

R
A
P
P
O
R
T

Ungfiskundersøkingar
i seks elvar
med anadrom laksefisk
i Hordaland, 1998

Rådgivende Biologer AS

415



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Ungfiskundersøkingar i seks elvar med anadrom laksefisk i Hordaland, 1998

FORFATTARAR:

Steinar Kålås, Bjart Are Hellen & Kurt Urdal

OPPDRAAGSGJEVAR :

Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved Kjell Hegna, Valkendorfsgaten 6, 5012 Bergen

OPPDRAAGET GJEVE:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

oktober 1998

oktober 1998-oktober 1999

10. februar 2000

RAPPORT NR:**ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

415

78

ISBN 82-7658-328-8

EMNEORD:**SUBJECT ITEMS:**

- Laks
- Sjøaure
- Hordaland fylke
- Eikefetelva
- Haugsdalselva
- Kinsø
- Oselva
- Romarheimselva
- Tysseelva

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082

www.bgnett.no/~rb

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FORORD

Rådgivende Biologer as. utførte granskningar av ungfisk seks elvar med anadrome fiskebestandar i Hordaland hausten/vinteren 1998/99. Dei seks elvane er: Eikefetelva og Romarheimselva i Lindås kommune, Haugsdalselva i Masfjorden kommune, Kinsø i Ullensvang kommune, Oselva i Os kommune og Tysseelva i Samnanger kommune. Undersøkingane er utført etter oppdrag frå Fylkesmannen i Hordaland si miljøvernnavdeling. For Haugsdalselva dekkar BKK delar av kostnadane.

Undersøkingane av gjelleprøvar er utført av Aqua-lab i Bergen, vassprøvane er analysert av Chemlab services as. og botndyranalysane er utført av LFI-Oslo.

Rådgivende Biologer takkar alle samarbeidspartnarar for hjelpa, og oppdragsgjevarane for oppdraget.

Bergen, 10. februar 2000

INNHOLD

FORORD	2
INNHOLD	2
OPPSUMMERING	3
INNLEIING	9
METODAR	10
EIKEFETELVA	12
HAUGSDALELVA	20
KINSØ	31
OSELVA	42
ROMARHEIMSELVA	56
TYSSEELVA	65
LITTERATUR	77

OPPSUMMERING

Kålås, S, B. A. Hellen & K. Urdal. 2000.

Ungfiskundersøkingar i seks elvar med anadrom laksefisk i Hordaland, 1998

Rådgivende Biologer as, rapport 415 78 sider, ISBN 82-7658-328-8

Ungfiskbestandane i 6 lakse- og/eller sjøaureførande elvar i Hordaland er undersøkt. Desse elvane er: **Eikefetelva** og **Romarheimselva** i Lindås kommune, **Haugsdalselva** i Masfjord kommune, **Oselva** i Os kommune, **Tysseelva** i Samnanger kommune og **Kinso** i Ullensvang herad. Undersøkingane vart gjennomførte i november og desember 1998, og i mars 1999 for Kinso sin del. Undersøkingane omfatta innsamling av ungfisk ved elektrofiske, tettleiksberrekningar, aldersbestemming og vekstanalysar. Gjelleprøver vart analyserte for å påvise eventuelle skader eller aluminiumsbelegg. Vassprøver vart tekne i samband med undersøkinga og desse vart analysert for surleik og innhald av aluminiumsfraksjonar. Det vart også teke botndyrprøvar for berekning av forsuringssindeksar. Undersøkingar etter same mønster har foregått i dei fleste elvane sidan 1995 (**tabell 1**).

TABELL 1. Oversikt over undersøkingar i dei ulike elvane sidan 1995. Fullstendige referansar står i litteraturlista.

Elv	Tidlegare undersøkt	Kva er undersøkt?			Rapportar
		Ungfisk	Vasskjemi	Botndyr	
Eikefetelva	1996	x	x		Kålås & Sægrov 1997
	1996			x	Fjellheim & Raddum 1996
	1997	x	x	x	Kålås m.fl. 1999
Haugsdalselva	1995	x	x		Kålås m. fl. 1996b
	1996			x	Fjellheim & Raddum 1996
	1996	x	x		Kålås & Sægrov 1997
	1997	x	x	x	Kålås m.fl. 1999
Kinso	1995	x	x		Kålås m. fl. 1996b
Oselva	1996	x	x		Kålås & Sægrov 1997
	1997	x	x	x	Kålås m.fl. 1999
Romarheimselva	1995	x	x		Kålås m. fl. 1996b
	1996	x	x		Kålås & Sægrov 1997
	1996			x	Fjellheim & Raddum 1996
	1997	x	x	x	Kålås m.fl. 1999
Tysseelva	1995	x	x	x	Kålås m. fl. 1996b
	1996			x	Fjellheim & Raddum 1996
	1996	x	x	x	Kålås m. fl. 1999

Elvane som er med i undersøkinga har nedbørsfelt som varierer i areal frå 47 km² til 250 km², og lakse- eller sjøaureførande strekning som varierer frå 3 km til 28,5 km (**tabell 2**). Normal tettleik av lakseungar vart berre funne i Kinso og Oselva, som er dei elvane som har best vasskvalitet. Ein reknar framleis at Tysseelva har ein laksebestand, medan laksebestanden i Haugsdalselva er tapt grunna forsuring(Hesthagen & Hansen 1991). Ein reknar ikkje at Eikefetelva og Romarheimselva har hatt nokon laksebestand.

TABELL 2. Nokre forhold rundt dei ulike vassdraga. Anadrom strekning er den samla elve- og innsjøstrekninga som laks kan vandre. Innsjøhøgder er omrentlege høgder til lågaste og høgaste innsjø i vassdraget. Tiltak i elva: t.d. utsetjingar av settefisk, kalking, terskelbygging, fisketrapp. Kun tiltak som pågår per 1998 er teke med. Indikasjonar på problem med surleik viser til målingar av vasskvalitetar over dei grenser som ein antek er skadeleg for laks, og skader og aluminiumsutfellingar på fiskegjeller. Geografiske opplysningar er i hovudsak henta frå Nordland (1983). *Opprinnelag nedbørfelt er 145 km², men 98,4 km² av dei øvre delar av vassdraget er overført til Matre kraftverk. **Noko av elvevatnet passerar kraftverk oppstraums lakseførande strekning og utan at vassføring på lakseførande strekning vert påverka.

ELV	Nedbørfelt (km ²)	Anadrom strekning (km)	Innsjøhøgder (m.o.h.)	Regulert	Tiltak i elva	Problem med surleik	
						Vasskvalitet	Fisk
Eikefetelva	66	3	350-600	Nei	Nei	Ja	Ja
Haugsdalselva	47*	4	200-1100	Ja	Tersklar	Ja	Ja
Kinso	185	5,1	700-1400	Nei**	Nei	Nei	Nei
Oselva	102	26	20-400	Nei	Nei	Nei	Nei
Romarheimselva	48	9	250-400	Nei	Tersklar, kalking	Ja	Ja
Tysseelva	233	5	30-1000	Ja	Kalking,utsetjing	?	?

VASSKVALITET

I samband med fiskeundersøkingane vart det teke vassprøvar øverst og nederst på elvestrekningane som er tilgjengeleg for anadrom laksefisk. Fiskeundersøkingane vart utført om hausten ved låg vassføring og i periodar der det hadde vore lite nedbør eller smelting. I slike periodar er vasskvaliteten vanlegvis på sitt beste. Vasskvaliteten vi målte var derfor mange stader betre enn det den kan vere i periodar med store nedbørsmengder eller snøsmelting.

Dei to suraste elvane i denne undersøkinga var Haugsdalselva og Eikefetelva, med ein vasskvalitet som er tydeleg dårligare enn i dei andre elvane. Surleiken låg vanlegvis rundt pH 5,0, syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var vanlegvis negativ og mengda labil aluminium var ofte høg. Verdiar rundt 50 µg/l labil aluminium var ikkje uvanleg. Vasskvaliteten i Romarheimselva var tidlegare på nivå med dei først nemde elvane, men er i denne undersøkinga målt til å vere noko betre. Årsaka til dette er kalking av innsjøar oppe i vassdraget. Gjennom vinteren har kalken likevel vorte brukt opp og om våren har vasskvaliteten vore like dårlig som i Eikefetelva og Haugsdalselva. Auren er sannsynlegvis mest sårbar for forsuring om våren når den smoltifiserar og vandrar ut i sjøen, og videre kalkingstiltak må til for å sikre vasskvaliteten i Romarheimselva.

Vasskvaliteten, med omsyn på forsuring, er klart betre i Tysseelva enn i dei først nemnde elvane. Også her har innsjøar langt oppe i vassdraget vorte kalka og vasskvaliteten har vore jamnt bra også om våren.

Med omsyn på forsuring, hadde Oselva og Kinso den beste vasskvaliteten av dei undersøkte elvane. Surleiken var godt over pH 6, kalsiumverdiar var over 1 mg/l, fraksjonen med labil aluminium var under 10 µg/l og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var over 20 µekv/l. Det er likevel sannsynleg at Oselva ovanfor Samdalsvatnet kan vere utsett for sure episodar i samband med mykje nedbør eller smelting.

BOTNDYR

Botndyrindeksane samsvarer godt med vasskvalitetsmålingane. Eikefetelva, Haugdalselva og Romarheimselva hadde botndyrindeksar rundt 0,5 (**tabell 3**). Resten av elvane hadde botndyrindeks I & II som var lik 1. Prøvane vart tekne om hausten og botndyrindeksane er normalt best på denne tida av året. Om prøvane hadde vore tekne om våren hadde dei truleg gjeve dårlegare resultat for nokre av elvane. Dette skuldast at flygestadier av steinfluger, vårfluger og døgnfluger kan kolonisere nye område på seinsommaren, men dei mest forsuringkjenslige artane vil ikkje klare seg gjennom vinteren og våren dersom vasskvaliteten er dårleg.

TABELL 3: Botndyrindeksar oppe og nede hausten 1998 (*seinvinteren 1999 for Kinso) i dei undersøkte elvane. Eikefetelva har verdiar frå to elveløp oppe (stasjon 3 & 4). Dei elvane med anteke dårlegast vasskvalitet med omsyn på forsuring står øverst i tabellen.

Elv	Dato	Indeks I		Indeks II	
		Nede	Oppe	Nede	Oppe
Eikefetelva	29/11	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5
Haugdalselva	5/12	1	0,5	0,51	0,5
Romarheimselva	30/11	0,5	1	0,5	0,51
Tysseelva	16/11	1	1	1	1
Kinso*	24/3	1	1	1	1
Oselva	17/11 &12/12	1	1	1	1

GJELLEPRØVAR

Dei sure elvane i Nordhordland hadde ein litt høgare førekommst av strukturelle endringar på fiskegjellene enn Tysseelva, Kinso og Oselva, men det vart ikkje funne alvorlege gjelleskader i nokon av elvene. Fiskane frå Tysseelva hadde dei finaste gjellene. Dette var også tilfelle ved undersøkinga i 1997 (Kålås m.fl. 1999). Vasskvalitet, botndyrindeksar og aluminiumsutfellingar samvarierte som forventa med førekommst av lakseungar i dei undersøkte elvane. Det vart ikkje funne aluminiumsutfellingar på fiskegjeller frå elvar der det var lakseungar i noko mengde, der vasskvalitet var best og botndyrindeksane var høgast. I dei suraste elvane der det vart funne få eller ingen laks og botndyrindeksane var låge, var det aluminiumsutfellingar på fiskegjeller. Slik var det også ved undersøkinga hausten 1997 og våren 1998.

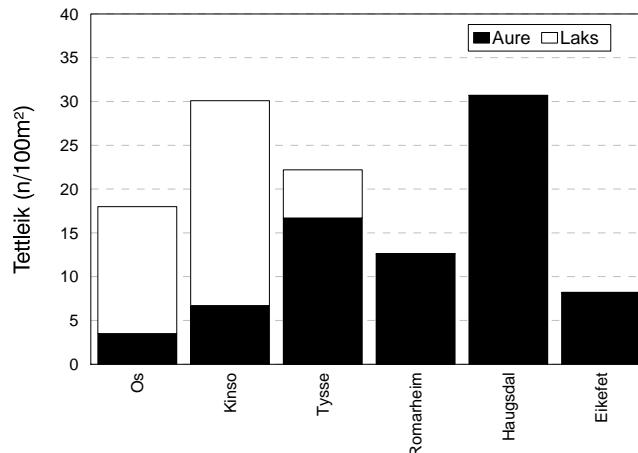
TABELL 4: Andel av undersøkte fiskegjeller(laks og aure) med strukturelle endringar og aluminiumsutfelling øverst og nederst på lakse- og sjøaureførandestrekning i dei ulike elvane ved ungfiskundersøkinga hausten 1998. Kinso vart undersøkt seinvinteren 1999. Elvane med anteke dårlegast vasskvalitet med omsyn på forsuring står øverst og dei med best vasskvalitet står nederst i tabellen.

Elv	Dato	Vevskader		Aluminiumutfelling	
		Nede	Oppe	Nede	Oppe
Eikefetelva	29/11	5/5	4/5-4/5	3/5	2/5-3/5
Haugdalselva	5/12	4/5	4/5	4/5	4/5
Romarheimselva	30/11	4/5	1/5	4/5	2/5
Tysseelva	16/11	0/10	0/10	0/10	0/10
Kinso	24/3	3/10	1/5	0/10	0/5
Oselva	17/11 &12/12	3/10	3/10	0/10	0/10

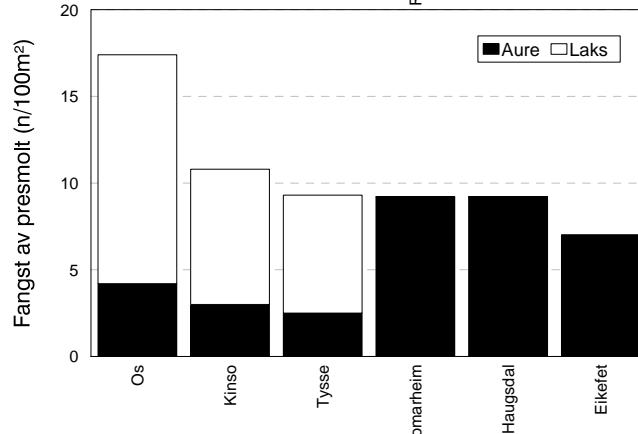
UNGFISK I ELVANE

Tettleiken av aure eldre enn årsyngel i elvane med berre aure varierte frå 8,2 til 30,7 pr 100 m² (**figur 1, tabell 5**). Tettleiken varierte altså mykje. Den låge tettleiken i Eikefetelva kan delvis forklaast med at ein talrik årsklasse (1995-årsklassen) som har dominert i elva dei siste åra vandra ut av elva våren 1998, men rekrutteringa eller overlevinga til auren har truleg også vore dårleg sidan 1996. Det er forventa at den reduserte tettleiken av ungfish i elva skal føre til at 1998-årsklassen skal få gode tilhøve og verte talrik. Tettleiken av aure i Romarheimselva var litt under det som er registrert dei siste åra, og truleg under det ein skulle forvente som normalt, medan tettleiken av aure i Haugsdalselva var høgare og på det nivået ein skal forvente i høve til naturgevne tilhøve (**tabell 5**). Normalt er tettleiken av aure låg i elvar der det er laks, på grunn av dominans frå laks. Tettleiken av aure er derfor høgare enn ein skulle forvente i Tysseelva. Dette kan skuldast vasskvaliteten i elva, men også det faktum at det er få gytarar av laks i elva. Om ein får fisketrappa, som no er under bygging, til å verke, skal ein forvente at laks vil dominere i ungfishbestandane i elva.

Kinso hadde den høgaste tettleiken av lakseungar (**figur 1, tabell 5**). I Oselva var tettleiken av laks noko under det som er målt dei siste åra. Dette kan skuldast at den sterke 1996-årsklassen har dominert elva og undertrykt dei etterfylgjande årsklassane. Det meste av 1996-årsklassen vandra ut som smolt våren 1998. Det er då forventa at 1998-årsklassen skal verte sterk både av laks og aure. Sjølv om den totale tettleiken av laks var noko låg, var presmolttettleiken i Oselva omlag som tidlegare. I Tyssevassdraget var tettleiken av laks svært låg, men det såg ut til å vere meir naturleg rekruttert laks enn tidlegare. Det var i sjølve Tysseelva at det var låg tettleik av fisk. I Frølandselva var tettleiken av laks- og aureungar omlag slik vi forventa.



FIGUR 1: Tettleik av laks- og aureungar eldre enn årsyngel i dei undersøkte elvane.



FIGUR 2: Fangst av presmolt laks og aure i dei undersøkte elvane.

Sægrov m.fl. (1998) viste at det er ein klar samanheng mellom sommarvassføring og presmolttettleik i elvar på Vestlandet. Om ein kjenner vassføringa i ei elv kan ein derfor rekne seg fram til kor høg tettleik av presmolt ein skal forvente. Om tettleiken av presmolt viser seg å vere lågare enn det ein forventa, er det sannsynleg at elva er påverka av faktorar som reduserer smoltproduksjonen til under elva sitt naturlege nivå.

Det finst vassføringsmålingar berre for Kinsø og Oselva. Ut frå vurderingar av storleik og høgd på nedbørfelta til dei ulike vassdraga har vi anslått ei omtrentleg vassføring også for elvane der det ikkje finst vassføringsmålingar. Med etterhald om at desse vassføringsanslaga er nær det reelle har vi derfor vurdert smoltproduksjonen for dei ulike elvene.

Presmoltfangstane av laks var høgast i Oselva og omlag som forventa. Også i Kinsø og Frølandselva, som er ei grein av det som er omtalt som Tysseelva, var presmolttettleiken nær det vi forventar, medan presmolttettleiken i Eikefetelva, Haugsdalselva og Romarheimelva var omlag halvparten så høg som ein skulle forvente. Dette skuldast truleg det sure og aluminiumsrike vatnet i desse vassdraga. Tysseelva, frå Frølandsvatnet og ned til sjøen, hadde ein svært låg presmolttettleik, og det er uklårt kva årsaka til dette er. Låg temperatur, mengel på gytefisk eller surt vatn er dei mest sannsynlege årsakene.

Aure- og laksungane veks raskast i Oselva, og mesteparten av både laks og aure vert her smolt etter to år i elva (tabell 5). I resten av elvene er smoltalderen rundt tre år. Fiskeungane i Tyssevassdraget og Kinsø har den seinaste veksten og den høgaste smoltalderen. I Tysseelva er smoltalderen til laks lågare enn smoltalderen til aure. Dette er ikkje naturleg, men skuldast utsetjingane av laks. Dei oppfora laksane frå settefiskanlegget er større ved utsetjing enn artsfrendar på same alder.

TABELL 5: Berekna tettleik av ungfisk eldre enn årsyngel, lengd etter ein, to tre og fire vekstsesonar i elva, fangst av presmolt ved elektrofisket og smoltalder berekna etter presmoltmetoden etter resultat frå elektrofiske hausten 1998 (*seinvinteren 1999 for Kinsø). **Tysseelva er samla verdiar for Tysseelva og Frølandselva.

ELV	TETTLEIK pr 100m ²		VEKST Lengd ved sesongslutt (mm)		PRESMOLT per 100 m ²		SMOLTALDER år	
	laks	aure	laks	aure	laks	aure	laks	aure
Eikefetelva	0	8,2	-	52, 102, 130, 152	-	7	-	3,1
Haugsdalselva	0	30,7	-	62, 92, 120, 134	-	9,2	-	3
Kinsø*	23,4	8	43, 75, 108, 137	55, 87, 103, 131	7,8	3	4,1	3,9
Oselva	14,5	3,5	71, 115, 134	77, 119, 143,	13,2	4,2	2,4	2,1
Romarheimselva	0	12,6	-	61, 101, 125, 147	-	9,2	-	2,9
Tysseelva**	5,5	16,7	51, 97, 138	52, 90, 119, 131	6,8	2,5	2,5	3,5

INNLEIING

Fylkesmannens miljøvernnavdeling har sidan 1995 fått utført ungfishundersøkingar i ei lang rekke vassdrag i Hordaland (Kålås m.fl 1996, Kålås & Sægrov 1997, Kålås m.fl. 1999, denne undersøkinga). Hovudmålet med desse undersøkingane har vore å avklare om vassdraga er forsura på ein slik måte at fiskebestandane er trua, og om det har vore behov for kalking av desse vassdraga. Unfishundersøkingane har derfor inkludert undersøkingar av vasskvalitet, fiskegjeller og botndyr.

Eit problemet ved undersøkingar av tettleik til ungfish har vore at ein ikkje har visst kva ein skulle vente av ungfisktettleikar og smoltproduksjon i undersøkte elvar. Forholdet mellom laks og aure i elver har også vore usikkert. For å få svar på dette vart resultat frå ungfishundersøkingar på Vestlandet i perioden 1990 til 1998 samanstillt. Resultatet av denne samanstillinga har førebels gjeve svært lovande resultat. Det viser seg at produksjonen av presmolt (fisk som er forventa å vandra ut i sjøen kommande vår) er nært korrelert til vårvassføringa i elva. Videre ser det ut til at temperaturen i elva forklarer vekstmønsteret til laks og aure, og det antalsmessige forholdet mellom laks og aure. Vårtemperaturen kan også vanlegvis bestemme tilveksten til årsyngelen og smoltalderen med høg nøyaktighet.

Temperatur og vassføring ser altså ut til å vere faktorar som kan forklare produksjon og tilvekst i elvar. Om ein har mål på desse faktorane kan ein ha forventningar til kva smoltproduksjon, tilvekst, smoltalder og andelar av laks og aure skal vere i ei elv. Om det viser seg at resultat frå undersøkingar avvik frå desse forventningane er det sannsynleg at fiskebestanden er utsett for uheldige påverknader enten i sjøen eller i elva. Opplysningar frå vassprøvar i elva, botndyrprøvar, gjellerprøvar, fangststatistikk eller fisketeljingar og skjellprøvar frå fangst i elva kan gje videre indikasjonar på kva som er problemet for fiskebestandar.

I dette arbeidet er det spesielt problem i samband med forsuring som er undersøkt. Det er likevel mange andre faktorar som er trugsmål mot bestandar av laks og sjøaure i Hordaland. Dei største av desse er truleg gytting av rømt oppdrettsfisk og den auka infeksjonsfaren av lakslus som villfisk er utsett for på nittitalet. Vi har nytt alle tilgjengelege opplysningar og forsøkt å vurdere eventuelle trugsmål mot dei ulike fiskebestandane.

METODAR

Vasskvalitet

Det vart teke to vassprøvar i kvar lokalitet, oppe og nede i vassdraget. Vassprøvane vart analysert for følgjande parametrar: surleik (pH), farge, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, nitrat, reaktiv aluminium og illabil aluminium. Ut fra disse verdiane vart labil aluminium og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) berekna. Prøvane er analysert av Chemlab services a.s. i Bergen

Botndyr

Det vart teke botndyrprøvar i nærliken av utvalde prøvefiskestasjonar. Normalt vart det samla inn botndyr i øvre og nedre del av elva. Prøvane vart samla med sparkemetoden (Frost m.fl. 1971) og samla i hov med 250 µm maskevidde. Prøvane vart konserverte på etanol og seinare sortert og bestemt under lupe. Prøvane er gjort opp av LFI-Universitetet i Oslo.

Ut fra dei artane som vert funne i elva og tålegrensene deira, kan ein berekne ein forsuringsindeks for elva. Det er i dag i bruk to forsuringsindeksar, indeks I og indeks II (Fjellheim & Raddum 1990; Kroglund m.fl. 1994).

Forsuringsindeks I er delt inn i fire kategoriar. Kategori 1 vert brukt når det finst ein eller fleire svært forsuringsfølsomme artar i botndyrssamfunnet, surleiken i elva er då normalt høgre enn pH 5,5. Dersom det berre finst moderat forsuringsfølsomme artar i elva, dvs. artar som tåler pH ned til 5,0 vil lokaliteten få indeks 0,5. Om dei moderat forsuringsfølsomme artane er borte, men det er forekomstar av visse artar som er enno meir forsuringstolerante, vil lokaliteten få forsuringsindeks 0,25. Dersom det berre er artar som er svært forsuringstolerante vil elva verta indeksert til 0.

Forsuringsindeks II er i hovudsak lik indeks I, men har finare inndeling mellom verdiane 0,5 og 1, dvs. at denne indeksen kan brukast til å avdekka mindre forsuringsskader i lokaliteten.

Ungfisk

Fiskeundersøkinga omfattar fiske med elektrisk fiskeapparat på fleire stasjonar i kvar elv. På kvar stasjon vart eit areal, vanlegvis på 100 m², overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart tekne med til laboratoriet, artsbestemt, lengdemålt og vegne og otolittar og skjell vart tekne ut til bruk ved aldersbestemming. Kjønn, kjønnsmogningsgrad og magefylling vart også bestemt.

Gjelleprøvar

Det vart samla inn gjelleprøvar frå fem laks og fem aure på to stasjonar i kvar elv. Ein gjelleboge (2. gjelleboge på høgre sida av fisken) frå kvar fisk vart dissekert ut og fiksert på buffra formalin. Dei vart sidan støypte inn i parafin og snitta. Eitt snitt vart farga med Haematoxylin-Eosin-Safran (HES) og eit anna med ein modifisert Haematoxylin-løsning. Det HES-farga gjellesnittet vart vurdert i mikroskop for å påvise eventuelle strukturelle endringar på gjellene. Det andre vart i tillegg farga med solokromazurin og vurdert i mikroskop for utfelling av metall som aluminium.

Berekning av presmolttettleik og smoltalder

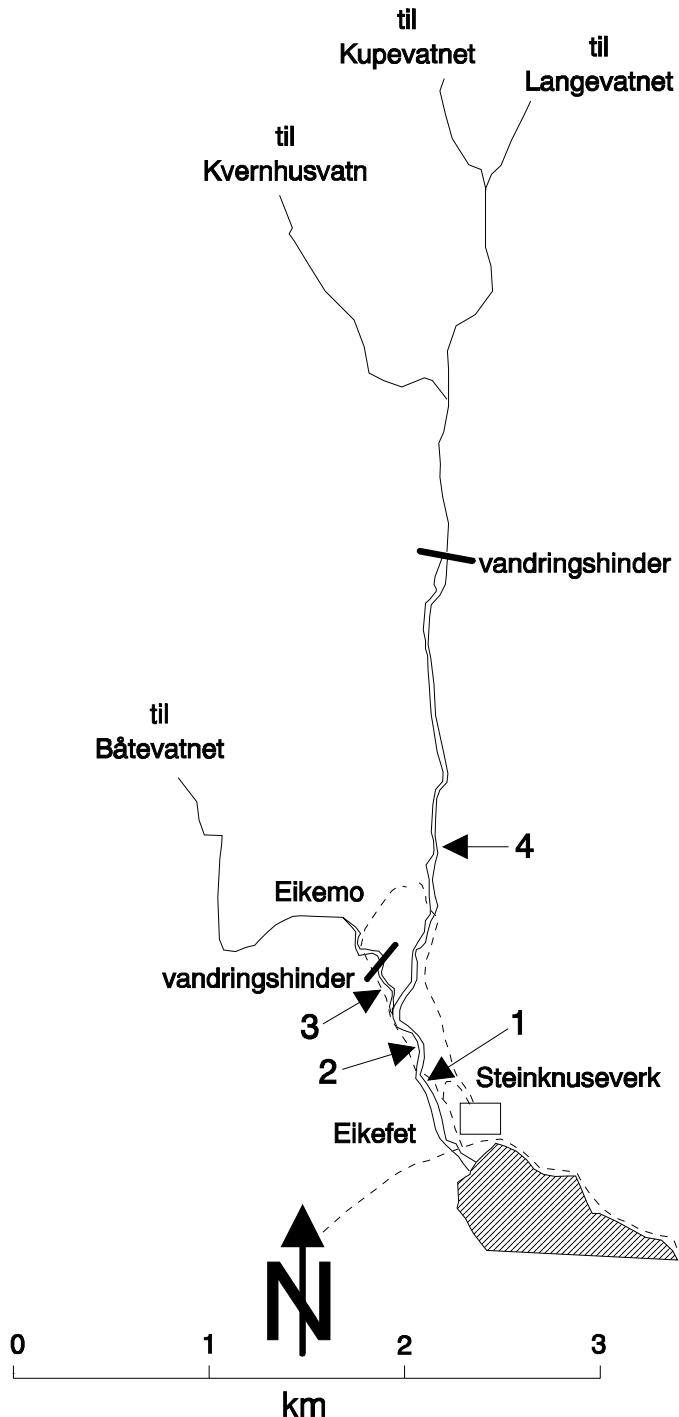
Presmolttettleik er eit anslag på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår berekna frå ungfiskteljingar utført hausten og vinteren før utvandring. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst, di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (L'Abée-Lund m.fl. 1989, Økland m.fl. 1993)). Me reknar presmolt som:

- Ein sommar gamal fisk som er større enn 9 cm.
- To somrar gamal fisk (1+) som er 10 cm og større
- Tre somrar gamal fisk (2+) som er 11 cm og større
- Fisk som er 4 somrar og eldre og som er 12 cm og større

Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmolttettleik vert rekna ut frå reell fangst, og ikkje som estimat.

