



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Lona i Sogn & Fjordane hausten 1996 og våren 1997

FORFATTARAR:

Cand. scient. Steinar Kålås

Cand. real. Harald Sægrov

OPPDRAKSGJEVAR:

Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved Merete Farstad

OPPDRAGET GJEVE:

Oktober 1996

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 1996 - august 1997

RAPPORT DATO:

22. april 1998

RAPPORT NR:

299

ANTAL SIDER:

12

ISBN NR:

ISBN 82-7658-159-5

RAPPORT UTDRAG:

Rådgivende Biologer as. har undersøkt ungfiskettleik, alder og vekst til laks- og aureungar i Lona. Gjellekvalitet er også undersøkt hausten 1996 og våren 1997.

Tettleiken av lakseungar eldre enn årsyngel var 11 pr. 100 m², men det var laks berre på den nederste av dei fire stasjonane. Av aureungar større enn årsyngel, var tettleiken 74 pr. 100 m². Gjennomsnittleg fangst av presmolt aure var 31,0 og 29,8 pr. 100 m² i 1996 og 1995. Gjennomsnittleg fangst av presmolt laks var 1,5 og 2,0 pr. 100 m² i 1996 og 1995. Gjennomsnittsalderen var 2,4 år for laksesmolten som vandra ut våren 1997. For sjøauresmolten vart gjennomsnittleg smoltalder estimert til 2,5 år.

Undersøkingane hausten 1996 og våren 1997 viste at fisken hadde fine gjeller og det vart ikkje registrert aluminiumsutfellingar. Målingar viste også at det var god vasskvalitet i Lona både i november 1996 og mai 1997. Det føreligg få målingar av vasskvaliteten i Lona og ein veit difor lite om korleis vasskvaliteten varierer gjennom året og mellom år. Det føreligg heller ikkje offisiell fangststatistikk for elva og det er dermed uråd å evaluere bestandsutviklinga for sjøaure og laks.

Undersøkingane har ikkje gjeve resultat som tyder på at fiskebestandane i Lona er negativt påverka av sur nedbør. Det er svært høg produksjon av aureungar i elva, og det har vore variabel, men årleg rekruttering av laks i perioden 1991 til 1996. Det er usikkert om det skjer reproduksjon av stadeigen laksestamme kvart år, eller om lakseungane er avkom etter rømd oppdrettslaks eller avkom etter feilvandrarar frå andre laksestammar.

EMNEORD:

Laks- - Sjøaure
Fjaler kommune

SUBJECT ITEMS:

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



FØREORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Sogn og Fjordane for andre år på rad utført granskingar av dei anadrome fiskebestandane i tre elvar i Sogn og Fjordane. Føremålet med undersøkingane er å skaffe grunnlag for å vurdere om laks- og sjøaurebestandane i desse elvane er negativt påverka av sur nedbør i påviseleg grad. Dei tre elvane er Lona i Fjaler kommune, Nausta i Naustdal kommune og Gaula som ligg hovudsakleg i Gaular kommune. Denne rapporten omhandlar Lona.

Undersøkinga i vassdraga omfatta følgjande element:

- 1) Ei enkel prøvetaking av vasskvalitet
- 2) Elektrofiske etter ungfisk hausten 1996 og våren 1997, tettleik-, alder- og vekst-analysar
- 3) Undersøking av fiskegjeller for å påvise eventuelle forsuringskader

I samband med denne undersøkinga er det berre teke enkle vassprøver som er analysert med omsyn til aluminiumskjemi, surleik (pH) og i nokre tilfelle syrenøytraliserande evne (ANC). Prøvene er analysert ved Chemlab Services as i Bergen og NIVA sitt laboratorium i Oslo.

Gjelleprøver frå laks- og aureungar er analyserte for å kunne påvise eventuell aluminiumutfelling. Gjellene er også undersøkt histologisk for å kunne vurdere eventuelle tidlegare skader. Dette arbeidet er gjennomført i samarbeid med cand.real. Hans Aase hos Aqua-lab i Bergen. Svein Elnan hjalp til under feltarbeidet i mai 1997.

Rådgivende Biologer as. takkar dei nemnde samarbeidspartane for innsatsen og takkar Fylkesmannens miljøvernnavdeling for oppdraget.

Høyringsutkast datert: Bergen, 4. september 1997.

Rapport datert: Bergen, 22. april 1998.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
OMTALE AV VASSDRAGET	4
UNGFISK	5
Tettleik og alder hausten 1996	5
Lengde og vekst	7
Undersøking av laksesmolten våren 1996	8
GJELLEUNDERSØKINGAR	9
VASSKVALITET	10
DISKUSJON	11
LITTERATUR	12



SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Kålås, S & H. Sægrov. 1997. *Fiskeundersøkingar i Lona i Sogn & Fjordane hausten 1996 og våren 1997. Rådgivende Biologer, rapport 299, 12 sider, ISBN 82-7658-159-5.*

Rådgivende Biologer har undersøkt ungfisktettleik, alder og vekst til laks- og aureungar i Lona i Fjaler. Gjellekvalitet vart undersøkt både hausten 1996 og våren 1997. Ei enkel analyse av vasskvaliteten i samband med ungfiskundersøkinga er også utført. Det føreligg ikkje offisiell fangststatistikk for elva og det er dermed uråd å evaluere bestandsutviklinga for sjøaure og laks.

