
Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Ungfiskundersøkingar i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva, Høyanger kommune, hausten 1998

FORFATTARAR:

Kurt Urdal

Bjart Are Hellen

OPPDRAKSGJEVAR:

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga

OPPDRAGET GJEVE:

Oktober 1998

ARBEIDET UTFØRT:

November 1998

RAPPORT DATO:

1. april 1999

RAPPORT NR:

394

ANTAL SIDER:

36

ISBN NR:

ISBN 82-7658-253-2

RAPPORT SAMANDRAG:

Rådgivende Biologer har undersøkt ungfiskstettleik, alder og vekst til lakse- og aureungar i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva i Høyanger kommune. Undersøkingar gjort i 1997 påviste låg tettleik av årsyngel i elvane, og denne undersøkinga vart gjennomført for å stadfesta eller avkrefta resultat frå 1997.

Med unntak av eittårig aure i Hovlandselva, er dei to yngste årsklassane av både laks og aure svakare enn forventa i alle dei tre elvane. 1996-årsklassane av laks og aure var svært sterke, og når desse går ut som smolt, vert ungfiskstettleiken truleg redusert.

Botndyrprøvene som vart tekne oppe og nede i elvane, viste høge forsuringindeksar, og indikerer at det ikkje har vore store forsuringproblem i nokon av elvane sommaren og hausten 1998.

EMNEORD:

-Laks
-Sjøaure
-Høyanger 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. fekk i oktober 1998 i oppdrag å undersøkje ungfisk og botndyr i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva i Høyanger kommune. Oppdraget vart gjeve av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga, og undersøkingane vart gjennomført i november/desember 1998.

Bakgrunnen for prosjektet er at det i 1997 vart gjennomført ei undersøking i fleire elvar Sogn og Fjordane. Det vart då funne svært låge tettleikar av årsyngel av laks og/eller aure, og det var ønskje om oppfølgjande undersøkingar, for å stadfesta eller avkrefta desse resultatane. Undersøkinga i 1997 vart gjennomført av NIVA Vestlandsavdelinga og LFI Bergen, og resultatane ligg føre i to rapportar (Bjerknes mfl. 1998 og Åtland mfl. 1998). Ved undersøkinga i 1998 vart det gjennomført elektrofiske på dei same stasjonane som vart nytta i 1997, med unntak av at stasjonsnettet vart utvida med to nye stasjonar i Ytredalselva. Det vart også teke botndyrprøvar oppe og nede i elvane.

Rådgivende Biologer as. takkar Fylkesmannen i Sogn og Fjordane for oppdraget .

Bergen, 1. april 1999.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
METODAR	5
1. DALEELVA	6
Tettleik, alder og vekst av ungfisk	7
Fangststatistikk	11
Gytebestand	12
Botndyr	14
Vedleggstabellar	15
2. HOVLANDSELVA	17
Tettleik, alder og vekst av ungfisk	18
Botndyr	21
Vedleggstabellar	22
3. YTREDALSELVA	23
Tettleik, alder og vekst av ungfisk	24
Botndyr	27
Vedleggstabellar	29
4. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONAR	31
LITTERATUR	36

SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Urdal, K. & B. A. Hellen. 1999. Ungfiskundersøkingar i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva, Høyanger, hausten 1998. Rådgivende Biologer, rapport 394, 36 sider.

Det vart gjennomført ungfiskundersøkingar i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva i Høyanger kommune 18.-20. november 1998. Dei to øvste stasjonane i Hovlandselva og Ytredalselva vart undersøkt 1. desember, pga. isdekke i november. Det vart også teke botndyrprøvar oppe og nede i alle elvane.

Daleelva

Det vart fanga totalt 150 laks og 123 aure. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 12,5 og 18,6 per 100 m². Av dei 88 årsynglane av laks som vart fanga, var 83 (94,3%) utsett. Dei aller fleste utsette fiskane vart fanga på den øvste stasjonen. Naturleg rekruttert laks er 46 mm etter første året, og veks 30-40 mm dei følgjande åra. Auren er 51 mm etter første året, og veks deretter omlag som laksen. Utsett årsyngel er i gjennomsnitt 105 mm etter første året, mest like store som ville 2+.