Dei fiskane som vert rekna å vera presmolt gjev grunnlaget for utrekning av smoltalder. Smoltalder = presmoltalder + 1, dvs. ein presmolt som er 2+ har smoltalder 3 år.

Eikefetelva har ved utlaupet til sjøen eit nedbørfelt på 66,2 km² (Nordland 1983), og er det største vassdraget i Lindås kommune. Vassdraget er uregulert og varig verna. Ein del av vassdraget ligg i Masfjorden kommune, men det renn ut i Osterfjorden (**figur 1.1**). Dei fleste innsjøane i vassdraget ligg mellom 300 og 600 m.o.h. Det absolute vandringshinderet for sjøaure i Eikefetelva ligg omlag 3 km frå sjøen. Sjøaure kan også vandre nokre hundre meter oppover elva som kjem frå Båtevatnet. Elva har svært grov botn i store delar av den sjøaureførande delen. Båtevatnet er teke ut som eit av fleire referanseinnsjøar for foruring i Norge i regi av SFT, og Fylkesmannens miljøvernavdeling i Hordaland nyttar Eikefetelva som referanseelv for forsuringsutvikling.



FIGUR 1.1. Eikefetelva og nedre delar av vassdraget. Vandringshinder og stasjonane for elektrofiske og prøvetaking av vasskvalitet er avmerka.
UTM-koordinatar for stasjonane er:
st1: LN 115 348, st2: LN 114 350, st3:
LN 113 353, st4: LN 115 360
(EUREF89).

VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskvalitet

Vatnet i Eikefetelva er surt, kalkfattig og aluminiumsrikt. Surleiken vart i slutten av november 1998 målt til å vere pH 5,1-5,2 og totalt aluminiumsinnhold var over 100 µg/l (**tabell 1.1**). Vasskjemien var omlag som hausten 1997, og litt betre enn våren 1998 (Kålås mfl. 1999), men syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var noko dårligare. Vasskvaliteten i Eikefetelva er dårligare enn det lakseungar kan tola, og kan truleg også til tider vera skadeleg for aure.

TABELL 1.1. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Eikefetelva 29. november 1998.

PARAMETER	EINING	VERDI		
		Stasjon 1	Stasjon 3	Stasjon 4
Surleik	pH	5,21	5,20	5,13
Farge	mg Pt/l	9	6	10
Kalsium	mg Ca/l	0,22	0,28	0,16
Magnesium	mg Mg/l	0,21	0,23	0,26
Natrium	mg Na/l	1,22	1,34	1,38
Kalium	mg K/l	0,10	0,10	0,12
Sulfat	mg SO ₄ /l	1,4	1,4	1,3
Klorid	mg Cl/l	2,8	2,8	2,4
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	168	146	141
Totalt aluminium	µg Al/l	112	103	131
Reaktiv aluminium	µg Al/l	42,1	40,2	47,3
Illabil aluminium	µg Al/l	19,3	17,0	22,7
Labil aluminium	µg Al/l	22,8	23,2	24,6
ANC	uekv/l	-36,6	-25,2	-12,7

Botndyr

Botndyrundersøkingane viser, som vassprøvane, at Eikefetvassdraget er sterkt prega av forsuring. Det var ikke funne forsuringsfølsomme døgnfluger og berre få individ av den middels kjenselvare steinfluga *Diura nanseni* (**tabell 1.2**). Både forsuringsindeks I og II var 0,5.

TABELL 1.2. *Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøver fra Eikefetelva. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.*

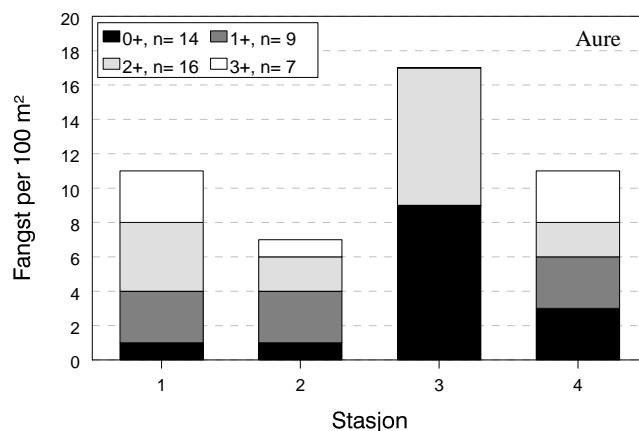
Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr		
			St.1	St.3	St.4
Steinflugelarvar (Plecoptera)			70	461	101
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	7	11	0
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	29	249	43
	<i>Brachyptera risi</i>	0	24	148	20
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	4	2
	<i>Leuctra fusca</i>	0	3	4	0
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	5	37	24
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	6	2
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	1	10
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	1	0
Vårflylarvar (Trichoptera)			4	9	18
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	1	3
	<i>Potamophylax sp./Chaeopteryx</i>	0	0	2	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	3	1	13
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	1	5	2
Billar (Coleoptera)	Ikkje bestemt		2	1	0
Fjørmyggelarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt		26	59	83
Knottlarvar (Simuliidae)	Ikkje bestemt		4	8	6
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)	Ikkje bestemt		1	3	2
	Sum		107	541	210
	Indeks I		0,5	0,5	0,5
	Indeks II		0,5	0,5	0,5

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Undersøkingane omfatta elektrofiske på 4 stasjonar i elva 29. november 1998 (**figur 1.1**). Det var låg vassføring, og vasstemperaturen var omlag 3°C. Eikefetelva vart undersøkt også i 1996 (Sægrov & Kålås 1997) og i 1997 (Kålås m.fl. 1999), og det same stasjonsnettet vart nytta alle tre åra.

Tettleik

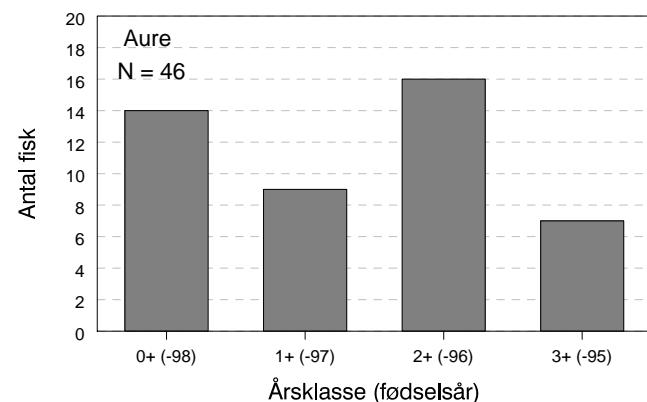
Det vart fanga totalt 46 ungfish av aure, og i tillegg vart det fanga 3 blenkjer og 3 elveaure (over 16 cm). Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn årsyngel var 8,2 ($\pm 0,6$) per 100 m², inkludert årsyngel vart estimatet 12,1 ($\pm 1,1$) per 100 m² (**vedleggstabell A**). Fangstane varierte frå 7 aure på stasjon 2 til 17 aure på stasjon 3 (**figur 1.2**). Både total fangst og tettleiksestimat var omlag det halve i 1998 i høve til 1997 (Kålås m.fl. 1999). Det vart ikkje fanga ungfish av laks i elva.



FIGUR 1.2. Fangst av aure ved elektrofiske på 4 stasjonar i Eikefetelva 29. november 1998.

Alders- og kjønnsfordeling

Det var ein svak dominans av 2+ (1996-årsklassen), men også 3+ var godt representert i fangstane. Årsklassen frå 1997 (1+) såg ut til å vere fåtalig (**figur 1.3**).



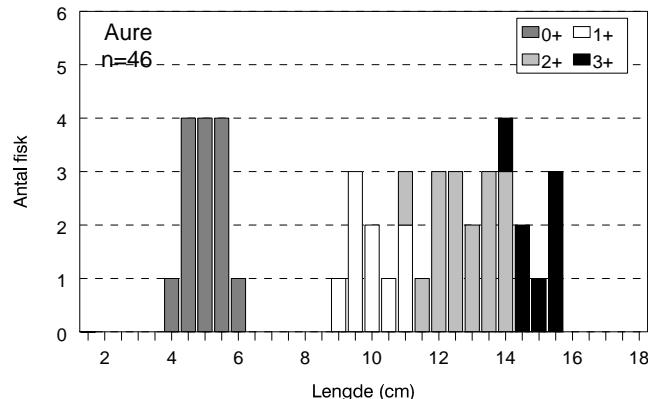
FIGUR 1.3. Aldersfordeling av aure fanga i Eikefetelva ved el-fiske 29. november 1998.

Mellan dei 32 fiskane eldre enn årsyngel, var det 14 hannar og 18 hoer. Dei tre blenkjene som vart fanga var alle hoer.

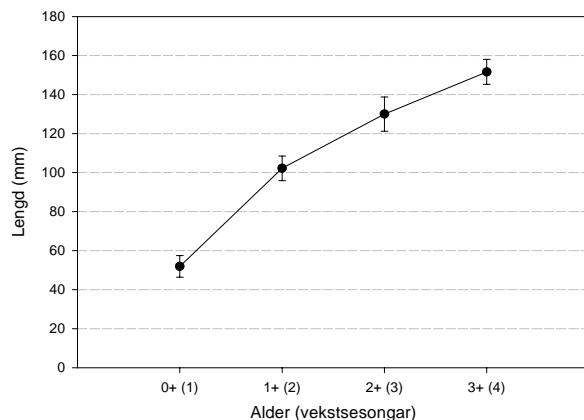
Lengd og vekst

Auren i Eikefetelva var i gjennomsnitt 52 mm etter første året og vaks omlag 50, 28 og 22 mm dei tre følgjande åra (**figur 1.4 og 1.5**). Veksten er rekna ut frå gjennomsnittslengdene av dei ulike årsklassane. Den avtakande veksten tredje og fjerde vekstsesonen er sannsynlegvis resultat av at dei som vaks raskast har forlate elva høvesvis som to- og treårssmolt.

FIGUR 1.4. *Lengdefordeling av aure fanga under el. fiske på 4 stasjonar i Eikefetelva 29. november 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.*



FIGUR 1.5. *Gjennomsnittleg lengd (mm \pm SD) ved avslutta vekstseson (november) for dei ulike aldersgruppene aure som vart fanga i Eikefetelva under el. fiske 29. november 1998. Tala er henta frå vedleggstabell A.*



Presmolttettleik og smoltalder

Gjennomsnittleg presmolttettleik på dei fire stasjonane var 7,0 per 100 m², med variasjon mellom 4 og 9 presmolt per stasjon. Det ligg ikkje føre vassføringsdata for Eikefetelva, men ut frå vurderingar av storleiken og plasseringa til nedbørfeltet anslår vi ei vassføring i perioden mai-juli på omlag 8 m³/s. Ei slik vassføring skulle etter modellen til Sægrov mfl. (1998) gje ein presmoltproduksjon på omlag 19 per 100 m². Presmolttettleiken var dermed under halvparten av det vi skulle forvente. I 1997 var presmolttettleiken 13,3 per 100 m² (Kålås mfl. 1999). Dette er også noko under det vi forventar at elva skulle produsere. Det er sannsynleg at forsuring er hovedårsaka til at produksjonen i Eikefetelva er lågare enn det vi forventa.

Smoltalderen, berekna ut frå presmoltmaterialet, var 3,1 år. Sægrov mfl. (1998) fann ein god samanheng mellom årsyngelstorleik og smoltalder, og gjennomsnittleg årsyngellengd på 51,9 mm gjev ein forventa smoltalder på 3,2 år. Samsvar mellom desse to berekningsmåtane er dermed god for Eikefetelva.

FANGSTSTATISTIKK

Det er ikkje samla inn fangststatistikk frå Eikefetelva, og ein har difor ingen offentleg dokumentasjon over fisket eller utviklinga i sjøaurebestanden.

GJELLEPRØVAR

I samband med elektrofisket 29. november, vart det samla inn gjelleprøver frå fem aurar oppe i Eikefetelva (Stasjon 4), fem aurar frå elveløpet frå Båtevatnet (Stasjon 3) og fem aurar frå hovudelva nedfor vegbrua (Stasjon 1).

Det vart påvist aluminiumsutfelling på 9 av dei 15 undersøkte gjellene. På 13 av gjellene var det strukturelle endringar, 3 av desse hadde hyperplastiske endringar (**tabell 1.3**). Hypertrofiske endringar oppstår først og hyperplastiske endringar oppstår etter lengre påverknad. Det var ingen klår skilnad på skadebiletet mellom dei ulike stasjonane der det vart teke prøvar.

Undersøkingane indikerer at vasskjemien i periodar er skadeleg for aure, og at enkelte av fiskane viste teikn til langtidsskader.

TABELL 1: *Strukturelle endringar på gjeller fra aure fanga oppe og nede på den sjøaureførande strekninga i Eikefetelva 29. november 1998. Forkortingane tyder N=normal, Hp=hyperplasi, Ht=hypertrofi, og tala syner styrken i endring frå 1 til 5, der 1=små/ubetydelege endringar og 5=sterke endringar, - fisken vil og syne kliniske sjukdomsteikn. Al+ tyder at det er påvist aluminium på gjellene. Undersøkinga er utført av Hans Aase ved Aqua-Lab as. i Bergen.*

Stasjon	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 1	Al+/Ht3/Hp1	Al+/Ht1	Ht3/Hp1	Ht1	Al+/Ht2
St. 3	Al+/Ht1	Al+/Ht2	Ht2	Ht2	N
St. 4	N	Al+/Ht1/Hp1	Ht1	Al+/Ht1	Al+/Ht1

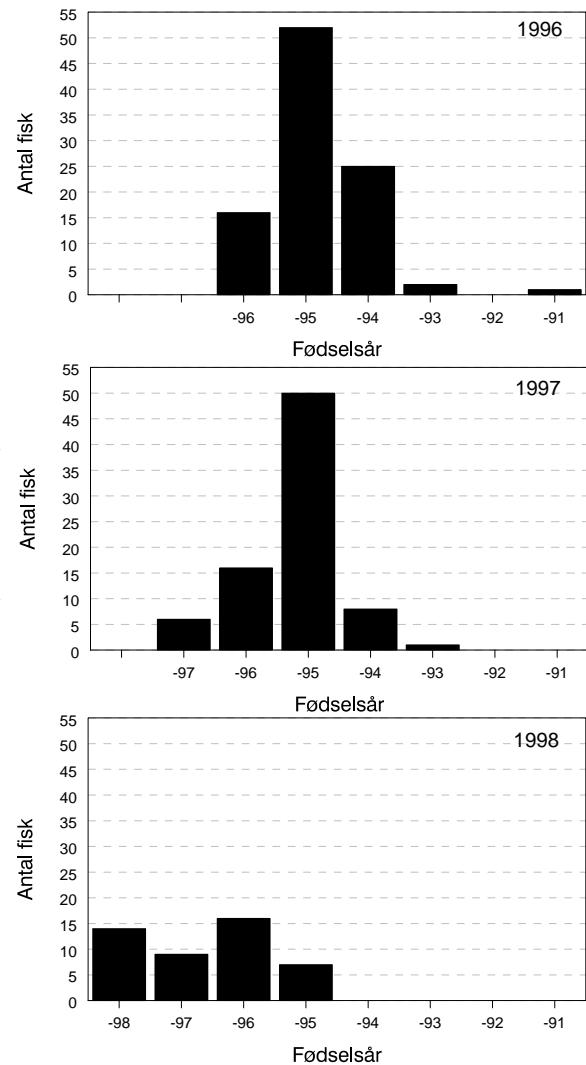
VURDERING

Vasskjemi og botndyrprøvar viser at Eikefetelva er til dels sterkt påverka av forsuring. Surleiken låg rundt pH 5, innhaldet av labil aluminium var høgt, innhaldet av kalsium var lågt, syrenøytraliserande kapasitet var negativ og botndyrindeksane var 0,5 i haustprøvane. Gjelleprøvane viste forsuringsskader på ein del av fiskane, både akutte og kroniske. Det var også aluminiumsutfelling og strukturelle skader på fleirtalet av gjellene.

Det vart berre fanga aure i elva. Tettleiken av aure større enn årsyngel var 8,2 per 100 m². Dette er under det halve av det som vart registrert i 1997, og skuldast i hovudsak at mesteparten av den sterke 1995-årsklassen no er gått ut i sjøen, og at dei yngre årsklassane er monaleg svakare (**figur 1.6**). Dette har også ført til presmolttettleiken er halvert, og biomassen per 100 m² redusert til under 40 % i høve til 1997.

1996- og -97-årsklassen har lege på det same nivået dei åra desse har vorte fanga, og stadfester at desse årsklassane er svake. Det ser førebels ut til at 1998-årsklassen er omlag på same nivået som dei to føregående årsklassane, men det er uråd å konkludere sikkert ut frå fangstane av årsyngel.

Det kan vera fleire forklaringar på skilnadane i årsklassestyrke. Dersom 1995-årsklassen var uvanleg sterk, kan ein ha fått redusert overleving på dei yngre årsklassane, ved at dei er vorte utkonkurrerte av den store mengda eldre fisk. Ei anna forklaring kan vera at det ikkje er 95-årsklassen som er uvanleg sterk, men dei yngre årsklassane som er uvanleg svake, på grunn av svake gytebestandar, eller därleg overleving i tidlege livsstadier. Dersom me samanliknar med fisketettleiken i Haugsdalselva og Romarheimselva, kan det sjå ut til at 95-årsklassen i Eikefetelva er sterk, men at den viktigaste grunnen til skilnaden mellom årsklassane er at 96- og 97-årsklassane er svake. Årsklassen frå 1998 kan ikkje vere påverka av 1995-årsklassa sidan hovudmengda av desse fiskane hadde vandra ut frå elva då 1998-årsklassa kom av grusen og etablerte seg i elva. At 1998-årsklassen også ser ut til å vere svak svekkar derfor hypotesa om at dominans frå 1995-årsklassa er årsaka til dei etterfølgjande svake årsklassene. Den mest sansnlege årsaka til årsklassutviklinga i Eikefetelva er derfor at 1995-årsklassa har hatt uvanleg god overleving. Presmolttettleiken vart hausten 1998 målt til å vere 7 per 100 m². Dette er under halvparten av kva ein skulle vente ut frå ei anteke vassføring i perioden mai-juli på 8 m³/s. I 1997, då hovuddelen av den sterke 1995 årsklassa stod i elva som presmolt var tettleiken av presmolt dobbelt så høg og ikkje langt under det ein skulle forvente å finne.

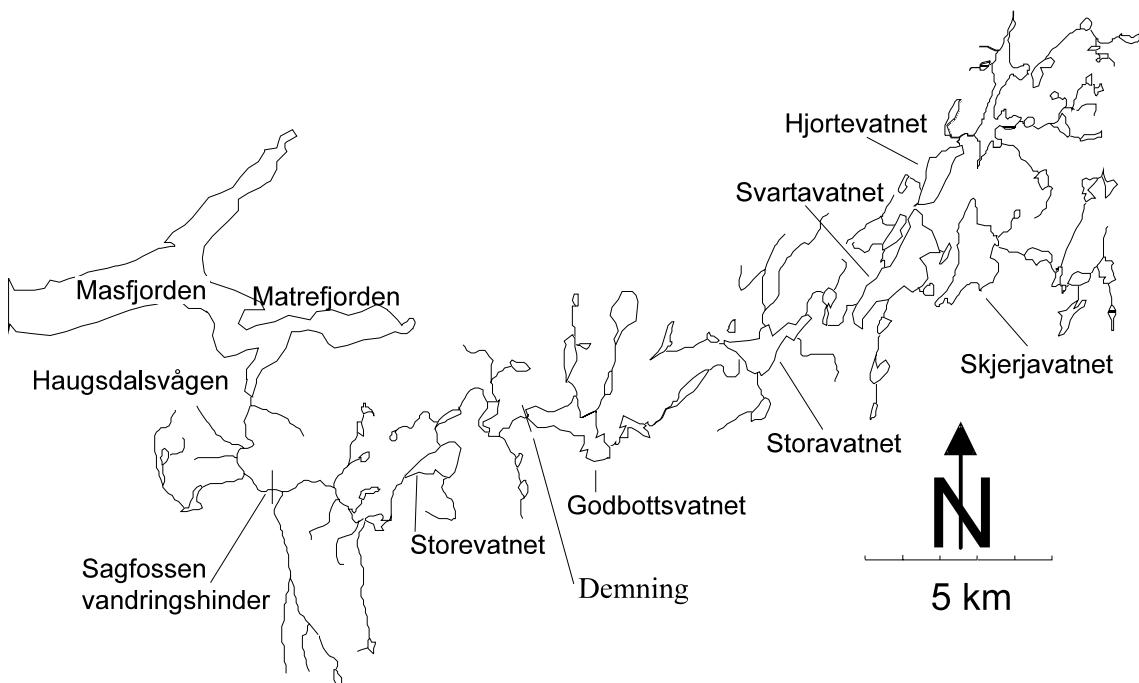


FIGUR 1.6. Fangst av ulike årsklassar av aure ved elektrofiske i Eikefetelva i 1996, -97 og 98.
Årsklassen til ein fisk er det året den vart klekka.

VEDLEGGSTABELL A. 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, totalt og gjennomsnittleg ved ungfikundersøking i Eikefetelva 29. nov 1998. * Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat.

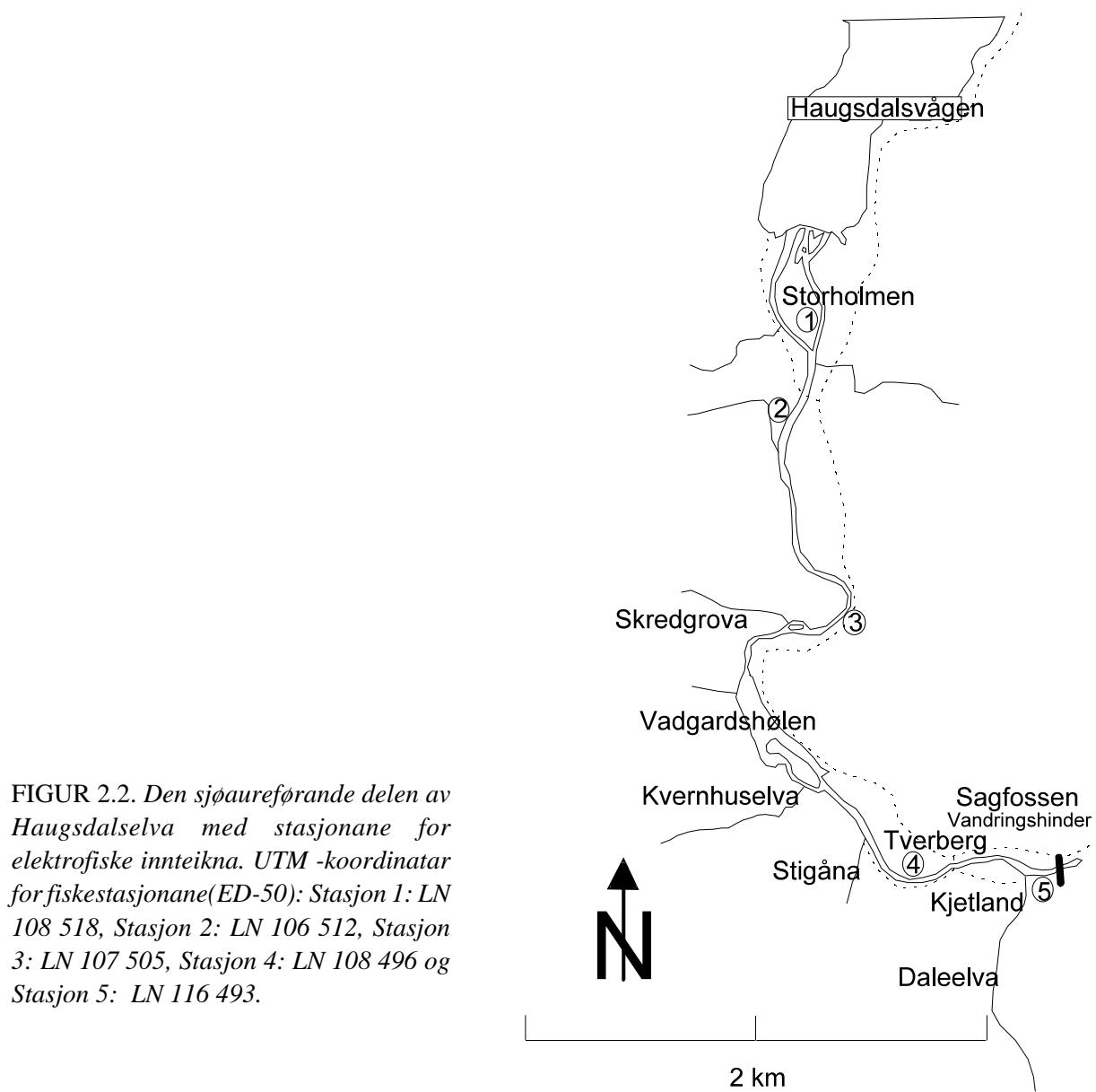
Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	54,0	-	54	54
100 m ²	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	103,7	6,7	98	111
	2	3	0	1	4	4,4	2,1	0,6	135,8	3,9	132	140
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	150,3	7,6	145	159
	Sum	10	0	1	11	11,0	0,5	0,8				216
	Sum>0+	9	0	1	10	10,1	0,5	0,8				214,6
	Presmolt	8	0	1	9	9,1	0,6	0,8	134,1	17,8	102	159
2	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	57,0	-	57	57
100 m ²	1	2	0	1	3	3*	-	-	99,0	7,8	94	108
	2	0	1	1	2	2*	-	-	134,5	7,8	129	140
	3	0	1	0	1	1*	-	-	152,0	-	152	152
	Sum	3	2	2	7	7*	-	-				117
	Sum>0+	2	2	2	6	6*	-	-				114,8
	Presmolt	1	2	1	4	4*	-	-	132,3	18,7	108	152
3	0	3	4	2	9	9*	-	-	50,1	5,4	40	57
100 m ²	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	7	0	1	8	8,1	0,7	0,8	123,8	7,7	112	137
	Sum	10	4	3	17	19,7	7,1	0,5				160
	Sum>0+	7	0	1	8	8,1	0,7	0,8				148,7
	Presmolt	7	0	1	8	8,1	0,7	0,8	123,8	7,7	112	137
4	0	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	55,0	6,1	51	62
100 m ²	1	2	1	0	3	3,1	0,7	0,7	104,0	5,6	99	110
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	139,0	1,4	138	140
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	152,7	7,8	144	159
	Sum	10	1	0	11	11,0	0,2	0,9				191
	Sum>0+	7	1	0	8	8,0	0,2	0,9				186,1
	Presmolt	6	1	0	7	7,0	0,3	0,9	135,6	21,4	103	159
Totalt	0	8	4	2	14	4,0	1,5	0,5	51,9	5,5	40	62
400m ²	1	7	1	1	9	2,3	0,3	0,7	102,2	6,3	94	111
	2	12	1	3	16	4,2	0,7	0,6	130,0	8,8	112	140
	3	6	1	0	7	1,8	0,1	0,9	151,6	6,4	144	159
	Sum	33	7	6	46	12,1	1,1	0,6				684
	Sum>0+	25	3	4	32	8,2	0,6	0,7				664
	Presmolt	22	3	3	28	7,2	0,5	0,7	131,3	16,5	102	159
	Elvefisk				3				170,7	13,3	162	186
												146

Haugsdalselva har ved utlaupet til sjøen eit opprinnleig nedbørfelt på 145 km² (Nordland 1983), og er opprinnleig det nest største vassdraget i Masfjorden kommune, berre litt mindre enn Matrevassdraget. Vassdraget renn ut i Haugsdalsvågen, som er ein arm av Matrefjorden og munnar ut i Masfjorden (**figur 2.1**). Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg i Modalen kommune og ligg høgare enn 1.000 moh., men dei fleste innsjøane ligg mellom 500 og 800 m.o.h. Godbottsvatnet, Storavatnet, Svartavatnet og Smalevatnet (Masfjorden kommune) og Skjerjavatnet (Modalen kommune) er dei største innsjøane i vassdraget og har alle ei overflate på over 1km². Vassdraget er sterkt regulert og alt vatn frå Godbottsvatnet og oppover vert vanlegvis overført til kraftstasjonen i Matre. Mesteparten av det høgastliggjande nedbørsfeltet er dermed ført vekk frå Haugsdalselva og restfeltet ved utløpet av Haugsdalselva er på berre 47 km². Innsjøar i restfeltet er: Gagnløysa (461 moh., 16 ha), Langevatnet (347 moh., 7 ha), Storevatnet (325 moh., 68 ha) og Haukelandsvatnet (190 moh., 11 ha).