Ungfisk

Ungfisktettleik vart undersøkt ved elektrofiske etter standardisert metode på 4 stasjonar (areal pr. stasjon =100m²) i Lona den 13. november 1996 ved låg vassføring og ein vasstemperatur på 1°C. Frå den nederste stasjonen vart det teke gjelleprøvar frå fem laks og fem aurar, for undersøking av gjeller. All fisk større enn 50 mm vart aldersbestemt ved analyse av otolittar.

Totalt vart det fanga 37 lakseungar og 348 aureungar. Tettleiken av lakseungar større enn årsyngel var 11 pr. 100 m² og tettleiken av aureungar større enn årsyngel var 74 pr. 100 m². Tettleiken av aure er svært høg. Det vart fanga laks berre på den nederste stasjonen og også her var tettleiken høg (45 pr. 100 m²). Gjennomsnittleg fangst av presmolt aure var 31,0 og 29,8 pr. 100 m² i 1996 og 1995. Gjennomsnittleg fangst av presmolt laks var 1,5 og 2,0 pr. 100 m² i 1996 og 1995.

Lakseungane veks litt seinare enn auren og gjennomsnittleg lengde etter 1 og 2 vekstsesongar i elva var for laks: 44 og 95 mm og for aure var gjennomsnittslengdene etter 1-2-3 og 4 vekstsesongar: 51 - 97 - 130 og 162 mm. Gjennomsnittsalderen var 2,4 år og gjennomsnittslengda var 117 mm (variasjon frå 104 - 134 mm) for laksesmolten som vandra ut våren 1997. For sjøauresmolten vart gjennomsnittleg smoltalder estimert til 2,5 år.

Gjelleprøver

Det var berre ubetydelege skader på gjeller frå laks og aure fanga i elva i november og fisken fanga i mai 1997 var normale. Det vart ikkje funne utfelling av aluminium på dei undersøkte gjellene. Målingar viste at det var god vasskvalitet i Lona både i november 1996 og mai 1997. Det føreligg få målingar av vasskvaliteten i Lona og ein veit difor lite om korleis vasskvaliteten varierer gjennom året og mellom år.

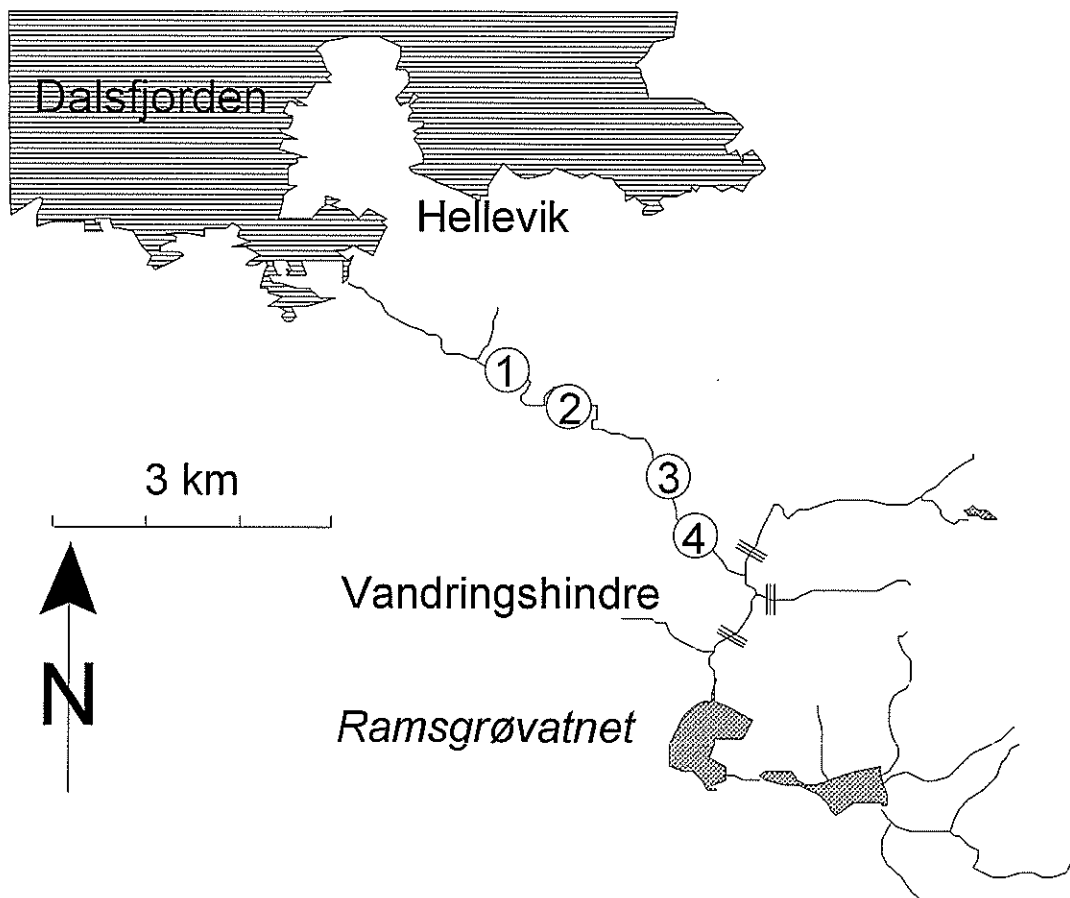
Konklusjon

Undersøkingane i 1995, 1996 og 1997 har ikkje gjeve resultat som tyder på at fiskebestandane i Lona er negativt påverka av sur nedbør. Det er svært høg produksjon av aureungar i elva, og det har vore variabel, men årleg rekruttering av laks i perioden 1991 til 1996. Det er usikkert om det skjer reproduksjon av stadeigen laksestamme kvart år, eller om lakseungane er avkom etter rømd oppdrettslaks eller avkom etter feilvandrarar frå andre laksestammar.