Total presmolttettleik er 27,7 presmolt/100 m², fordelt på 17,4 laks og 10,3 aure. Tettleiken av naturleg rekruttert laks er 5,2 presmolt/100 m². Smoltalderen, basert på naturleg rekruttert presmolt, er 3,1 og 3,2 år for høvesvis laks og aure.

Fangststatistikken viser at fangstane av laks har vore stabile på 90-talet, medan aurefangstane har gått dramatisk ned.

Botndyrprøvene gav verdi 1,0 for både forsuringindeks I og II, og indikerer at vasskjemien har vore bra sommaren og hausten 1998.

Rekrutteringa av både laks og aure ser ut til å ha vore svært dårleg dei to siste åra, og einaste grunnen til at ungfisktettleiken ikkje er dramatisk låg, er ein sterk 96-årsklasse (2+). Det vil truleg verta ein reduksjon i ungfisktettleik neste år, når 96-årsklassen av laks og aure har gått ut som smolt.

Redusert tettleik av aure kan skuldast rekrutteringssvikt, etter som sterkt reduserte fangstar i elva dei seinare åra tyder på ein svekka gytebestand. Auren vart freda i 1998, etter lokalt initiativ. Fangstane av laks har vore relativt stabile på eit godt nivå dei siste 9 åra, og det er difor ikkje sannsynleg at gytebestanden er avgrensande for produksjonen. Daleelva har ein ustabil vasskjemi, og det er registrert fiskedaude i samband med surstøtepisodar, der det har vore høge konsentrasjonar av labilt aluminium.

Hovlandselva

Det vart fanga 3 laks og 174 aure. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure var høvesvis 0,8 og 36,4 fisk per 100 m². Det var ein sterk dominans av 1+ (1997-årsklassen), medan årsyngeltettleiken i 1998 var låg, samanlikna med året før. Auren var i snitt 64,7 mm etter første året og årleg tilvekst var 52, 37 og 20 mm dei følgjande åra.

Presmolttettleik var 32,3 per 100 m², fordelt på 0,5 laks og 31,8 aure. Gjennomsnittleg biomasse på dei fire stasjonane var 812 gram, men varierte frå 1575 gram på stasjon 1, til 397 gram på stasjon 3. Smoltalderen for aure i Hovlandselva er 2,1 år i snitt. Botndyrprøvene indikerer at det ikkje har vore forsuringproblem sommaren og hausten 1998.

Ungfisktettleiken av aure i Hovlandselva var høg i 1998, noko som i hovudsak skuldast ein svært sterk 1997-årsklasse. Årsyngeltettleiken var noko lågare, og ein kan truleg venta ein reduksjon av ungfisktettleiken neste år, når mykje av 1997-årsklassen har gått ut som smolt.

Laksebestanden er svært svak i Hovlandselva, men elva har aldri hatt ein særleg sterk laksestamme, og det er usikkert kor stor laksebestand ein skal rekna som normalt. Faktorar som forsuring, redusert vassføring og lakselusinfeksjonar kan i varierende grad ha ein negativ effekt på overleving av både ungfisk og gytefisk, og gytebestanden kan truleg variera mykje mellom år.

Ytredalselva

Det vart fanga 30 laks og 30 aure eldre enn årsyngel, inkludert årsyngel var tala 40 laks og 71 aure. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 6,5 og 6,8 per 100 m². Tettleiken er markert lågare enn i 1997, særleg gjeld dette auren. 1996-årsklassen av laks (2+) dominerte, medan det var lite fisk av dei to yngste årsklassane, og då særleg av 1+. Det var ein del årsyngel av aure, medan resultatane indikerte at 1997-årsklassen også av denne arten er svak.

Laksen er i snitt 64,9 mm etter første året, medan auren i snitt er 69,7 mm. Dette viser at Ytredalselva er relativt sommarvarm. Gjennomsnittleg presmolttettleik er 11,6 per 100 m², fordelt på 5,8 laks og 5,8 aure. På dei fire stasjonane nedom Dregebøvatnet er presmolttettleiken 14,2 per 100 m². Berekna smoltalder er 3,0 år for laksen og 2,6 år for auren. Dette er truleg for høgt, på grunn av at 1997-årsklassen er underrepresentert. Botndyrprøvene indikerer at vasskvaliteten er god i Ytredalselva i 1998.