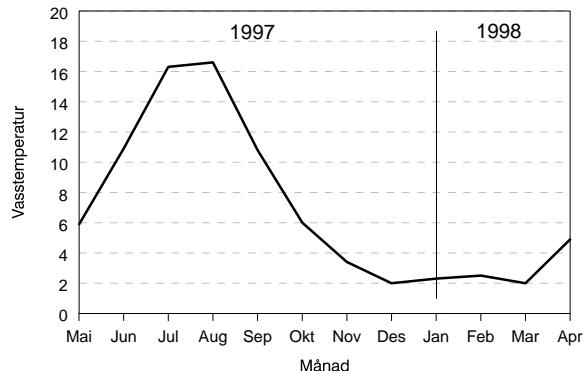
FIGUR 2.1. Haugsdalselva og Haugsdalsvassdraget. Den anadrome elvestrekninga er presentert i figur 2.2, der stasjonane for elektrofiske og prøvetaking av vasskvalitet er avmerka.

Det absolutte vandringshinderet for sjøaure i Haugsdalselva er Sagfossen som ligg like ovanfor Kjetland omlag 4 km frå sjøen (**figur 2.2**). Litt lenger nede i elva, rett ovanfor Vadgardshølen, ligg det ein foss som kan vere vanskeleg å passera under visse vassføringar, men sjøauren kjem seg lett opp til Vadgardshølen. Etter reguleringa av vassdraget vart regulanten pålagd å setja ut fisk i Haugsdalselva. I 1992 vart det bygd tersklar for å sikre eit større vassdekt areal i elva og utsetjinga av fisk vart innstilt. Fossen nedom Vadgardshølen er også justert litt, slik at auren no lettare kan passera. Dette har auka oppvekstarealet for sjøaureungane.



Det føreligg ikkje offentlege vassføringsdata for Haugsdalselva, men vasstemperaturen er målt med temperaturloggar sidan mai 1997. Her presenterer vi temperaturdata fram til mai 1998. Temperaturen var låg fram til tidleg i april, deretter steig han relativt jamt fram til i juli. Frå tidleg i september vart det jamt kaldare fram mot årsskiftet (**figur 2.3**). Sidan det berre ligg føre temperaturdata for eitt år er det vanskeleg å sei om dette er representativt for elva over ein lengre periode. Truleg er ikkje avvika særleg store, men det er mogeleg at sommartemperaturane til vanleg er lågare enn det ein såg for 1997. Dette året var det ein uvanleg fin sommar, med høge temperaturar og lite nedbør.

FIGUR 2.3: Vasstemperatur for Haugdalselva.
Det ligg berre føre temperaturdata for perioden
1/5-97 til 31/4-98.

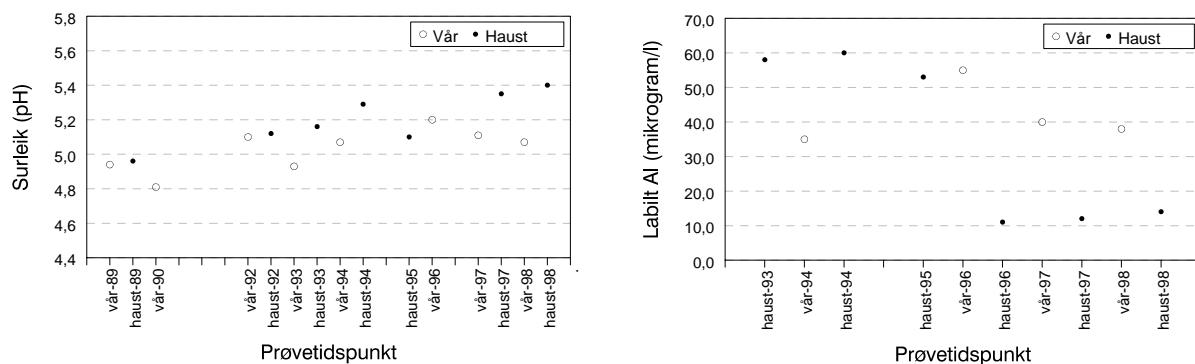


VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskjemi

Vasskvaliteten i Haugdalselva er undersøkt i åra 1989 - 1990 (Løvhøiden 1993) og 1992-93 (Schartau & Nøst 1993; Nøst & Schartau 1994; Nøst & Schartau 1995), då elva var med i Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) sin elveserie. Vassprøvar er tekne av NINA også seinare. Vassprøvane frå hausten -95, hausten -97 og vår og haust 1998 er tekne av Rådgivende Biologer. Resultata for heile perioden er vist i **figur 2.4**.

Målingane av surleik frå desember 1998 synte pH-verdiar på 5,57 og 5,37 (tabell 2.1). Dette er dei høgaste verdiane som er registrert sidan målingane starta i 1989. Gjennomsnittleg pH for målingar tekne i perioden 1989 til 1998 var 5,07, med lågaste målte verdi 4,71 og høgaste 5,57 (totalt 56 prøvar). Surleiken har altså vore stabilt låg over lang tid, med ein tendens til betring dei siste åra.



FIGUR 2.4: Utvikling av surleik (pH, venstre) og labilt aluminium (høgre) i Haugdalselva frå våren 1989 til hausten 1998. Det er skild mellom vårverdiar (mai) og haustverdiar (oktober). Tala er henta frå NINA og eigne undersøkingar (der det er fleire enkeltmålingar er det brukt gjennomsnittsverdiar).

Innhaldet av labil aluminium, som er den fraksjonen av aluminium som er direkte skadeleg for fisk, har vore høg i alle prøvar tekne om våren. Ein reknar at verdiar på over 40 µg/l labil aluminium er skadeleg for både laks og aure i ferskvatn (Rosseland m.fl. 1992a). Denne verdien er ofte overskriden i Haugdalselva (**figur 3.3**). Gjennomsnittsverdien for labil aluminium i perioden 1993-1998 var 41 µg/l (10-84; totalt 32 prøvar). Haustverdiane dei tre siste åra har vore påtakeleg betre enn tidlegare (**figur 2.4**), men Haugdalselva må framleis reknast som kronisk sur.

TABELL 2.1. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Haugdalselva 5. desember 1998

PARAMETER	EINING	VERDI	
		Stasjon 1 (nede)	Stasjon 5 (oppe)
Surleik	pH	5,57	5,37
Farge	mg Pt/l	8	9
Kalsium	mg Ca/l	0,44	0,34
Magnesium	mg Mg/l	0,22	0,21
Natrium	mg Na/l	1,39	1,46
Kalium	mg K/l	0,14	0,14
Sulfat	mg SO ₄ /l	1,4	1,4
Klorid	mg Cl/l	2,7	2,7
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	180	139
Totalt alum.	µg Al/l	98,2	125,0
Reak. alum.	µg Al/l	27,5	37,2
Illab. alum.	µg Al/l	17,1	19,6
Labil alum.	µg Al/l	10,4	17,6
ANC	µekv/l	-14,4	-14,3

Botndyr

Botndyrprøvane viser, som vassprøvane, at Haugdalselva er forsuringspåverka. På stasjon 1 vart det funne eitt individ av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baëtis rhodani*, og dette gjev verdien 1,0 på forsuringsindeks I, men berre 0,51 på indeks II (tabell 2.2). På stasjon 5 vart det berre funne to moderat forsuringsfølsomme steinfluger, og både indeks I og II er 0,5. Ut frå desse indeksane er Haugdalselva moderat forsura.

TABELL 2.2. Botndyrprøvar tekne oppe (stasjon 5) og nede (stasjon 1) i Haugdalselva 5. desember 1998. Prøvane er gjort opp av LFI, Oslo.

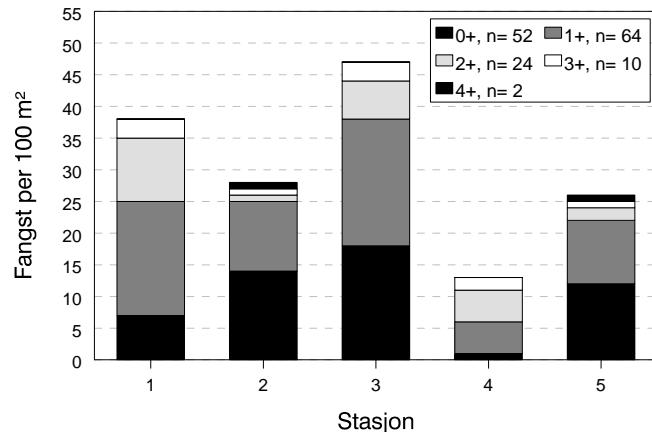
GRUPPE	ART	INDEKS	<u>ANTAL DYR</u>	
			St.1	St.5
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			4	0
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	1	0
	<i>Leptophlebia</i> sp.	0	3	0
Steinflugelarvar (Plecoptera)			197	516
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	104	216
	<i>Brachyptera risi</i>	0	4	18
	<i>Diura nansenii</i>	0,5	0	2
	<i>Leuctra fusca</i>	0	0	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	73	250
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	15	28
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	1	0
Vårflugelarvar (Trichoptera)			21	26
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	1	0
	<i>Oxyethira</i> sp.	0	3	2
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	12	18
	<i>Potamophylax</i> sp./ <i>Chaeopteryx</i> sp.	0	4	6
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	1	0
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt		229	134
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt		8	32
Empididae	Ikkje bestemt		11	4
Billelarvar (Coleoptera)	Ikkje bestemt		0	2
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje bestemt		7	0
	Sum		477	714
	Indeks I		1	0,5
	Indeks II		0,51	0,50

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Undersøkingane omfatta elektrofiska på 5 stasjonar 5. desember 1998. Då var det låg vassføring og vasstemperaturen var omlag 1°C. Haugsdalselva vart prøvefiska også i 1995 (Kålås mfl. 1996), 1996 (Kålås & Sægrov 1997) og 1997 (Kålås mfl. 1999), og det same stasjonsnettet har vore nytta alle åra.

Tettleik

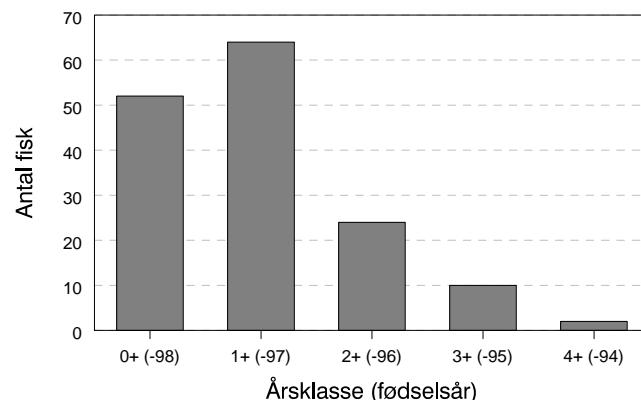
Det vart fanga i alt 152 ungfish av aure (**figur 2.5**), og i tillegg 7 aurar som var over 16 cm og vert rekna som elvefish. Fangstane varierte mellom 13 aurar på stasjon 4 og 47 på stasjon 3. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn årsyngel var $30,7 \pm 12,9$, inkludert årsyngel var estimatet $39,4 \pm 8,0$ (sjå **vedleggstabell**). Det vart ikkje fanga laks.



FIGUR 2.5: *Fangst av aure ved elektrofiske på 5 stasjonar i Haugsdalselva 5. desember 1998.*

Alders- og kjønnsfordeling

Aldersfordelinga er omlag som ein kan venta i ei elv med normal rekruttering, med mest av dei to yngste årsklassane og minkande for dei eldre årsklassane. Ein ser ofte at det er meir årsyngel enn 1+, men fangbarheten til årsyngel kan vera variabel, og det er ingen grunn til å anta at 1998-årsklassen er svakare enn ein skal venta i Haugsdalselva. Ut frå aldersfordelinga ser det ut til at det er stabil rekruttering i aurebestanden i Haugsdalselva.



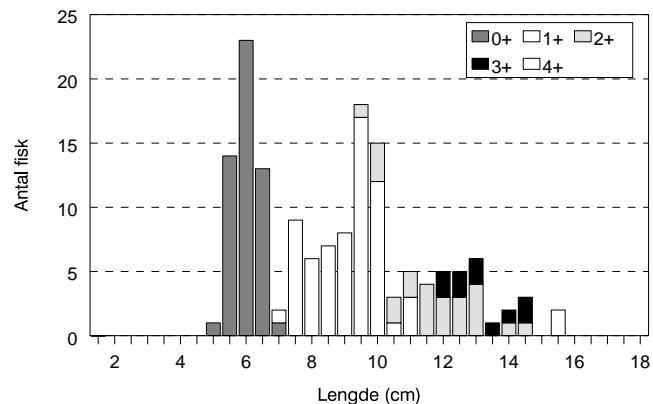
FIGUR 2.6. *Aldersfordeling av aure fanga i Haugsdalselva ved el-fiske 5. desember 1998.*

Kjønnsfordelinga var nær 1:1, av dei 100 fiskane som vart kjønnsbestemt, var 51 hoer og 49 hannar. Seks av hannane (12,2%) var kjønnsmogne.

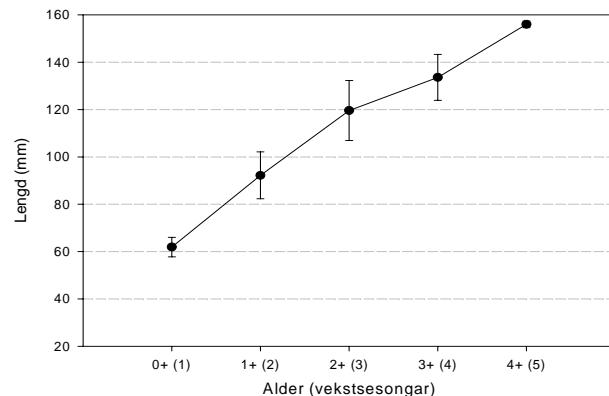
Lengd og vekst

Auren i Haugsdalselva var i snitt 62 mm etter første året, 92 mm etter andre året og 120 mm etter tredje år i elva (**figur 2.7 og 2.8**) Tala er basert på snittlengder for dei ulike årsklassane (sjå **vedleggstabell**). Veksten er omlag som ved tidlegare undersøkingar av elva.

FIGUR 2.7. Lengdefordeling av aure fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Haugsdalselva 5. desember 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm. Til saman 7 aure over 16 cm er utelatne.



FIGUR 2.8. Gjennomsnittleg lengd (mm \pm SD) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga i Haugsdalselva under el. fiske 5. desember 1998.



Presmolttettleik og smoltalder

Presmolttettleiken av aure i Haugsdalselva var 9,2 per 100 m². Dette er noko høgare enn i 1997, men omlag som i 1995 og 1996. Det finst ikkje vassføringsdata for Haugsdalselva. Vi har derfor forsøkt å berekna vassføringa i elva frå arealet til nedbørfeltet og omrentrent legg avrenning for området. Vårt estimat for den gjennomsnittlege vassføringa i perioden mai-juli er 5 m³/s. I følgje modellen til Sægrov mfl. (1998) skal ein forvente ein presmolttettleik på 21 per 100 m² ved denne gjennomsnittlege vassføringa. Frå desse berekningane har tettleiken av presmolt stabilt vore omlag halvparten av det ein skulle vente. Det er sannsynleg at vasskvaliteten i elva er årsaka til at presmolttettleiken er lågare enn det vi forventar.

Den gjennomsnittlege smoltalderen, berekna frå presmoltmaterialet, var 3,0 år.

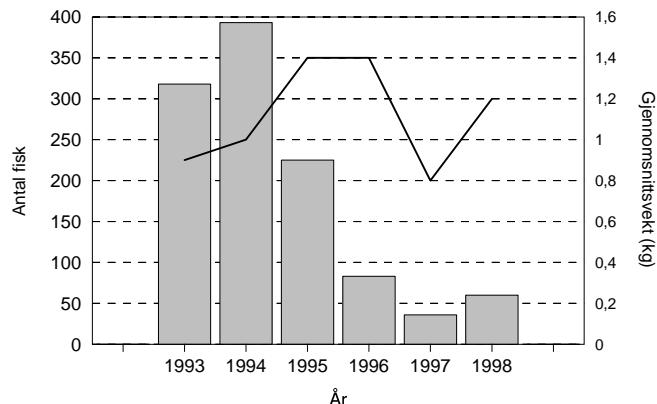
FANGSTSTATISTIKK

Fangstane av sjøaure har vore gode det meste av dei siste 30 åra (Pers. medd. Olav Tverberg). Fangstane var imidlertid dårlege i ein periode for omlag 15 år sidan, men tok seg opp etter dette. Fangstane var svært bra åra 1993-95, men har vore relativt låge sidan 1996 (**figur 2.9**). Gjennomsnittsvektene til sjøaure har variert frå 0,8 til 1,4 kg.

Mange tilhøve spelar inn på fangststatistikken, og fangstar er ikkje alltid eit direkte mål på produksjon eller overlevinga til sjøaure. Vi tillet oss likevel å spekulere litt i fangststatistikken for Haugsdalselva. Statistikken indikerer at det har vore svært varierande overleving på dei ulike årsklassane av auresmolte. Våre resultat viser at produksjonen av smolt i elva har vore svært jamn dei siste fire åra. Variasjonar i fangstar skuldast derfor truleg varierande overleving i sjøen. Det ser ut til at smolten som gjekk ut i sjøen i 1991 og 1992 har hatt høg overleving. Denne kom inn i fangstane i 1993 og 1994, med gjennomsnittsvekter rundt 1 kg, og åra etter med gjennomsnittsvekter rundt 1,4 kg. Smolten som gjekk ut i 1993 og seinare ser ut til å ha hatt låg overleving. I fangsten i 1997 er gjennomsnittsvekta låg, dvs. at ein ny årsklasse er kommen inn i fangstane. Dette er fisk som gjekk ut som smolt rundt 1995. Overlevinga til desse årsklassane ser antydningsvis ut til å ha vore under 20% av overlevinga til årsklassane som gjekk ut som smolt tidleg på nittitalet. Det er kjent at det var svært kraftige påslag av lakselus i Masfjorden i 1996, og dette er den mest sannsynlege forklaringa på nedgangen i sjøaurefangstar frå 1996.

Det har tidlegare vore ein laksestamme i elva, men denne er tapt grunna forsuring (Hesthagen & Hansen 1991). Det vert framleis fanga ein og annan laks, men desse har ikkje opphav i elva.

FIGUR 2.9. Årleg fangst (antal) av aure i Haugsdalselva i perioden 1993-98. Tala er henta frå den offentlege fangst-statistikken (NOS).



GJELLEUNDERSØKINGAR

I samband med elektrofisket 5. desember 1998 vart det samla inn gjelleprøver frå fem aurar oppe i Haugsdalselva (Stasjon 5) og fem aurar nede i elva (Stasjon 1).

Det vart påvist aluminiumsutfelling på sju av dei ti undersøkte gjellene. På åtte av fiskane vart det påvist strukturelle endringar, fem av desse hadde både hypertrofiske og hyperplastiske endringar (**tabell 2.3**). Hypertrofiske endringar oppstår først og hyperplastiske endringar oppstår etter lengre påverknad. Det var ingen klår skilnad på skadebildet mellom dei to stasjonane der det vart teke prøvar.

Resultata tyder på at hadde vore ein periode med dårlig vasskvalitet i tida før prøvane vart tekne, og innslaget av hyperplastiske endringar på gjellene tyder på vasskvaliteten hadde vore dårlig over ei viss tid.

TABELL 2.3. *Strukturelle endringar på gjeller fra aure fanga oppe og nede på den sjøaureførande strekninga i Haugsdalselva 5. desember 1998. Forkortingane tyder N=normal, Hp=hypoplasia, Ht=hypertrofi, S=auka mengd slimceller, og tala syner styrken i endring frå 1 til 5, der 1=små/ubetydelege endringar og 5=sterke endringar Al+ tyder at det er påvist aluminium på gjellene, 2Al+ indikerer mykje aluminium. Undersøkinga er utført ved Aqua-Lab as. i Bergen.*

Stasjon	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 1 (nede)	Al+/Ht1	Al+/Ht1	Al+N	Ht1	Ht2/Hp2/S
St. 5 (oppe)	Al+/Ht1/Hp1	N	Al++/Ht1/Hp1	Al+/Ht1/Hp1	Al+/Ht1/Hp1

VURDERING

Vassprøvane viser at Haugdalselva er forsuringspåverka, med dårleg bufferevn og tidvis høge konsentrasjonar av labilt aluminium. Botndyrindeksane på 0,5 til 1,0 tyder på moderat forsuring, men dei kjenslevare artane var representert med få individ. Gjelleprøvane viste strukturelle skader og aluminiumsutfelling på dei fleste av dei undersøkte fiskane.

Tettleiken av aureungar eldre enn årsyngel var 30,7 per 100 m². Tettleiken av aure eldre enn årsyngel har vore relativt stabil i perioden 1995-98, med høvesvis 22,9, 31,4, 22,9 og 30,7 aure per 100 m².

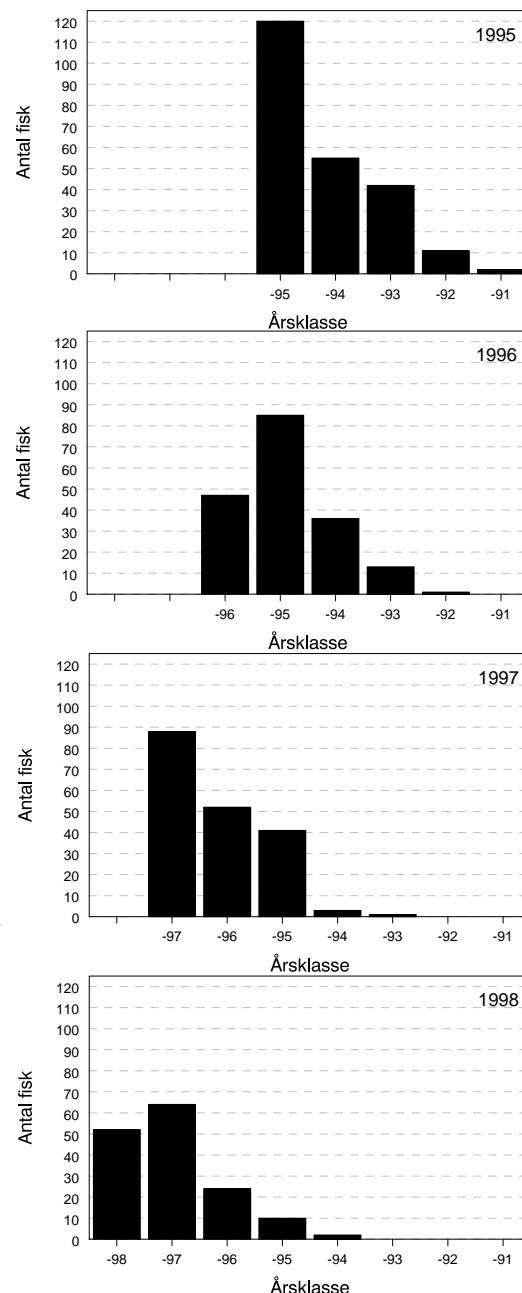
Dei to åra med lågast tettleik av fisk eldre enn årsyngel har hatt sterke årsyngelklassar, og dersom ein inkluderer årsyngel, vert tettleikane dei ulike åra høvesvis 52,1, 45,8, 49,8 og 39,4 aure per 100 m². Det ser såleis ut til at sterke årsyngelklassar kjem annakvart år. Dette kan skuldast at ein sterk årsklasse eit år vil redusera overlevinga til den årsklassen som kjem neste år, ved at dei legg beslag på gode opphaldsstader i elva. Sidan me berre har data for 4 år i Haugdalselva, er det ikkje mogeleg å seie sikkert om konkurransen mellom årsklassane er forklaringa på det biletet me ser (**figur 2.10**).

I og med at ungfiskettelleiken har vore såpass stabil dei siste åra, er det truleg at Haugdalselva er nokolunde i balanse, og at ein ikkje skal venta særleg høgare fiskettelleikar slik elva er no. Den er påverka av sur nedbør, og det er mogeleg at dette har redusert produksjonsevna i vassdraget.

Presmolttelleiken vart hausten 1998 målt til å vere 9,2 per 100 m². Presmolttelleiken har vore stabil på dette nivået dei siste fire åra. Dette er under halvparten av kva ein skulle vente ut frå ei anteken vassføring i perioden mai-juli på 5 m³/s. Det sure vatnet i elva er den sannsynlege årsaka til at produksjonen er lågare enn forventa.

Fangstane av sjøaure i elva har variert mykje dei siste åra. Delar av årsaka til dei låge fangstane nokre år kan ha vore låg vassføring i fiskesesongen, eller sein oppvandring til elv. Vi veit førebels ikkje om tilbakevandringa av sjøaure til elva er så god som ein skulle forvente. Mange stader i Hordaland har fangstane av sjøaure vore svært dårlege dei siste åra, og dette skuldast truleg tilhøva i sjø, der sjøaure har vorte utsett for høge infeksjonar av lakselus. Det var svært høge påslag av lakselus på sjøaure i Masfjorden i 1996.

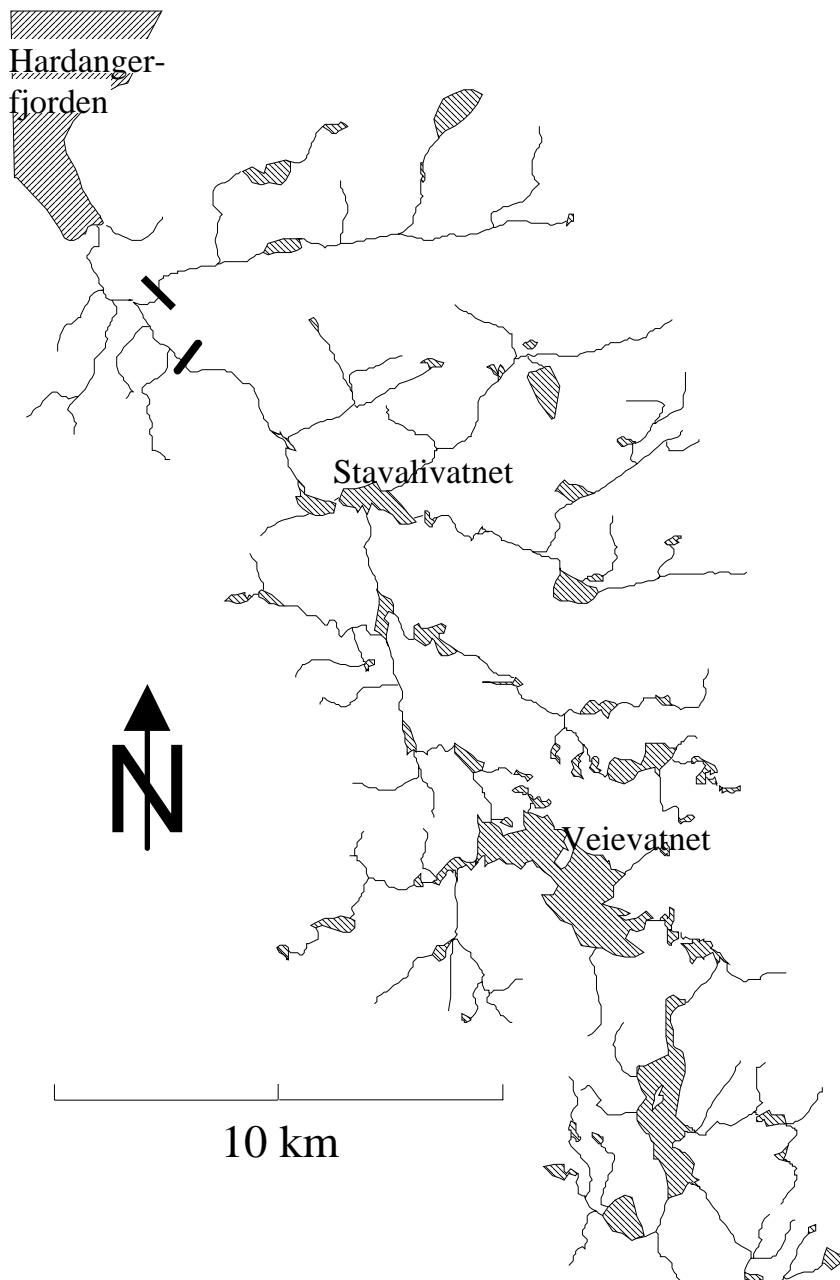
FIGUR 2.10. Fangst av ulike årsklassar av aure ved undersøkingane i Haugdalselva i 1995-98.



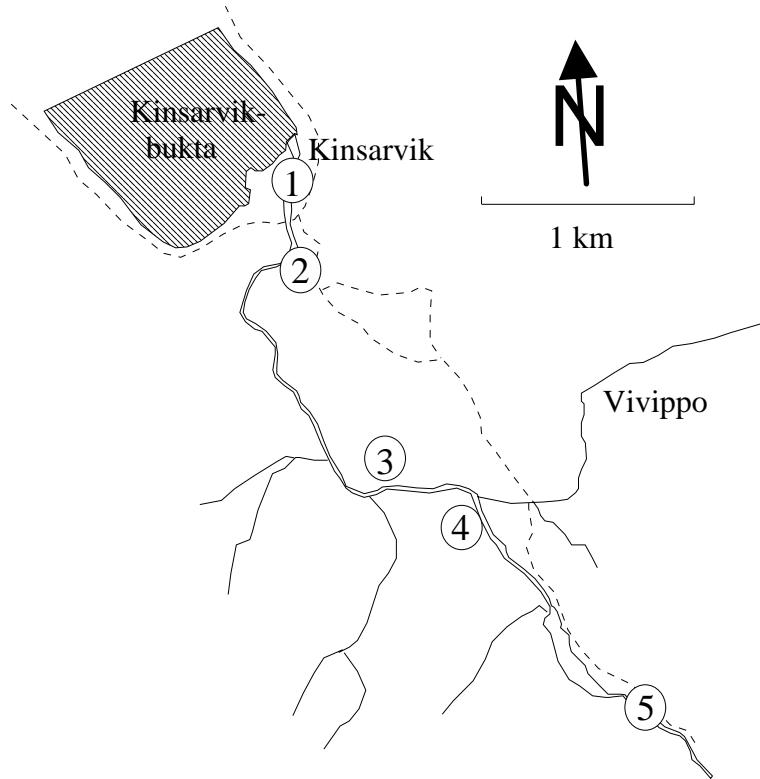
VEDLEGGSTABELL. Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg ved ungfikundersøking i Haugdalselva 5. desember 1998. *Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal			Estim at antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
1	0	5	0	2	7	8,0	4,2	0,50	62,0	2,5	59	66	15
100 m ²	1	4	5	9	18	18*	-	-	80,4	5,5	71	92	89
	2	3	4	3	10	10*	-	-	109,0	9,2	99	130	122
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	123,7	3,8	121	128	50
	Sum	14	10	14	38	38*	-	-					276
	Sum>0+	9	10	12	31	31*	-	-					261
	Presmolt	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50	120,1	7,2	112	130	109
2	0	9	3	2	14	15,2	3,9	0,57	59,6	3,5	55	68	30
100 m ²	1	6	2	3	11	11*	-	0,34	93,9	6,3	82	101	85
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	117,0	-	117	117	16
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	131,0	-	131	131	26
	4	0	1	0	1	1*	-	-	155,0	-	155	155	40
	Sum	17	6	5	28	32,0	8,3	0,50					197
	Sum>0+	8	3	3	14	17,2	9,1	0,43					167
	Presmolt	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	121,0	22,8	101	155	101
3	0	11	4	3	18	20,3	6,1	0,51	63,0	4,2	54	70	47
100 m ²	1	7	9	4	20	20*	-	0,20	96,8	5,7	83	104	184
	2	2	3	1	6	6*	-	0,22	127,3	4,5	119	132	120
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	136,0	10,8	127	148	83
	Sum	23	16	8	47	60,6	21,6	0,39					434
	Sum>0+	12	12	5	29	43,2	31,3	0,31					387
	Presmolt	8	6	2	16	19,2	8,7	0,45	118,1	15,4	100	148	280
4	0	0	1	0	1	1*	-	0,00	67,0	-	67	67	3
100 m ²	1	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	106,6	7,0	98	113	62
	2	2	3	0	5	5,9	4,2	0,47	132,4	11,6	120	145	121
	3	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	145,0	1,4	144	146	62
	Sum	7	6	0	13	13,9	3,1	0,60					248
	Sum>0+	7	5	0	12	12,6	2,3	0,64					245
	Presmolt	6	5	0	11	11,7	2,7	0,61	126,1	16,6	100	146	237
5	0	8	3	1	12	12,6	2,3	0,64	62,6	4,6	55	69	30
100 m ²	1	7	2	1	10	10,4	1,9	0,65	95,5	6,4	86	105	84
	2	1	0	1	2	2*	-	-	118,5	4,9	115	122	31
	3	0	1	0	1	1*	-	-	136,0	-	136	136	23
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	157,0	-	157	157	34
	Sum	17	6	3	26	27,8	4,3	0,60					202
	Sum>0+	9	3	2	14	15,2	3,9	0,57					172
	Presmolt	4	1	2	7	7*	-	0,36	119,9	20,5	101	157	119
Totalt	0	33	11	8	52	11,5	1,7	0,55	61,9	4,1	54	70	125
500m ²	1	28	19	17	64	12,8*	-	0,23	92,2	9,9	71	113	505
	2	9	10	5	24	4,8*	-	0,22	119,6	12,7	99	145	409
	3	7	3	0	10	2,0	0,2	0,74	133,6	9,7	121	148	244
	4	1	1	0	2	0,4	0,3	0,57	156,0	1,4	155	157	74
	Sum	78	44	30	152	39,4	8,0	0,39					1357
	Sum>0+	45	33	22	100	30,7	12,9	0,30					1232
	Presmolt	25	15	6	46	10,7	2,3	0,49	120,9	16,1	100	157	845
	Elvefisk				7				180,4	19,9	162	215	412

Kinso har ved utlaupet eit nedbørfelt på 282 km², og er det største vassdraget i Ullensvang herad, og vassdraget renn ut i Hardangerfjorden (**figur 3.1**). Store delar av vassdraget ligg på Hardangervidda på høgder over 1000 m. Den største innsjøen i vassdraget er Veievatnet som er 4700 da og ligg 1172 moh. Den lakseførande strekninga er bratt med eit fall på omlag 1:32, og omlag 4,5 km lang. Det er eit vasskraftverk i vassdraget, ovanfor lakseførande strekning, men dette har liten eller ingen påverknad på den anadrome strekninga. Elva er varig verna mot vidare kraftutbygging.



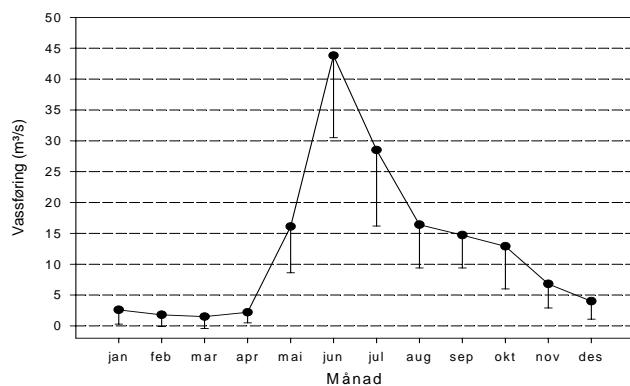
FIGUR 3.1.Kinsovassdraget. Grensa for anadrom strekning er markert (tjukk strek).



FIGUR 3.2. Anadrom del av Kinsvassdraget med plassering av dei 5 elektrofiskestasjonane som vart undersøkt 24. mars 1999. UTM-koordinatar (EUREF 89) for fiskestasjonane er: Stasjon 1: LM 745 955, Stasjon 2: LM 745 953, Stasjon 3: LM 749 942, Stasjon 4: LM 754 937, Stasjon 5: LM 759 929.

Vassføring

Det ligg føre vassføringsdata for Kinso for perioden 1966-97, og månadssnittet i perioden er vist i **figur 3.3**. Variasjonen gjennom året er typisk for ei elv som er dominert av snøsmelting. Vassføringa er låg fram til april, deretter aukar den raskt til juni/juli, og fell, først raskt fram til august, sidan seinare fram til lågaste vassføring midtvinters.



FIGUR 3.3. Vassføring i Kinso. Tala er månadssnitt \pm SD for perioden 1966-97

VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskjemi

Vasskvaliteten i Kinso, var ved undersøkinga i mars, svært god. Surleiken (pH) var mellom 6,90 og 6,99, kalsiummengdene var mellom 3,5 og 4 mg/l, det var svært lite labilt aluminium, og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var mellom 150 og 180 µekv/l (**tabell 3.1**). Vassprøvar tekne dei same stadane i slutten av juni 1999 viste verdiar på pH 7,1 nede og 7,2 oppe i elva. Vasskvaliteten er ikkje noko problem, korkje for laks eller aure, og elva har truleg svært god motstandsevne sjølv mot svært sure episodar som t.d. sjøosaltepisodar. Årsaka til den gode vasskvaliteten er dei lettforvitrelege kambrosilurbergartane som finst i berggrunnen i nedbørfellet til vassdraget.

TABELL 3.1. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Kinso 24. mars 1999.

PARAMETER	EINING	VERDI	
		Stasjon 1	Stasjon 5
Surleik	pH	6,90	6,99
Alkalitet	mmol/l	0,135	0,171
Farge	mg Pt/l	6	<5
Kalsium	mg Ca/l	3,47	4,01
Magnesium	mg Mg/l	0,36	0,37
Natrium	mg Na/l	0,78	0,53
Kalium	mg K/l	0,17	0,10
Sulfat	mg SO ₄ /l	2,0	1,7
Klorid	mg Cl/l	1,5	1,2
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	130	100
Totalt alum.	µg Al/l	21	10
Reak. alum.	µg Al/l	10,7	9,3
Illab. alum.	µg Al/l	<5	<5
Labil alum.	µg Al/l	5-10	5-10
ANC	µekv/l	147,6	179,6

Botndyr

Det vart teke botndyprøvar oppe og nede i elva 24. mars (tabell 3.2). Me fann ein god del av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baëtis rhodani*, og både forsuringsindeks I og II var 1,0. Botndyprøvane stemmer såleis godt over eins med vassprøvane, og tyder på at det ikkje er forsuringsproblem i Kinso.

TABELL 3.2. Botndyprøvar tekne oppe (stasjon 5) og nede (stasjon 1) i Kinso 24. mars 1999. Prøvane er gjort opp av LFI-Oslo.

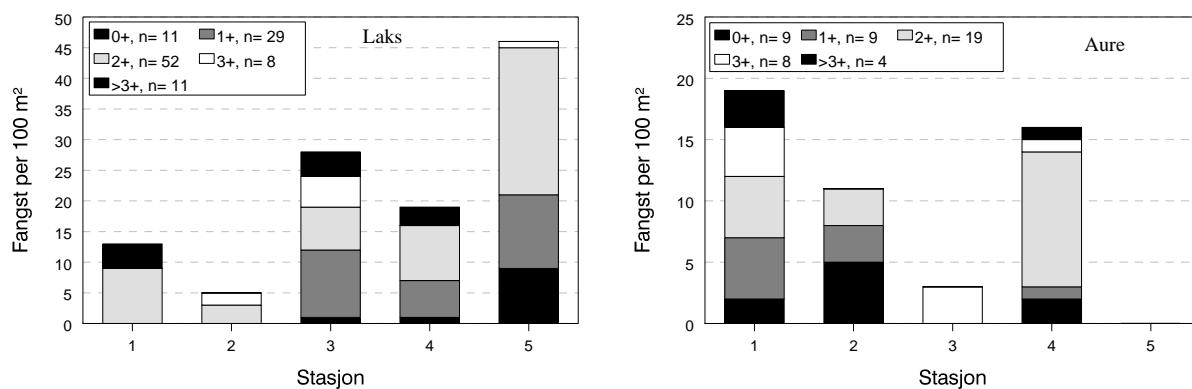
GRUPPE	ART	INDEKS	ANTAL DYR	
			St.1	St.5
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			38	59
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	37	51
	<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	1	8
Steinflugelarvar (Plecoptera)			28	61
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	8	39
	<i>Capnia bifrons</i>	0,5	3	
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	6
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	2	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	12	12
	<i>Leuctra sp.</i>	0	0	2
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	1	0
Vårflugelarvar (Trichoptera)			1	1
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	1	1
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt		184	26
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt		0	3
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)	Ikkje bestemt		0	1
	Sum		251	151
	Indeks I		1	1
	Indeks II		1,00	1,00

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

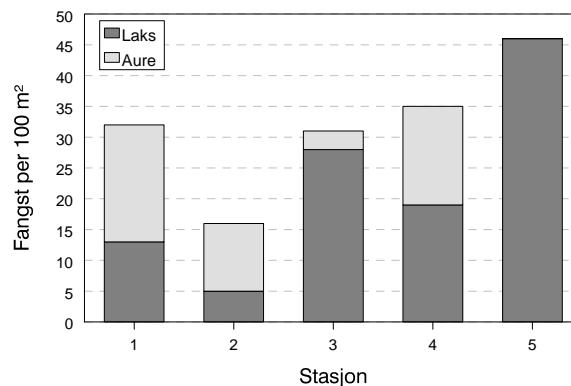
Undersøkinga vart gjennomført 24. mars 1999. Fem område, kvar på 100 m^2 , vart elektrofiska (**figur 3.2**). Vassføringa var $1,32\text{ m}^3/\text{s}$ (NVE) og temperaturen var frå $0,4$ til $1\text{ }^\circ\text{C}$ på den lakseførande strekninga i elva.

Tettleik

Det vart fanga til saman 111 laks og 49 aure på dei fem stasjonane. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 23,4 og 8 per 100 m^2 , inkludert årsyngel var tettleiken høvesvis 25,7 og 9,8 (sjå **vedleggstabellar**). Fangstane varierte mykje mellom stasjonane, og det var generelt mest laks oppe i elva og mest aure nede (**figur 3.4**). Samla fangst av laks og aure på dei ulike stasjonane var mindre variabel (**figur 3.5**), og dette indikerer at tettleiken av ein art påverkar tettleiken av den andre arten.



FIGUR 3.4. Fangst av ulike aldersgrupper av laks og aure på 5 stasjonar i Kinso ved elektrofiske 24/3 1999.

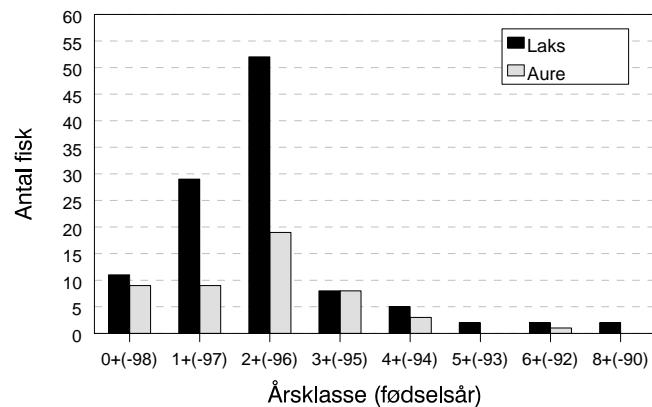


FIGUR 3.5. Samla fangst av laks og aure på dei fem stasjonane som vart undersøkt 24 mars 1999.

Alders- og kjønnsfordeling

Det er 1996-årgangen som dominerer både av laks og aure (**figur 3.6**). Normalt finn ein meir 1+ enn 2+ i ei elv, og dersom tilhøva er gode for elektrofiske, er det ofte også meir årsyngel enn 2+. Dominansen av 1996-årsklassen er likevel ikkje spesielt for Kinso. I ei rekke elvar på Vestlandet har denne årsklassen av laks vore sterkt. Dette kan skuldast fleire faktorar. Innsiget av gytefisk kan ha vore godt hausten 1995, innsiget kan ha vore dårlig etter 1995, eller klimatiske tilhøve kan ha vore spesielt gunstig for ungfisk av 1996 årsklassen.

Det vart funne lakseungar som var opp til 8 år gamle i Kinso. Det svært uvanleg å finna så gamle laks som enno ikkje har gått ut sjøen. Ut frå storleiken kan ein venta at ein del av laksen byrjar gå ut som smolt den tredje våren. Forklaringa på at ein finn gamle laksehannar i elva, er truleg at desse har stått att fleire sesongar som dverghannar.



FIGUR 3.6. Aldersfordeling av laks og aure fanga ved elektrofiske på 5 stasjonar i Kinso 24/3 1999.

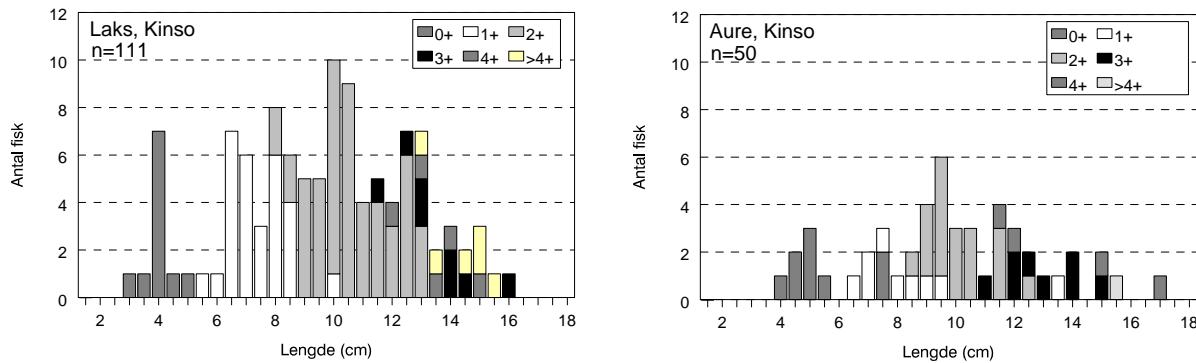
Samla var kjønnsfordelinga hjå laksane nær 1:1, men det var mest hoer i dei yngste årsklassane og mest hannar mellom dei eldre (**tabell 3.3**). Dominansen av hannar i dei eldre årsklassane skuldast at desse har stått att på elva for å gyta som dverghannar, medan hoene har gått ut i sjøen. Mellom aurane var det ei relativt klar overvekt av hoer. Dersom ein ser på 1+ og 2+, som truleg er lite eller ikkje påverka av at fisk har gått ut som smolt, utgjorde hoene omlag 60% av fangsten, både av laks og aure.

TABELL 3.3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Laks				Aure		
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	Hoer	Hannar	Sum
				Antal			
1+	13	8	21	0	0,0	2	3
2+	30	22	52	15	68,2	11	7
3+	2	6	8	6	100,0	4	4
>3+	2	9	11	9	100,0	4	0
Sum	47	45	92	30	66,7	21	14

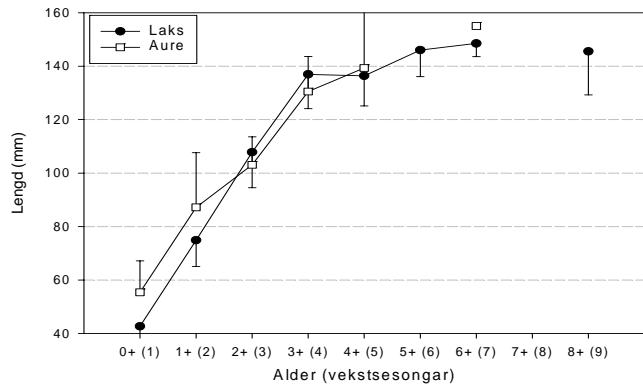
Lengd og vekst

Laksen i Kinsø var i gjennomsnitt 43 mm etter første året, 75 mm etter andre året og 108 mm etter tredje året i elva. Auren var gjennomsnittleg 55 mm etter første året, 87 mm etter andre året og 103 mm etter trefje året. Tala for vekst er basert på gjennomsnittslengder for dei ulike årsklassane som vart fanga (sjå **Vedleggstabellar**).



FIGUR 3.7. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Kinsø 24/3 1999. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.

FIGUR 3.8. Gjennomsnittleg lengd (mm \pm standardavvik) ved avslutta vekst-sesong for dei ulike aldersgruppene avlaks og aure som vart fanga i Kinsø under el. fiske 24/3 1999.



Presmolttettleik og smoltalder

Gjennomsnittleg presmolttettleik av laks og aure i Kinsø var 10,8 presmolt per 100 m², fordelt på 7,8 laks og 3,0 aure. Presmolttettleiken varierte mellom 2 (stasjon 2) og 17 (stasjon 3) per 100 m². Sægrov mfl. (1998) påviste ein god samanheng mellom presmolttettleik og gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli. Me har ikkje vassføringsdata for 1998, men det ligg føre data for perioden 1966-97. I denne perioden var gjennomsnittleg vassføring i mai-juli 29,5 m³/s, og det gjev ein venta presmolttettleik på 13,0 presmolt per 100 m². Dette er berre litt høgare enn den målte presmolttettleiken, og tyder såleis på at produksjonen i Kinsø er omlag slik ein skal venta, i høve til modellen til Sægrov mfl. (1998). Kinsø er bratt og strid samanlikna med dei elvene modellen baserar seg på, og dette kan vere noko av årsaka til at dei målte presmoltverdiane ligg litt under forventninga.

Vassstemperaturen i ei elv avgjer kor raskt fisken veks, og dermed kva tid han er stor nok til å gå ut som smolt. I samanstillinga til Sægrov mfl. (1998) vart det funne ein god samanheng mellom årsyngellengd og smoltalder. Gjennomsnittleg årsyngellengd for laks og aure i Kinsø var høvesvis 42,7 og 55,4 mm, og dette gjev ein venta smoltalder på høvesvis 3,6 og 2,9 år. Den målte smoltalderen, basert på fangsten, var høvesvis 4,1 og 3,9 år, ein god del høgare enn venta. Mykje av grunnen til dette er dei gamle fiskane som har vorte verande i elva fleire år etter at dei var store nok til å gå ut som smolt.

GJELLEUNDERSØKINGAR

I samband med elektrofisket 24. mars vart det samla inn gjelleprøver frå fem laks og fem aurar nede i Kinsø (Stasjon 1) og fem laks oppe i elva (Stasjon 5).

Det vart ikkje påvist aluminiumsutfelling på nokon av dei undersøkte gjellene, og bortsett frå små/ubetydelege hypertrofiske endringar på 4 av gjellene, var alt normalt (**tabell 3.4**). Hypertrofiske endringar oppstår først og hyperplastiske endringar oppstår etter lengre påverknad. Det var såleis ingen ting på gjellene som tydde på påverknad frå forsuring, og det stemmer såleis godt med resultata frå vass- og botndyrprøvane.

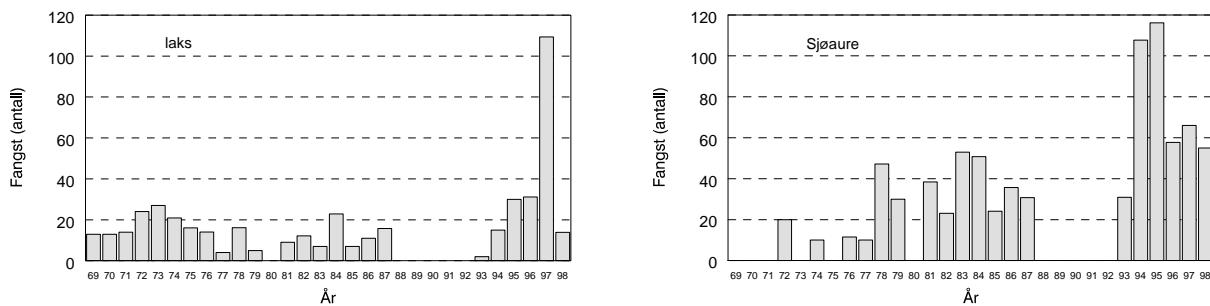
TABELL 3.4: *Strukturelle endringar på gjeller fra laks og aure fanga oppe og nede på den lakseførande strekninga i KInso 24. mars 1999. Forkortingane tyder N=normal, Hp=hyperplasi, Ht=hypertrofi, og tala syner styrken i endring frå 1 til 5, der 1=sma/ubetydelege endringar og 5=sterke endringar. Undersøkinga er utført ved Aqua-Lab as. i Bergen.*

Stasjon	Art	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 1 (nede)	Laks	Ht1	N	N	Hp1	-
	Aure	N	N	N	Ht1	N
St. 5 (oppe)	Laks	Ht1	N	N	N	N

FANGST OG GYTEBESTAND

I perioden 1969 til 1998 er det i gjenomsnitt fanga 41 sjøaure og 19 laks kvart år. Gjennomsnittsvektene til sjøauren og laksen har vore høvesvis 1,3 kg og 4,9 kg. Årleg gjennomsnittleg fangst har vore 54 kg sjøaure og 85 kg laks.

Frå fangststatistikken kan ein ikkje seie at det har vore ein nedgang i fangstane dei siste åra. Det ser heller ut til at fangstane har auka på nittitalet (figur 3.9). Laksefangsten i 1997 er den klårt beste som er registrert i statistikken, men innslaget av oppdrettsfisk var høgt.



FIGUR 3.9. Årleg fangst (antal) av laks og sjøaure i Kinso i perioden 1969 til 1998. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS). For sjøaure manglar verdiar for 1969, 70, 71, 73, 75, 80 og 1988-92 og for laks manglar verdiar for 1980 og 1988-92.

VURDERING

Dei vassprøvane som er analysert frå vassdraget viser at vasskvaliteten, med omsyn på forsuring, er god. Surleiken (pH) ligg nær 7, kalsiuminnhaldet var over 3 mg/l, innhaldet av aluminium var lågt og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var over 140 µekv/l. Dette er som forventa med den berggrunnen ein finn i nedbørsfeltet.

Tettleiken av lakseungar eldre enn årsyngel vart berekna å vere 23,4 per 100 m² og tettleiken av aureungar eldre enn årsyngel var 6,7 per 100 m². Tettleiken av presmolt var totalt 10,8 fisk per 100 m². Dette er knapt under det ein kan forvente, i ei elv med vassføringa til Kinso, etter ein modell utvikla med basis i data frå ungfisundersøkingar i ei rekke elvar på Vestlandet (Sægrov m.fl. 1998). Elvane i denne modellen er likevel ikkje så stride og bratte som Kinso. Tettleiken av ungfisk i Kinso er derfor truleg omlag slik ein skal vente.

Denne undersøkinga er ikkje eigna til å vurdere gytebestandane i Kinso. Sjøaure og spesielt laks har eit stort gytepoteinsiale, og det skal relativt få gytehoer til for å fylle elva med ungfisk. Likevel kan det genetiske mangfaldet vere truga sjølv om tettleiken av ungfisk er tilfredstillande. For sikkert å avgjere dette må gytebestanden teljast på ein eller annan måte. Fangststatistikken, som no er det einaste målet ein har på gytebestanden, viser ikkje noko nedgang i fangsten av sjøaure og laks dei siste åra.

Produksjonen av ungfisk er som forventa, og vassdraget er lite påverka av menneskeskapte inngrep. Det er heller ikkje noko i den offentlege fangststatistikken som antyder at bestanden er i nedgang, sjølv om fangsten av laks var svært låg i 1998.

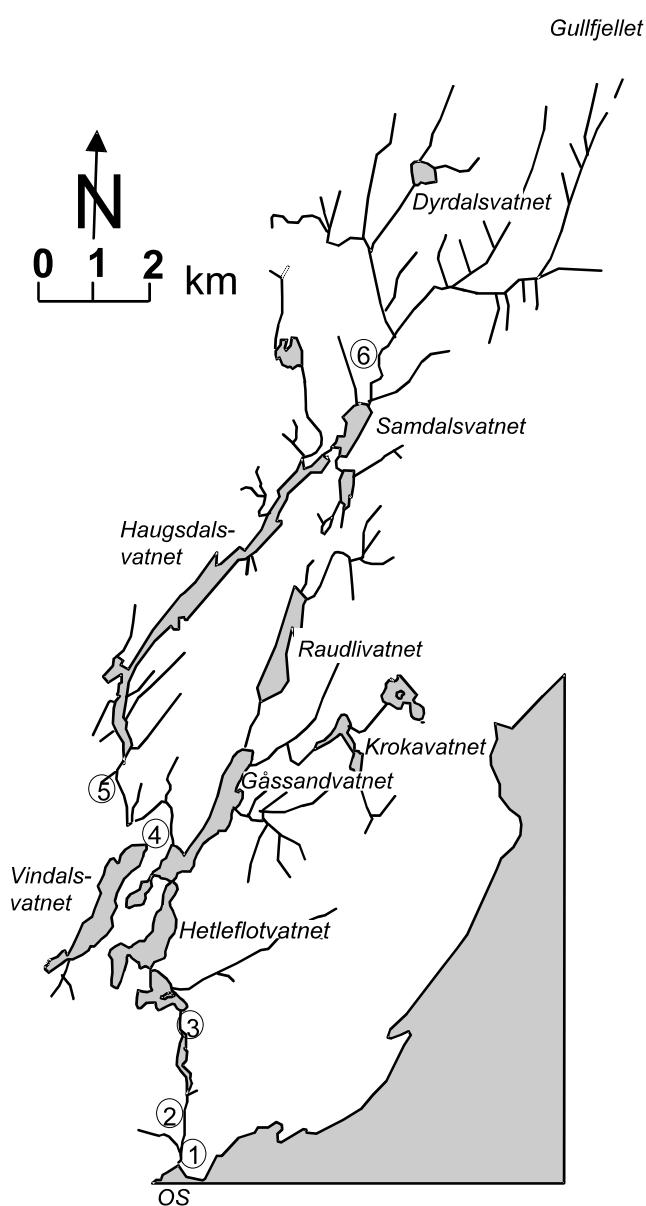
VEDLEGGSTABELL A. Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Kinsø 24. mars 1999.*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat.

Stasjon	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)			Biomasse (gram)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min			
1	2	7	2	0	9	9,1	0,6	0,8	98,6	13,2	81	117	82
100 m ²	4	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	135,3	5,0	130	140	63
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	145,0	-	145	145	26
	Sum	11	2	0	13	13,0	0,4	0,9	110,6	21,9	81	145	171
	Sum>0+	11	2	0	13	13,0	0,4	0,9	110,6	21,9	81	145	171
	Presmolt	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0	130,5	12,3	115	145	117
2	2	1	2	0	3	3*	-	-	98,7	5,1	93	103	27
100 m ²	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	145,5	20,5	131	160	51
	Sum	3	2	0	5	5,2	1,3	0,7	117,4	27,9	93	160	78
	Sum>0+	3	2	0	5	5,2	1,3	0,7	117,4	27,9	93	160	78
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	145,5	20,5	131	160	51
3	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	42,0	-	42	42	1
100 m ²	1	3	4	4	11	11*	-	-	75,7	6,5	67	85	40
	2	5	2	0	7	7,1	0,8	0,8	123,6	10,3	108	134	109
	3	3	2	0	5	5,2	1,3	0,7	132,4	10,7	119	146	95
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	153,0	-	153	153	27
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	152,0	-	152	152	26
	8	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	145,5	16,3	134	157	47
	Sum	16	8	4	28	32,0	8,3	0,5	107,1	32,8	42	157	344
	Sum>0+	15	8	4	27	31,4	9,2	0,5	109,5	30,8	67	157	343
	Presmolt	10	4	0	14	14,2	1,2	0,8	135,4	12,9	111	157	279
4	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	54,0	-	54	54	1
100 m ²	1	3	3	0	6	6,5	2,6	0,6	66,7	3,6	62	71	16
	2	2	5	2	9	9*	-	-	101,1	7,6	89	112	82
	4	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	138,0	21,2	123	153	44
	5	0	1	0	1	1*	-	--	139,0	-	139	139	23
	Sum	8	9	2	19	24,6	14,1	0,4	93,6	27,3	54	153	166
	Sum>0+	7	9	2	18	24,9	18,2	0,4	95,8	26,3	62	153	165
	Presmolt	2	1	1	4	4*	-	-	131,8	18,0	112	153	81
5	0	6	1	2	9	10,2	4,3	0,5	41,6	4,6	33	49	5
100 m ²	1	9	2	1	12	12,3	1,4	0,7	78,3	12,2	55	104	48
	2	10	6	8	24	24*	-	-	110,3	11,6	90	128	257
	3	0	1	0	1	1*	-	-	142,0	-	142	142	23
	Sum	25	10	11	46	60,7	23,8	0,4	89,2	29,9	33	142	333
	Sum>0+	19	9	9	37	51,8	27,7	0,3	100,8	20,2	55	142	328
	Presmolt	5	3	5	13	13*	-	-	121,1	9,7	104	142	179
Totalt	0	8	1	2	11	2,3	0,5	0,6	42,7	5,6	33	54	7
500 m ²	1	15	9	5	29	7,2	2,8	0,4	74,9	9,8	55	104	103
	2	25	17	10	52	14,1	5,7	0,4	107,8	13,3	81	134	556
	3	5	3	0	8	1,7	0,3	0,7	136,9	12,8	119	160	169
	4	5	0	0	5	1,0	0,0	1,0	136,4	11,3	123	153	107
	5	1	1	0	2	0,4	0,3	0,6	146,0	9,9	139	153	50
	6	2	0	0	2	0,4	0,0	1,0	148,5	4,9	145	152	52
	8	2	0	0	2	0,4	0,0	1,0	145,5	16,3	134	157	47
	Sum	63	31	17	111	25,7	3,6	0,5	98,3	30,4	33	160	1092
	Sum>0+	55	30	15	100	23,4	3,7	0,5	104,4	25,4	55	160	1084
	Presmolt	25	8	6	39	8,6	1,4	0,6	130,0	13,9	104	160	706

VEDLEGGSTABELL B. Aure. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0	0	1	1	2	2*	-	75,0	0,0	75	75	8
100 m ²	1	1	2	2	5	5*	-	89,2	26,9	69	135	42
	2	3	0	2	5	5*	-	112,4	10,5	101	129	64
	3	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	122,3	9,2	111	133
	4	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	118,5	3,5	116	121
	6	0	1	0	1	1	-	155,0	-	155	155	33
	Sum	9	5	5	19	19*	-	107,3	24,6	69	155	239
	Sum>0+	9	4	4	17	22,8	15,6	0,37	111,1	23,1	69	155
100 m ²	Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	129,1	12,4	115	155
	2	0	1	4	0	5	5*	-	50,6	5,1	44	57
	1	0	3	0	3	3*	-	89,7	7,6	83	98	18
	2	1	1	1	3	3*	-	96,7	2,5	94	99	23
	Sum	2	8	1	11	11*	-	73,8	22,9	44	99	46
	Sum>0+	1	4	1	6	6*	-	93,2	6,4	83	99	40
	Presmolt	0	0	0	0	0*	-	-	-	-	-	-
100 m ²	3	3	0	2	1	3	3*	-	144,0	6,1	140	151
	Sum	0	2	1	3	3*	-	144,0	6,1	140	151	78
	Sum>0+	0	2	1	3	3*	-	144,0	6,1	140	151	78
	Presmolt	0	2	1	3	3*	-	144,0	6,1	140	151	78
	4	0	0	1	1	2	2*	-	48,0	2,8	46	50
	100 m ²	1	0	0	1	1	1*	-	70,0	-	70	70
	2	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	100,5	9,4	88	117
500m ²	3	0	0	1	1	1*	-	-	123,0	-	123	123
	4	0	0	1	1	1*	-	-	150,0	-	150	150
	Sum	7	4	5	16	16*	-	-	96,6	25,9	46	150
	Sum>0+	7	3	4	14	14*	-	-	103,5	18,9	70	150
	Presmolt	1	0	3	4	4*	-	-	126,8	15,8	117	150
	Totalt	0	1	6	2	9	1,8*	-	55,4	11,8	44	75
	Elvefisk	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	170,0	-	170	170
												49

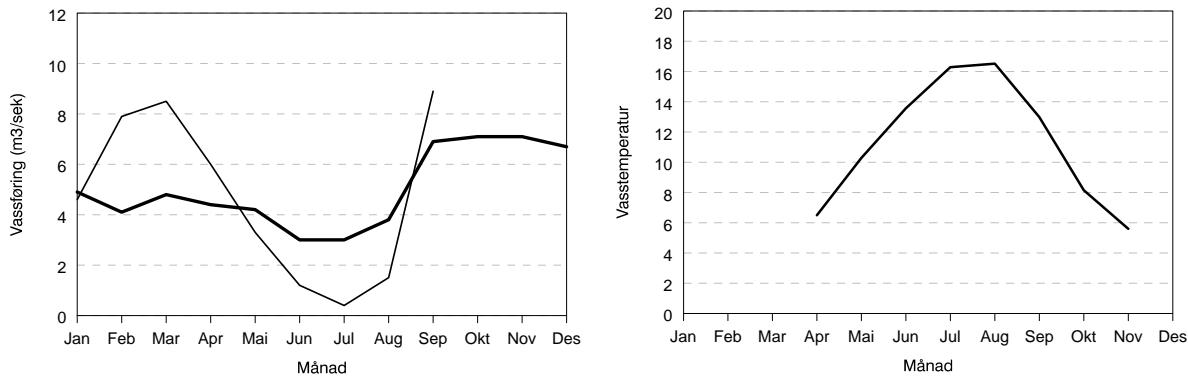
Oselva har ved utlaupet til sjøen eit nedbørfelt på 102 km², og er det største vassdraget i Os kommune. Vassdraget går også eit stykke inn i Bergen kommune. Oselva renn ut ytst i Fusafjorden ved Osøyra. Dei inste delane av vassdraget- mot Gullfjellet- har avrenning frå område med høgder opp mot 800 m.o.h. Det er mange store innsjøar i vassdraget, mellom anna Samdalsvatnet, Hauglandsvatnet, Gåssandvatnet og Hetleflotvatnet. Oselva er lakseførande 26 km, der 9 km er elvestrekning og resten er innsjøar (**figur 4.1**). Vassdraget er varig verna mot kraftutbygging. Det er utført ungfiskteljingar i Oselva i 1991 (Sægrov & Vasshaug 1993) og kvart år sidan 1993 (Sægrov 1994; Sægrov, upublisert 1995; Kålås & Sægrov 1997, Kålås m.fl. 1999), utbreiinga til gjedde i vassdraget er undersøkt (Kålås & Sægrov 1998), og det er også utført ei samanstilling av føreliggjande informasjon om fiskebestandane i Oselva som eit fagleg grunnlag til "Driftsplanen for Oselva" (Sægrov m.fl. 1999).



FIGUR 4.1. Oselva med stasjonar for elektrofiske (1-6) avmerka. UTM-koordinatane (ED-50) for stasjonane er:
 Stasjon 1: Oselva- Os sentrum- LM 045 780,
 Stasjon 2: Oselva- ved klekkeriet- LM 045 785, Stasjon 3: Oselva- 2,2 km frå sjøen- LM 045 796, Stasjon 4: Oselva-ovanfor Gåssandvatn- LM 041 837, Stasjon 5: Oselva-Søfteland- LM 031 843, Stasjon 6: Oselva-ovanfor Samdalsvatn- LM 076 923.

Oselva er i hovudsak eit låglandsvassdrag som ikkje er særleg påverka av snøsmelting i form av høg sommarvassføring. I staden speglar vassføringa i Oselva i høg grad nedbørssituasjonen gjennom året, med mest nedbør på hausten og fram mot årsskiftet (**figur 4.2**). 1997 var eit spesielt år på Vestlandet, med ein fuktig vår og ein svært tørr og varm sommar. Dette viser att i vassføringa i Oselva, der 1997 skil seg tydeleg frå snittkurva, med større skilnad mellom topp og botn.

NVE måler temperatur og vassføring ved utløpet av Røykenesvatnet i Osvassdraget. I eit gjennomsnittsår stig temperaturen frå omlag 6°C i april til over 16°C i juli/august, og deretter går temperaturen jamt nedover att utover hausten (figur 4.2). Det at Oselva er lite påverka av snøsmelting frå høgareliggende område gjer at temperaturen stig raskt utover våren og gjev gode veksttilhøve for laks og aure.



FIGUR 4.2. Gjennomsnittleg vassføring (1963-97, venstre figur) og vass temperatur i perioden april til oktober (1991-96, høgre figur) i Oselva. Vassføringa i 1997 (tunn strek) er samanlikna med gjennomsnittet for heile perioden (tjukk strek).

VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskjemi

Vasskvaliteten i Oselva var god ved undersøkingane i november og desember. Surleiken var rundt pH 6,5, kalsiummengdene var over 1 mg/l, det var lite labil aluminium i vatnet og den syrenøytraliserande kapasiteten var over 20 µekv/l (**figur 4.1**). I øvre delar av vassdraget kan vasskvaliteten med omsyn på forsuring vere noko dårlegare enn det vi har målt i periodar med snøsmelting. Tettleiken av laks har likevel vore høg her dei siste åra.

TABELL 4.1. *Analyseresultat frå vassprøver tekne i Oselva 17. nov. 1998 (stasjon 2) og 12. des. 1998 (stasjon 6).*

PARAMETER	EINING	VERDI	
		Stasjon 2	Stasjon 6
Surleik	pH	6,55	6,45
Farge	mg Pt/l	<5	9
Kalsium	mg Ca/l	1,84	1,18
Magnesium	mg Mg/l	0,56	0,43
Natrium	mg Na/l	2,94	2,05
Kalium	mg K/l	0,35	0,29
Sulfat	mg SO ₄ /l	3,2	2,7
Klorid	mg Cl/l	5,0	3,3
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	267	270
Totalt alum.	µg Al/l	85,8	20,0
Reak. alum.	µg Al/l	20,9	13,6
Illab. alum.	µg Al/l	16,6	11,3
Labil alum.	µg Al/l	4,3	2,3
ANC	µekv/l	47,3	21,8

Botndyr

Det vart samla inn botndyrprøvar oppe og nede på lakseførande strekning i Oselva i samband med fiskeundersøkingane 17. november 1998. Det vart funne mange individ av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baetis rhodani* både oppe og nede i vassdraget (**figur 4.2**), og både forsuringsindeks I og II var 1,0. Det er derfor ingenting som tyder på at vassdraget er forsura, men botndyrprøvar samla inn om våren ville vere tryggare å konkludere frå. Botndyrindeksane er vanlegvis därlegast om våren og kan vere misvisande på seinsommaren like etter at flygestadier av botndyr har kolonisert nye område.

TABELL 4.2. *Oversikt over grupper/artar og antal individ i bunnprøver frå Oselva. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.*

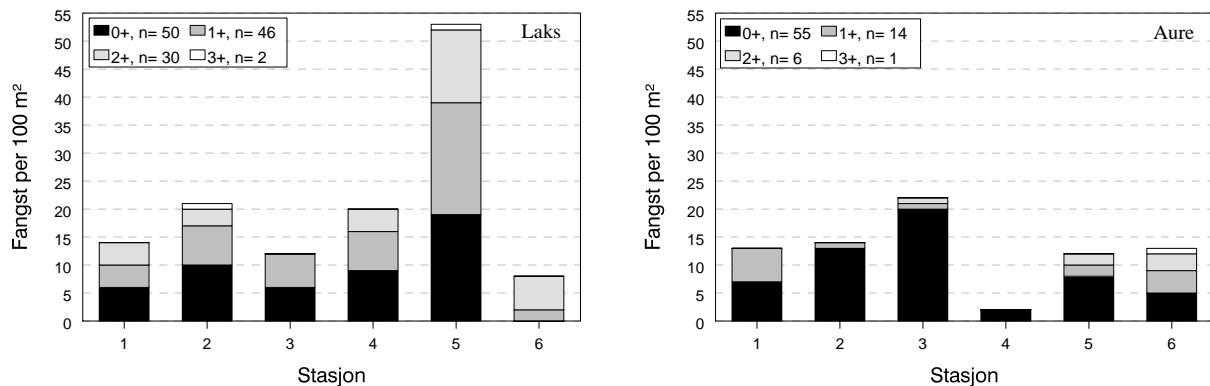
GRUPPE	ART	INDEKS	ANTAL DYR	
			St.1	St.6
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje bestemt	14	3	
Sneglar (Gastropoda)		4	0	
	<i>Gyraulus acronis</i>	4	0	
Muslingar (Bivalvia)	Ikkje bestemt	11	0	
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)		284	207	
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	268	207
	<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,5	16	0
Steinflugelarvar (Plecoptera)		95	220	
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	4	0
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	9	86
	<i>Brachyptera risi</i>	0	1	31
	<i>Capnia bifrons</i>	0,5	1	1
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	0	1
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	12	4
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	3	21
	<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	1
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	64	61
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	1	12
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	2
Vårflugelarvar (Trichoptera)		89	23	
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	0	2
	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,5	21	0
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,5	27	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	22	8
	<i>Potamophylax</i> sp.	0	0	1
	<i>Potamophylax</i> sp./ <i>Chaeopteryx</i> sp.	0	1	4
	<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	0	18	8
Billar (Coleoptera)		5	5	
	<i>Elmis aenae</i> (larve)	4	5	
	<i>Limnius volckmari</i> (imago)	1	0	
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt	1000	>1000	
Knottlarvar (Simuliidae)	Ikkje bestemt	12	30	
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)	Ikkje bestemt	0	9	
	Sum	1509	>1500	
	Indeks I	1,0	1,0	
	Indeks II	1,00	1,00	

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Undersøkinga vart gjennomført 17. november, ved låg vassføring og temperaturar mellom 2 og 4 °C. På stasjon 6 øvst i elva, var det is i elva denne dagen, og denne stasjonen vart i staden undersøkt 12. desember. Temperaturen i Samdalselva var då 2 °C.

Tettleik

Det vart fanga til saman 128 laks og 76 aure på dei seks stasjonane. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 14,5 og 3,5 per 100 m², inkludert årsyngel var tettleiken høvesvis 23,9 og 13,1 (sjå **vedleggstabellar**). Fangstane varierte lite mellom stasjonane, men stasjon 5 hadde klårt mest laks og stasjon 4 hadde klårt minst aure (**figur 4.3**). Det var særslig låg vassføring under elektrofisket hausten 1998. Dette kan ha påverka fordelinga til fisken. Fleire av dei vanlege elektrofiskestasjonane hadde låg vassføring og ungfisken kan ha trekt ut på djupare vatn. Dette kan vere årsaka til at fangstane av ungfisk og tettleiksestimata var lågare enn dei tidlegare åra.

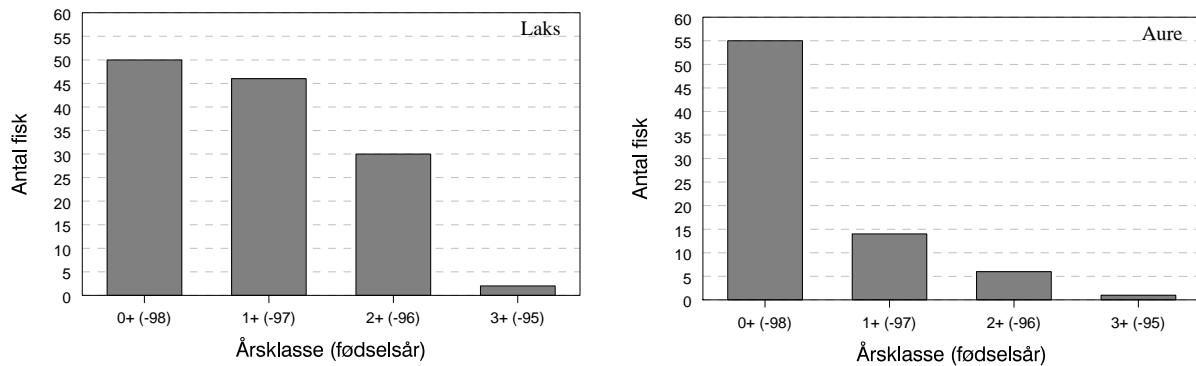


FIGUR 4.3: Fangst av laks og aure ved elektrofiske i Oselva 17. november (st. 1-5) og 12. desember 1998 (st. 6).

Ved undersøkingane i 1997 var tettleiken av ungfisk av dei høgaste som er målt. Det vart då funne omlag 29 lakseungar eldre enn årsyngel pr. 100 m² i elva og omlag 10 aure eldre enn årsyngel pr. 100 m². Dette er dobbelt så mange lakseungar og meir enn dobbelt så mange aureungar som i 1998. Tilsvarende tal for 1996, som var eit meir normalt år, var 16,1 laks pr. 100 m² og 5 aure pr. 100 m². Tettleiken av ungfisk i 1998 var altså i undertak av det som er målt tidlegare. Ei eventuell årsak til ein reell reduksjon i tettleiken av fisk kan vere at mesteparten av den sterke 1996-årsklassa har vandra ut. Denne årsklassa kan ha dominert i elva og redusert tettleiken av yngre årsklassar. Ein kan då forvente ei sterk 1998-årsklasse sidan tettleiken av fisk var låg og gunstig for nykomrarar i elva då desse skulle etablere seg.

Alders- og kjønnsfordeling

Det vart fanga fire årsklassar av både aure og laks i elva. Dei yngste årsklassane er dominante, og der er få treåringar i elva. Den sterke 1996-årsklassa av laks er framleis godt representert i elva, men resten av desse vandra truleg ut som smolt våren 1999 (**figur 4.4**).



FIGUR 4.4. Aldersfordeling av laks (venstre) og aure (høgre) fanga i Oselva 17. november og 12. desember 1998.

Samla sett var fordelinga jamn mellom kjønna for unglaks (tabell 4.3). Det var likevel store skilnader i dei ulike årsklassane. For tresomrig (2+) og eldre laks var det klar dominans av kjønnsmogne hannar. Det er eit kjent fenomen at laksehannane i mange elvar kjønnsmognar og prøver seg som gytarar før dei smoltifiserer.

Det var også overvekt av hannar i ungaurematerialet (tabell 4.3). For fisk av smoltstorleik kan dette forklarast med at ein større andel av hoene enn hannane vandrar ut i sjøen.

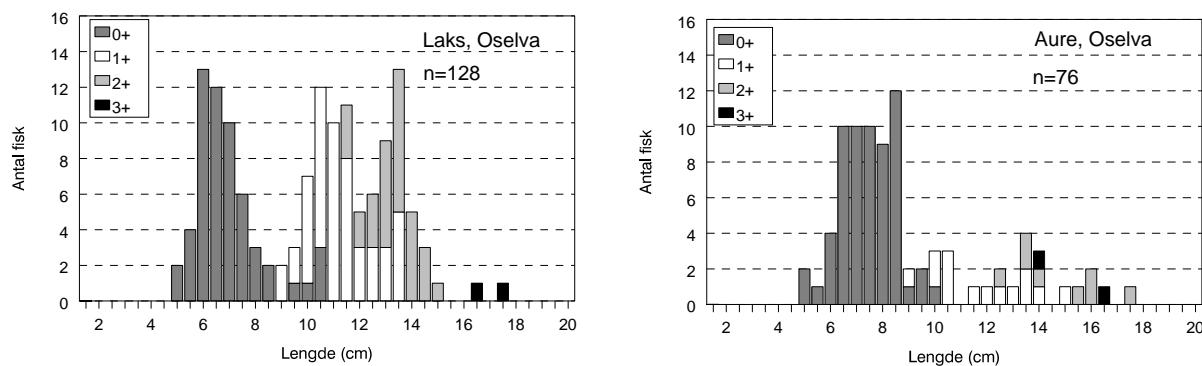
TABELL 4.3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Laks					Aure		
	Hoer	Hannar	Sum	Kj.mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum
				Antal	%			
1+	32	19	51	4	21,1	5	9	14
2+	7	24	31	22	91,7	2	6	8
3+	0	1	1	1	100	0	2	2
Sum	39	44	83	27	61,4	7	17	24

Lengd og vekst

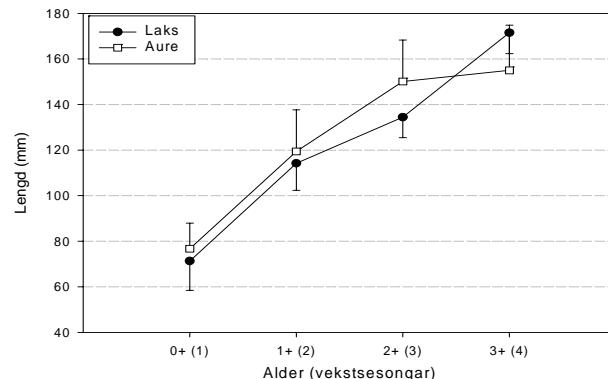
Laksen i Oselva var i gjennomsnitt 71 mm etter første vekstssesongen, 114 etter andre vekstssesongen og 143 etter tredje vekstssesongen. Auren var i gjennomsnitt 77 mm etter første vekstssesongen, 119 mm etter andre vekstssesongen og 143 mm etter tredje vekstssesongen (**figur 4.6**). Sidan dei raskastveksande fiskane vandrar tidlegast ut av elva vil lengdene i figur 4.6 vere eit underestimat av reell gjennsonittsveks på storleikar over 0+. Det var overlapp i storleik for dei fleste aldersklassane både for aure og laks (**figur 4.5**).

Tilveksten til årsyngelen var svært god i 1998, i motsetning til i 1997 då tilveksten var uvanleg dårleg (**tabell 4.4**). Den dårlege tilveksten i 1997 skuldast sannsynlegvis den varme sommaren. Temperaturen i Oselva var truleg så høg at laksen og auren sin vekst vart hemma. Veksthemminga førte truleg også til at ein del toåringar av laks som ellers ville gått ut som smolt våren 1998, vart ståande att i elva.



FI

GUR 4.5. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 6 stasjonar i Oselva 17. november og 12. desember 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



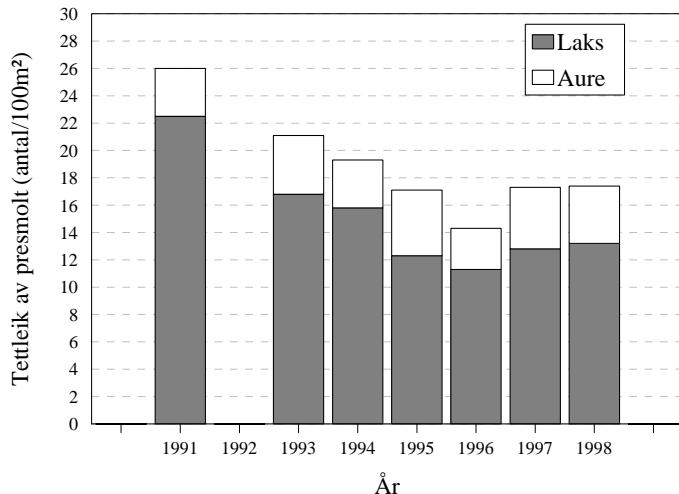
TABELL 4.4: 0+ lengd (mm) til laks og aure åra 1995-1998

år	laks	aure
1995	63	67
1996	60	66
1997	56	56
1998	71	77

Presmolttettleik og smoltalder

Gjennomsnittleg presmolttettleik av laks og aure i Oselva var 17,8 pr. 100 m², fordelt på 13,2 presmolt laks og 4,2 presmolt aure pr. 100 m². Presmolten av laks var i gjennomsnitt 2,4 år og 124 mm, medan presmolten av aure gjennomsnittleg var 2,1 år og 123 mm. Presmolttettleiken i 1998 var like under gjennomsnittet for dei siste seks åra.

FIGUR 4.7. Berekningar av presmolttettleik i Oselva i perioden 1991 til 1998. Data for 1992 er ikkje samla inn.



Tettleiken av presmolt laks har variert mellom 11,3 og 16,8 per 100 m² for åra 1993-1998 og dominerer klart over aure som har hatt ein variasjon i presmolt frå 3,0 til 4,8 i same perioden. Om rekrutteringa av laks skulle svikte må ein anta at auren ville kompensere, slik at den totale presmolttettleiken ville halde seg stabil. Den berekna presmolttettleiken har vore svært stabil, og ligg like under det ein skal forvente i høve til ein modell som samanliknar vassføring og tettleik av presmolt i elvar (Sægrov m.fl. 1998). Ved ei vårvassføring på 4 m³/s, som er gjennomsnittsvassføringa om våren for Oselva dei siste 30 åra, er forventninga ein tettleik på 21 presmolt per 100 m².

GJELLEUNDERSØKINGAR

I samband med elektrofisket vart det samla inn gjeller frå fem laks og fem aure nede i elva (stasjon 2, 17. nov.) og fem laks og fem aure oppe i elva (stasjon 6, 12. des.).

Det vart ikkje påvist aluminiumsutfelling på nokon av dei undersøkte gjellene, og bortsett frå små hyperplastiske endringar på 6 av gjellene, var alt normalt (**tabell 4.4**). Hypertrofiske endringar oppstår først og hyperplastiske endringar oppstår etter lengre påverknad. Det er derfor truleg at dei fiskane som har strukturelle endringar på gjellene er utsett for lengre tids irritasjon av eit eller anna slag. Det er usannsynleg at denne påverkanden er relatert til forsuring. I nedre delar av elva lever det elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). Larvestadier av denne muslingen nyttar fiskegjeller som levestad. I samband med denne undersøkinga vart det funne lakseungar som hadde påslag av muslinglarver på gjellene. Dette er også funne ved tidlegare gjelleundersøkingar. Desse kan vere årsaka til gjelleirritasjonar på fisk som lever i nedre delar av vassdraget.

TABELL 4.4: *Strukturelle endringar på gjeller fra laks og aure fanga oppe og nede på den lakseførande strekninga i Oselva 17. november (nede) og 12. desember 1999 (oppe). Forkortingane tyder N=normal, Hp=hyperplasi, Ht=hypertrofi, og tala syner styrken i endring frå 1 til 5, der 1=sma/ubetydelege endringar og 5=sterke endringar. Undersøkinga er utført ved Aqua-Lab as. i Bergen.*

Stasjon	Art	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 1 (nede)	Laks	Hp2	Hp2	N	Hp1	N
	Aure	N	N	N	N	N
St. 5 (oppe)	Laks	N	N	N	N	N
	Aure	Hp1	N	Hp1	Hp1	N

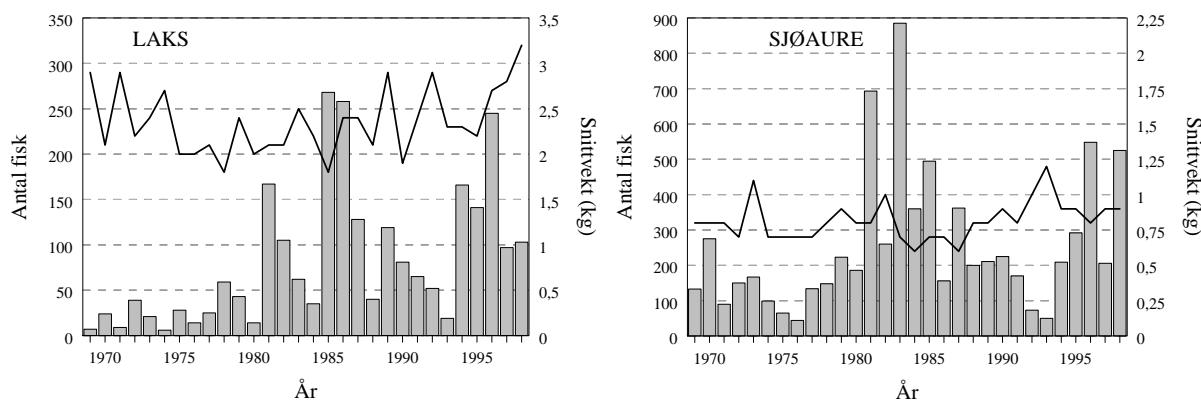
FANGSTSTATISTIKK

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er innrapporterte fangstar i Oselva i perioden 1969-97 framstilt i **figur 4.8**.

Innrapportert fangst av **laks** har i antal variert mellom 6 og 268, gjennomsnittleg antal laks fanga i fiskesesongen i perioden 1969-98 er 81. Gjennomsnittsvekta på laksen har variert mellom 1,8 og 3,2 kg, og gjennomsnittet for perioden 1969 - 98 er 2,4 kg.

Innrapportert fangst av **sjøaure** har i antal variert mellom 44 og 885, gjennomsnittleg antal sjøaure fanga i fiskesesongen i perioden 1969-98 er 254. Gjennomsnittsvekta på sjøauren har variert mellom 0,6 og 1,2 kg, og gjennomsnittet for perioden 1969 - 98 er 0,8 kg.

Fangststatistikken indikerer at fangstane av laks og sjøaure har vore gode dei siste fem åra. Rømt oppdrettslaks er ikkje skild ut så det er ikkje råd å seie kor stor andel av laksefangstane som er vill fisk.



VURDERING

Analysar av vasskvalitet og botndyr viser at vasskvaliteten i Oselva er god. Surleiken (pH) var ved undersøkinga rundt 6,5, innhaldet av kalsium var over 1 mg/l syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var over 20 og det var lite labil aluminium i vatnet. Det vart påvist store mengder av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baetis rhodani* og både botndyrindeks I og II gav verdien 1. Det er likevel litt skader på nokre av fiskegjellene. Dette skuldast truleg andre årsaker enn forsuring. Nede i elva er det elvemusling, og larvene til denne muslingen snyltar på fiskegjeller. Dette kan føre til skader på gjeller. På øverste del av lakseførande strekning, oppom Sandalsvatnet kan vasskvaliteten truleg være sur i periodar med smelting. Vi har likevel ingen indikasjonar på at dette har skadd fiskeungar dei siste åra. Ved undersøkingane av elva dei siste åra, og ved innsamling av smolt til merking våren 1999 er det vorte påvist at produksjonen av lakseungar har vore høg.

Tettleiken av ungfish eldre enn årsyngel i Oselva hausten 1998 vart berekna å vere 14,5 laks og 3,5 aure pr 100 m². Dette er under gjennomsnittet av det som er registrert sidan 1991. Vassføringa var særslig låg då ungfishteljinga vart utført og dette kan ha påverka målingane av tettleiken. Ei årsak til ei reell låg tettleik kan vere at tettleiken året før var særslig høg. 1996 årsklassa var svært sterkt og kan ha redusert rekrutteringa av 1997 årsklassa. Då hovuddelen av 1996 årsklassa gjekk ut av elva som smolt våren 1998 kan det ha vorte eit "vakuum" i elva. Ein indikasjon på at tettleiken har vore svært låg, var at tilveksten til årsyngelen var svært god i 1998. Tilveksten til årsyngelen var uvanleg låg i 1997, men dette skuldast truleg den høge sommartemperaturen som gjorde at veksten til laks og aure vart hemma.

Tettleiken av presmolt laks vart berekna å vere 13,2 laks per 100 m² og 4,2 aure per 100 m². Total tettleik er like omlag som gjennomsnittet for dei siste seks åra, og like under det ein skulle forvente etter vårvassføringa i elva.

Fangstane av laks og sjøaure har vore stabilt gode dei seinaste åra og Oselva er blant dei elvane i Hordaland som har høgast fangstar av laks og sjøaure. Innslaget av oppdrettslaks har likvel vore høgt i fleire år.

Det er fleire forhold som truar dei anadrome fiskebestandane i Oselva. Lokalt i vassdraget er gjedda ein ny trussel. Gjedda spreier seg i vassdraget, og ein veit enno ikkje korleis denne kan påverke laks og sjøaure. I sjøen er lakselusa truleg eit stort trugsmål mot laksebestanden, men også mot sjøaurebestanden. Det vart i 1999 sett i gang eit større forskingsprosjekt for å påvise kor stor skade lakselusa påfører laksen. Fisk frå Oselva er med på dette forsøket. Dei første resultata frå dette forsøka vil ein få i fiske sesongen 2000.

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, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøking i Oselva 17. november og 12. desember 1998. *Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal			Estim at	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
100 m ²	0	3	2	1	6	6*	-	65,2	4,7	57	70	15,5
	1	3	0	1	4	4,4	2,1	0,6	113,0	6,8	106	122
	2	1	3	0	4	4*	-	0,3	129,8	8,8	120	139
	Sum	7	5	2	14	17,2	9,1	0,4				152,0
	Sum>0+	4	3	1	8	9,6	6,1	0,4				136,5
	Presmolt	4	3	1	8	9,6	6,1	0,4	121,4	11,5	106	139
												136,5
100 m ²	0	4	6	0	10	11,7	5,9	0,5	76,2	6,2	65	85
	1	4	2	1	7	8,0	4,2	0,5	120,7	11,0	105	136
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	137,7	8,6	130	147
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	165,0	-	165	165
	Sum	12	8	1	21	22,6	4,2	0,6				277,5
	Sum>0+	8	2	1	11	11,4	1,6	0,7				235,5
	Presmolt	8	2	1	11	11,4	1,6	0,7	129,4	17,0	105	165
100 m ²	0	5	1	0	6	6,0	0,3	0,8	90,0	18,2	63	106
	1	5	1	0	6	6,0	0,3	0,8	134,2	4,2	127	139
	Sum	10	2	0	12	12,0	0,4	0,8				181,0
	Sum>0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,8				135,0
	Presmolt	8	1	0	9	9,0	0,2	0,9	124,6	14,8	104	139
												169,0
100 m ²	0	6	2	1	9	9,5	2,3	0,6	60,0	5,1	50	64
	1	4	1	2	7	7*	-	-	111,4	13,3	94	131
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,0	134,3	11,0	118	142
	Sum	14	3	3	20	21,3	3,6	0,6				200,5
	Sum>0+	8	1	2	11	11,7	2,7	0,6				183,0
	Presmolt	8	1	1	10	10,2	1,1	0,7	122,3	15,0	104	142
												175,0
100 m ²	0	10	5	4	19	24,6	14,1	0,4	68,3	9,5	56	98
	1	10	5	5	20	20*	-	0,3	110,2	8,3	94	122
	2	7	6	0	13	13,9	3,1	0,6	135,7	10,9	116	151
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	178,0	178	178	49,5
	Sum	28	16	9	53	64,9	17,6	0,4				687,5
	Sum>0+	18	11	5	34	40,5	12,1	0,5				632,0
	Presmolt	18	12	3	33	37,0	7,8	0,5	122,9	17,8	98	178
100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	1	0	1	2	-	-	0,0	100,0	5,7	96	104
	2	4	0	2	6	7,6	7,0	0,4	132,7	4,5	128	140
	Sum	5	0	3	8	8*	-	0,3				152,0
	Sum>0+	5	0	3	8	8*	-	0,3				152,0
	Presmolt	5	0	2	7	8,0	4,2	0,5	128,6	11,6	104	140
												143,0
Totalt	0	28	16	6	50	9,4	1,7	0,5	70,6	12,6	50	106
600m ²	1	27	9	10	46	9,3	2,5	0,4	114,9	12,3	94	139
	2	19	9	2	30	5,3	0,7	0,6	134,3	9,1	116	151
	3	2	0	0	2	0,3	0,0	1,0	171,5	9,2	165	178
	Sum	76	34	18	128	23,9	2,6	0,5	-	-	-	1650,5
	Sum>0+	48	18	12	78	14,5	1,9	0,5	-	-	-	1473,5
	Presmolt	51	19	8	79	13,8	1,2	0,6	124,3	15,7	98	178
												1477,7

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, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøking i Oselva 17. november og 12. desember 1998. Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

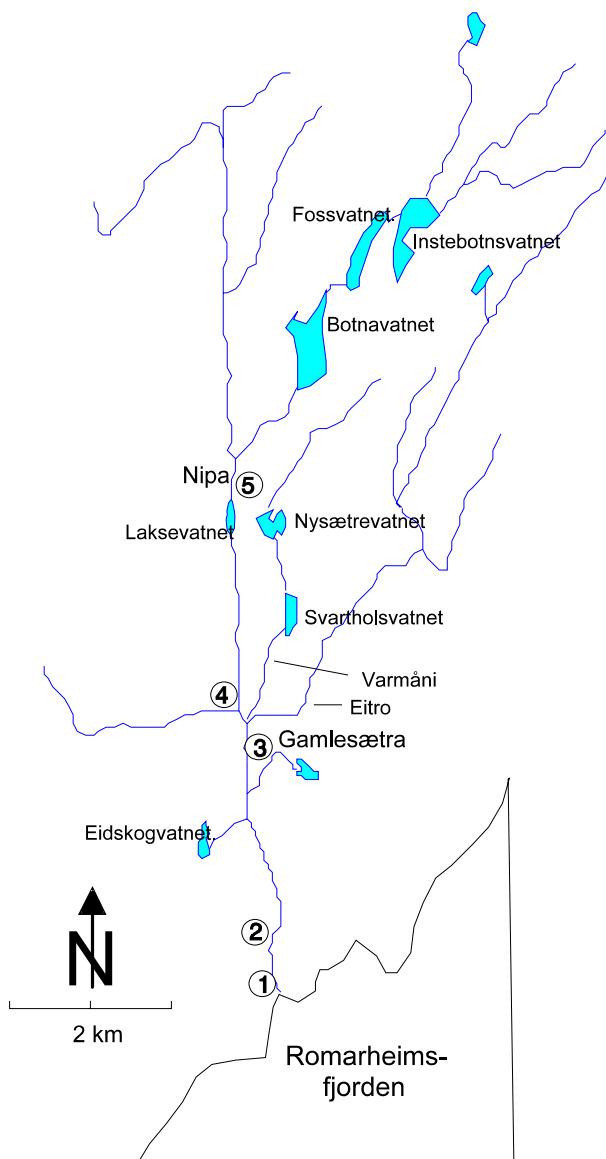
Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal			Estimat antal	95 % Fangb c.f.	Lengde (mm)			Biomasse (gram)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.			Gj. Snitt	SD	Min				
100 m ²	0	4	0	3	7	7*	-	0,2	76,4	8,0	66	87	34,0
	1	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0	121,8	19,6	105	152	118,0
	Sum	10	0	3	13	13,9	3,1	0,6					152,0
	Sum>0+	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0					118,0
	Presmolt	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0	121,8	19,6	105	152	118,0
100 m ²	0	6	5	2	13	17,1	12,4	0,4	79,7	6,6	70	90	65,5
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	123,0	-	123	123	16,5
	Sum	7	5	2	14	17,2	9,1	0,4					82,0
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0					16,5
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	106,5	23,3	90	123	23,6
100 m ²	0	13	6	1	20	20,9	2,7	0,7	78,2	14,3	56	105	104,5
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	137,0	-	137	137	29,0
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	160,0	-	160	160	39,5
	Sum	15	6	1	22	22,7	2,3	0,7					173,0
	Sum>0+	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0					68,5
100 m ²	0	6	0	0	6	6,0	0,0	1,0	116,3	26,1	96	160	109,3
	2	0	0	0	2	2,0	0,0	1,0	82,0	4,2	79	85	11,0
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0					11,0
	Sum>0+	0	0	0	0	-	-	-					-
	Presmolt	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
100 m ²	0	8	0	0	8	8,0	0,0	1,0	82,4	6,1	70	88	47,0
	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	135,5	6,4	131	140	45,5
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	142,0	22,6	126	158	53,0
	Sum	12	0	0	12	12,0	0,0	1,0					145,0
	Sum>0+	4	0	0	4	4,0	0,0	1,0					98,0
100 m ²	0	4	0	0	4	4,0	0,0	1,0	138,8	14,1	126	158	98,0
	1	3	2	0	5	5,2	1,3	0,7	60,2	7,9	50	68	10,0
	2	2	1	1	4	4*	-	0,3	102,3	10,3	91	116	45,0
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0	137,7	3,8	135	142	81,5
	Sum	9	3	1	13	13,5	2,0	0,7					167,0
100 m ²	0	6	1	1	8	8,3	1,5	0,7					157,0
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	141,0	-	141	141	30,5
	Sum	5	1	1	7	7,4	1,9	0,6	124,6	18,3	100	142	150,0
	Sum>0+	6	1	1	8	8,3	1,5	0,7					-
	Presmolt	5	1	1	7	7,4	1,9	0,6					-
Totalt	0	36	13	6	55	9,8	1,0	0,6	77,4	11,5	50	105	272,0
600m ²	1	12	1	1	14	2,3	0,1	0,8	119,4	18,2	91	152	254,0
	2	6	0	0	6	1,0	0,0	1,0	142,8	13,5	126	160	174,0
	3	1	0	0	1	0,2	0,0	1,0	141,0	-	141	141	30,5
	Sum	55	14	7	76	13,1	0,7	0,7	91,2	26,4	50	160	730,5
	Sum>0+	19	1	1	21	3,5	0,1	0,9	127,1	19,7	91	160	458,5
Elvefisk	Presmolt	23	1	1	25	4,2	0,1	0,9	122,8	20,7	90	160	499,1
					3				171,0	8,2	164	180	148,5

VEDLEGGSTABELL B. Totalt. 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, totalt og gjennomsnittleg ved ungfiskundersøking i Oselva 17. november og 12. desember 1998. *Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

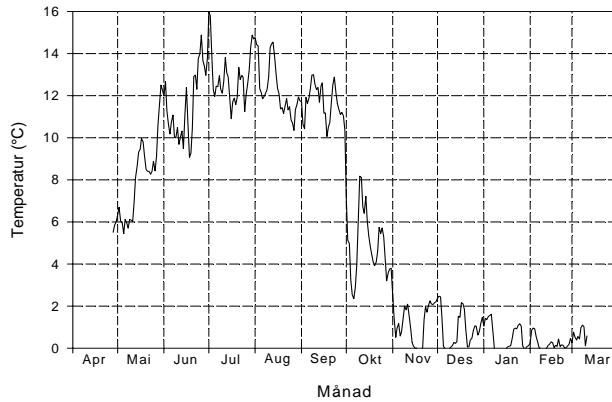
Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				
1 100 m ²	0	7	2	4	13	13*	-	0,3
	1	9	0	1	10	10,1	0,5	0,8
	2	1	3	0	4	4*	-	84,5
	Sum	17	5	5	27	30,5	7,4	0,5
	Sum>0+	10	3	1	14	14,4	1,8	0,7
	Presmolt	10	3	1	14	14,4	1,8	254,5
2 100 m ²	0	10	11	2	23	28,5	12,4	0,4
	1	5	2	1	8	8,7	3,0	0,6
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,0
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0
	Sum	19	13	3	35	39,2	7,9	0,5
	Sum>0+	9	2	1	12	12,3	1,4	0,7
3 100 m ²	0	18	7	1	26	26,7	2,3	0,7
	1	6	1	0	7	7,0	0,3	0,9
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0
	Sum	25	8	1	34	34,6	1,9	0,7
	Sum>0+	7	1	0	8	8,0	0,2	0,9
	Presmolt	14	1	0	15	15,0	0,1	0,9
4 100 m ²	0	8	2	1	11	11,4	1,6	0,7
	1	4	1	2	7	7,0	-	-
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,0
	Sum	16	3	3	22	23,0	3,0	0,7
	Sum>0+	8	1	2	11	11,7	2,7	0,6
	Presmolt	8	1	1	10	10,2	1,1	0,7
5 100 m ²	0	18	5	4	27	29,1	4,9	0,6
	1	12	5	5	22	28,4	14,9	0,4
	2	9	6	0	15	15,7	2,3	0,7
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0
	Sum	40	16	9	65	71,8	9,6	0,5
	Sum>0+	22	11	5	38	42,8	8,7	0,5
6 100 m ²	0	3	2	0	5	5,2	1,3	0,7
	1	3	1	2	6	6*	-	-
	2	7	0	2	9	9,5	2,3	0,6
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0
	Sum	14	3	4	21	23,2	5,5	0,5
	Sum>0+	11	1	4	16	18,2	6,0	0,5
Totalt 600m ²	Presmolt	10	1	3	14	15,2	3,9	0,6
	0	64	29	12	105	19,1	1,8	0,6
	1	39	10	11	60	11,1	1,6	0,5
	2	25	9	2	36	6,2	0,5	0,7
	3	3	0	0	3	0,5	0,0	1,0
	Sum	131	48	25	204	36,7	2,2	0,6
Sum>0+		67	19	13	99	17,6	1,4	0,6
Presmolt		74	20	9	103	17,7	0,9	0,7
Elvefisk					3			148,5

Romarheimselva har ved utlaupet eit nedbørfelt på 47,6 km², og er det nest største vassdraget i Lindås kommune (Nordland 1983). Elva renn ut i Romarheimsfjorden, som er ein arm av Osterfjorden. Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg omlag 800 m.o.h., men her er det berre små innsjøar. Dei største innsjøane i vassdraget er Nysætervatnet, Botnavatnet, Fossvatnet og Instebotnsvatnet og desse ligg frå 251 til 408 moh. Romarheimselva er ei flaumelv med raske og store endringar i vassføring i samband med nedbør og snøsmelting. Sjøaureførande strekning er omlag 9 km, til like ovanfor Nipa (figur 5.1). Elva har gode gyte- og oppvekstområde for anadrom fisk. Instebotnsvatnet og Fossvatnet er kalka kvar haust sidan 1996.

FIGUR 5.1. Romarheimselva med elektrofiskestasjonar (1-5) inntekna. UTM-koordinat (ED-50) for dei ulike stasjonane er: stasjon 1: 100 m oppom uts, vestre side (UTM LN 165 368), stasjon 2: 100 m oppom nedste bru vestre side (UTM LN 165 375); stasjon 3: Gamlesætra nedom alle bekketilløp austre side (UTM LN 163 402); stasjon 4: 50 m nedfor bru til Stussdalen vestre side (UTM LN 162 406); stasjon 5: Nipa 100 m oppom Laksevatnet austre side (UTM LN 161 432).



FIGUR 5.2: Vasstemperatur (døgnsnitt) i Romarheimselva i perioden 28. april 1998 til 11. mars 1999.



Det finst ikkje vassføringsdata for Romarheimselva, men vasstemperaturen er målt frå april 1998. Temperaturen stig raskt frå april til juni og fell først i slutten av september. Perioden november til mars har stabilt låge temperaturar (**figur 5.2**). Sidan det ligg føre temperaturar for berre eit år er det vanskeleg å seie om temperaturkurva er representativ for elva over ein lengre periode. Temperaturkurva viser at Romarheimelva hadde veksttemperatur fror aure før månadsskiftet april/mai og truleg alt i midten av april. Det var veksttemperatur for laks i midten av mai, så temperaturen i elva er ikkje til hinder for at laks kan leve der.

VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskvalitet

Målingar av vasskvalitet har tidlegare vist at surleiken i Romarheimselva har lege like i overkant av pH 5,0. Dei siste åra har vasskvaliteten i periodar vore noko betre og dette skuldast at fleire innsjøar oppi vassdraget er kalka. Kalkinga har vore utført om hausten og vasskvaliteten med omsyn på forsuring har vore vesentleg forbetra like etter dette. Gjennom vinteren har kalken vorte brukt opp slik at vasskvaliteten om våren har vore like därleg som tidlegare. Ved undersøkinga hausten 1998 var vasskvaliteten betre enn før kalking, men den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var likevel negativ. Våren 1999 var vasskvaliteten truleg på nivå med tilstanden før kalking. Sjøauresmolten vandrar ut av vassdraget i perioden mai-juni og er i dette tidsrommet følsom for effektane av forsuring.

TABELL 5.1. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Romarheimselva 30. november 1998.

PARAMETER	EINING	VERDI	
		Stasjon 2	Stasjon 5
Surleik	pH	5,60	5,82
Farge	mg Pt/l	12	8
Kalsium	mg Ca/l	0,48	0,54
Magnesium	mg Mg/l	0,21	0,20
Natrium	mg Na/l	1,56	1,69
Kalium	mg K/l	0,12	0,12
Sulfat	mg SO ₄ /l	1,5	1,3
Klorid	mg Cl/l	2,8	3,1
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	257	224
Totalt alum.	µg Al/l	105	149
Reak. alum.	µg Al/l	38,9	22,9
Illab. alum.	µg Al/l	29	16,5
Labil alum.	µg Al/l	9,9	6,4
ANC	µekv/l	-16,8	-11,0

Botndyr

Botndyrprøvane samsvarer med vasskvalitetsprøvane og viser at Romarheimselva er moderat forsuringspåverka. Sidan prøvane vart tekne om hausten kan ein ha fått kolonisering av forsuringsfølsomme artar, som t.d. døgnfluga *Baëtis rhodani*. Desse artane har trulege funne seg til rette i elva grunna den relativt gode vasskvaliteten som skuldast kalkinga. Om prøvane hadde vorte tekne om våren når kalken nærmest er brukt opp og vatner er surare, ville ein truleg funne færre individ av forsuringsfølsomme artar og forsuringsindeksane ville vore lågare.

TABELL 5.2. *Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøver fra Romarheimselva tekne 30. november 1998. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.*

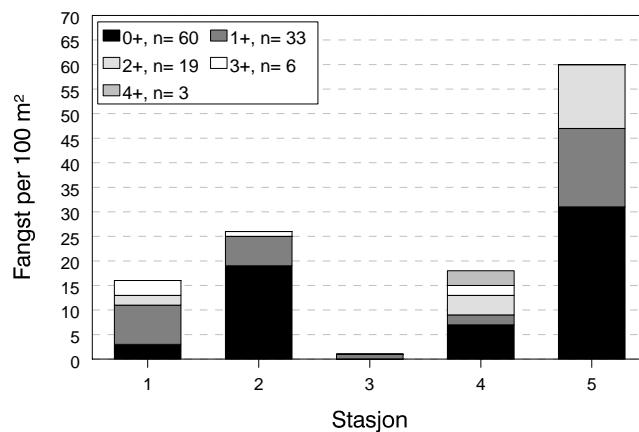
Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr	
			St. 2	St. 5
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje bestemt	2	20	
Vassmidd		1	0	
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)		0	4	
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	0	4
Steinflugelarvar (Plecoptera)		1040	404	
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	195	24
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	460	116
	<i>Brachyptera risi</i>	0	185	176
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	25	8
	<i>Leuctra fusca</i>	0	50	0
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	70	60
	<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	5	12
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	50	4
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	4
Vårflugelarvar (Trichoptera)		??	??	
	<i>Oxyethira</i> sp.	0	0	4
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	4
	<i>Potamophylax</i> sp.	0	0	16
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	2	20
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	9	8
Billar (Coleoptera)		2	0	
	<i>Emis aenae</i> (larve)	1	0	
	<i>Emis aenae</i> (imago)	1	0	
Fjørmyggelarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt	316	176	
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt	14	32	
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)	Ikkje bestemt	6	4	
	Sum	1392	692	
	Indeks I	0,5	1	
	Indeks II	0,5	0,51	

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Ved ungfolkundersøkinga hausten 1998 vart det elektrofiska på fem stasjonar den 30. november. Det var låg vassføring i elva og vasstemperaturen var omlag 2 °C. Elva er undersøkt på same måten i 1995 (Kålås m.fl. 1996), 1996 (Kålås & Sægrov 1997) og 1997 (Kålås m.fl. 1999).

Tettleik

Det vart fanga til saman 121 aurar på dei fem stasjonane i Romarheimselva (**figur 5.3**). Fangstane varierte sterkt, frå ein fisk på stasjon 3, til 60 fisk på stasjon 5. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn årsyngel var $12,6 \pm 0,8$ per 100 m², inkludert årsyngel var estimert tettleik $25,0 \pm 1,1$ per 100 m² (sjå **vedleggstabell**). I tillegg til dei 121 aurane som vart rekna som ungfolk, vart det fanga 6 aurar større enn 16 cm, som vert rekna som elvefisk. Det vart også fanga ei blenke på 19,0 cm. Det vart ikkje fanga lakseungar.

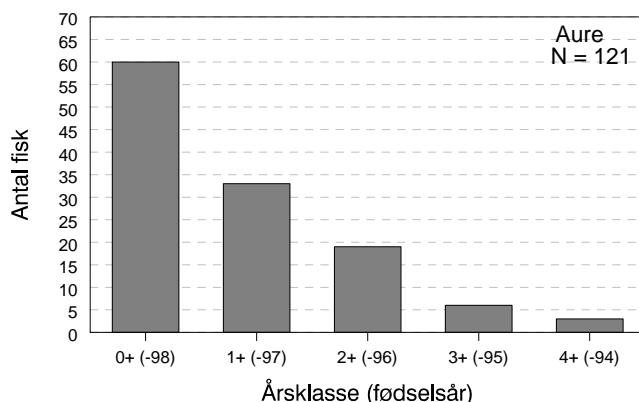


FIGUR 5.3. Fangst av aure ved elektro-fiske på 5 stasjonar i Romarheimselva den 30. november 1998.

Alders- og kjønnsfordeling

Aldersfordelinga i fangsten er omlag som ein kan venta, med mest av den yngste fisken, og minkande av dei eldre årsklassane (**figur 5.4**). Tettleiken av årsyngel var relativt høg, og dette tyder på at 1998-årsklassen er sterkt. Ein vil ikkje få sikkre tal på dette før dei er vorte minst eitt år gamle, sidan fangbarheten av årsyngel varierer mykje.

Det var ei svak overvekt av hannar i materialet, av dei 61 aurane eldre enn årsyngel som vart kjønnsbestemte, var det 35 hannar og 28 hoer.

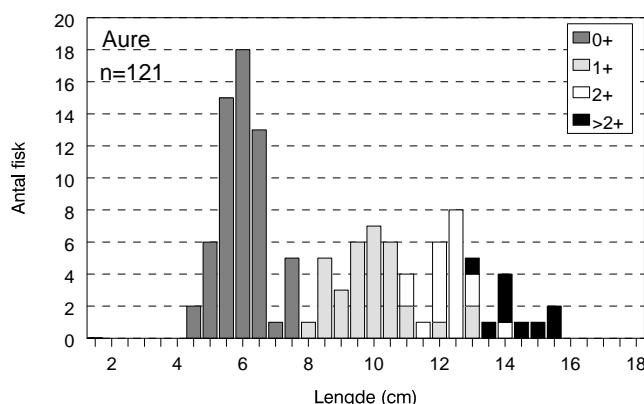


FIGUR 5.4. Aldersfordeling av aure fanga i Romarheimselva ved el-fiske 30. november 1998.

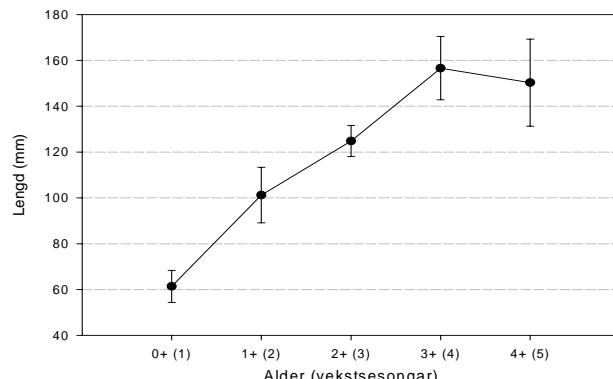
Lengd og vekst

Lengdfordelinga i materialet er normal for dei einskilde årsklassane (**figur 5.5**; 3+ og 4+ større enn 16 cm er utelatne). Auren i Romarheimselva var i snitt 61,4 mm etter første året og vaks i snitt omlag 40, 24 og 32 mm dei følgjande 3 åra (**figur 5.6**; også aurar >16 cm er inkludert).

FIGUR 5.5. *Lengdefordeling av aure. Fiskane er fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Romarheimselva 30. november 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.*



FIGUR 5.6. *Gjennomsnittleg lengd (mm) (± standardavvik) ved avslutta vekstssesong (november) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga i Romarheimselva under el. fiske 30. november 1998. Merk at alle aurene er inkluderte i figuren, også dei som er rekna som elvefisk.*



Presmolttettleik og smoltalder

Gjennomsnittleg presmolttettleik av aure i Romarheimselva var 9,2 presmolt per 100 m². Dette er litt betre enn dei føregåande åra då tettleikane var 6, 7,7 og 7,2 presmolt per 100 m². Tettleiken varierte frå 1 per 100 m² på stasjon 3 til 18 per 100 m² på stasjon 4. Denne presmolttettleiken er omlag halvparten av det ein skulle forvente ut frå ei antatt vassføring i perioden mai-juli på omlag 5 m³/s (Sægrov m.fl. 1998). Den mest sannsynlege forklaringa på at tettleiken av presmolt er under det ein skulle forvente er den dårlige vasskvaliteten i elva.

Smoltalder, berekna frå presmoltmaterialet, var 2,9 år og gjennomsnittslengda var 12,3 cm.

GJELLEUNDERSØKINGAR

I samband med elektrofisket 30. november 1998 vart det samla inn gjelleprøvar frå fem aure oppe i Romarheimselva (stasjon 5) og fem aure nede i elva (stasjon 2).

Det vart påvist aluminiumsutfellingar på seks av ti undersøkte gjeller. På fem av ti gjeller vart det påvist struturelle endringar, men desse var små. Endringane var også hypertrofiske, noko som tyder på at dei skuldast påverknad kort tid før prøvetakinga.

TABELL 5.3. Gjelleprøvar tekne frå tilsaman 10 aure frå to stader i Romarheimselva 30. november 1998.

Stasjon	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 2	Al+/Ht1	Al+/Ht1	Al+/Ht3/Hp1	Normal	Al+/Ht1
St. 5	Al+/Normal	Normal	Al+/Normal	Ht1	Normal

FANGSTSTATISTIKK

Det er ikkje ført fangststatistikk for Romarheimselva. I tidlegare tider var Romarheimselva ei god sjøaureelv, men fisket vart dramatisk redusert på slutten av 60-talet. Det har truleg aldri vore noko laksestamme av betydning i elva, sjølv om ein tidlegare fekk litt laks. Fisken i Romarheimselva vart totalfreda i 1993.

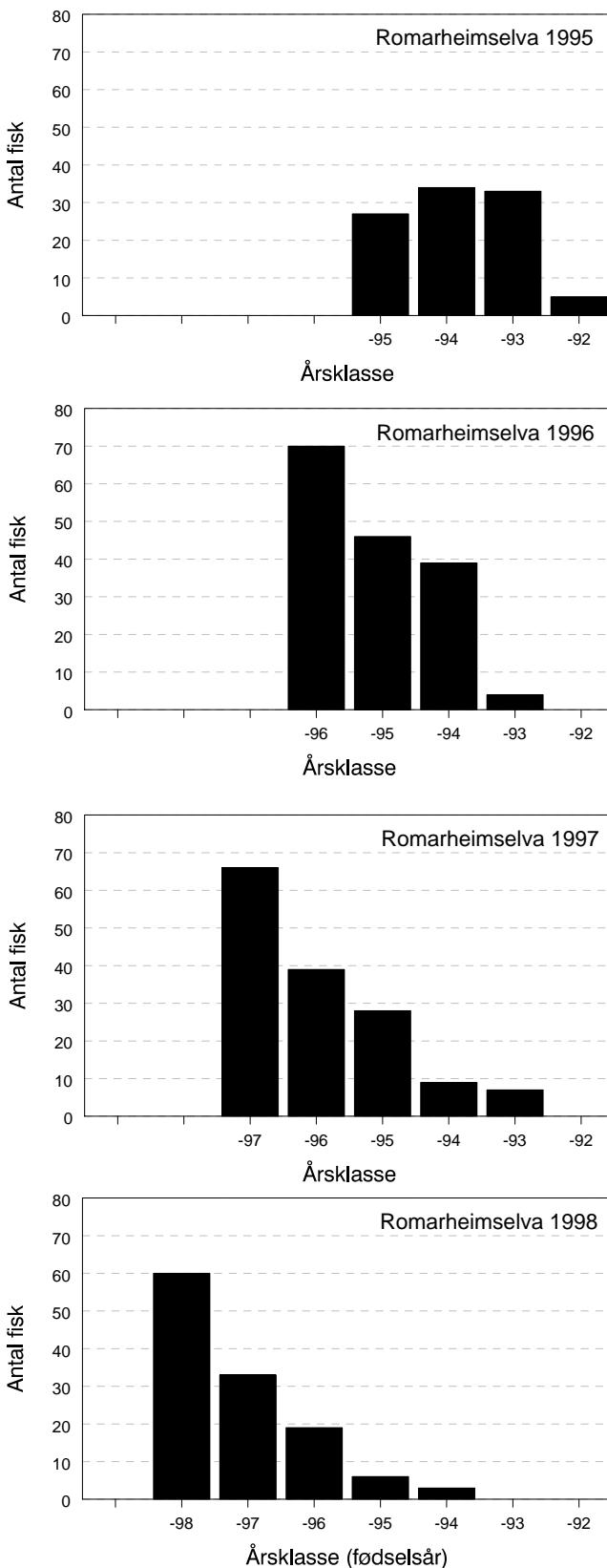
VURDERING

Vassprøvar, botndyrprøvar og gjelleprøvar viser at vasskvaliteten i Romarheimselva har betra seg dei siste åra. Dette skuldast hovudsakleg at innsjøar oppe i vassdraget er kalka. Denne kalkinga er likevel ikkje tilstrekkeleg til å forbetra vasskvaliteten gjennom heile året. Vasskvaliteten med omsyn på forsuring er no dårlegast om våren i den perioden sjøauren smoltifiserer og vandrar ut i sjøen. Det er på denne tida av året at auren er mest kjenslevar for forsuring. Utvida kalkingstiltak er derfor nødvendige om kalkinga skal ha positive effektar for sjøaure.

Tettleik av aureungar eldre enn årsyngel var 12,6 pr. 100 m². Tettleiken har vore relativt stabil i perioden 1995-1997, med høvesvis 17, 18,7 og 18,4 aure pr. 100 m². Tettleiken av ungfish var altså i 1998 noko lågare enn tidlegare. Tettleiken har vore relativt stabil i underkant av 20 aure pr. 100 m² dei fleste åra elva er undersøkt. Om dette er bæreevna til elva eller om forsuring er årsaka til at tettleiken ligg på dette nivået vil ein først få svar på etter ei kalking av elva som betrar og sikrar vasskvaliteten gjennom heile året.

Aldersfordelinga til ungauren i Romarheimselva er som forventa (**figur 5.7**). Om ein hadde år med spesielt dårleg vasskvalitet eller dårleg rekruttering ville ein sjå dette på aldersfordelinga. Årsyngelen er vanskelegast å fange og kan vere ujamnt fordelt.

Tettleiken av presmolt har variert frå 6 til 9,2 per 100 m² dei fire åra elva har vore undersøkt. Dette er relativt stabilt, men berre omlag halvparten av det ein skulle forvente i denne elva. Tettleiken er høgst lengst oppe, nærmest kalkinga, og lågast nedom den suraste sidegreina. Det er derfor truleg at produksjonen er begrensa av faktorar i elva, og det sure vatnet i elva er den sannsynlege årsaka til dette.

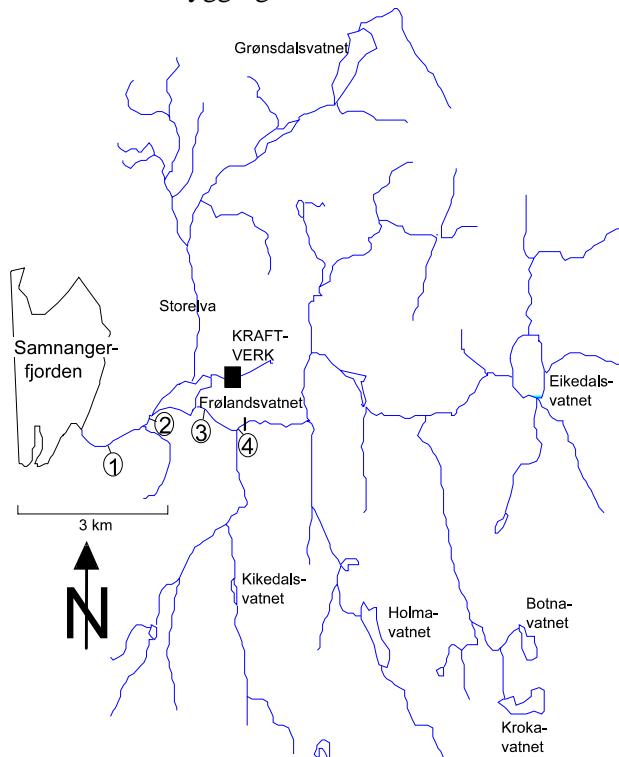


FIGUR 5.7: Fangst av ulike årsklassar av aure ungfish ved undersøkingane i Romarheimselva 1995-1998.

VEDLEGGSTABELL A. *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, totalt og gjennomsnittleg ved ungfikundersøking i Romarheimselva 30. november 1998. Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0	1	2	0	3	3	-	66,0	1,7	64	67	8
100 m ²	1	6	1	1	8	8,3	1,5	0,7	108,8	13,0	97	133
	2	1	0	1	2	2	-	-	124,5	0,7	124	125
	3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,7	155,3	2,5	153	158
	Sum	10	4	2	16	17,4	4,2	0,6				253
	Sum>0+	9	2	2	13	13,9	3,1	0,6				245
	Presmolt	8	1	1	10	10,2	1,1	0,7	129,2	20,1	105	158
2	0	12	4	3	19	21,0	5,3	0,5	61,4	8,3	46	78
100 m ²	1	4	1	1	6	6,5	2,6	0,6	102,3	4,5	96	110
	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	131,0		131	131
	Sum	17	5	4	26	28,3	5,3	0,6				130
	Sum>0+	5	1	1	7	7,4	1,9	0,6				86
	Presmolt	5		1	6	6,1	1,0	0,7	108,2	11,7	101	131
3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
100 m ²	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	133,0		133	133
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0				24
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0				24
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	133,0		133	133
4	0	6	1	0	7	7,0	0,3	0,9	63,0	9,1	54	75
100 m ²	1	1	0	1	2	2	-	-	108,0	1,4	107	109
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	1,0	125,5	5,7	117	129
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,0	142,5	2,1	141	144
	4	2	0	1	3	3	-	-	141,0	5,0	136	146
	Sum	15	1	2	18	18,3	1,2	0,8				264
	Sum>0+	9	0	2	11	11,4	1,6	0,7				245
	Presmolt	9	0	2	11	11,4	1,6	0,7	129,6	13,7	107	146
5	0	26	2	3	31	31,4	1,4	0,8	60,5	5,9	45	70
100 m ²	1	11	2	3	16	17,4	4,2	0,6	94,2	8,3	82	109
	2	11	2	0	13	13,0	0,4	0,9	124,7	7,9	110	140
	Sum	48	6	6	60	61,1	2,6	0,7				465
	Sum>0+	22	4	3	29	29,8	2,4	0,7				393
	Presmolt	15	3	0	18	18,1	0,5	0,8	118,9	11,9	100	140
Totalt	0	45	9	6	60	12,3	0,7	0,7	61,4	7,0	45	78
500m ²	1	23	4	6	33	7,1	1,1	0,6	101,2	12,1	82	133
	2	16	2	1	19	3,8	0,2	0,8	124,8	6,8	110	140
	3	5	1	0	6	1,2	0,1	0,8	147,0	10,2	131	158
	4	2	0	1	3	0,8	1,0	0,4	141,0	5,0	136	146
	Sum	91	16	14	121	25,0	1,1	0,7	88,4	30,6	45	158
	Sum>0+	46	7	8	61	12,6	0,8	0,7	115,0	19,3	82	158
	Presmolt	38	4	4	46	9,3	0,4	0,8	122,6	15,8	100	158
Elvefisk					6				169,8	6,7	163	178
												305

Tysseelva har ved utlaupet til sjøen eit nedbørfelt på 233 km², og er det klart største vassdraget i Samnanger kommune. Vassdraget renn ut i Samnangerfjorden (**figur 6.1**). Dei høgastliggende delane av vassdraget ligg omkring 1300 m.o.h. (Bjerknes m.fl. 1998). Dei største innsjøane i vassdraget er Holmavatnet, Dukavatn, Kvitingsvatnet og Grøndalsvatnet. Alle desse innsjøane er regulerte. Vatnet fra innsjøane vert ført i tunnel til kraftverket nordaust i Frølandsvatnet, her vert vatnet tilbakeført til vassdraget. Reguleringa i dei nordaustre delane av vassdraget fører til at vasstanden i Storelvi store delar av året er svært låg, men denne elva kan også til tider ha kraftig flaum. Fleire innsjørar -Kikedalsvatnet, Holmavatnet, øvre Botnavatnet, Krokavatnet og Kvanneviksvatnet- som renn ned i Frølandselva er kalka sidan 1995, og det vert i dag brukt totalt 85,5 tonn kalk årlig i dette området (Bjerknes m.fl 1998). Frølandselva er varig verna mot kraftutbygging.



FIGUR 6.1. Tyssevassdraget, med stasjonane for elektrofiske og prøvetaking av vasskvalitet og botendyr er avmerka. De nordaustre delane av nedslagsfeltet er ikke vist på figuren. Stasjon 1 & 2 ligg i Tysseelva, Stasjon 3 & 4 ligg i Frølandselva. Elektrofiskestasjonane har desse kartkoordinata (ED-50): st1: LM 210 975 st 2: LM 226 978, st 3: LM 238 982, st4: LM 245 978.

Vandringshinderet for laks og sjøaure i vassdraget er ca to kilometer opp frå Frølandsvatnet i Frølandselvi, ved gjelet like aust for Jarland (Jarlandsfossen), men hinderet er ikkje absolutt. Somme år er her ei vassføring som har gjort det mogleg for nokre få fisk å komme segforbi fossen. Etter denne kan fisk lett vandre fleire kilometer oppover dalen. Total lakseførande strekning opp til Jarland er 5 km inkludert Frølandsvatnet. Det er ved tidlegare undersøkingar fanga lakseungar i Storelva (Kålås m.fl. 1996), men desse stammar truleg frå klekkeriet som er lokalisert ved denne elva. Vassføringa i Storelva er truleg jamt over for låg til at elva vert nytta som gyteplass av laks. Ei fisketropp skal vere klar i løpet av våren 2000, og denne vil lette oppgangen for laks og sjøaure. Det er tidlegare, seinast i 1996, bygd enkle tersklar som

skulle lette oppgongen for fisk. Det er no også planar om å byggje ei trapp ved Jarland slik at området ovanfor kan nyttast som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøaure.

Etter reguleringa har det vorte sett ut fisk i Tysseelva. Klekkeriet ved Storelva produserar lakseyngel som vert sett ut i Frølandselva og Tysseelva. Stamfisken vert stort sett fanga i utesen frå Tysseelva. I 1996 vart det sett ut om lag 10.000 lakseungar i elva (tabell 6.1). Dette var laks som vart klekt i 1995, og var eit år ved utsetting, fisken var då mellom 7 og 10 cm. I 1997 vart det sett ut fisk klekt i 1996, utsettingane starta i juni og siste pulje vart sett ut i november, det var då totalt sett ut omlag 7.000 laks av 1996 - årsklassen. Desse fiskane var over 10 cm ved utsetting. Frå 18. mai til 20. september 1998 vart det sett ut ytterlegare 3300 laks av 1996 - årsklassen, desse fiskane var då mellom 14 og 20 cm. I 1998 vart det i perioden 27. september til 6. oktober også sett ut 700 fisk frå 1997 - årsklassen. Det var då att 5000 av denne årsklassen i klekkeriet og desse skulle setjast ut i 1999. Det vart ikkje tatt stamfisk hausten 1997, slik at det ikkje vil verte sett ut settefisk frå 1998 - årsklassen. I 1998 døyde den innsamla stamfisken grunna teknisk svikt i anlegget. Det vil derfor heller verte sett ut fisk av 1999-årsklassen.

TABELL 6.1. Utsettingar av laks frå klekkeri i perioden 1996 til 1999. Årsklasse visert til året fiskane vart klekt. Stamfisken vart fiska hausten før klekking.

utsettingsår	Årsklasse		
	1995	1996	1997
1996	10000		
1997		7000	
1998		3000	700
1999			5000

I tillegg til at det vert drive kultivering ved klekkeridrift i elva, er det i 3 - 4 år teke ut stamfisk til genbanken frå elva. Det genetiske materialet i bestanden er prøvd sikra ved oppbevaring av nedfrossen melke i genbanken i Eidfjord.

Det er tidlegare utført ungfishundersøkingar i Tysseelva i 1995 (Kålås m.fl. 1996) og 1997 (Kålås m.fl. 1999).

VASSKVALITET OG BOTNDYR

Vasskjemi

Vasskvaliteten på lakseførande strekning i Tyssevassdraget var ved ungfiskundersøkinga i november 1998 middels god. Surleiken var i overkant av pH 6 i Frølandselva og i underkant av pH 6 i Tysseelva. I Frølandselva var kalsiumminnhaldet over 1 mg/l, labil aluminium var under 5 µg/l og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) var omlag 7 µekv/l. Vasskvaliteten er her merkbart påverka av kalkinga i vassdraget. I Tysseelva var kalsiumminnhaldet omlag 0,6 mg/l, labil aluminium var låg og syrenøytraliserende kapasitet var såvidt negativ. Her ser ein at surare vatn frå andre delar av nedbørsfeltet påverkar vasskvaliteten i Tysseelva i negativ retning.

TABELL 6.2. Analyseresultat frå vassprøver tekne i Tysseelva (stasjon 1) og Frølandselva (stasjon 4) 16. november 1998.

PARAMETER	EINING	VERDI	
		Stasjon 1	Stasjon 4
Surleik	pH	5,86	6,18
Alkalitet	µekv/l	0,02	0,03
Farge	mg Pt/l	12	10
Kalsium	mg Ca/l	0,59	1,01
Magnesium	mg Mg/l	0,24	0,33
Natrium	mg Na/l	1,25	1,80
Kalium	mg K/l	0,14	0,19
Sulfat	mg SO ₄ /l	1,7	2,4
Klorid	mg Cl/l	2,3	3,1
Nitrat	µg NO ₃ -N/l	136	228
Totalt aluminium	µg Al/l	61,2	56,4
Reak. aluminium	µg Al/l	11,2	11,1
Illab. aluminium	µg Al/l	10	10,3
Labil aluminium	µg Al/l	1,2	0,8
ANC	µekv/l	-3,2	6,6

Botndyr

Det vart teke botndyrprøvar oppe og nede på lakseførande strekning i Tyssevassdraget (**tabell 6.3**). Oppe i vassdraget vart det funne mange individ av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baëtis rhodani*. Nede i vassdraget var mengda vesentleg mindre, men høvet mellom forsuringstorlerante steinfluger og *Baëtis rhodani* var likevel slik at både forsuringsindeks I og II gav høgste verdi. Ut frå desse prøvane ser det ikkje ut til å vere noko forsuringsproblem på lakseførande del av Tyssevassdraget, men sidan prøvane er tekne om hausten etter at flygande stadier av botndyr har spreidd seg, viser indeksen berre at tilhøva har vore gode gjennom sommaren og hausten. Botndyrprøvane tekne våren 1998 gav likevel verdi ~1 for både Frølandselva og Tysseelva (Kålås, Hellen & Urdal 1999), og dette indikerer at vasskvaliteten er god. Prøvane frå Tysseelva kan vere påverka av driv av forsuringsfølsomme botndyr frå Frølandselva, som har betre vasskjemi enn Tysseelva. Dette kan ha ført til at botndyrindeksen for Tysseelva er betre enn det vasskjemien i elva skulle tilseie.

TABELL 6.3 *Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøver frå Tysseelva (stasjon 1) og Frølandselva (stasjon 4) tekne 16. november 1998. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.*

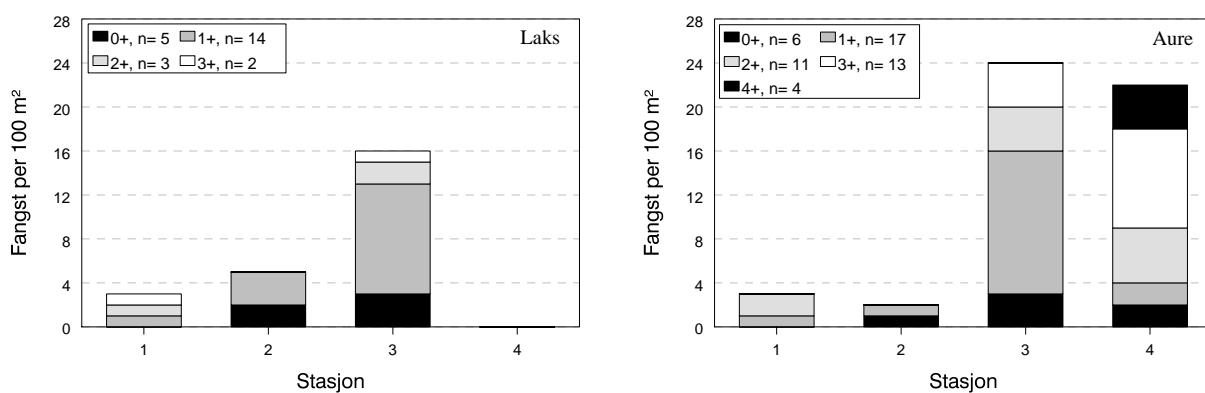
Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr	
			St. 1	St. 4
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje bestemt	25	27	
Vassmidd (Hydracarina)	Ikkje bestemt	2	0	
Døgnfluglarvar (Ephemeroptera)		26	195	
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	26	195
Steinfluglarvar (Plecoptera)			34	27
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	0	1
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	6	16
	<i>Brachyptera risi</i>	0	1	1
	<i>Capnia bifrons</i>	0,5	8	2
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	2
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	0	1
	<i>Leuctra fusca</i>	0	0	3
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	1
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	17	0
Vårfluglarvar (Trichoptera)			8	5
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	1	0
	<i>Oxyethira</i> sp.	0	5	0
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	1	0
	<i>Potamophylax</i> sp./ <i>Chaeopteryx</i> sp.	0	0	1
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	1	4
Billar (Coleoptera)			1	18
	<i>Emis aenae</i> (larve)		1	18
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt	127	33	
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt	3	5	
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)	Ikkje bestemt	1	6	
	Sum	227	316	
	Indeks I	1,0	1,0	
	Indeks II	1,00	1,00	

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Ungfiskundersøkinga vart utført 16. november 1998, då to stasjonar i Tysseelva og to stasjonar i Frølandselva, kvar på 100 m², vart overfiska etter standarisert metode (sjå metodekapittel). Vassføringa var låg, og temperaturen var 0,5 °C i Frølandselva og 2,5 °C i Tysseelva.

Tettleik

Det vart fanga til saman 24 laks og 51 aure på dei fire stasjonane. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 5,5 og 16,7 per 100 m², inkludert årsyngel var tettleiken høvesvis 6,9 og 17,1 (sjå **vedleggstabellar**). Det var stor forskjell på fangstane frå stasjon til stasjon. Tettleiken av ungfish i Tysseelva var generelt låg med 2 aure og 4,4 laks større enn 0+ per 100 m². I Frølandselva var tettleiken av aure klårt høgare med eit estimat på omlag 35 aure større enn årsyngel per 100 m². Det vart også funne mest laks i Frølandselva med totalt 8,5 laks større enn årsyngel per 100 m², sjølv om det ikkje vart fanga laks på den øvste stasjonen i denne elva (figur 6.2).



FIGUR 6.2. Fangst av ulike aldersgrupper av laks og aure på to stasjonar i Tysseelva (stasjon 1 & 2) og to stasjonar i Frølandselva (stasjon 3 & 4) ved elektrofiske 16. november 1998.

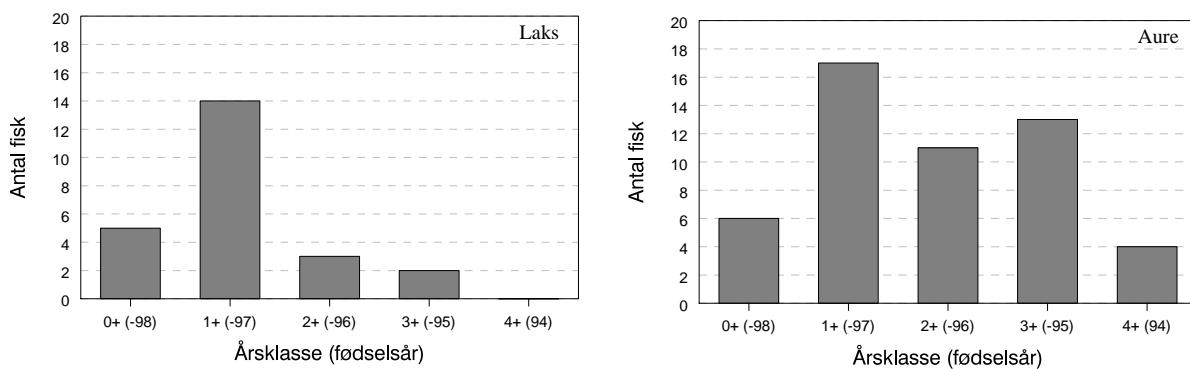
Totalt sett var tettleiken av ungfish i vassdraget hausten 1998 låg. Ved undersøkinga i 1995 var tettleiken på same nivå, medan tettleiken var markert høgare hausten 1997. Høge tettleikar av laks hausten 1997 skuldast i hovudsak påtreff av utsett fisk. Om ein ser på dei to elveavsnitta separat, er det Tysseelva som skil seg ut med lågast tettleik, medan Frølandselva har ein tettleik av aure som er høg, og også ein tettleik av laks som er dobbelt så høg som i Tysseelva. Ein høg andel av laksen som vart fanga i vassdraget var naturleg rekruttert. Tidlegare har omrent all laks som er fanga vore klekkerifisk.

Inntrykket av at tettleiken av ungfish i Tysseelva var svært låg vart videre forsterka då vi i tillegg til det vanlege stasjonfisket også fiska over område på omlag 1000 m² på sørssida av elva frå stasjon 1 og opp til Frølandsvatnet. På dette området var det svært lite ungfish av laks og aure. Det viste seg då at det knapt var ungfish i elva, verken av laks eller aure.

Alders- og kjønnsfordeling

Det vart påvist fire årsklassar av laks og fem årsklassar av aure i samband med ungfiskundersøkingane (**figur 6.3**). Aldersfordelinga til auren ser ut omlag slik ein skulle forvente, men 1995-årsklassen er noko sterkare enn 1996-årsklassen. Ofte er dei yngste årsklassane talrikast og dei eldre årsklassane mindre talrike. Ein ser likevel mange stader at ein sterk årsklasse kan dominere og gjere at etterkommande årsklassar vert svekka. At mengda årsyngel er låg er ikkje uvanleg og skuldast at desse er vanskelegare å fange enn større fiskeungar.

Ved undersøkingane i 1995 og 1997 kunne ein frå ytre karakterar på lakseungane lett sjå at størstedelen av fiskane kom frå setjefiskanlegg. Lakseungane hadde forkorta finner, forkorta gjellelokk og farge og mønster som synte at dette var klekkerifisk. Teikn etter oppvekst i setjefiskanlegg var ikkje så tydelege å sjå ved denne undersøkinga. Noko av dette kan skuldasta at fiskane har stått ei stund i elva og fått ein meir naturleg utsjånad, men det er truleg at innslaget av lakseungar som er klekka naturleg i elva har auka. Det vart fanga svært få laks eldre enn 1+ (to somrar gamle).



FIGUR 6.3. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 2 stasjonar i Tysseelva og to stasjonar i Frølandselva 16. november 1998.

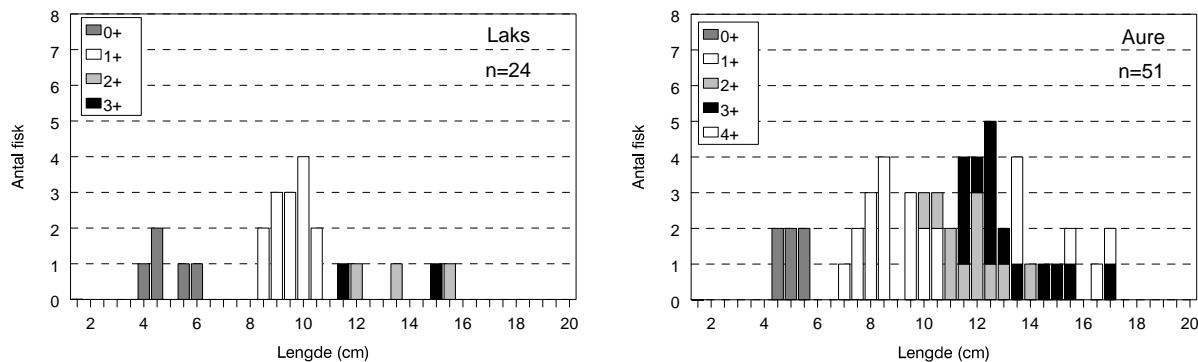
Det vart fanga noko fleire hannaure enn hoaure (**tabell 6.4**). Skeivheita i kjønnsfordelinga kom klårast fram for treårig (3+) aure. Dette skuldast truleg at mykje av hoene i denne aldersgruppa har vandra ut av elva medan hannane står att. For laksen var også kjønnsfordelinga skeiv, men her viser skeivheita seg alt for toåringar (**tabell 6.4**). Forklaringa kan også her vere at ein del av hoene har vandra ut av elva som smolt, medan hannane står att eit eller fleire år som dverghannar i elva.

TABELL 6.4. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

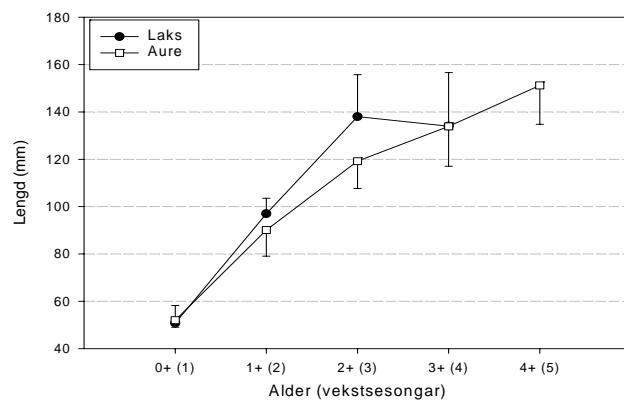
Alder	Laks				Aure			
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	Hoer	Hannar	Sum	
				Antal				
1+	13	6	19	0	0,0	9	10	19
2+	2	1	3	0	0,0	7	6	13
3+	1	1	2	1	100,0	4	11	15
4+	0	0	0	-	-	3	3	6
Sum	16	8	24	1	12,5	23	30	53

Lengd og vekst

Laksen i Tysseelva var i gjennomsnitt 51 mm etter første året (**figur 6.4 & 6.5**), og vaks i gjennomsnitt 46 og 41 mm dei neste åra. Auren var i gjennomsnitt 52 mm etter første året (figur 6.4 & 6.5), og vaks i gjennomsnitt 38, 29 og 12 mm dei neste åra. Tala er basert på gjennomsnittslengder for dei ulike årsklassane som vart fanga (**Vedleggstabellar**). Den gjennomsnittslege lengda til ulike årsklassar av laks og aure ved avslutta vekstsesong antyder at laksen veks raskare enn aure. Dette er ikkje vanleg å finne i naturen, og skuldast truleg at det er utsett fisk i materialet. Klekkerifisk vert fora og har vanlegvis ein raskare vekst i klekkeriet enn den som er naturleg i elva.



FIGUR 6.4. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 4 stasjonar i Tysseelva 16. november 1998. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



FIGUR 6.5. Gjennomsnittleg lengd (mm) (± s.d.) ved avslutta vekstsesong for dei ulike alders-gruppene av laks og aure som vart fanga i Tysseelva under el. fiske 16. november 1998.

Presmolttettleik og smoltalder

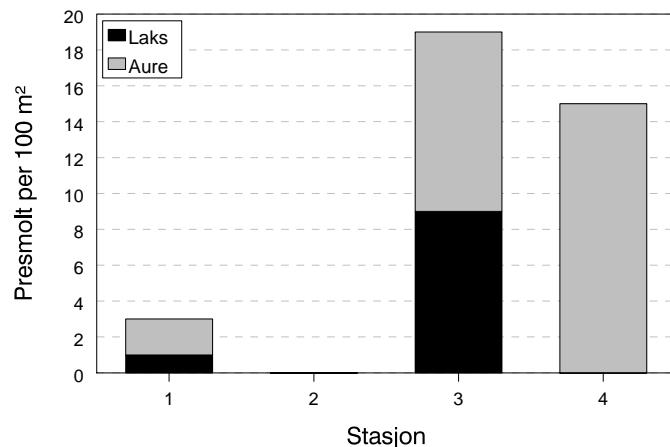
Gjennomsnittleg presmolttettleik av laks og aure samla i Tysseelva og Frølandselva var 9,3 presmolt per 100 m², fordelt på 6,8 aure og 2,5 laks.

I Frølandselva var tettleiken av presmolt aure 12,5 per 100 m² og presmolt laks 2,6 per 100 m². Ei undersøking har vist at det er ein sterk samanheng mellom tettleik av presmolt og vårvassføring (Sægrov m.fl. 1998). Vi har ingen opplysningar om vårvassføringa i Frølandselva. Dessutan er elva påverka av fiskeutsetjingar, og ein må anta at dette kan føre til at presmolttettleiken er høgare enn det den ville vore utan utsetjingar. Ved ei vassføring på 5-8 m³/s er den forventa presmolttettleiken omlag 20 per 100 m². Det er truleg at Frølandselva har ei vassføring som ligg i dette området. Den målte totale presmolttettleiken på 15 per 100 m² er dermed like i underkant av det ein skulle forvente for denne elva.

I Tysseelva var tettleiken av aure presmolt 1 per 100 m² og laks presmolt 0,25 per 100 m². Dette er langt under det ein skulle forvente for Tysseelva.

Gjennomsnittslengdene til presmolt laks og aure var høvesvis 118,4 og 127,4 mm. På same måten som ungfisktettleiken, varierte også tettleiken av presmolt mykje mellom stasjonene (**figur 6.6**).

FIGUR 6.6. Presmolttettleik av laks og aure på dei fire stasjonane som vart undersøkte i Tysseelva 16. november 1998.



GJELLEUNDERSØKINGAR

I samband med elektrofisket vart det samla inn gjeller frå fem laks og fem aure nede i elva (stasjon 1, Tysseelva) og fem laks og fem aure oppe i elva (stasjon 3, Frølandselva).

Det vart ikkje påvist aluminiumsutfelling eller morfologiske endringar på nokon av dei undersøkte gjellene (**tabell 6.5**).

TABELL 6.5: Strukturelle endringar på gjeller fra aure og laks fanga oppe og nede på den lakseførande strekninga i Tysseelva 16. november. Forkortingane tyder N=normal, Hp=hyperplasi, Ht=hypertrofi, og tala syner styrken i endring frå 1 til 5, der 1=små/ubetydelege endringar og 5=sterke endringar. Undersøkinga er utført ved Aqua-Lab as. i Bergen.

Stasjon	Art	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
St. 1 (nede)	Laks	N	N	N	N	N
	Aure	N	N	N	N	N
St. 3 (oppe)	Laks	N	N	N	N	N
	Aure	N	N	N	N	N

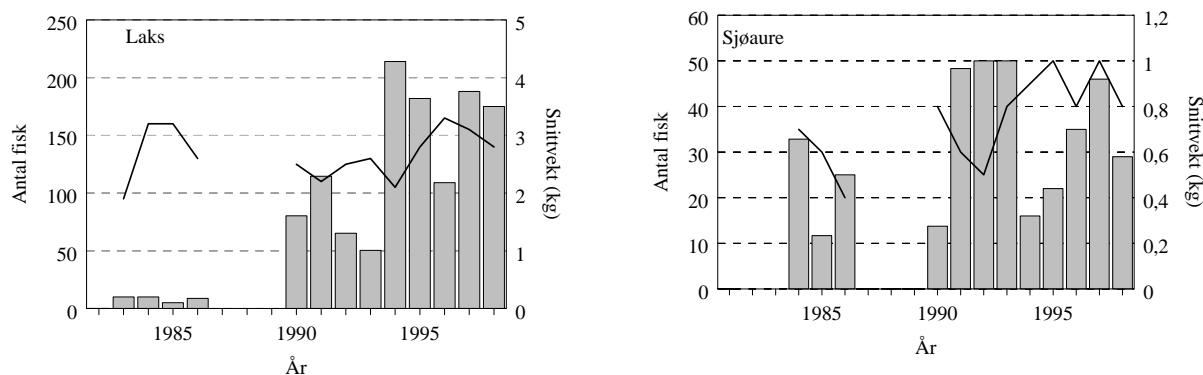
FANGSTSTATISTIKK

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er innrapporterte fangstar i Tysseelva i perioden 1969-97 framstilt i **figur 6.7**.

Innrapportert fangst av **laks** har i antal variert mellom 5 og 214, gjennomsnittleg antal laks fanga i fiskeSESongen i perioden 1983-98 er 93. Gjennomsnittsvekta på laksen har variert mellom 1,9 og 3,3 kg, og gjennomsnittet for perioden 1983 - 98 er 2,7 kg.

Innrapportert fangst av **sjøaure** har i antal variert mellom 12 og 50, gjennomsnittleg antal sjøaure fanga i fiskeSESongen i perioden 1984 - 98 er 32. Gjennomsnittsvekta på sjøauren har variert mellom 0,4 og 1 kg, og gjennomsnittet for perioden 1984 - 98 er 0,7 kg.

Fangststatistikken viser at fangstane av laks har vore gode dei siste fem åra, men rømt oppdrettslaks har utgjort hovuddelen av denne fangsten.



FIGUR 6.7 Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Tysseelva i perioden 1983-98. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekst er vist som linje. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS). Fangstinnmeldinga manglar for åra 1987-1989 for laks og aure, før 1984 for sjøaure og før 1983 for laks.

VURDERING

Målingar av vasskvalitet, analysar av bunndyrprøvar og analyser av fiskegjeller utført i samband med denne undersøkinga indikerer ikkje at Tysseelva eller Frølandselva har noko stort forsuringssproblem. I Frølandselva var surleiken ved undersøkinga hausten 1998 over pH 6, innhaldet av kalsium var høgt, syrenøytraliserande kapasitet var positiv og labil aluminium var omlag 10 $\mu\text{g/l}$. I Tysseelva var vasskvaliteten noko dårlegare. Vasskvaliteten i Tyssevassdraget har vorte betre dei siste åra. Noko av grunnen til dette er den generelt betra forsuringssituasjonen grunna reduksjonar av sure utslepp, men hovudgrunnen er kalkinga av innsjøar som drenerar til Frølandsgreina av vassdraget. Denne kalkinga skjer om hausten og vasskvaliteten med omsyn på forsuring vil vere best like etter dette. I løpet av haust og vinter vil kalken verte vatna ut og kalsiuminnhald og surleik (pH) fell. Ein kan derfor få vesentleg dårlegare vasskvalitet våren etter kalkinga. Samleis er det med botndyra. Desse spreier seg i løpet av seinsommaren og forsuringskjenslige artar kan finnast i elva gjennom hausten, men døy ut om det blir for surt på våren. Gjellene vi undersøkte var feilfrie både hausten 1997, og våren og hausten 1998. Botndyrindeksane var også ~1 våren 1998. Dette indikerer at vasskvaliteten har vore god i alle fall frå sommaren 1997 til vinteren 1998.

Ved tre gongers overfiske på eit område på tilsaman 400 m² i Tysseelva og Frølandselva vart det fanga 24 laksungar og 51 aureungar. Ein høgare andel av laksane enn tidlegare var naturleg rekruttert i elva. Tettleiken av både laks og aure var svært låg i Tysseelva, medan tettleiken var nær det ein skulle forvente i Frølandselva. For presmolt var tendensen den same. Det var knapt presmolt i Tysseelva, medan tettleiken av presmolt såg ut til å vere like under det ein skulle forvente i Frølandselva.

Det er dei siste åra fanga mykje laks i Tysseelva, hovudsakleg i elveosen. Dette dreiar seg i hovudsak om oppdrettsfisk.

Det vil verte interessant å sjå kva effekt den nye laksetrappa vil ha på Tysseelva. Denne vil vere i drift i gyttesesongen 2000. Om trappa fungerar og fører til ei auka naturleg rekruttering, vil ein først sjå ved ungfiskundersøkingar frå 2001. Om vasskvaliteten tillet det, skal ein forvente at unglaks skal dominere ved framtidige ungfiskundersøkingar.

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, totalt og gjennomsnittleg i Tysseelva og Frølandselva i 1998. *Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt er alltid presentert som reell fangst.

Stasjon	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat	95 % antal	Fangb.	Lengde (mm)			Biomasse (gram)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max	(gram)	
1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
100 m ²	1	0	0	1	1	1*	-	-	94,0	94	94	7,5	
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	157,0	157	157	31,0	
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	118,0	118	118	14,0	
	Sum	2	0	1	3	3*	-	0,41				52,7	
	Sum>0+	2	0	1	3	3*	-	0,41				52,7	
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	157,0	157	157	31,0	
2	0	1	0	1	2	2*	-	0,00	58,5	2,1	57	3,5	
100 m ²	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	90,7	3,1	88	20,5	
	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
	Sum	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	77,8	17,8	57	94	24,0
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00					20,5
	Presmolt	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
Tysseelva	0	1	0	1	2	2*	-	-	58,5	2,1	57	60	3,6
200 m ²	1	3	0	1	4	2,2	1	0,57	91,5	3,0	88	94	28,1
1&2	2	1	0	0	1	0,5	0	1	157	-	157	157	31,0
	3	1	0	0	1	0,5	0	1	118	-	118	118	14,2
	Sum	6	0	2	8	4,4	1,5	0,57					76,9
	Sum>0+	5	0	1	6	3,1	0,5	0,71					73,3
	Presmolt	1	0	0	1	0,5	0	1	157	-	157	157	31,0
3	0	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	45,7	3,1	43	49	2,5
100 m ²	1	6	0	4	10	10*	-	0,26	99,2	6,3	87	108	86,5
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	128,5	9,2	122	135	35,5
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	150,0	-	150	150	30,0
	Sum	10	2	4	16	19,2	8,7	0,45					154,5
	Sum>0+	8	1	4	13	17,1	12,4	0,38					152,0
	Presmolt	6	1	2	9	10,2	4,3	0,51	114,1	17,8	100	150	123,0
4													
100 m ²		Ingen		fangst									
Frøland	0	2	1	0	3	1,5	0,4	0,71	45,7	3,1	43	49	2,5
200 m ²	1	6	0	4	10	8,3	13,7	0,26	99,2	6,3	87	108	86,4
3&4	2	1	1	0	2	1,1	0,7	0,57	128,5	9,2	122	135	35,6
	3	1	0	0	1	0,5	0	1	150	-	150	150	30,1
	Sum	10	2	4	16	9,6	4,3	0,45					154,6
	Sum>0+	8	1	4	13	8,5	6,2	0,38					152,1
	Presmolt	6	1	2	9	5,1	2,1	0,51	114,1	17,8	100	150	123,1
Totalt	0	3	1	1	5	1,5	1,0	0,47	50,8	7,4	43	60	6,0
400m ²	1	9	0	5	14	4,8	3,8	0,36	97,0	6,5	87	108	114,5
	2	2	1	0	3	0,8	0,2	0,71	138,0	17,7	122	157	66,5
	3	2	0	0	2	0,5	0,0	1,00	134,0	22,6	118	150	44,5
	Sum	16	2	6	24	6,9	2,1	0,49					231,5
	Sum>0+	13	1	5	19	5,5	1,8	0,49					225,5
	Presmolt	7	1	2	10	2,7	0,8	0,57	118,4	21,6	100	157	154,0

VEDLEGGSTABELL B. Aure. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon	Alder / nr	gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
			1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj.	Snitt	SD	Min	
1	0		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
100 m ²	1		0	1	0	1	1*	-	0,00	82,0	-	82	82
	2		2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	133,0	12,7	124	142
	3		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum		2	1	0	3	3,1	0,7	0,71				50,5
	Sum>0+		2	1	0	3	3,1	0,7	0,71				50,5
	Presmolt		2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	133,0	12,7	124	142
2	0		1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	49,0	-	49	49
100 m ²	1		1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	80,0	-	80	80
	2		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum		2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	64,5	21,9	49	80
	Sum>0+		1	0	0	1	1,0	0,0	1,00				6,5
	Presmolt		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Tysseelva	0		1	0	0	1	0,5	0	1	49	-	49	49
1&2	1		1	1	0	2	1,1	0,7	0,57	81	1,4	80	82
200 m ²	2		2	0	0	2	1	0	1	133	12,7	124	142
	3		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum		4	1	0	5	2,5	0,2	0,82	95,4	37,3	49	142
	Sum>0+		3	1	0	4	2	0,2	0,78	107	30,9	80	142
	Presmolt		2	0	0	2	1	0	1	133	12,7	124	142
3	0		2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	53,3	3,8	49	56
100 m ²	1		5	6	2	13	13*	-	0,30	91,7	12,1	71	109
	2		1	2	1	4	4*	-	0,00	118,8	9,2	108	130
	3		3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	137,5	19,3	115	156
	4		0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum		11	9	4	24	32,3	18,9	0,36				273,0
	Sum>0+		9	8	4	21	31,6	27,5	0,31				269,0
	Presmolt		3	4	3	10	10*	-	0,00	122,3	19,1	103	156
4	0		1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	51,5	0,7	51	52
100 m ²	1		0	1	1	2	2*	-	-0	88,5	0,7	88	89
	2		2	2	1	5	5*	-	0,26	114,0	10,1	100	126
	3		4	4	1	9	11,4	8,6	0,41	127,8	8,5	118	145
	4		1	2	1	4	4*	-	0,00	141,8	9,6	136	156
	Sum		8	10	4	22	22*	-	0,24				392,0
	Sum>0+		7	9	4	20	20*	-	0,20				389,5
	Presmolt		6	6	3	15	15	-	0,26	130,0	11,9	110	156
Frøland	0		3	2	0	5	2,6	0,7	0,65	52,6	2,9	49	56
3&4	1		5	7	3	15	16,5	38,7	0,18	91,3	11,2	71	109
200 m ²	2		3	4	2	9	11,4	43,5	0,15	116,1	9,4	100	130
	3		7	4	2	13	7,7	3,7	0,46	130,8	12,8	115	156
	4		1	2	1	4	-	-	-	141,8	9,6	136	156
	Sum		19	19	8	46	34,5	20,1	0,31				665,2
	Sum>0+		16	17	8	41	34,8	29,2	0,26				658,7
	Presmolt		9	10	6	25	29,8	62,0	0,17	126,9	15,3	103	156
Totalt	0		4	2	0	6	1,5	0,3	0,71	52,0	3,0	49	56
400m ²	1		6	8	3	17	4,3*	-	0,23	90,1	11,0	71	109
	2		5	4	2	11	2,8*	-	0,34	119,2	11,6	100	142
	3		7	4	2	13	3,9	1,8	0,46	130,8	12,8	115	156
	4		1	2	1	4	1*	-	0,00	141,8	9,6	136	156
	Sum		23	20	8	51	17,1	6,8	0,37				722,0
	Sum>0+		19	18	8	45	16,7	9,5	0,31				714,5
	Presmolt		11	10	6	27	6,8*	-	0,25	127,4	15,0	103	156
	Elvefisk					3				171,3	3,1	168	174
													138,5

LITTERATUR

- BOHLIN, T., S.HAMRIN, T.G.HEGGBERGET, G.RASMUSSEN & S.J.SALTVEIT 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- FJELLHEIM, A. & G.G. RADDUM 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66
- FJELLHEIM, A. & G. G. RADDUM 1996. Bunnddyrundersøkelser i forbindelse med vassdrags kalking i Hordaland. Lab. for Ferskvannskologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 91
- FROST, S., A. HUNI & W.E.KERSHAW 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49, 167-173.
- HESTHAGEN, T. & L. P. HANSEN. 1991. Estimates of the annual loss of Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in Norway due to acidification. *Aquaculture and Fisheries Management* 22: 85-91.
- KROGLUND, F., T.HESTHAGEN, A.HINDAR, G.G.RADDUM, D.GAUSEN & S.SANDØY 1994. Sur nedbør i Norge. Status, utviklingstendenser og tiltak. Utredning for DN, nr. 1994 - 10, 98 sider.
- KÅLÅS, S., G. H. JOHNSEN, H. SÆGROV & B. A. HELLEN 1996. Fisk og vasskvalitet i ti Hordalandselvar med anadrom laksefisk i 1995. Rådgivende Biologer . Rapport nr. 243, 152 s.
- KÅLÅS, S. & H. SÆGROV 1997. Ungfiskundersøkingar i seks Hordalandselvar med bestandar av androm laksefisk. Rådgivende Biologer as. Rapport nr 300, 72 sider.
- KÅLÅS, S. & H. SÆGROV 1998. Undersøkingar av gjedde og laksefisk i Osvassdraget. Rådgivende Biologer as. rapport 369, 16 sider.
- KÅLÅS, S., B.A. HELLEN & K.URDAL. 1999. Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider.
- L'ABÉE-LUND, J.H., B. JONSSON, A.J. JENSEN, L.M. SÆTTEM, T.G. HEGGBERGET, B.O. JOHNSEN & T.F. NÆSJE .1989. Latitudinal variation in life-history characteristics of sea-run migrant brown trout (*Salmo trutta*). *Journal of Animal Ecology* 58: 525-542.
- LØVHØIDEN, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1988-90. NINA-Oppdragsmelding 156. 58s.
- NORDLAND, J. 1983. Ferskvassressursane i Hordaland. Centraltrykkeriet , Bergen. 272 sider.
- NØST. T. OG A. K. L. SCHARTAU. 1994. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1993. NINA-Oppdragsmelding 301. 35s.
- NØST. T. OG A. K. L. SCHARTAU 1995 Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1994. NINA-Oppdragsmelding 371. 17s.

- ROSSELAND, B.O., P. JACOBSEN & M. GRANDE. 1992. Miljørelaterte tilstander. Side 279-287 i: T.T.Poppe (red.): Fiskehelse, sykdommer, behandling, forebygging. John Grieg Forl., 422 s.
- SCHARTAU, A. K. L. & T. NØST. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1992. NINA-Oppdragsmelding 246. 14s.
- SÆGROV, H. & Ø. VASSHAUG. 1993. Tettleik og status av ungfisk i Os-, Lone-, Dale-, Bolstad/Vosso-, Granvin- og Etneelva i Hordaland fylke hausten 1991. Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 3/93: 1-18.
- SÆGROV, H., G.H.JOHNSEN & K.URDAL 1999 Driftsplan for Osvassdraget. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 404, 18 s.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 350, 23 sider.
- SÆGROV, H. 1994. Tettleik av laks- og aureunger i Oselva i 1991, 1993 og 1994. Notat, Zoologisk Institutt, Økologisk avdeling, Universitetet i Bergen , 19 sider.
- ØKLAND, F., B.JONSSON, A.J.JENSEN & L.P.HANSEN 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? J. Fish Biol. 42: 541-550.