OMTALE AV VASSDRAGET

Lona er ei låglandselv som kjem frå Ramsgrøvatnet i Hyllestad og renn nordvestover i Fjaler kommune til Dalsfjorden. Namnet på elva kjem truleg av at ho renn roleg gjennom loner i nedre del. Den laks- og sjøaureførande strekninga er nær 7 km. På strekninga frå Lona og oppover er elva 5-7 meter brei med tre og busker langs breiddane. Elva med omgivnader gjev eit tiltalande inntrykk og vassføring og temperaturtilhøve tilseier ein høg produksjon av fiskeungar. Elva er rekna som ei god sjøaureelv, men fangstane er ikkje oppgjevne i den offisielle fangststatistikken.



FIGUR 1: Lona med dei fire prøvetakingsstasjonane innteikna. Elektrofiske vart gjennomført på alle fire stasjonane medan det vart teke vassprøver og gjelleprøver av fisk på stasjon 1 og 4. Vandringshinder for oppvandrande laks og sjøaure er avmerkt. Stasjonane har UTM-koordinatane; 1:(LP 955 008), 2:(LP 960 006), 3:(969 999) og 4:(LP 974 991).



UNGFISK

Fiskeundersøkinga omfatta fiske med elektrisk fiskeapparat på fire stasjonar den 13. november 1996 (figur 1). På kvar stasjon vart eit areal på 100m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vart artsbestemt og lengdemålt, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsmodning vart bestemt. Det var låg vassføring under elektrofisket noko som gjev relativt sikre tal for tettleik. Vass temperaturen var 1°C. Ei tilleggsundersøking av vasskvalitet og gjellekvalitet vart utført 12. mai 1997. Fiskane vart innsamla ved enkelt elektrofiske på stasjon 1 nederst i elva. Fiskane vart tekne med og gjort opp på same måte som fiskane som vart fanga i november.

Tettleik og alder hausten 1996

Totalt vart det fanga 37 lakseungar, 348 aureeungar og ei sjøareblenkje, dvs. fisk som hadde vore ute i sjøen ein sommar. Det vart berre fanga laks på den nederste stasjonen i elva (stasjon 1, figur 1). Av aure varierte totalfangsten mellom stasjonane frå minimum 45 til maksimum 87. Estimata for gjennomsnittleg tettleik av laks- og aureungar større enn årsyngel var høvesvis 11 og 74 pr. 100m² (tabell 1). Tettleiken av aure må karakteriserast som svært høg samanlikna med andre elvar. Tettleiken av laks var totalt sett låg, men på nedste stasjonen der det vart fanga laks var tettleiken av relativt høg. Gjennomsnittleg fangst av årsungar (0+) av laks og aure var 2 og 22 pr. 100m² (tabell 2).

TABELL 1: Fangst og tettleiksestimat av lakseungar og aureungar under kvar av tre elektrofiskeomgangar på 4 stasjonar i Lona 13. november 1996. Fangsten er oppgjeven som ungfisk eldre enn årsyngel medan fangstar inkludert årsyngel står i parentesar. Stasjonsnummereringa er den same som ved tidlegare undersøkingar (Sægvog & Johnsen 1996). Tettleik er berekna etter metode gjeven av Bohlin m.fl. (1989) og 95% -konfidensintervall er oppgjeve som feilgrense.

STASJON	LAKS				
	Fiskeomgang			Sum	Tettleiksestimat N/100m ² ± 95% konf. int.
	1.	2.	3.		
1	13 (15)	8 (12)	7 (9)	28 (37)	45 ± 40 (71 ± 81)
2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
SUM	13 (15)	8 (12)	7 (9)	28 (37)	11 ± 10 (18 ± 20)
	AURE				
1	42 (43)	30 (36)	15 (16)	87 (95)	114 ± 31 (130 ± 40)
2	42 (47)	31 (55)	9 (24)	82 (126)	96 ± 17 (223 ± 118)
3	28 (31)	12 (15)	5 (10)	45 (56)	49 ± 7 (67 ± 16)
4	31 (44)	15 (25)	1 (2)	47 (71)	49 ± 3 (74 ± 5)
SUM	143 (165)	88 (131)	30 (52)	261 (348)	74 ± 6 (111 ± 14)

For å gje eit bilete av bestandsstatus for ungfisk i elva er ungfisken delt inn i tre storleiksgrupper. Ved inndelinga i desse gruppene er det brukt både lengde- og aldersgrense fordi overgangen til smolt er meir avhengig av vekstshastigheit og storleik enn av alder. Den første gruppa av fisk er ein aldersklasse og omfattar alle årsungane (0+). Den andre gruppa er fisk som er eldre enn 0+ og mindre enn presmolt. I Lona inngår ein varierende del av 1+ i denne gruppa. Både utvandringalder og storleik er lågare for rasktveksande fisk enn for seintveksande (Økland m.fl. 1993). Den tredje gruppa er presmolt som vil gå ut i sjøen neste vår. Vi reknar at alle 1+ som er



større enn 10 cm om hausten vil gå ut som smolt, tilsvarende alle 2+ som er større enn 11 cm og alle 3+ og eldre som er større enn 12 cm. Disse grensene er dei same for laks og aure, men aure større enn 16 cm blir ikkje rekna med (Sægrov m.fl 1998). Ved utrekning av antal presmolt pr. 100m² brukar vi antal fanga i staden for estimat for tettleik. Dette er fordi såpass stor fisk har svært høg fangbarheit ved låg vassføring. Erfaringsmessig synest estimata basert på fangstreduksjon frå første til tredje fiskeomgang (Bohlin m.fl. 1989) å overestimere tettleiken i større grad enn det vi underestimerer ved å bruke dei reelle fangstane for såpass stor fisk. Det er uansett liten skilnad i tala frå desse tilnærmingane.

Det vart fanga svært mange presmolt, dvs. fisk som vil gå ut i sjøen som smolt våren 1997. Gjennomsnittleg fangst var 1,5 presmolt laks og 31 presmolt aure, totalt 32,5 pr. 100m² (tabell 2). For auren må fangsten av presmolt karakteriserast som svært høg. Ved undersøkingane i 1995 vart det i gjennomsnitt fanga 2,0 presmolt laks og 29,8 presmolt aure, totalt 31,8 presmolt pr. 100m² (tabell 2). Desse tala er justerte litt i høve til det som er oppgjeve i rapporten frå 1995 (Sægrov og Johnsen 1996), og dei nye tala er utrekna på same måte som tala for 1996. Både for laks og aure var det svært liten skilnad i fangst av presmolt i 1995 og 1996.

TABELL 2. Gjennomsnittleg fangst (antal/100m²) av laks og aureungar på fire stasjonar under elektrofiske i Lona den 13. november 1996. Ei sjøaureblenkje er ikkje medrekna.

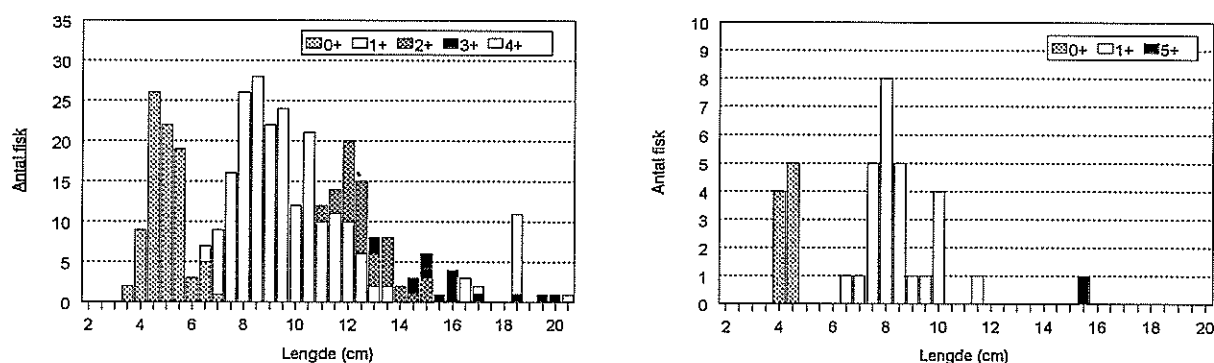
KATEGORI	LAKS		AURE		TOTALT	
	Totalt antal	Fangst pr. 100 m ²	Totalt antal	Fangst pr. 100 m ²	Totalt antal	Fangst pr. 100 m ²
Årsyngel (0+)	9	2,3	87	21,8	96	24
0+<fisk<presmolt	22	5,5	126	31,5	148	37,0
Presmolt	6	1,5	124	31,0	130	32,5
Totalt	37	9,3	337	84,3	374	93,5

Av lakseungar var det representert 3 aldersgrupper; 0+, 1+ og 5+. Dette fortel at det var vellukka rekruttering av årsklassane som klekte vårane 1996, 1995 og 1991, og vidare at desse årsklassane overlevde dei etterfølgjande åra. I 1996 og 1995 vart det ikkje fanga lakseungar av 1994-årsklassen. Det vart likevel fanga nokre smolt av denne årsklassen ved undersøkinga i mai 1997, og årsklassen var dermed fåtallig men ikkje fråverande.



Lengde og vekst

Lengdefordelinga av laks viser tre grupper, den eine i lengdeintervallet 41 - 49 mm (årsungar), den neste frå 67 - 115 mm har vore to vekstsesongar i elva og den tredje er ein einskild, 5 år gammal lakseunge på vel 15 cm. Årsungane av aure er frå 37 til 70 mm lange, dei som har vore to vekstsesongar i elva er frå 66 til 138 mm og etter tre vestsesongar er dei frå 113 til 154 mm (tabell 3, figur 2).



FIGUR 2: Lengdefordeling av aureungar (venstre; n=347) og lakseungar (høgre; n=37) fanga under elektrofiske i Lona den 13. november 1996.

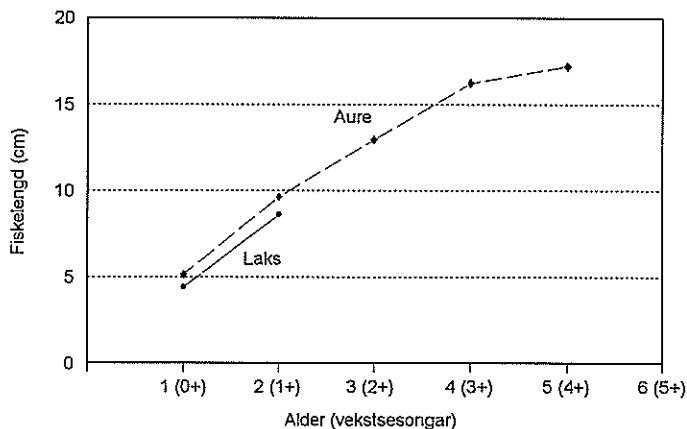
Aureungane veks litt raskare enn lakseungane og er etter første vekstsesongen (som 0+) gjennomsnittleg 0,7 cm lenger enn laksen (høvesvis, 5,1 og 4,4 cm). Etter to vekstsesongar er aureungane gjennomsnittleg 9,7 cm og etter tre vekstsesongar 11,3 cm (tabell 3). Veksten på auren ser ut til å avta den tredje vekstsesongen (figur 3), men dette treng ikkje vere reelt. Mest sannsynleg er vekstreduksjonen eit resultat av at dei aurene som veks raskast går ut i sjøen som smolt etter to år i elva, medan dei som veks seinast ikkje blir smolt før dei er tre år gamle. Dei tre-åringane vi fanga under elektrofisket er dei som veks seinast av denne årsklassen og som blir ståande att i elva. Sjøaureblenkja var 198 mm lang og ryggfinne var skadd, truleg etter angrep av lakselus.

TABELL 3: Gjennomsnittleg lengde i mm \pm standard avvik og lengdevariasjon for aldersbestemte grupper av laks og aure som var fanga under elektrofiske i Lona den 13. november 1996. *)Det vart også fanga ein 5+ laks på 157 mm.

	ALDER I VEKSTSESONGAR (ÅR)					Totalt
	1 (0+)	2 (1+)	3(2+)	4 (3+)	5 (4+)	
LAKS						
Antal	9	27			*)	36
Lengd \pm s.d.	44,2 \pm 2,7	86,3 \pm 10,7				
Min.- maks.	41 - 49	67 - 115				
AURE						
Antal	87	200	40	16	5	348
Lengd \pm s.d.	51,4 \pm 7,1	96,6 \pm 15,6	129,7 \pm 10,6	162,3 \pm 20,1	172,0 \pm 19,2	
Min.- maks.	37 - 70	66 - 138	113 - 154	132 - 201	160 - 205	



FIGUR 3. Gjennomsnittleg lengde (cm) ved avslutta vekstsesong for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga under elektrofiske i Lona i november 1996. Det vart også fanga ein 5+ laks, men dene er ikkje med i figuren. Tala er henta frå tabell 3.



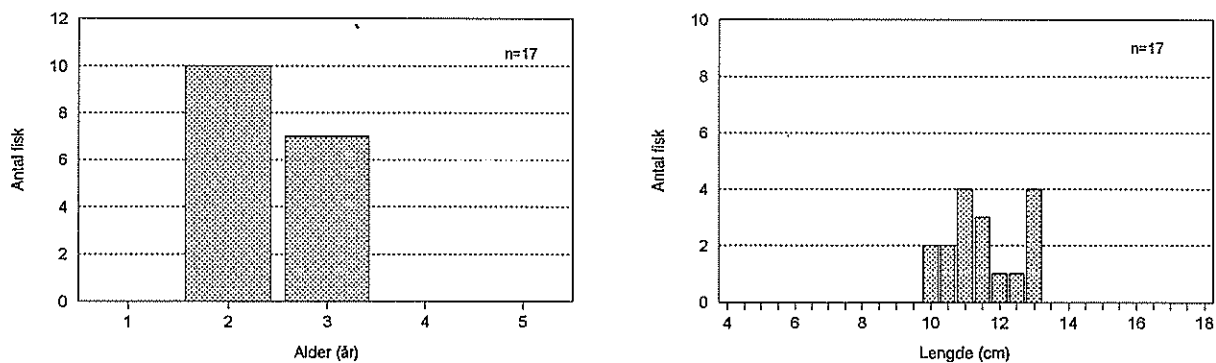
Av dei 16 lakseungane som var større enn 10 cm var det sju hoer og ni hannar, fem av hannane var kjønnsmogne, noko som tilseier at ein høg andel av laksehannane blir kjønnsmogne før dei går ut i sjøen. Ei undersøking av smolten våren 1997 viste at fem av ti (50%) laksehannar hadde vore kjønnsmogne før smoltifisering og dette samsvarar bra med tala frå hausten 1996.

På bakgrunn av alders- og lengdefordeling i materialet som vart innsamla hausten 1996 er det rekna ut ein forventa gjennomsnittleg smoltalder på 2,7 år for utvandrande laksesmolt våren 1997 og ein gjennomsnittalder på 2,5 år for sjøauresmolten. Gjennomsnittslader for dei 17 laksesmoltane som vart fanga våren 1997 var 2,3 år, altså lågare enn forventa. Denne skilnaden kjem av at det mellom dei seks presmoltane som vart fanga hausten 1996 var ein 5+ som fekk smoltalder 6 år og drog opp gjennomsnittet mykje. I materialet fanga våren 1997 var det ingen laksesmolt som var eldre enn 3 år (figur 4).

Undersøking av laksesmolten våren 1996

Den 12. mai. 1997 vart eit område av elva ved stasjon 1 overfiska. Det vart då samla inn 17 laksesmolt, 5 lakseparr, 5 auresmolt og 6 aureparr. Fiskane vart oppgjorde på same måte som fiskane som vart samla inn hausten og vinteren 1996. Det vart også teke gjelleprøvar av ein del fisk og desse resultatane er omtala i eige avsnitt seinare i rapporten.

Dei 17 laksesmoltane var i gjennomsnitt 117 mm lange. Den minste var 104 mm og den lengste var 134 mm. Gjennomsnittleg smoltalder var 2,4 år (2-3 vekstsesongar) (figur 4).



FIGUR 4: Aldersfordeling og lengdefordeling til laksesmolt fanga i Lona 12. mai 1997.



GJELLEUNDERSØKINGAR

Gjellene er det organet på fisken der ein først kan påvise verknadene av dårleg vasskvalitet. Det er avgjerande for fisken si helse og utvikling at den har ein normal gjellefunksjon, både fordi oksygenopptaket føregår gjennom gjellene, men gjellene er også viktige for regulering av saltbalansen. Gjellene reagerer raskt på dårleg vasskvalitet som kan føre til endringar på gjellene. Desse endringane kan ved histologiske undersøkingar grovt klassifiserast i to typar; akutte endringar og kroniske endringar. Akutte endringar oppstår etter korte episoder med påverknad fra giftstoff, f.eks. aluminium. Typiske symptom er ødem under det respiratoriske vevet, slik at dette blir løfta eller sprengt av frå pillarcellene under. I ekstreme tilfelle vil epitelet lausne og fisken vil døy nokså raskt. Det er vanlegvis ingen hypertrofe eller hyperplastiske endringar ved denne type skader, men aluminiumsutfelling på gjellene kan påvisast i perioden like etter den giftige episoden.

Moderate og tidlige endringar av meir kronisk karakter vil ofte være hypertrofiske, - epitelcellene svulmar opp, noko som vanligvis skjer ved osmotiske forstyrrelsar. Slike skader kan utvikle seg vidare til hyperplastiske endringar, - det skjer ein auke i antal lag med celler som dekkjer gjellene. Ved kroniske irritasjonar er det vanleg at talet på slimceller aukar og at dei også kan påvisast nærmare spissen på sekundærlamellene. For nærmare omtale av denne typen skader viser vi til Trygve T. Poppes kapittel i "Fiskehelse, sykdommer, behandling, forbygging" (Poppe 1990).

Eksperimentelle undersøkingar ved Universitetet i Oslo har vist at aluminium-polymerisering på fiskegjellene er eit overflatefenomen. Slike skader kan bli fullstendig restituerte, sjølv etter eksponering for potensielt dødelege doser av aluminium, dersom fisken overlever den kritiske episoden rett etter at eksponering er avslutta (Kjelsberg 1997). I disse forsøka vart fisk ved 8°C eksponert for svært høge konsentrasjonar av labil aluminium på i gjennomsnitt 252 µg Al/l i frå 0,5 til 11 timar, og dei fiskane som overlevde vart følgde i "godt vatn" i opp til 42 døgn etter eksponeringa.

Det var omfattande skader på gjellene til fisken som hadde vore eksponert i lengst tid, medan dei med korttids eksponeringar berre hadde små skader. Allereie første døgnet etter at fisken vart sett i "godt vatn" vart det observert tydeleg betring sjølv på dei mest skadde gjellene, og etter to veker var gjellene så godt som heilt restituerte. Aluminiumsdeponering på gjellene vart berre observert på fisk i dei gruppene som hadde vore eksponert lengst, men allereie 24 timer etter eksponeringa var all aluminium borte frå sekundærlamellane og det låg berre igjen på eit par stader mellom primærlamellane.

Overført til elvar tilseier desse resultatata at akutte episodiske skader blir kroniske berre i vassdrag der det er ofte og store svingingar i vasskvalitet, eller der vasskvaliteten berre sjeldan blir så god at fisken får restituert seg,. Påvising av aluminium på gjeller eller gjelleskader på fisk treng difor ikkje eintydig å bety at fiskebestanden er skadelidande. Slik påvising syner berre at fisken har vore eksponert for ein episode med mykje labil aluminium. Ein kan heller ikke utelate at fisk tidvis kan ha problem med dårleg vasskvalitet sjølv om gjellene er utan skade eller aluminium når fisken blir undersøkt.

Ved slike undersøkingar er det difor viktig å vurdere om og i kva grad skadene er kroniske. Dette vil igjen være avhengig av variasjonen i vasskvalitet, både med omsyn til kor ofte det er skadelig vasskvalitet og i kor lange periodar vasskvaliteten er så god at fisken kan få restituert eventuelle skader. Denne problematikken er i liten grad undersøkt eller dokumentert. Innhaldet av aluminium i overflatevatnet varierer svært mykje over tid i den einskilde lokalitet. I periodar med låge pH-verdiar er aluminiumskonsentrasjonane i vassdraga høgare enn når pH er høgare. Under spesielle surstøtepisodar vil også aluminiumskonsentrasjonen i vassdraga auke. I humusrikt vatn kan likevel innhaldet av aluminium være ekstremt høgt utan at dette fører til problem for fisken (Johnsen & Kambestad 1994). I slike tilfelle er aluminium bunde til humuspartiklar, og denne forma for organisk bunde aluminium er ikkje giftig for fisken.



Det vart samla inn gjelleprøver frå fem laks og fem aurar i november 1996 og fem aureparr, fem lakseparr, fem auresmolt og fem laksesmolt i mai 1997 på den nedste stasjonen i Lona. Ein gjelleboge frå kvar fisk vart dissekert ut og fiksert på buffra formalin. Dei vart siden støypte i parafin og snitta. Eit snitt vart farga med Haematoxylin-Eosin-Safran (HES) og eit anna nted ei modifisert Haematoxylin-løysing. Dei HES-farga gjellesnitta vart analyserte med tanke på vanlege strukturar, medan dei andre vart vurderte med omsyn til utfelling av metallar som aluminium.

TABELL 4. Strukturelle endringer på gjellar fra laks og aure fanga nedst i Lona den 12. november 1995. Forkortingane tyder: N=normal, Hp=hyperplasi, Ht=hypertrofi, S=auka mengde slimceller, A=aneurismer og tala antyder styrken i endringa frå 1 til 5, der 1=små/ubetydelege endringar og 5= svært sterke endringar, - fisken vil også vise kliniske sjukdomsteikn. Undersøkingane er utført av Hans Aase ved AquaLab as.

	LAKS					AURE				
	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5	Fisk 1	Fisk 2	Fisk 3	Fisk 4	Fisk 5
nov 96	N	Ht2	Ht1	N	Ht1	N	N	Ht2	Ht1	Ht1, Hp1
parr 97	N	N	N	N	N	N	N	Ht1	N	N
smolt 97	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Dei strukturelle endringane som vart funne på gjellene frå fisk samla inn i november 1996 var generelt små både for aure og laks. I mai 1997 var alle gjellene heilt normale så nær som ein aureparr som hadde antydningar til hypertrofe endringar (tabell 4). Det var ikkje påvist aluminiumsutfelling på nokon av gjellene som var farga med solokromazurin og kontrastfarga med Safranin.

VASSKVALITET

Vasskvaliteten med omsyn på forsuring vart undersøkt i samband med ungfiskeundersøkinga hausten 1996 og våren 1997. Begge gongene var surleiken høgare enn pH 5,9, mengda av labil aluminium under 15 µg/l og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) over ca 30 µekv/l (tabell 5). Verken laks eller aure skulle ha problem med ein slik vasskvalitet. Fleire målingar trengs for å sjå om dette er den rådande vasskvaliteten i elva.

TABELL 5: Analyseresultat frå vassprøver tekne i Lona i samband med elektrofiske den 13. november 1996 og 12. mai 1997 på stasjon 1. Prøvene er analysert ved Chemlab services sitt laboratorium.

PARAMETER	EINING	13. Nov. 1996	12. mai 1997
Surleik	pH	5,90	6,25
Farge	mg Pt/l	27	15
Kalsium	mg Ca/l	1,12	1,39
Magnesium	mg Mg/l	0,54	0,70
Natrium	mg Na/l	3,27	4,34
Kalium	mg K/l	0,60	0,66
Sulfat	mg S/l	2,9	2,8
Klorid	mg Cl/l	5,3	8,1
Nitrat	µg N/l	250	62
Reak. alum.	µg Al/l	48	25
Illab. alum.	µg Al/l	34	21
Labil alum.	µg Al/l	14	4
Syrenøytral.kap	ANC µekv/l	29,4	40,3



DISKUSJON

Det er svært høg tettleik og produksjon av aure i Lona. Gjennomsnittleg fangst av presmolt aure var 31,0 i 1996 og 29,8 i 1995, altså svært likt desse åra. Undersøkingane i 1995 og 1996 viste at det er stabilt høg rekruttering av aure i elva. Aureungane veks raskt, og basert på veksthastigheit og lengdegrensar for aureungane som vart fanga hausten 1996, vart gjennomsnittleg smoltalder utrekna til 2,5 år for auresmolten som gjekk ut våren 1997.

Tettleiken av ungfisk i Lona er svært høg samanlikna med dei fleste elvar. Det er likevel normalt at produksjonen av fiskeungar er høgare i små elvar enn i store elvar. Den viktigaste vekstperioden er om våren og første del av sommaren. Dersom vassføringa og vasshastigheita er høg i denne perioden, blir det små areal med gunstig oppveksthabitat og vassføringa vil dermed indirekte vere avgrensande for produksjonen av ungfisk. I mange av dei større vassdraga på Vestlandet er det høg vassføring frå midt i mai til juli på grunn av snøsmeltinga frå høgtliggjande nedbørfelt. Det er sannsynleg at denne smeltevassføringa er den viktigaste produksjonsavgrensande faktoren for fiskebestandane i slike elvar (Sægrov m.fl. 1998). Vinteren 1995/1996 var det svært lite snø i fjellet på Vestlandet og vassføringa var uvanleg låg i første del av sommaren i dei større vassdraga. Fiskeundersøkingar hausten 1996 viste ein klar og til dels stor auke i fiskebiomassen (laks + aure) samanlikna med tidlegare år på 1990-talet (Sægrov m.fl. 1998). Dette var tilfelle i Nausta og Gaula, men også i andre elvar der vasskvaliteten har vore stabilt god på heile 1990-talet (eigne upubliserte resultat). God vasskvalitet våren 1996 kan difor ikkje vere ei generell forklaring på auken i produksjon frå 1995 til 1996.

I nedbørfeltet til Lona smeltar snøen tidleg og vassføringa tidleg på sommaren er i liten grad påverka av smeltevatn. Dermed var det liten skilnad på produksjonstilhøva i 1996 samanlikna med tidlegare år og dette vart også avspegla i at det var like mykje ungfisk i elva i 1996 og 1995. Det same vart registrert i andre kystvassdrag med tidleg snøsmelting. Samla gjev desse resultatane klare indikasjonar på at vassføringa tidleg på sommaren er ein avgjerande faktor for produksjonen av ungfisk i elvar på Vestlandet (Sægrov m.fl. 1998).

Lakseungar vart berre fanga på stasjon 1 i nedre del av elva, både i 1996 og i 1995. Ved undersøkingane hausten 1995, hausten 1996 og våren 1997 er det totalt fanga lakseungar av alle årsklassane frå 1991 til 1996. Av desse var sannsynlegvis årsklassen frå 1994 den minst talrike og vert berre registrert som utvandrande smolt våren 1997. Av årsklassane frå 1992 og 1991 er det berre registrert einskildindivid, men dette kan forklarast med at dei fleste allereide hadde forlete elva som smolt då undersøkingane starta hausten 1995. I nedre del av elva har det vore ein bra bestand av lakseungar, men samanlikna med aure er tettleiken likevel låg også på denne stasjonen. Gjennomsnittleg smoltalder var 2,4 år for 17 laksesmolt som vart fanga våren 1997.

Det er usikkert om det årvisst kjem vaksen laks tilbake til Lona av eigen stamme og reproduserer i elva. Antal utvandrande smolt er lågt og på grunn av høg dødelegheit i sjøen er det sannsynleg at det einskilde år ikkje kjem vaksen stadeigen laks attende. Det er også sannsynleg at det går opp rømd oppdrettslaks og feilvandrarar frå andre laksestammar. Begge gruppene vil kunne gyte med høg suksess i elva dersom det er liten konkurranse frå stadeigen laks (Sægrov m.fl. 1997).

Undersøkingane 1996 og våren 1997 viste at fisken hadde fine gjeller og det vart ikkje registrert aluminiumsutfellingar. Eventuell skade på fiskegjellene blir raskt restituert i god vasskvalitet (Kjelsberg 1997). Fine gjeller fortel dermed berre at vasskvaliteten har vore god i tida før undersøkinga og målingane viste at det var god vasskvalitet i Lona både i november 1996 og mai 1997. Det føreligg få målingar av vasskvaliteten i Lona og ein veit difor lite om korleis vasskvaliteten varierer gjennom året og mellom år. Det føreligg heller ikkje offisiell fangststatistikk for elva og det er dermed uråd å evaluere bestandsutviklinga for sjøaure og laks.

Undersøkingane har ikkje gjeve resultat som tyder på at fiskebestandane i Lona er negativt påverka av sur nedbør. Det er svært høg produksjon av aureungar i elva, og det har vore variabel, men årleg rekruttering av laks i perioden 1991 til 1996. Det er usikkert om det skjer reproduksjon av stadeigen laksestamme kvart år, eller om lakseungane er avkom etter rømd oppdrettslaks eller feilvandrarar frå andre laksestammar.



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.
- KJELSBORG, B.M. 1997. Beskrivelse av restitueringssevne hos brunørret (*Salmo trutta*) eksponert for ustabil Al-kjemi. Cand.scient. oppgave i zoologi, Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo, 56 sider.
- POPPE, T. 1990. Fiskehelse, sykdommer, behandling, forebygging. Sidene 294-302 i: Fiskehelse: red. T. Poppe. John Grieg Forlag as. ISBN 82-533-0254-1
- SÆGROV, H. & G. H. JOHNSEN 1996. Fisk, vasskvalitet og botndyr i Lona, Fjaler kommune i 1995. Rådgivende Biologer rapport 230, 19 s. ISBN 82-7658-076-9.
- SÆGROV, H., K. HINDAR, S. KÅLÅS & H. LURA 1997. Escaped farmed Atlantic salmon replace the original salmon stock in the River Vosso, western Norway. *ICES Journal of Marine Science* 54: 1166-1172.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, S. KÅLÅS & K. URDAL 1998. Tettleik og biomasse av ungfisk i høve til vassføring og temperatur i vestnorske lakselvar (manuskript). Rådgivende Biologer as.
- 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? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.