Tettleiken av både laks og aure er markert redusert i 1998 i høve til i 1997. Den øvste stasjonen (stasjon 1) kan ikkje direkte samanliknast med i fjor, etter som det har foregått arbeid i elva der i samband med bygging av ny bru. I tillegg vart undersøkinga gjennomført seinare på året i 1998 (1. desember) enn i 1997 (26. september), og det er mogeleg at fleire av aurane hadde vandra ned i Økslandsvatnet då me gjorde underøkingane i 1998, samanlikna med det tidspunktet elektrofisket vart gjennomført året før.

På dei to andre stasjonane (stasjon 2 og 5) er det også ein markert reduksjon av fisk eldre enn årsyngel i 1998, samanlikna med i 1997. Reduksjonen gjeld særleg auren, som er redusert til omlag ein tredel på båe stasjonane. Det skuldast i hovudsak at 1996-årsklassen, som var sterk i dei fleste elvar, truleg dominerte aurebestanden i Ytredalselva i 1997, medan denne årsklassen i 1998 hadde gått ut som smolt. Dette indikerer vidare at også for auren er 1997-årsklassen svakare enn han burde vera. Laksen har ein mindre reduksjon frå 1997 til 1998 enn auren. Noko av forklaringa er at laksen har høgare smoltalder enn auren, og dermed er framleis ein del av 1996-årsklassen framleis i elva, sjølv om nokre sannsynlegvis gjekk ut som smolt våren 1998.

Dersom det biletet som teiknar seg her viser seg å stemma, vil ein få redusert tettleik av laks i Ytredalselva frå sommaren 1999. Den siste gode årsklassen vil då ha gått ut som smolt, og dei to neste årsklassane er truleg så svake at produksjonen vert monaleg redusert. På grunn av lågare smoltalder, skjedde dette allereie i 1998 med auren.

Botndyr

I alle dei tre elvane var forsuringindeksane høge, og tyder på at det ikkje har vore forsuringproblem sommaren og hausten 1998.

Oppsummering

Dei to yngste årsklassane av både laks og aure i alle dei tre elvane er mindre talrike enn ein skal venta. Unntaket er auren i Hovlandselva. Inntrykket av svake årsklassar vert forsterka av at 1996-årsklassen var svært sterk, medan 1997 var svak. Det er truleg at hovudårsaka til den svake rekrutteringa dei seinare åra er marginale gytebestandar, sjølv om vasskvaliteten tidvis har vore dårleg, og førde til fiskedød i Daleelva våren -97. I Daleelva har fangstane av laks i fiskesesongen vore stabile på heile 90-talet, men likevel har rekrutteringa vore dårleg dei to siste åra. Dette kan skuldast høge fangstandelar, og at uttak av stamfisk etter fiskesesongen har ført til at restbestanden av gytelaks har vore for liten til å sikra full rekruttering dei siste to åra. Det kan også vera at forsuringstilstanden har vore dårlegare dei siste åra enn tidlegare på 1990-talet.

Ungfiskundersøkingar

På kvar stasjon vert eit areal på 100m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). Dersom 95% konfidensintervall utgjer meir enn 75% av estimatet for tettleik, vert estimatet rekna som så usikkert at ein i staden nyttar den reelle fangsten som eit minimumsestimat.

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vert artsbestemt og lengdemålt, alderen vert bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsmogning vert notert.

Presmoltttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst, di raskare ein fisk veiks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland m.fl. 1993). Me reknar presmolt som: To år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; tre år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er 4 år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltttettleik vert rekna ut frå reell fangst, og ikkje som estimat.

Laks er ein rein anadrom art, dvs. at all ungfisk av laks i ei elv vil gå ut som smolt. Auren, derimot, kan verta verande i elva, eller gå ut i sjøen. Ut frå røymsler frå ei rekkje elvar, vert det sett ei lengdegrense på 16 cm. Aure større enn dette vert rekna som elfefisk, dvs. fisk som ikkje smoltifiserer og går ut i sjøen. Dette er sjølvsagt ei tilnærming, og ikkje eksakt, nokre fiskar over 16 cm går ut som smolt, medan andre som er under 16 cm vil verta verande i elva. Andelen fisk som er over 16 cm vil variera mellom elvar, men for å kunna samanlikna ungfisk- og presmoltttettleik mellom ulike elvar, vert denne grensa praktisert konsekvent, eventuelt med kommentarar i særskilde høve.

Alle dei viktigaste resultatane frå ungfiskundersøkingane vert presenterte som rådata i vedleggstabellar i kvart av elvekapitla.

Botndyrprøvar

Det vart teke botndyrprøvar i nærleiken 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 ved LFI, Universitetet i Oslo.

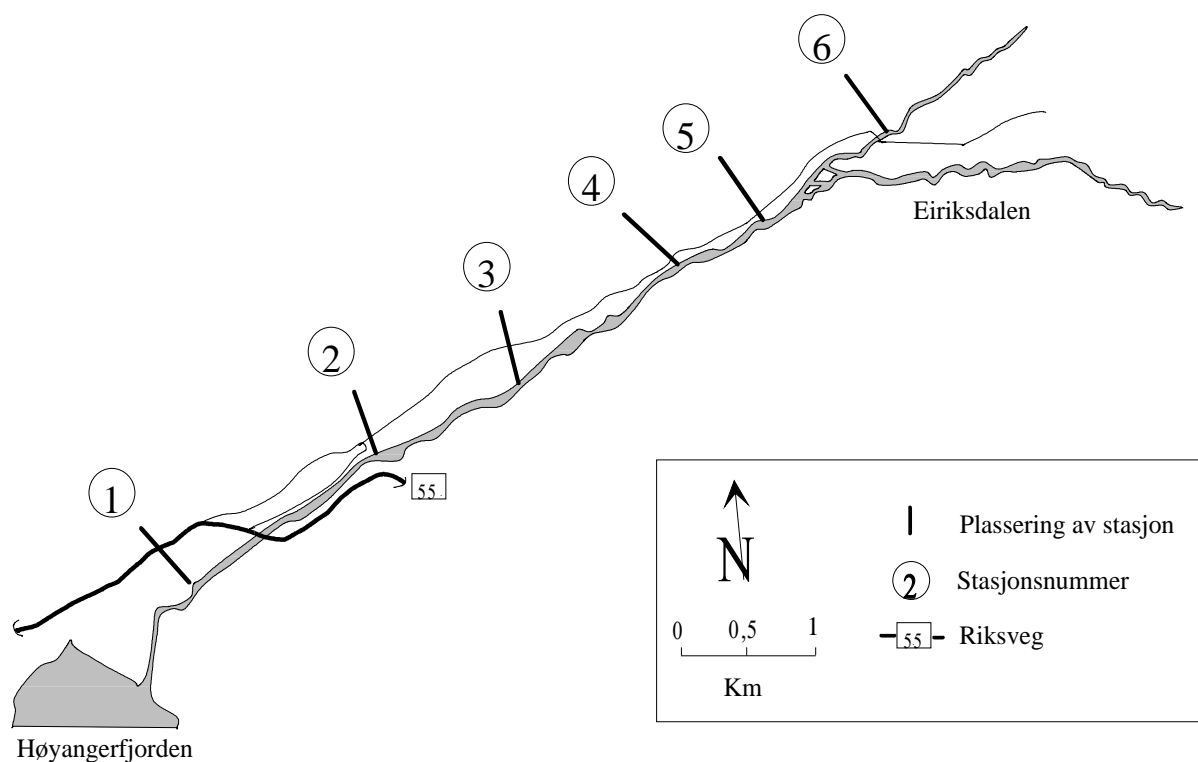
Ut fra artane som vert funne i elva og tålegrensene deira, kan ein gje elva ein forsuringindeks. Det er i dag i bruk to forsuringindeksar, indeks I og indeks II, som er utvikla ved LFI, Universitetet i Bergen (Fjellheim & Raddum 1990; Kroglund m.fl. 1994).

Forsuringindeks I er delt inn i fire kategoriar. Kategori 1 vert brukt når det finst ein eller fleire svært forsuringfølsomme artar i botndyrssamfunnet, surleiken i elva er då normalt høgare enn pH 5,5. Dersom det berre finst moderat forsuringfølsomme artar i elva, dvs. artar som tåler pH ned til 5,0 vil lokaliteten få indeks 0,5. Dersom det berre er artar som er svært forsuringstolerante, vil elva verta indeksert til 0.

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

1. DALEELVA (079.Z)

Daleelva er den nedre delen av Høyangervassdraget (079.Z) og renn ut i Høyangerfjorden. Vassdraget, som er sterkt regulert, har eit naturleg nedbørfelt på 172 km². Nærare detaljar kring vassdraget og reguleringane er gjevne av Hindar (1997).



FIGUR 1.1: Oversikt over Daleelva, med plassering av dei ulike elektrofiske stasjonane.

TABELL 1.1: Geografisk plassering av stasjonsnettet for el-fiske og botnddyr-prøvar i Ytredalselva 18. november og 1. desember 1998. Stasjonane er dei same som vart prøvdefiska i 1997 av Bjerknes mfl. (1998).

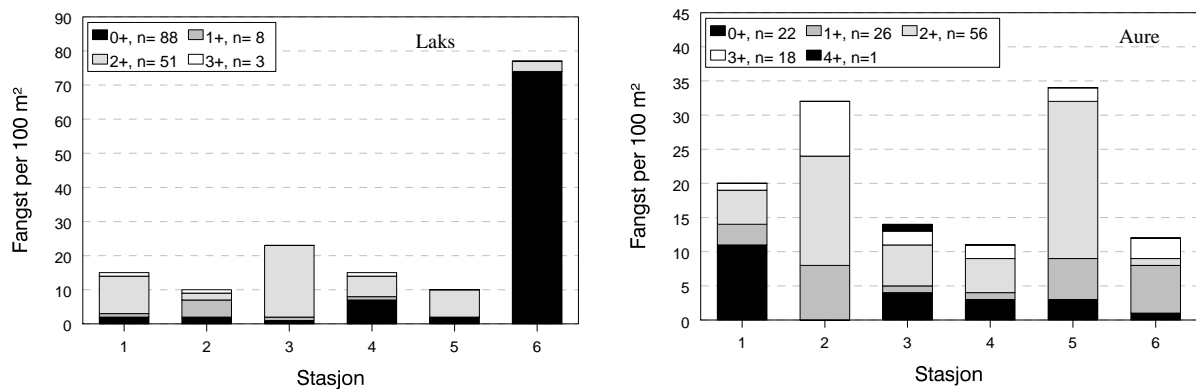
Stasjon	UTM (ED50)	Areal (m ²)	Botndyr
1	LN 432 911	100 (20*5m)	*
2	LN 443 917	100 (25*4m)	
3	LN 453 923	100 (20*5m)	
4	LN 460 927	100 (20*5m)	
5	LN 465 930	100 (20*5m)	*
6	LN 474 935	75 (15*5m)	*

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Prøvefisket vart gjennomført 19. november 1998. Det var då kring 1°C i vatnet og låg vassføring. Stasjonsnettet er det same som vart nytta av NIVA/LFI ved undersøkingane i 1997 (Åtland mfl. 1998b, figur 1.1/tabell 1.1).

Tettleik

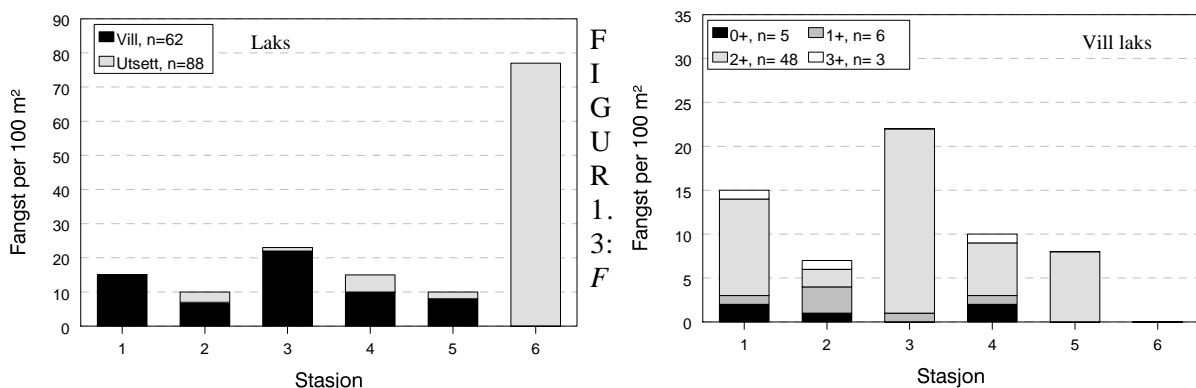
Det vart fanga totalt 150 laks og 123 aure. Mellom desse var 88 årsyngel av laks (vill og utsett) og 22 årsyngel av aure. Gjennomsnittleg estimert tettleik av fisk eldre enn årsyngel var 12,5 laks og 18,6 aure per 100 m² (figur 1.2). Inkludert årsyngel var tettleiken 31,4 laks og 23,1 aure per 100 m².



FIGUR 1.2: Fangst av laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på 6 stasjonar i Daleelva 19. november 1998. NB! På stasjon 6 vart det berre fiska over eit areal på 75 m², på alle dei andre var arealet 100 m².

Utsett og vill laks

Det vert årleg sett ut omlag 20 000 stor einsomrig laks i Daleelva, og desse er så store allereie første hausten at dei går ut som smolt neste vår, eitt år gamle. På grunn av at dei er så mykje større enn ville jamaldringar, er det lett å skilja dei ved lesing av alder. Fordeling av vill og utsett laks er vist i figur 1.3.



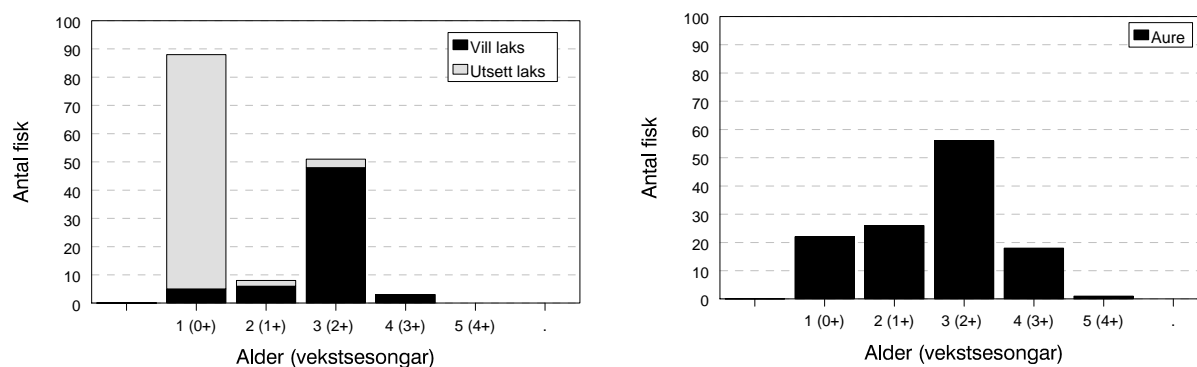
ordeling av vill og utsett laks på dei 6 stasjonane i Daleelva (venstre), og aldersfordeling av vill laks etter at dei utsette er fjerna frå materialet (høgre).

Alders- og kjønnsfordeling

Det var ein klar dominans av årsyngel og to år gamal laks, men av dei 88 årsynglane av laks som vart fanga, var heile 83 utsett. Det vart berre fanga 5 utsette laks eldre enn årsyngel. Dersom ein ser på dei naturleg rekrutterte laksane, så ser det ut til at dei to siste årsklassane har vore svært svake, medan årsklassen som klekte våren 1996 er talrik (**figur 1.4**).

For auren ser stoda ut til å vera den same som for naturleg rekruttert laks, med ein sterk 1996-årsklasse, følgd av to svake årsklassar.

Kjønnsfordelinga er jamm, med ei svak overvekt av hoer, både for laks og aure (**tabell 1.2**). Av laksehannane var omlag ein tredel (34%) kjønnsmogne. Mellom dei utsette laksane var 4 av 34 (11,8%) kjønnsmogne.



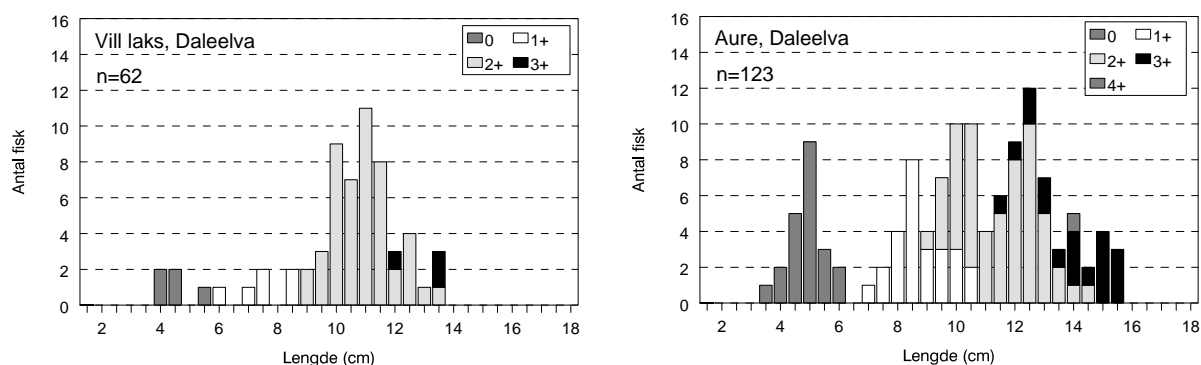
FIGUR 1.4: Aldersfordelinga av vill og utsett laks (venstre) og aure (høgre) ved prøvefiske i Daleelva.

TABELL 1.2: Kjønnsfordeling for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel av laks (vill + utsett) og aure, og andel kjønnsmogne laksehannar.

Alder	Laks					Aure		
	Hoer	Hannar	Sum	Kj.mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum
				Antal	%			
1+	5	2	7	1	50	13	13	26
2+	25	26	51	8	31	30	23	53
3+	2	1	3	1	100	8	10	18
4+						1	0	1
Sum	32	29	61	10	34	52	46	98

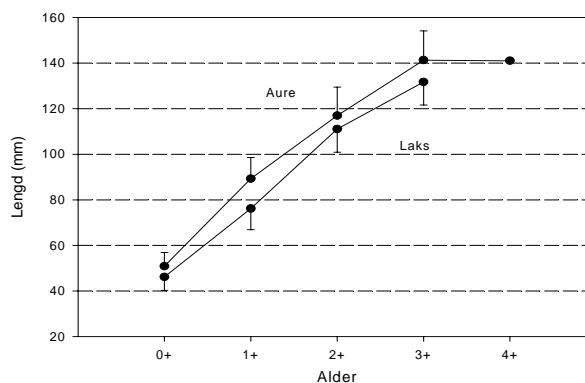
Lengd og vekst

Den naturleg rekrutterte laksen er i gjennomsnitt 46,2 mm etter første året og veks omlag 30 og 35 mm dei to neste åra. Årsyngel av aure er større, i gjennomsnitt 50,9 mm, og veks omlag 38 og 27 mm dei to neste åra (**figur 1.5 & 1.6**). Den einsomrige, utsette laksen hadde i 1998 ei gjennomsnittslengd på 105,1 mm, omlag like stor som to år eldre (2+) naturleg rekruttert laks.



FIGUR 1.5: Lengdefordeling av naturleg rekruttert laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 6 stasjonar i Daleelva 19. 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 1.6: Gjennomsnittleg lengd (mm \pm SD) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av naturleg rekruttert laks og aure som vart fanga i Daleelva under el. fiske 19. november 1998.



Presmolttettleik og smoltalder

Total presmolttettleik av aure og laks i Daleelva var 27,7 per 100 m², fordelt på 17,4 laks og 10,3 aure. På den øvste stasjonen (stasjon 6) var det svært høg tettleik av laks, og alle desse var utsett (**figur 1.7**). