

Laks og aure i Oldenelva i 1995.



Harald Sægrov

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 233, april 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Laks og aure i Oldenelva i 1995.

FORFATTAR:

Cand.real. Harald Sægrov

OPPDRAAGSGJEVAR:

Olden elveeigarlag, ved Kristen Brynestad, 6770 Nordfjordeid

OPPDRAAGET GITT:

September 1995

ARBEIDET UTFØRT:

1995 - 1996

RAPPORT DATO:

12.april 1996

RAPPORT NR:

233

ANTALL SIDER:

20

ISBN

ISBN 82-7658-079-3

RAPPORT SAMMENDRAG:

I november 1995 var det gjennomført elektrofiske på fire stasjoner i Oldenelva i Stryn kommune. Resultata viste at det er høg tettleik av ungfisk av dei aldersklassane ein skal forvente å finne i elva, både av laks og aure, og på det nivået som ein bør forvente i denne elva. Vasskvaliteten er god med tanke på overleving og vekst for begge fiskeartane. Utrekningar av antal gyte egg tilseier at gytebestanden ikkje har vore avgrensande for rekryttinga av laks og overlevinga fra gyteidspunktet til presmoltstadlet er rekna til 1,5%. Resultata tilseier at bestandssituasjonen for laks og aure i Oldenelva er god. Eit aukande innslag av rømd oppdrettslaks i elvane i denne delen av Nordfjord er likevel urovekkjande og dette er det største trugsmålet mot laksbestanden. Fiske i september bør vere eit aktuelt tiltak for å redusere innslaget av rømd oppdrettslaks i gytebestanden.

EMNEORD:**SUBJECT ITEMS:**

Anadrom laksetisk

- Vasskvalitet

Oldenelva, Stryn kommune

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



FØREORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Olden elveeigarlag utført granskningar av laks og aurebestandane i Oldenelva i Stryn kommune hausten 1995. Føremålet med undersøkinga var å skaffe fram resultat for å vurdere om produksjonen av ungfisk i elva er på det nivået ein bør forvente som normalt for denne elva. Dette er avgjerande for å kunne vurdere om det er nødvendig med tiltak for å styrke bestandane av laks og sjøaure i vassdraget.

Undersøkinga omfatta elektrofiske etter ungfisk på fire stasjonar den 6. november 1995. Kristen Brynestad var med under feltarbeidet. På bakgrunn av denne undersøkinga er det rekna ut tettleik og vekst for laks- og aureungar. Fangstane av laks og aure i fiskesesongen er framstilt på grunnlag av oppgjevne tal i den offisielle fangststatistikken for perioden 1969 til 1995. Resultata frå undersøkinga i 1995 er også samanlikna med resultata frå ei tilsvarende undersøking som vart utført i 1987 av fiskeforvaltar Leif M. Sætem.

Under feltarbeidet vart det teke med ei vassprøve for å kunne vurdere vasskvaliteten i elva og denne prøva er analysert ved Hordaland Fylkeslaboratorium.

Rådgivende Biologer as. takkar Olden elveeigarlag ved Kristen Brynestad for samarbeidet og oppdraget.

Bergen, 12.april 1996.



INNHOLD

FØREORD	3
INNHOLD	4
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	5
OLDENELVA	7
VASSKVALITET	8
UNGFISK	9
TETTLEIK OG ALDER	9
LENGDE OG VEKST	10
VARIASJON I ÅRSKLASSESTYRKE	12
TETTLEIK AV PRESMOLT	13
FANGST OG GYTEBESTAND	14
FANGST I PERIODEN 1969 TIL 1995	14
GYTEBESTAND, EGGTETTLEIK OG REKRUTTERING	17
LITTERATUR	19

LISTE OVER FIGURAR

FIGUR 1: Kart over Oldenelva med prøvetakingsstasjonane	7
FIGUR 2: Lengde av laks- og aureungar fanga ved elektrofiske november 1995	10
FIGUR 3: Vekst av laks og aure fanga ved elektrofiske november 1995	10
FIGUR 4: Førekomst av dei fire siste årsklassane av laks og aure i Oldenelva	12
FIGUR 5: Åleg fangst av laks i Oldenelva frå 1969 til 1995	14
FIGUR 6: Gjennomsnittsvekt for laks fanga i Oldenelva i åra 1969 til 1995	14
FIGUR 7: Åleg fangst av sjøaure i Oldenelva frå 1969 til 1995	15
FIGUR 6: Gjennomsnittsvekt for sjøaure fanga i Oldenelva i åra 1969 til 1995	15

LISTE OVER TABELLAR

TABELL 1: Vasskvalitet i nedre delar av Oldenelva 6.november 1995	8
TABELL 2: Fangst under kvar av dei tre elektrofiskeomgangane i Oldenelva	9
TABELL 3: Lengde av ulike aldersgrupper av laks og aure i Oldenelva november 1995	11
TABELL 4: Gjennomsnittleg tettleik av laks- og aureungar i Oldenelva november 1995	13
TABELL 5: Fangst av små-, mellom- og storlaks i Oldenelva dei tre siste åra	16
TABELL 6: Estimert gytebestand av laksehoer og antal gytte egg i Oldenelva dei tre siste åra	17



SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Ungfisktettleik og vekst vart undersøkt ved elektrofiske etter standardisert metode på 4 stasjonar (á 100m²) i Oldenelva den 6. november 1995. Det var låg vassføring og vasstemperaturen var 6°C.

VASSKVALITET

Analyse av ei vassprøve teken i elva same dag viste at vatnet i elva ikkje er surt (pH = 6,38). Det vart ikke påvist labilt (giftig) aluminum og den syrenøytraliserande kapasiteten er svært høg (ANC µekv/l = 121). Resultata tilseier at vasskvaliteten er god for overleving og vekst av laks- og aureungar i elva.

UNGFISKTETTLEIK OG VEKST

Totalt vart det fanga 184 lakseungar og 268 aureungar (59% aure). Gjennomsnittleg fangst pr. stasjon var 46 laks og 67 aurar, totalt 113. Alle årsklassane frå 1992 til 1995 var representerte. Den høge tettleiken av laks skuldast først og fremst eit høgt antal årsyngel. Ved undersøkingar den 19. november 1987 vart det fanga gjennomsnittleg 40 fiskeungar pr. stasjon (Sættem 1988), altså klart lågare tettleik enn i 1995. Denne skilnaden skuldast i første rekke lågare tettleik av årsungar av aure og spesielt laks i 1987 samanlikna med 1995. I begge tilfelle er det konkludert med at det er høg tettleik av ungfish i Oldenelva.

Lakseungane veks litt seinare enn auren og gjennomsnittleg lengde etter 1, 2, 3 og 4 vekstsесongar i elva var for laks: 4.9 - 7.9 - 10.1 - 11.4 cm og for aure 5.0 - 8.6 - 12.1 og 12.6 cm. Auren veks om lag like raskt i 1995 som i 1987, men laksen veks seinare i 1995 enn for 8 år sidan (Sættem 1988). Dårlegare vekst for laksen kan ha samanheng med meir kaldt smeltevatn i elva om sommaren på grunn av breframrykkinga dei siste åra. I alt vart 72 fisk, 38 laks og 34 aurar, aldersbestemt vad analyse av otolittar.

