleiken av laks avtek i vassdraget.

Av blenkjene som vart fanga i Aurlandselva hausten 1997 var det 26 % (5) som var utsette som smolt. I motsetnad til i 1997, då dei utsette blenkjene stod i nedre halvdel i Aurlandselva, blei tre av fem utsette blenkjer i 1998 fanga ved settefiskannlegget, dei to siste blei fanga nedst i elva.

Konklusjonar

Produksjonen av auresmolt har vore stabil i Aurlandselva dei siste åra, medan den frå 1997 har auka markert i Vassbygdelva. Fangstane av aure har teke seg opp dei siste tre åra og bestandsfekunditeten er tredobla frå 1996 til 1998. Auka fangstar dei siste åra skuldast truleg redusert fangst i sjøen frå 1997. Auka smoltproduksjon dei siste åra gjer det sannsynleg at den positive utviklinga for aurebestanden skal halde fram i åra som kjem.

Dei to siste sesongane har det knapt vorte registrert laks i vassdraget, og den sannsynlege forklaringa er svært låg overleving på dei relativt gode smoltårgangane frå 1996 og 1997. Rekrutteringa av laks i Vassbygdelva er avgrensa av ein svært fåtallig gytebestand, medan låge vassstemperaturer om våren også avgrensar rekrutteringa i Aurlandselva. Dersom dødelegheita på 1998 og 1999-årgangane av laksesmolt blir tilsvarende som dei to føregåande vil det kome svært få laks attende også av desse årsklassane.

Bidraget frå den utsette auren til fangsten, truleg også til gytebestanden, er svært avgrensa, sidan overlevinga til settefisken er ti gongar dårlegare enn overlevinga til villfisken.

- ANON 1999. Norges offentlige utredninger (NOU) 1999:9. Til laks åt alle kan ingen gjera?. Statens forvaltningstjeneste, Statens trykning.
- JENSEN, A.J., red. 1996. Overvåking av anadrome laksefisk i utvalgte referansevassdrag. Årsrapport 1995. NINA Oppdragsmelding 422: 1-51.
- JENSEN, A.J., JOHNSEN, B.O. & MØKKELGJERD, P.I. 1993. Sjøaure og laks i Aurlandsvassdraget 1911 - 1992. NINA Forskningsrapport 48, 1-31.
- JOHNSEN, G.H. 1996. Sjøvasstoleranse hos laks og aure frå settefiskanlegget til Oslo Energi, Aurland, våren 1996. Rådgivende Biologer as. rapport 239, 18 sider.
- HEGGENES, J. & DOKK, J.G. 1995. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark, høsten 1994. LFI, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 156: 1-25.
- HOLST, J.C. & P.J. JAKOBSEN 1998. Dødelighet hos utvandrende laksesmolt som følge av lakselusinfeksjon. Fiskets Gang 8: 13-15.
- MØKKELGJERD, P.I., A. JENSEN. & B.O. JOHNSEN 1993. Merking av sjøaure i Aurlandsvassdraget 1949 - 1970. NINA Forskningsrapport 48, 1-15.
- SLANEY, P.A. & MARTIN, A.D. 1987. Accuracy of underwater census of trout populations in a large stream in British Columbia. North American Journal of Fisheries Management 7: 117-122.
- SÆGROV, H., G. JOHNSEN & S. KÅLÅS. 1996. Fiskeundersøkingar i Aurland. Rådgivende Biologer as. rapport 213, 31 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN & S. KÅLÅS 1997. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1996. Rådgivende Biologer as. rapport 284, 27 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, G.H. JOHNSEN, S. KÅLÅS & K. URDAL 1998. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1997. Rådgivende Biologer as. rapport 339, 31 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- ZUBICK, R.J. & FRALEY, J.J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. North American Journal of Fisheries Management 8: 58-62.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? Journal of Fish Biology 42, s 541-550.

VEDLEGGSTABELL A . Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt i Aurlandselva 11. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat 95 %		Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum	antal	c.f.	Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	Sum	0	0	0	0							
	Sum>0+	0	0	0	0							
	Presmolt	0	0	0	0							
2 100 m ²	0+	0	0	0	0							
	1+	0	0	0	0							
	2+	0	0	0	0							
	3+	1	2	0	3	3,8	5,0	122,0	12,3	108	131	51,4
	Sum	1	2	0	3	3,8	5,0	122,0	12,3	108	131	51,4
	Sum>0+	1	2	0	3	3,8	5,0					
	Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	129,0	2,8	127	131	40,3
3 100 m ² 4,2 °C	0+	0	0	0	0							
	1+	0	0	0	0							
	2+	0	1	0	1			116,0		116	116	13,0
	Sum	0	1	0	1			116,0		116	116	13,0
	Sum>0+	0	1	0	1							
4 100 m ²	0+	0	0	0	0							
	1+	0	0	1	1			74,0		74	74	3,8
	2+	1	3	0	4			101,8	8,2	97	114	39,5
	3+	0	3	0	3			110,3	6,4	103	115	39,9
	4+	0	0	1	1			133,0		133	133	22,1
	Sum	1	6	2	9			105,0	16,4	74	133	105,3
	Sum>0+	1	6	2	9							
5 100 m ²	0+	1	1	0	2	2,2	1,5	42,0	4,2	39	45	1,1
	1+	2	2	2	6			65,2	4,9	60	72	13,8
	2+	0	1	0	1			92,0		92	92	6,5
	3+	5	1	0	6	6,0	0,3	109,8	7,1	101	118	68,1
	4+	1	1	0	2	2,2	1,5	116,0	0,0	116	116	26,8
	Sum	9	6	2	17	19,7	7,1	85,8	27,5	39	118	116,3
	Sum>0+	8	5	2	15	17,6	7,2					
6 100 m ² 4,7 °C	Sum	0	0	0	0							
	Sum>0+	0	0	0	0							
	Presmolt	0	0	0	0							
Totalt 600 m ²	0+	1	1		2	0,4	0,2	42,0	4,2	39	45	1,1
	1+	2	2	3	7			66,4	5,6	60	74	17,6
	2+	1	5		6			102,5	10,0	92	116	59,0
	3+	6	6		12	2,2	0,6	113,0	9,4	101	131	159,4
	4+	1	1	1	3			121,7	9,8	116	133	48,9
	5+	0	0	0	0							
	Sum	11	15	4	30	7,6	5,7	96,2	25,9	39	133	286,0
	Sum>0+	10	14	4	28	7,5	6,6					
Presmolt	2	2	1	5	1,4	3,2	124,2	8,7	114	133	88,6	

VEDLEGGSTABELL B. Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt i Aurlandselva 11. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat 95 %		Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum	antal	c.f.	Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0+	1	0	0	1	1,0	0,0	44,0		44	44	0,7
	1+	5	2	0	7	7,1	0,8	86,9	10,3	76	108	45,2
	2+	6	0	0	6	6,0	0,0	118,8	8,9	108	133	99,6
	3+	0	1	1	2			125,0	15,6	114	136	41,8
	4+	0	1	0	1			151,0		151	151	34,9
	Sum	12	4	1	17	17,5	1,9	103,9	26,6	44	151	222,2
	Sum>0+	11	4	1	16	16,6	2,1					
Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	125,0	14,3	108	151	160,7	
2 100 m ²	0+	6	7	10	23			49,2	5,5	38	57	10,9
	1+	8	3	7	18			85,3	7,9	75	107	105,1
	2+	10	5	5	20	29,2	24,1	119,3	15,5	83	154	343,6
	3+	0	1	0	1			144,0		144	144	31,4
	Sum	24	16	22	62			83,8	32,1	38	154	491,0
	Sum>0+	18	9	12	39							
Presmolt	7	3	6	16			126,3	12,6	107	154	315,7	
3 100 m ² 4,2 °C	0+	6	3	4	13			44,7	5,2	34	55	11,0
	1+	10	5	2	17	18,8	5,1	76,4	6,1	68	90	70,3
	2+	5	0	1	6	6,1	1,0	114,8	3,5	111	120	84,2
	Sum	21	8	7	36	42,6	12,0	71,3	25,1	34	120	165,5
	Sum>0+	15	5	3	23	24,8	4,4					
Presmolt	5	0	1	6	6,1	1,0	114,8	3,5	111	120	84,2	
4 100 m ²	0+	0	1	1	2			49,5	10,6	42	57	1,9
	1+	2	2	1	5			82,0	7,7	75	95	25,4
	2+	1	0	4	5			112,4	13,2	92	124	67,7
	3+	2	1	0	3	3,1	0,7	119,0	17,1	101	135	50,6
	Sum	5	4	6	15			95,2	26,5	42	135	145,6
	Sum>0+	5	3	5	13							
Presmolt	3	0	2	5			123,4	7,9	113	135	88,0	
5 100 m ²	0+	1	1	7	9			45,1	4,8	37	52	7,4
	1+	6	7	3	16			72,5	6,9	62	91	58,6
	2+	4	5	3	12			105,3	11,1	87	123	132,8
	3+	0	1	0	1			105,0		105	105	13,0
	Sum	11	14	13	38			77,2	24,4	37	123	211,8
	Sum>0+	10	13	6	29							
Presmolt	2	3	1	6			114,5	5,4	110	123	83,7	
6 100 m ² 4,7 °C	0+	3	3	7	13			46,2	4,6	38	51	9,2
	1+	2	1	4	7			75,1	7,4	60	82	29,5
	2+	3	11	5	19			98,1	7,8	82	112	174,1
	3+	2	0	0	2	2,0	0,0	129,0	1,4	128	130	40,6
	Sum	10	15	16	41			79,2	26,3	38	130	253,4
	Sum>0+	7	12	9	28							
Presmolt	2	0	1	3			123,3	9,9	112	130	53,7	
Totalt 600 m ²	0+	17	15	29	61			46,9	5,5	34	57	41,1
	1+	33	20	17	70	18,0	9,1	79,1	9,1	60	108	334,1
	2+	29	21	18	68	21,8	18,5	109,9	14,2	82	154	902,0
	3+	4	4	1	9	1,9	1,4	123,8	14,6	101	144	177,4
	4+		1		1			151,0		151	151	34,9
	Sum	83	61	65	209	108,2		82,0	28,7	34	154	1489,5
	Sum>0+	66	46	36	148	40,8	17,1					
Presmolt	25	8	11	44	9,5	3,5	122,3	11,3	107	154	786,0	

VEDLEGGSTABELL C. Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt i Vassbygdelva 10. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat 95 %		Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum	antal	c.f.	Gj. Snitt	SD	Min	Max	
11	Sum	0	0	0	0							
100 m ²	Sum>0+	0	0	0	0							
2,7 °C	Presmolt				0							
12	Sum	0	0	0	0							
100 m ²	Sum>0+	0	0	0	0							
	Presmolt				0							
12,1	Sum	0	0	0	0							
100 m ²	Sum>0+	0	0	0	0							
	Presmolt				0							
12,2	0+	1	0	0	1	1,0	0,0	43,0		43	43	
100 m ²	1+	0	0	0	0							
3,1 °C	2+	0	0	0	0							
	3+	4	0	1	5	5,2	1,3	144,0	11,0	127	153	141,4
	Sum	5	0	1	6	6,1	1,0	127,2	42,4	43	153	141,4
	Sum>0+	4	0	1	5	5,2	1,3					
	Presmolt	4		1	5	5,2	1,3	144,0	11,0	127	153	141,4
12,3	0+	2	1	0	3	3,1	0,7	47,3	2,1	45	49	
100 m ²	1+	0	0	0	0							
	2+	0	1	0	1			115,0		115	115	13,5
	3+	3	0	0	3	3,0	0,0	143,7	3,1	141	147	77,7
	Sum	5	2	0	7	7,1	0,8	98,3	48,8	45	147	91,2
	Sum>0+	3	1	0	4	4,0	0,5					
	Presmolt	3	1		4	4,0	0,5	136,5	14,5	115	147	91,2
13	0+	0	0	0	0							
100 m ²	1+	0	0	1	1			87,0		87	87	6,2
	Sum	0	0	1	1			87,0		87	87	6,2
	Sum>0+	0	0	1	1							
	Presmolt				0							
Totalt	0+	3	1	0	4	0,7	0,1	46,3	2,8	43	49	
600 m ²	1+	0	0	1	1			87,0		87	87	6,2
	2+	0	1	0	1			115,0		115	115	13,5
	3+	7	0	1	8	1,3	0,1	143,9	8,4	127	153	219,1
	Sum	10	2	2	14	2,5	0,4	109,9	45,2	43	153	238,8
	Sum>0+	7	1	2	10	1,8	0,6					
	Presmolt	7	1	1	9	1,5	0,2	140,7	12,5	115	153	232,6

VEDLEGGSTABELL D. Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt i Vassbygdelva 10. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
11 100 m ² 2,7 °C	0+	7	1	3	11	13,4	7,8	54,5	5,6	46	62	
	1+	13	11	12	36			89,0	11,8	70	118	260,4
	2+	11	5	1	17	17,8	2,7	128,1	17,5	94	172	367,5
	3+	3	2	2	7			142,4	11,2	124	157	213,9
	4+	0	1	0	1			172,0		172	172	47,8
	Sum	34	20	18	72	112,7	58,9	99,3	31,2	46	172	889,6
	Sum>0+ Presmolt	27 13	19 10	15 4	61 27	102,9 34,1	70,1 14,9	128,1	14,9	104	157	587,5
12 100 m ²	0+	11	4	3	18	20,3	6,1	50,1	4,2	42	57	2,0
	1+	9	5	2	16	18,2	6,0	81,8	8,9	66	99	91,9
	2+	8	6	2	16	19,2	8,7	114,9	11,8	85	131	247,4
	3+	3	2	1	6	7,6	7,0	129,7	15,5	113	154	127,8
	4+	0	0	0	0							
	5+	0	0	0	0							
	Sum	31	17	8	56	65,0	13,1	86,2	31,0	42	154	469,1
Sum>0+ Presmolt	20 8	13 7	5 1	38 16	44,7 18,2	11,8 6,0	124,4	10,9	111	154	306,1	
12,1 100 m ²	0+	0	0	1	1			57,0		57	57	1,8
	1+	8	3	4	15	21,2	18,2	90,7	9,3	76	108	112,1
	2+	5	5	5	15			121,7	10,9	105	145	266,9
	3+	5	2	1	8	8,7	3,0	146,3	13,1	129	164	248,0
	4+	0	1	0	1			180,0		180	180	53,2
	5+	0	1	0	1			194,0		194	194	70,2
	Sum	18	12	11	41			116,8	29,6	57	194	752,3
Sum>0+ Presmolt	18 10	12 7	10 5	40 22	66,8 34,0	54,8 31,0	125,9	14,5	101	156	438,3	
12,2 100 m ² 3,1 °C	0+	0	1	0	1			53,0		53	53	
	1+	6	1	3	10	13,3	11,5	86,2	11,2	68	97	66,7
	2+	2	1	0	3	3,1	0,7	130,7	8,1	125	140	63,3
	3+	4	1	0	5	5,0	0,4	150,6	20,0	130	179	179,6
	Sum	12	4	3	19	21,0	5,3	108,4	34,4	53	179	309,6
	Sum>0+ Presmolt	12 5	3 1	3 0	18 6	19,6 6,0	4,4 0,3	133,8	7,5	125	143	139,1
12,3 100 m ²	0+	3	0	2	5	8,3	19,4	51,6	5,5	45	59	
	1+	9	7	6	22			92,5	14,7	65	123	168,1
	2+	4	4	1	9	11,4	8,6	124,9	12,2	106	142	163,6
	3+	11	3	1	15	15,4	1,6	151,3	16,9	120	185	509,6
	4+	1	0	0	1	1,0	0,0	200,0		200	200	73,3
	5+	1	1	0	2	2,2	1,5	199,0	21,2	184	214	160,6
	Sum	29	15	10	54	66,6	18,5	116,4	39,7	45	214	1075,0
Sum>0+ Presmolt	26 18	15 5	8 3	49 26	59,4 27,3	16,0 3,5	129,5	18,3	100	160	548,4	
13 100 m ²	0+	1	2	2	5			46,4	2,7	43	50	
	1+	14	4	3	21	22,6	4,2	83,9	9,5	68	109	115,9
	2+	10	1	2	13	13,5	2,0	118,3	11,0	105	136	201,6
	3+	3	2	0	5	5,2	1,3	159,6	14,0	139	175	196,6
	4+	0	0	1	1			179,0		179	179	49,2
	Sum	28	9	8	45	50,8	9,6	100,2	34,5	43	179	563,3
	Sum>0+ Presmolt	27 12	7 3	6 3	40 15	43,0 15,7	5,8 2,3	122,1	14,3	104	153	262,0
Totalt 600 m ²	0+	22	8	11	41	9,6	4,9	51,3	5,2	42	62	3,8
	1+	59	31	30	120	29,8	10,6	87,8	11,7	65	123	815,1
	2+	40	22	11	73	14,3	2,7	121,8	13,6	85	172	1310,3
	3+	29	12	5	46	8,3	1,0	147,1	16,8	113	185	1475,5
	4+	1	2	1	4			182,8	12,0	172	200	223,5
	5+	1	2	0	3	0,6	0,8	197,3	15,3	184	214	230,8
	Sum	152	77	58	287	60,9	8,4	103,2	34,9	42	214	4058,9
Sum>0+ Presmolt	130 66	69 30	47 16	246 112	51,5 21,0	7,3 2,5	127,0	14,8	100	160	2281,3	

VEDLEGGSTABELL E. Laks og aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensinterval og biomasse (g) fisk fanga. For kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg for stasjonane i Aurlandselva 11. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			
1 100 m ²	0+	1	0	0	1	1,00	0,0	0,7
	1+	5	2	0	7	7,1	0,8	45,2
	2+	6	0	0	6	6,0	0,0	99,6
	3+	0	1	1	2			41,8
	4+	0	1	0	1			34,9
	Sum	12	4	1	17	17,5	1,9	222,2
	Sum>0+	11	4	1	16	16,6	2,1	
Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	160,7	
2 100 m ²	0+	6	7	10	23			10,9
	1+	8	3	7	18			105,1
	2+	10	5	5	20	29,2	24,1	343,6
	3+	1	3	0	4	5,8	10,8	82,8
	Sum	25	18	22	65			542,4
	Sum>0+	19	11	12	42			
	Presmolt	8	4	6	18			356,0
3 100 m ² 4,2 °C	0+	6	3	4	13			11,0
	1+	10	5	2	17	18,8	5,1	70,3
	2+	5	1	1	7	7,4	1,9	97,2
	Sum	21	9	7	37	44,3	12,9	178,5
	Sum>0+	15	6	3	24	26,1	5,1	
Presmolt	5	1	1	7	7,4	1,9	97,2	
4 100 m ²	0+	0	1	1	2			1,9
	1+	2	2	2	6			29,2
	2+	2	3	4	9			107,2
	3+	2	4	0	6	7,6	7,0	90,5
	4+	0	0	1	1			22,1
	Sum	6	10	8	24			250,9
	Sum>0+	6	9	7	22			
Presmolt	4	0	3	7			123,3	
5 100 m ²	0+	2	2	7	11			8,5
	1+	8	9	5	22			72,4
	2+	4	6	3	13			139,3
	3+	5	2	0	7	7,1	0,8	81,1
	4+	1	1	0	2	2,2	1,5	26,8
	Sum	20	20	15	55	163,4	322,6	328,1
	Sum>0+	18	18	8	44	67,9	43,9	
Presmolt	2	3	1	6	11,3	31,0	83,7	
6 100 m ² 4,7 °C	0+	3	3	7	13			9,2
	1+	2	1	4	7			29,5
	2+	3	11	5	19			174,1
	3+	2	0	0	2	2,0	0,0	40,6
	Sum	10	15	16	41			253,4
	Sum>0+	7	12	9	28			
Presmolt	2	0	1	3	3,8	5,0	53,7	
Aurland 600 m ²	0+	18	16	29	63			42,2
	1+	35	22	20	77	21,8	13,4	351,7
	2+	30	26	18	74	23,7	19,2	961,0
	3+	10	10	1	21	4,0	1,2	336,8
	4+	1	2	1	4			83,8
	Sum	94	76	69	239	105,8	84,4	1775,5
	Sum>0+	76	60	40	176	48,3	18,3	
Presmolt	27	10	12	49	10,7	4,0	874,6	

VEDLEGGSTABELL F. Laks og aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensinterval og biomasse (g) fisk fanga. For kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg for stasjonane i Vassbygdelva 10. november 1998.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			
11 100 m ² 2,7 °C	0+	7	1	3	11	13,38	7,8	
	1+	13	11	12	36			260,4
	2+	11	5	1	17	17,8	2,7	367,5
	3+	3	2	2	7			213,9
	4+	0	1	0	1			47,8
	Sum	34	20	18	72	112,7	58,9	889,6
	Sum>0+	27	19	15	61	102,9	70,1	
	Presmolt	13	10	4	27	34,1	14,9	587,5
12 100 m ²	0+	11	4	3	18	20,3	6,1	2,0
	1+	9	5	2	16	18,2	6,0	91,9
	2+	8	6	2	16	19,2	8,7	247,4
	3+	3	2	1	6	7,6	7,0	127,8
	Sum	31	17	8	56	65,0	13,1	469,1
	Sum>0+	20	13	5	38	44,7	11,8	
	Presmolt	8	7	1	16	18,2	6,0	306,1
12,1 100 m ²	0+	0	0	1	1			1,8
	1+	8	3	4	15	21,2	18,2	112,1
	2+	5	5	5	15			266,9
	3+	5	2	1	8	8,7	3,0	248,0
	4+	0	1	0	1			53,2
	5+	0	1	0	1			70,2
	Sum	18	12	11	41			752,3
	Sum>0+	18	12	10	40			
	Presmolt	10	7	5	22			438,3
12,2 100 m ² 3,1 °C	0+	1	1	0	2	2,2	1,5	
	1+	6	1	3	10	13,3	11,5	66,7
	2+	2	1	0	3	3,1	0,7	63,3
	3+	8	1	1	10	10,2	1,1	321,0
	Sum	17	4	4	25	26,9	4,7	451,0
	Sum>0+	16	3	4	23	24,8	4,4	
	Presmolt	9	1	1	11	11,2	0,9	280,5
12,3 100 m ²	0+	5	1	2	8	9,6	6,1	
	1+	9	7	6	22			168,1
	2+	4	5	1	10	13,3	11,5	177,1
	3+	14	3	1	18	18,3	1,2	587,2
	4+	1	0	0	1	1,0	0,0	73,3
	5+	1	1	0	2	2,2	1,5	160,6
	Sum	34	17	10	61	71,9	15,1	1166,2
	Sum>0+	29	16	8	53	62,3	13,9	
	Presmolt	21	6	3	30	31,3	3,3	639,6
13 100 m ²	0+	1	2	2	5			
	1+	14	4	4	22	24,7	6,3	122,1
	2+	10	1	2	13	13,5	2,0	201,6
	3+	3	2	0	5	5,2	1,3	196,6
	4+	0	0	1	1	0,0		49,2
	Sum	28	9	9	46	53,3	11,7	569,5
	Sum>0+	27	7	7	41	45,0	7,2	
	Presmolt	12	0	3	15	15,7	2,3	262,0
Totalt 600 m ²	0+	25	9	11	45	9,8	3,7	3,8
	1+	59	31	31	121	30,8	11,7	821,3
	2+	40	23	11	74	14,6	2,8	1323,8
	3+	36	12	6	54	9,5	0,9	1694,5
	4+	1	2	1	4			223,5
	5+	1	2	0	3	0,6	0,8	230,8
	Sum	162	79	60	301	62,9	8,0	4297,7
	Sum>0+	137	70	49	256	53,2	7,1	
	Presmolt	73	31	17	121	22,5	2,4	2513,9

VEDLEGGSTABELL G: Kloridinnhald (mmol Cl/l) i blod frå fisk som vart sjøvasstesta etter at dei hadde hatt vanleg kaldt grunnvatn og aukande daglengd . Det vart teke prøver av fisken i ferskvatn (før), etter eit døgn (24 timer) og etter tre døgn (72 timer) i saltvatn.

	11. - 14.mai			25. - 28.mai			2.-5.juni			8. - 11.juni			22.-25.juni		
	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t
Gjennomsnitt	134,0	197,5	183,5	130,1	196,8	174,5	129,2	207,6	182,9	131,7	-	225,4	132,5	218,4	178
Standardavvik	5,7	18,8	12,1	3,4	27,1	24,1	2,8	17,7	15,9	4,2	-	12,2	2,1	11,4	23,1
Antal fisk	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	0	5	10	10	8
Lågaste verdi	126	164	162	122	157	151	126	181	155	113	-	209	130	192	158
Høgaste verdi	149	232	205	134	239	229	135	231	207	139	-	245	136	238	225

VEDLEGGSTABELL H: Kloridinnhald (mmol Cl/l) i blod frå fisk som vart sjøvasstesta etter at dei hadde hatt oppvarma vatn og aukande daglengd . Det vart forsøkt å ta prøver av fisken i ferskvatn (før), etter eit døgn (24 timer) og etter tre døgn (72 timer) i saltvatn.

	TEST: 25. - 28.mai			TEST: 8. - 11.juni		
	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t
Gjennomsnitt	120,2	164,4	195,4	130,3	199,7	187,4
Standardavvik	8,2	18,9	20,8	4,7	19,6	20,3
Antal fisk	10	10	10	10	10	10
Lågaste verdi	103	139	167	122	173	156
Høgaste verdi	130	197	227	139	224	218

VEDLEGGSTABELL I: Lengda på fisk som vart sjøvasstesta etter at dei hadde hatt vanleg kaldt grunnvatn.

	11. - 14.mai			25. - 28.mai			2.-5.juni			8. - 11.juni			22.-25.juni		
	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t
Gjennomsnitt	20,9	19,7	19,8	17,6	17,2	18,1	20,4	20,0	20,3	19,2	-	18,7	19,7	20,8	21,4
Standardavvik	1,6	1,6	1,2	1,3	1,3	1,5	1,9	1,5	1,2	1,1	-	1,9	2,1	2,2	1,1
Antal fisk	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	5	10	10	8
Lågaste verdi	18,5	17,0	18,5	15,5	15,5	16,5	17,0	18,0	18,0	18,0	-	15,0	17,5	16,5	19,4
Høgaste verdi	23,0	22,0	22,0	19,5	19,5	21,0	23,5	23,0	22,0	21,5	-	20,0	23,5	23,5	23,2

VEDLEGGSTABELL J: Lengda på fisk som vart sjøvasstesta etter at dei hadde hatt oppvarma vatn

	TEST: 25. - 28.mai			TEST: 8. - 11.juni		
	Før	24 t	72 t	Før	24 t	72 t
Gjennomsnitt	18,7	19,6	19,7	19,2	19,4	18,8
Standardavvik	1,4	1,1	1,3	1,3	1,0	1,4
Antal fisk	10	10	10	10	10	10
Lågaste verdi	16,5	17,0	17,5	17,0	18,0	16,0
Høgaste verdi	21,0	21,0	22,0	21,0	21,5	21,5