Innslaget av kjønnsmogne dverghannar av laks var berre 5%, og denne andelen må reknast som svært låg. I nokre elvar er det registrert at opp mot 80% av hannane blir kjønnsmogne som dverghannar før dei går ut i sjøen.

Vekst og aldersfordeling tilseier at dei fleste av laksane går ut i sjøen etter tre år i elva, men nokre av dei som veks raskast går ut etter to år. Raskare vekst på aureungane tilseier at ein høgare andel av aurane enn av laksane blir smolt etter 2 år i elva. For 25 vaksne laks som vart fanga i 1987 var gjennomsnittleg smoltalder 2,9 år, gjennomsnittleg smoltlengde var 12,6 cm og denne auka med smoltalder (Sættem 1988).

Tettleiken av presmolt (fisk over 11cm) av laks var 4,5 pr. 100m² og av aure 3,5. For laks ligg tettleiken på det nivået ein kan forvente i denne elva. Tettleiken av presmolt av aure var lågare enn ein burde forvente som normalt, men årsaka til dette er nok at ein større andel av auren går ut i sjøen etter to år i elva og ved ei lengd som er litt mindre enn 11 cm.

VAKSEN FISK OG FANGST

Oldenelva er ei storlakselv og gjennomsnittsvekta på laksen som vart fanga i fiskesesongen i perioden 1969 til 1995 var 7,1 kg. I antal vart det fanga gjennomsnittleg 83 laks kvart år (37-150) og mellom 100 og 300 sjøaurar. I perioden 1993 til 1995 fordelte fangstane seg på 41% smålaks, 15 % mellomlaks og 44% storlaks. I 1987 var fordelinga 19% smålaks, 15% mellomlaks og 66% storlaks (Sættem 1988). Det er ein tendens til nedgang i antal fanga laks og redusert gjennomsnittsvekt på laksen dei siste åra. For sjøaure er det ikkje tendensar til redusert fangst i antal og gjennomsnittsvekt har auka dei siste åra. Det er ein



generell tendens for fleire storlaksstammar at innslaget av smålaks har auka dei siste åra, noko som mest sannsynleg skuldast tilhøve i sjøen, men kva faktorar som er utslagskjedende er førebels ukjent.

Nyare studiar i fleire elvar i Sogn og Fjordane viser at gjennomsnittleg 83% av smålaksen blir fanga i fiskesesongen (Sættem 1995) medan det er rekna at 40% av mellomlaksen og storlaksen blir fanga. Dette har store konsekvensar for gytebestanden i elva. Det er rekna med at ei lakseho har 1300 egg pr kilo og dette saman med tala ovanfor og tal frå den offentlege fangststatistikken tilseier at av den totale eggmengda som blir gytt kvart år kjem 2% frå smålaks, 17% frå mellomlaks og 81% frå storlaks.

For dei siste tre åra er det rekna at eggtettleiken i Oldenelva var gjennomsnittleg 3,26 egg pr 100m². Dette tilseier at antal gytefisk ikkje er avgrensande for bestanden. Det er rekna at 1,5% av gytte laksegg overlever fram til presmoltstadiet.

KONKLUSJON

Resultata frå undersøkingane av ungfiskettelleik i Oldenelva i november 1995 tilseier at tettleiken av laks- og aureungar er på det nivået ein bør forvente som normalt for denne elva og tettleiken var høgare enn i 1987 (Sættem 1988). Samanlikna med tal frå andre elvar blir det kvart år gytt eit relativt høgt antal egg i høve til elvearealet og det er rekna at 1,5% av gytte egg overlever fram til presmoltstadiet. Dette tilseier at naturleg dødlegheit er avgrensande for bestanden og at rekrutteringa i form av gytte egg ikkje er avgrensande. Det er difor ikkje nødvendig med tiltak for å auke rekrutteringa, men utviding av elvearealet ved å opne opp att stengde område vil medføre ein auke av den totale smoltproduksjonen i elva.

Innslaget av smålaks var spesielt høgt (64%) i Oldenelva i 1994. Dette var også tilfelle i mange andre storlakselvar, m.a. Stryneelva, og skuldast mest sannsynleg faktorar i sjøen. I Stryneelva vart det i 1994 registrert eit høgt innslag av oppdrettslaks i fiskesesongen og i gytebestanden (Jensen 1995). Elvane i denne delen av Nordfjord har inntil nyleg hatt eit relativt lågt innslag av oppdrettslaks og den auken som er registrert i Stryneelva er urovekkjande. Det er grunn til å tru at det same skjer i Oldenelva og innblanding av rømd oppdrettslaks er det klart største trugsmålet mot laksebestanden i elva. Oppdrettslaksen går seinare opp i elvane enn villaksen og fiske etter oppdrettslaks i september kan vere eit aktuelt tiltak for å redusere innslaget av slik fisk i gytebestanden.



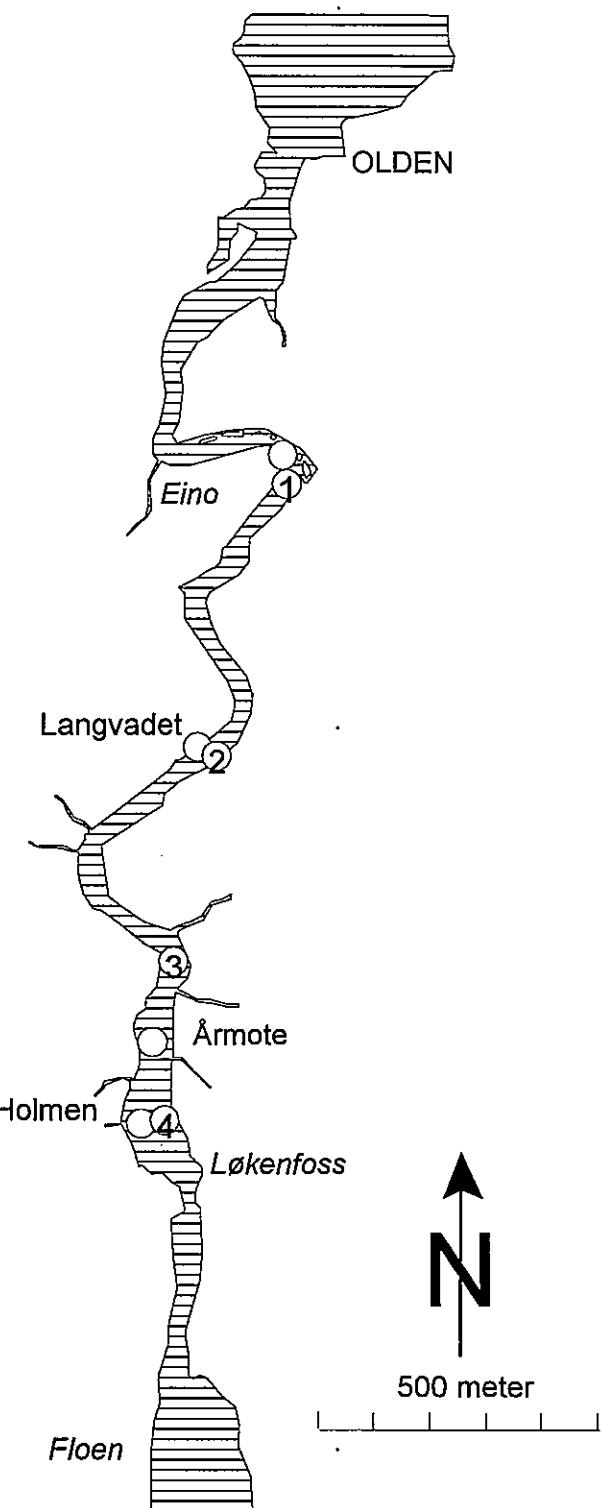
OLDENELVA

Oldenelva utgjer nedre del av Oldenvassdraget som munnar ut i sjøen i Olden i Stryn kommune og har eit nedbørssfelt på 222 km². Den laks- og sjøaureførande strekninga er omlag 2,7 km lang og ligg nedstraums Løkenfoss (figur 1). Elva renn i store slyng med fine stryk og hølar, og botnsubstratet er veleigna for gyting og oppvekst.

Middelvassføringa gjennom året er 15,3 m³/sekund, og avrenningen frå Oldenvatnet (37 mo.h) gjer at elva er relativt varm utover hausten og tidleg på vinteren.

Oldenelva er ei ettertrakta sportsfiskeelv. På fleire stader i elva er det bygd fiskebrygger. Inntil 1995 har det vore fanga stamfisk og lagt inn egg i eige klekkeri med etterfølgjande utsetting av plommsekkyngel i elva.

FIGUR 1: Oldenelva med innteikna stasjonar for elektrofiske i 1995 (nummererte sirklar) og 1987 (tome sirklar) (Sættem 1988).





VASSKVALITET

Under feltarbeidet den 6. november 1995 vart det teke med ei vassprøve. Analysa viste at elva ikkje er ikkje prega av forsuring,- det vart målt høg pH og den syrenøytraliserande kapasiteten var svært høg. Det vart vidare målt låge konsentrasjonar av aluminium og det vart ikkje påvist giftig aluminium i vassprøva (tabell 1). Vasskvaliteten må karakteriserast som god for vekst og overleving for laks- og aureungar.

TABELL 1: Analyseresultat frå vassprøve teken i nedre del av Oldenelva den 6. november 1995. Prøva er analysert ved Hordaland fylkeslaboratorium.

PARAMETER	EINING	RESULTAT
Surleik	pH	6,38
Kalsium	mg Ca/l	1,31
Magnesium	mg Mg/l	0,41
Natrium	mg Na/l	1,54
Kalium	mg K/l	0,60
Sulfat	mg S/l	0,59
Klorid	mg Cl/l	1,20
Nitrat	µg N/l	198
Reaktivt aluminium	µg Al/l	10
Illabilt aluminium	µg Al/l	10
Labilt aluminium	µg Al/l	0
Syrenøytraliserande kapasitet	ANC µekv/l	121



UNGFISK

Fiskeundersøkinga omfatta fiske med elektrisk fiskeapparat på fire stasjonar den 6. november 1995 (Figur 1). Ved ei undersøking i november 1987 vart det også fiska på fire stasjonar (Sættem 1988). Tre av stasjonane vart overfiska ved begge undersøkingane, medan den fjerde ikkje var felles. Habitattypen var mykje samanfallande slik at det er godt grunnlag for å samanlikne totalresultata frå dei to undersøkingane.

På kvar stasjon vart eit areal på 100m^2 overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart artsbestemt og lengdemålt og eit utvalg av fiskane vart tekne med og seinare oppgjort. For desse fiskane vart alderen bestemt ved analyse av otolittar (øyrestinar) og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det var låg vassføring under elektrofisket og vasstemperaturen var 6°C .

TETTLEIK OG ALDER I 1995

Totalt vart det fanga 184 lakseungar og 268 aureungar (59% aure). Gjennomsnittleg fangst pr. stasjon ($\text{á } 100\text{m}^2$) var 46 laks og 67 aure, totalt 113. Estimata for gjennomsnittleg tettleik (antal pr. 100m^2) var 61 laks og 97 aure. Fangsten av laks på dei einskilde stasjonane varierte frå 36 til 61 og av aure frå 25 til 109 (Tabell 3). Gjennomsnittleg fangbarheit var 0,38 for laks og 0,32 for aure.

TABELL 2. *Fangst under kvar av tre elektro fiske omgangar på 4 stasjonar i Oldenelva den 6. november 1995.*

STASJON	LAKS					AURE				
	Fiskeomgang			Sum	Tettleiks- estimat $N/100\text{m}^2$	Fiskeomgang			Sum	Tettleiks- estimat $N/100\text{m}^2$
	1	2	3			1	2	3		
1	25	13	8	46	56,6	14	6	5	25	30,6
2	23	13	5	41	46,5	26	19	15	60	15,6
3	23	26	12	61	108,9	26	28	20	74	241,6
4	15	16	5	36	49,7	58	35	16	109	129,6
SUM	86	68	30	184	242,6	124	88	58	268	388
SNITT	22	17	8	46	61	31	22	14	67	97

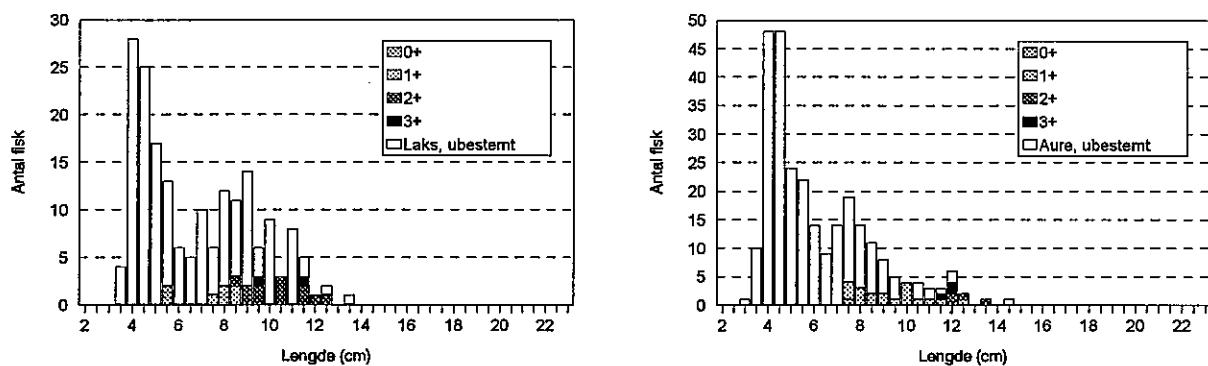
Ved undersøkingane den 19. november i 1987 (Sættem 1988) var den gjennomsnittlege tettleiken totalt 40 pr. 100m^2 , altså klart lågare enn i 1995. I 1987 utgjorde 0+, 1+ og 2+ og eldre høvesvis 4%, 25% og 54% av totalfangsten av laks. I 1995 var tilsvarende fordeling 53%, 23% og 24%. Skilnaden i fangst av laks mellom desse åra skuldast dermed først og fremst at det vart fanga få årsyngel i 1987, men tettleiken av 1+ var dengong også låg samanlikna med innslaget av eldre lakseungar. For aure utgjorde 0+, 1+, 2+ og 3+ høvesvis 34%, 30% og 18% av fangsten i 1987 mot 69%, 27% og 4% i 1995. Også for aure var dermed innslaget av årsyngel mykje høgare i 1995 enn i 1987. Årsaka til dette er ikkje kjent, men fordelinga av dei einskilde aldersgruppene var meir "normal" i 1995 enn i 1987. Aure utgjorde 71% av totalfangsten i 1987, altså ein litt høgare andel enn i 1995 (59%) og dette kan forklarast utfrå svakare rekruttering av årsyngel



av laks i 1987. Sættem (1988) konkluderte med at det var høg tettleik av fiskeungar i 1987 samanlikna med andre elvar i Nordfjord, men tettleiken er altså endå høgare i 1995 (Tabell 2).

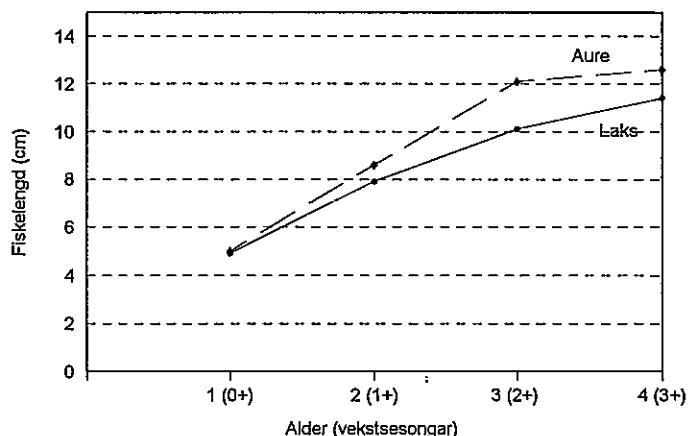
LENGDE OG VEKST

Lengdefordelinga av laks viser to hovudgrupper, den eine er årsungar som er fordelt i lengdeintervallet 3,8 - ca. 7 cm. Den neste gruppa er samansett av dei tre årsklassane 1+, 2+ og 3+ som har høvesvis to, tre og fire vekstsesongar bak seg i elva. Dei største og minste i dei respektive årsklassane er like store. Mønsteret er det same for aure (Figur 2).



FIGUR 2: Lengdefordeling av lakseungar (venstre, $n = 184$) og aureungar (høgre, $n = 268$) fanga under elektro fiske på 4 stasjonar i Oldenelva i november 1995.

Ein del av dei større fiskane vart aldersbestemt og desse er framstilt med ulik skravering i den totale lengdefordelinga. Av den yngste aldersgruppa (0+) er berre nokre få av dei største aldersbestemte, men lengdefordelinga tilseier at ein med høg sannsynlegheit kan siå fast at desse er årsyngel.



FIGUR 3. Gjennomsnittleg lengde (cm) ved avslutta vekstsesong for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga under elektro fiske i Oldenelva i november i 1995. Tala er frå tabell 3.

Aureungane veks litt raskare enn lakseungane og er etter to vekstsesongar gjennomsnittleg 0,7 cm lengre enn laksen (høvesvis 7,9 og 8,6 cm), etter tre vekstsesongar er aureungane 12,1 cm og lakseungane 10,1 cm, altså 2 cm mindre. Den fjerde vekstsesongen avtek veksten både for laks og aure og dette kjem av at dei som veks raskast allereide har gått ut i sjøen som smolt og det er berre dei som veks seinast som



står igjen i elva (Tabell 3, Figur 3).

TABELL 3: *Gjennomsnittleg lengde (mm ± standard avvik) og lengdevariasjon for ulike aldersgrupper av laks og aure som var fanga under elektro fiske på 4 stasjonar i Oldenelva i november 1995. Alle fiskane har fått ein alder utfrå fordelinga i aldersbestemt materiale.*

	ALDER I VEKSTSESONGAR (ÅR)				TOTALT
	1 (0+)	2 (1+)	3(2+)	4 (3+)	
LAKS					
Antal	97	42	36	9	184
Lengd ± s.d.	49 ± 7,0	79 ± 6,6	101 ± 10,7	114 ± 11,8	
Min.- maks.	38 - 67	67 - 90	87 - 127	98 - 136	38 - 136
AURE					
Antal	185	73	5	5	268
Lengd ± s.d.	50 ± 9,3	86 ± 11,4	121 ± 3,7	126 ± 10,1	
Min.- maks.	33 - 75	70 - 116	117 - 128	117 - 146	33 - 146

Temperaturen i elva er avgjerande for veksten, spesielt for lakseungar. Det er vanlegvis rekna at temperaturen må vere minst 4°C for at auren skal kunne vekse, medan lågaste temperatur veksttemperatur for lakseungar er rekna til 7°C (Jensen m.fl 1991). I mange av dei sommarkalde vassdraga på Vestlandet med isbrear i nedbørsfeltet inneber dette at lakseungane får ein kortare vekstsesong enn aureungane. Dersom temperaturen er svært låg i elva i den perioden lakseungane kjem opp av grusen (normalt i juni) kan dette medføre stor dødleheit (Jensen m.fl 1991).

I 1987 var lakseungane i gjennomsnitt 5.3 - 8.8 -11.7 og 14.0 cm etter ein, to, tre og fire vekstsesongar i elva. Aureungane var høvesvis 5.5 - 8.5 -11.9 og 14.6 cm (Sættem 1988). Det ser altså ut som om auren veks like raskt i 1995 som i 1987, medan lakseunagne veks seinare i 1995. Dette kan ha klimatiske årsaker. Frå 1988 har Jostedalsbreen vakse og brearmane har dei siste åra byrja å sige nedover i dalføra (Nesje 1995). Dette inneber at det kjem meir kaldt smeltevatn i elvane om sommaren, og fordi lakseungane har høgare temperaturkrav enn auren vil redusert sommartemperatur i elva først og fremst føre til redusert vekst for laksen. Det er også registrert redusert vekst for lakseungar i Flåmselva og i Aurlandselva i same periode (Sægrov og Kålås 1994, Sægrov m.fl 1996).

Alder ved smoltifisering er avhengig av veksthastigheit, men det er også vist at der smolten er yngst er han også minst. I følgje Økland m.fl. (1993) blir ungfisken smolt ved den alder då veksten i ferskvatn avtek. Dette inneber at innan ei elv blir dei fiskane som veks raskast smolt ved lågare alder og storleik enn dei som veks seinare. Det same er tilfelle om ein samanliknar bestandar i ulike elvar (Økland m.fl 1993).

På Vestlandet er det stor variasjon i smoltalder for laks frå elv til elv. I Oselva ved Bergen er gjennomsnittleg smoltalder 2 år (Sægrov 1994) medan smoltalderen for lakseungane i Flåmselva og Aurlandselva er 5-6 år (Sægrov m.fl. 1996). For aure er det mindre variasjon i gjennomsnittleg smoltalder og ein finn sjeldan ein gjennomsnittleg smoltalder som er høgare enn 4 år for sjøaurebestandar på Vestlandet (L'Abée-Lund m.fl. 1989).

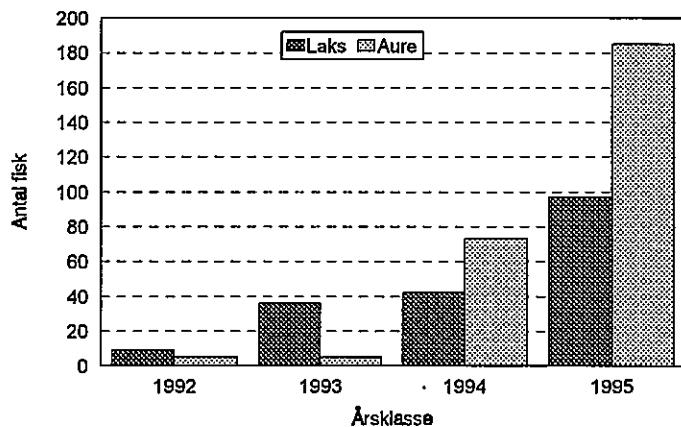


Det vart fanga berre ein kjønnsmogen dverghann av laks på 12,5 cm, men ingen kjønnsmogne dverghannar av aure. Totalt vart det fanga 42 lakseungar større enn 9 cm. Av desse 42 kan ein anta det var like mange hannar som hoer. Dette tilseier totalt 21 hannar og av desse var 1 kjønnsmogen, det er altså berre ca 5% av hannane som blir kjønnsmogne før dei går ut i sjøen. I elva Bævra fann L'Abée-Lund (1989) at over 80% av hannane vart kjønnsmogne før dei gjekk ut i sjøen. Tilsvarande innslag av dverghannar (80- 90%) er registrert i Oselva ved Bergen (Sægrov 1994).

VARIASJON I ÅRSKLASSESTYRKE

Når det er jamn rekruttering av laks og aure vil den yngste årsklassen vere mest talrik i fangstane. På grunn av naturleg dødeleghet vil antalet avta dei etterfølgjande åra og etterkvart vil dei også gå ut i sjøen som smolt. Fangsten av 1+-laks utgjorde 43% av 0+-, og 1+ aure utgjorde 39% av 0+-fangsten. Dersom ein antek jamn rekruttering tilseier dette ei dødeleghet på ca 60% frå den første til andre hausten (Figur 4). Frå 1+ til 2+ er avgangen stor for aure, men liten for laks. Den naturlege dødelegheta er sannsynlegvis låg i denne fasen og avgangen for aure skuldast mest sannsynleg at ein høg andel av dei gjekk ut i sjøen som 2-års smolt.

FIGUR 4. Totalfangsten av dei fire siste årsklassane av laks og aure på 4 stasjonar i Oldenelva i november 1995.



Konkurranse om plass og mat gjer at det er ei øvre grense for kor mykje ungfisk det kan vere i elv. Denne øvre grensa varierer mykje mellom elvar i høve til vassføring, vasshastigkeit og temperaturtilhøve. Sidan desse tilhøva også varierer mellom år innan ei elv vil dette medføre variasjon i tettleiken av ungfisk. Det er likevel påfallande stabile tettleikar av eldre fiskeungar (presmolt) frå år til år innan elvar (Sægrov 1994, Jensen 1995). Det er likevel sannsynleg at ein sterk årsklasse kan dominere den etterfølgjande og derigjennom redusere tettleiken av den siste. Det er også resultat som tyder på at denne dominanseffekten er størst mellom årsklassar av same art og i mindre grad mellom årsklassar av laks og aure (Sægrov 1994).

TETTLEIK AV PRESMOLT

For å gje eit bilet av bestandsstatus for ungfisk i elva er ungfisken delt inn i tre kategoriar. Ved inndelinga i desse klassane er det brukt lengdegrense i staden for aldersgrenser fordi overgangen til smolt er meir avhengig av veksthastigkeit og storleik enn av alder. Den første klassen av fisk er ein aldersklasse og omfattar alle årsungane (0+). Den andre klassen er fisk som er eldre enn 0+ og mindre enn presmolt. For



laksungar i Oldenelva inngår 1+ og ein stor del av 2+ i denne gruppa. Den tredje gruppa er presmolt som vil gå ut i sjøen neste vår og for ungfisen i Oldenelva kan ein i praksis rekne at alle fiskane som er større enn 11 cm seinhaustes går ut som smolt neste vår.

Leif M. Sættem (1988) analyserte skjellprøver frå 25 vaksne laksar som vart fanga i fiskeseongen i Oldenelva i 1987. Av desse laksane hadde 16%, 76% og 8% gått ut i sjøen etter høvesvis 2, 3 og 4 år i elva. Gjennomsnittleg smoltalder var 2,9 år og gjennomsnittleg smoltfengde var 12,9 cm med variasjon frå 8,8 til 16,6 cm.

Nokre av fiskane som er mindre enn 11 cm vil også vandre ut, men nokre av dei som er større enn 11 cm blir ståande igjen eit år til. Lengdegrensa mellom gruppe 2 og gruppe 3 (presmolt) varierer litt mellom elvar. Der det er mest 2-års smolt er grensa for presmolt sett til 10 cm, i elvar med både 2- og 3-års smolt er grensa 11 cm og i elvar der gjennomsnittleg smoltalder er tydeleg høgare enn 3 år er grensa sett til 12 cm (Sægrov 1994). For Oldenelva ser det ut som om 11 cm er ei meir korrekt grense enn 12cm sjølv om det er ein høg andel 3-års smolt av laks i denne elva.

I 1995 var gjennomsnittleg presmolttettleik av laks 4,5 pr. 100m² og 3,5 pr. 100m² av aure (Tabell 4). I andre elvar med bestandar som har tilsvarende smoltalder som bestandane i Oldenelva har presmolttettleiken av laks vist seg å ligge mellom 3 og 8 pr 100m² (Sægrov 1994). Tettleiken i Oldenelva ligg dermed om lag på det nivået ein kan forvente utfrå vasshastigheits og temperaturtilhøve i denne elva.

TABELL 4. *Gjennomsnittleg tettleik (antal/100m²) av laks og aureungar fanga på 4 stasjonar under elektro fiske i Oldenelva i november 1995.*

KATEGORI	LAKS		AURE		TOTALT	
	TOTALT ANTAL	TETTLEIK	TOTALT ANTAL	TETTLEIK	TOTALT ANTAL	TETTLEIK
1. Årsyngel (0+)	97	24,3	185	46,3	282	70,5
2. 0+<fisk<presmolt	69	17,4	69	17,3	138	34,5
3. Presmolt (>11cm)	18	4,5	14	3,5	32	8,0
Totalt	184	46,0	268	67,0	452	113,0

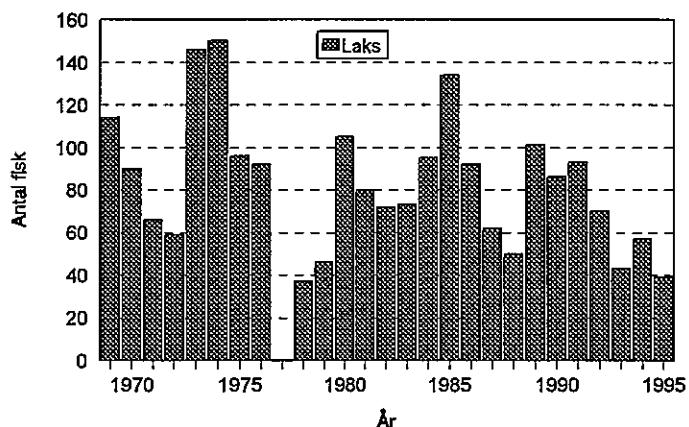


FANGST OG GYTEBESTAND

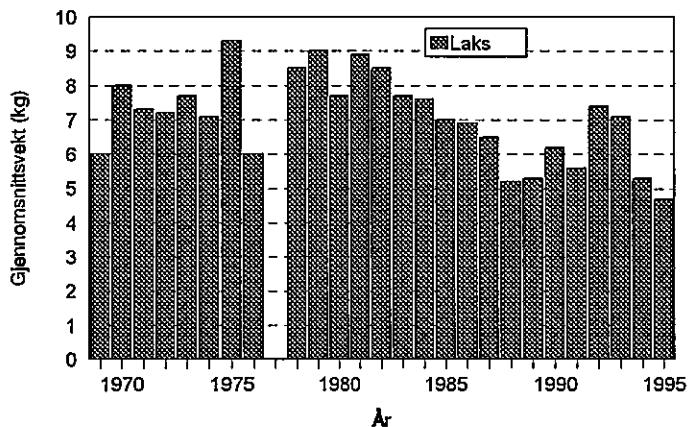
FANGST I PERIODEN 1969 TIL 1995

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrere bestandsutviklinga for laks og sjøaure i Oldenelva er difor berre fangstane i 27-års perioden frå 1969 til 1995 tekne med.

Oldenelva er ei storlakselv. Gjennomsnittleg fangstvekt for laksen var 7,1 kg (variasjon mellom år frå 4,7 til 9,3kg) i 27 -års perioden frå 1969-1995. Gjennomsnittleg årleg fangst i antal var 83 laks (variasjon 37 -150). Det er ein tendens til nedgang i både i antal laks som er fanga og gjennomsnittsvekt dei siste 5 åra (Figur 5). Fangst av rømd oppdrettslaks inngår i fangststatistikken slik at fangsttala for villaks dei siste åra er lågare enn statistikken viser.



FIGUR 5. Årleg fangst (antal) av laks i Oldenelva i perioden 1969 til 1995. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken (NOS).

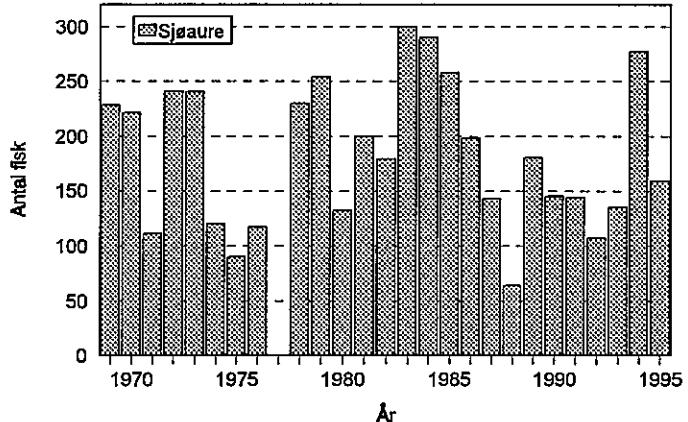


FIGUR 6. Gjennomsnittsvekt for laks fanga i Oldenelva i perioden 1969 til 1995. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken (NOS).

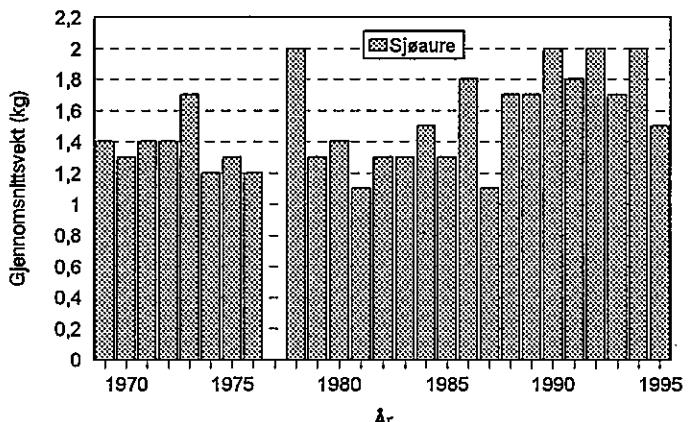


Fangstane av sjøaure har stort sett variert mellom 100 og 300 og det siste talet er maksimum fangst (1983). Det er ingen tendansar i fangstutviklinga for sjøauren i denne perioden (Figur 7).

FIGUR 7. Årleg fangst (antal) av sjøaure i Oldenelva i perioden 1969 til 1995. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken (NOS).



FIGUR 8. Gjennomsnittsvekt for sjøaure fanga i Oldenelva i perioden 1969 til 1995. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken (NOS).



Sjøauren som blir fanga i Oldenelva har ei gjennomsnittsvekst på 1,5 til 1,8kg. Det er ein tendens til at gjennomsnittsvekta har auka dei siste 8 åra (Figur 8).

Sættem (1995) har gjennomført ei omfattande registrering av gytebestandane i 10 elvar i Sogn og Fjordane over fleire år. Han konkluderte med at i gjennomsnitt vart 62 % av all laks fanga i fiskeseongen. Fangstandelen var høgast for smålaks (83%), medan fangstandelen var 50% for mellomlaks og storlaks. For storlaksen i Drammenselva fann Hansen (1993) ein gjennomsnittleg fangstandel på 40%. For laks i Suldalslågen vart det i 1995 rekna ein fangstandel på 40% for mellom og storlaks og 80% for smålaks (Sægrov og Kålaas 1996). I den offisielle fangststatistikken er fangstane frå og med 1993 oppdelt i smålaks (1-sjøvinter fisk, under 3kg), mellomlaks (2-sjøvinter fisk, 3 - 7 kg) og storlaks (3-sjøvinterfisk og eldre, over 7 kg).

Oldenelva er kjend som ei storlakselv der gjennomsnittsvekta einskilde år har vore oppe i over 9 kg (Figur 6). Dette tilseier at det er laks som har vore tre vintrar eller lengre i sjøen som dominerer i fangstane. Så seint som i 1993 utgjorde storlaks 74% av antalet laks som vart fanga i elva i fiskeSESONGEN. Leif M. Sættem (1988) analyserte skjell av 26 laksar som vart fanga i fiskeSESONGEN i 1987. I dette materialet var det 19% smålaks, 15% mellomlaks og 66% storlaks.



For dei tre siste åra (1993 - 1995) utgjorde fangsten av smålaks i gjennomsnitt 41% (variasjon 9% - 61%) av totalfangsten. Mellomlaks utgjorde 15% (11% - 18%) og storlaks 44% (25% - 74%). Gjennomsnittsvekta for smålaks, mellomlaks og storlaks var høvesvis 1.9 kg, 5.4 kg og 8.5kg, totalt 5.7 kg (Tabell 5). I fangststatistikken er det sett ei vektgrense på 7 kg som skilje mellom mellomlaks og storlaks. For laksen i Oldenelva blir dette eit kunstig skilje fordi ein god del av laksane er tyngre enn 7kg etter 2 vintrar i sjøen. Gjennomsnittsvekta for både mellomlaks og storlaks er difor høgare enn det som framgår av statistikken (Sættem 1988).

TABELL 5. Fangst (antal, frekvens og gjennomsnittsvekt) av smålaks, mellomlaks og storlaks i Oldenelva i 1993, 1994 og 1995.

År	Smålaks (under 3kg)			Mellomlaks (3 - 7kg)			Storlaks (over 7 kg)			Totalt		
	Antal	Frek %	Snitt vekt	Antal	Frek %	Snitt vekt	Antal	Frek %	Snitt vekt	Antal	Frek %	Snitt vekt
1993	4	9,3	1,7	7	16,3	4,5	32	74,4	9,6	43	100,0	7,1
1994	35	61,4	2,2	6	10,5	5,4	16	28,0	10,5	57	100,0	5,3
1995	18	36,7	1,9	9	18,4	5,3	12	24,5	8,4	39	100,0	4,7
Snitt	19	41,3	1,9	7	15,2	5,4	20	43,5	8,5	46	100,0	5,7

I 1994 og 1995 var innslaget av smålaks langt større enn tidlegare og det har vore ein tendens til redusert gjennomsnittsvekt på laksen i Oldenelva dei siste 15 åra. Dette er ein generell tendens i mange elvar der laksebestanden har vore dominert av storlaks. Undersøkingar av laksen i Stryneleva har vist at laks som har vore 2 vintrar i sjøen er mindre på 90-talet enn på 80-talet. For smålaks og storlaks er det ikkje registrert vekstendringar (Jensen m.fl. 1995). I 1994 utgjorde smålaks ein uvanleg høg andel av fangsten i Stryneelva samanlikna med tidlegare, altså som i Oldenelva.

Innslaget av smålaks kan variere over tid. Fangstdata frå fleire elvar på austsida av Skottland har vore samanlikna for ein periode på 150-200 år og viser parallele langtids variasjonar i sjøalder. Andelen av smålaks var relativt høgpå 1800-talet og fram til ca 1920. Deretter avtok innslaget av smålaks og var lågt fram til ca 1950 og litt seinare for nokre elvar. Frå 1950 auka innslaget av smålaks igjen og nådde 1800-tals nivå rundt 1990. Det er dermed sannsynleg at tilhøve i havet påverkar laksens sjøalder, men ein veit førebels ikkje kva faktor som er utslagsgjevande (Summers 1995).



GYTEBESTAND, EGGTETTLEIK OG REKRUTTERING

For å rekne ut den årlege bestanden av gytehoer og antal egg som er blitt gytt kvart år er det rekna at det er like mange hoer som hannar i bestanden. Det er vidare rekna at 83% av smålaksen og 40% av mellomlaksen og storlaksen blir fanga i fisksesongen (Sættem 1995, Sægrov og Kålås 1996).

Antalet egg pr. holaks er rekna til å vere 1300 egg pr kg fisk (Sættem 1995). For mellom og storlaks er dette i samsvar med eggantalet i høve til holengde etter følgjande formel: $Y = 296X - 17390$ ($r^2 = 0,75$, $p < 0,001$), der Y er eggantalet og X er lengda på fisken i cm (etter Barlaup m.fl. 1994). Lengda på laksane er ikkje oppgjeven i fangststatistikken og er difor utrekna på grunnlag av oppgjeven gjennomsnittsvekt og ein anteken gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,00. Formelen for kondisjonsfaktor (K_f) er: $K_f = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{lengd (cm)}^3$.

Desse utrekningane er gjort for dei tre storleikgruppene som er skilde i fangststatistikken dei siste tre åra (1993 til 1995). Gjennomsnittstala for vekt og eggantal for kvar gruppe for desse tre åra er nyttet ved utrekning av eggantal pr. m^2 elvebotn for perioden 1969 til 1995. Dei inkluderer også egg frå rømd oppdrettslaks som kan totalt ha ei relativt høg gytesuksess når det er mange av dei og bestanden av villaks er fåtallig (Lura 1995). Det totale elvearealet er sett til $65.000 m^2$ ($2700m \times 25m$) ved låg vassføring i gyteperioden.

I åra 1993 til 1995 låg eggfelleiken mellom 2,14 og 4,78 pr. m^2 elvebotn, gjennomsnittleg 3,26 (Tabell 6). For dei ti elvane som han undersøkte fann Sættem (1995) ein gjennomsnittleg eggfelleik på 2,11 pr. m^2 for laks, altså litt lågare enn gjennomsnittet i Oldenelva dei siste tre åra. Eggfelleiken i Oldenelva ligg på eit nivå som tilseier at gytinga er tilstrekkeleg til å sikre full rekruttering. Antalet gytehoer er relativt lågt, men fordi gytebestanden er dominert av store hoer med høgt antal egg blir det også gytt eit høgt antal egg totalt (Tabell 6).

TABELL 6. *Estimert gytebestand av laksehoer og totalt antal gytte egg i Oldenelva i 1993, 1994 og 1995. Det er rekna at det er like mange hoer som hannar i bestanden og vidare at 83% av smålaksen og 40% av mellom- og storlaksen blir fanga i fisksesongen (Sættem 1995, Sægrov og Kålås 1996). Antal egg er utrekna etter Sættem (1995) der han tek utgangspunkt i at ei lakseho har 1300 egg pr. kg. Elvearealet om hausten er rekna til 70.000 m^2 (2700m x 25m).*

År	Smålaks (under 3kg)			Mellomlaks (3 - 7kg)			Storlaks (over 7 kg)			Totalt		
	Ant fisk	Ant egg	Totalt ant egg	Ant fisk	Ant egg	Totalt ant egg	Ant fisk	Ant egg	Totalt ant egg	Ant fisk	Sum	Egg pr. m^2
1993	0	-	-	5	7098	37265	24	12415	297960	29	335225	4,78
1994	4	2912	10447	5	6981	31415	12	13663	163956	31	205817	2,94
1995	2	2470	4557	7	6916	46683	9	10933	98397	18	149637	2,14
Snitt	2	2509	4886	6	6998	38491	15	12337	185055	23	226432	3,26
%	8,7		2,1	26,1		16,8	65,2		81,0			

Sjølv om andelen av smålaks har auka dei siste åra, gjer den høge fangstandelen og det låge antalet egg at bidraget under gytinga er lite. Eksempelvis utgjorde smålaks 61% av fangsten i fisksesongen i 1994,



men bidraget til den totale eggmengda i gyteperioden var berre 5%. Storlaks utgjorde 28% av fangsten same året, men bidrog med ei eggmengd som utgjorde 80% av totalen.

Frå eggja blir gyttet til smolten går ut i sjøen er det stor dødleheit. Mange egg forsvinn i gyteperioden ved at hoene grev opp att eggja som andre har gytt før på same staden (Hayes 1987, Sægrov m.fl. 1994). Den neste fasen med stort fråfall er dei første vekene etter at yngelen kjem opp av grusen og skal starte næringsoptaket. Dødleheita på dette stadiet skuldast konkurransen mellom fiskane om plass og mat. I sommarkalde elvar kan temperaturen vere avgjerande for overlevinga til lakseymelen. Dersom temperaturen er lågare enn 7-8 °C kan dødleheita i denne fasen vere svært høg (Jensen m.fl. 1991).

Utrekningane i tabell 6 ovanfor tilseier at det totalt vart gytt 205.000 lakseegg hausten 1994. Gjennomsnittleg tettleik av årsungar frå denne gytinga var 24,3 pr. 100m² under elektrofisket i november 1995 (Tabell 4), tilsvarende ein total bestand på 17.000 av denne årsklassen. Overlevinga frå eggja vart gyttet hausten 1994 og fram til hausten 1995 som årsungar var dermed 8,3% eller 91,7% dødleheit.

Dersom ein vidare antek at gytinga ikkje har vore avgrensande for bestanden dei føregåande åra og at tettleiken av årsungar er relativt stabil frå år til år, kan tettleiken av presmolt gje ein indikasjon på overlevinga frå stadiet som årsungar til dei er klare til å gå ut i sjøen. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt var 4,5 pr. 100m² hausten 1995 og dette tilseier ei overleving på 19% frå årsungar til presmolt eller 81% dødleheit. Overlevinga frå egg til presmolt er 1,5%. Desse tala er i tråd med andre studiar (Gibson 1993), men ein veit førebels lite om kor stor dødleheit det er på egg i gyteperioden.



LITTERATUR

- BARLAUP, B.T., LURA, H., SÆGROV, H. & SUNDT, R.C. 1994.
Inter- and Intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour.
Canadian Journal of Zoology **72**: 636-642.
- BOHLIN, T. S., HAMRIN, S., HEGGBERGET, T.G., RASMUSSEN, G. & SALTVEIT, S.J. 1989.
Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids.
Hydrobiologia 173, 9-43.
- FJELLHEIM, A. & RADDUM, G.G. 1990.
Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes.
The Science of the Total Environment, 96, pp 57-66.
- GIBSON, R.J. 1993.
The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production.
Reviews in Fish Biology and Fisheries **3**: 39-73.
- HANSEN, L.P. 1993.
Drammenselva: Resultat av et målrettet utsettingsprogram. I: (Krogh, F. & Langåker, R.M. red.)
Villaksseminaret.
Kompendium, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 1-93.
- HAYES, J.W. 1987
Competition for spawning space between brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout
(*S.gairdneri*) in a lake inlet tributary, New Zealand. Canadian Journal of Fisheries and
Aquatic Sciences **44**: 40-47.
- JENSEN, A. J., red. 1995.
Overvåking av anadrome laksefisk i utvalgte referansevassdrag Årsrapport 1994.
NINA Oppdragsmelding **362**: 1-54.
- JENSEN, A. J., JOHNSEN , B.O. & HEGGBERGET, T.G. 1991.
Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and
water temperature in Norwegian streams. Environmental Biology of Fishes **30**: 379-385.
- L'ABÉE-LUND, J.H. 1989.
Significance of mature male parr in a small population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian
Journal of Fisheries and Aquatic Sciences **46**: 928-931.
- L'ABÉE-LUND, J.H., JONSSON, B., JENSEN, A.J., SÆTTEM, L.M., HEGGBERGET, T.G., JOHNSEN,
B.O. & NÆSJE, T.F. 1989.
Latitudinal variation in life-history characteristics of sea-run migrant brown trout (*Salmo trutta*).
Journal of Animal Ecology **58**: 525-542.
- LURA, H. 1995.
Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local
populations . Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.
- NESJE, A. 1995.
Breene i Vest-Norge vokser med rekordfart.
Naturen, Universitetsforlaget, Oslo. ISSN 0028-0887. **1**, 7-10.



SUMMERS, D.W 1995

Long-term changes in the sea-age at maturity and seasonal time of return of salmon, *Salmo salar* L., to Scottish rivers. *Fisheries Management and Ecology* 2: 147-156

SÆGROV, H. 1994.

Tettleik av laks- og aureungar i Oselva i 1991, 1993 og 1994.

Notat, Zoologisk Institutt, Økologisk avdeling, Universitetet i Bergen , 19 sider.

SÆGROV, H. & KÅLÅS, S. 1996.

Gytelaks og gyting i Suldalslågen i 1995/1996.

Rapport Lakseforsterkningsprosjektet i Suldal, Fase II. (i trykk).

SÆGROV, H., JOHNSEN, G.H. & KÅLÅS, S. 1996.

Fiskeundersøkingar i Aurland i 1995.

Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 213, ISBN 82-7658-064-5, 31 sider.

SÆGROV, H., KÅLÅS, S., LURA, H. & URDAL, K. 1994.

Vosso-laksen. Livshistorie - bestandsutvikling - gyting - rekruttering - kultivering.

Rapport Zoologisk Institutt, Økologisk Avdeling, Universitetet i Bergen. 44 sider.

SÆTTEM, L.M. 1988.

Oldenelva, Oldenvassdraget, Stryn Kommune. Fiskeribioologiske granskningar sommar og haust 1987. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 3 - 1988, 34s.

SÆTTEM, L.M. 1995.

Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringar fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.

ØKLAND, F., JONSSON, B., JENSEN, A.J. & HANSEN, L.P. 1993.

Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.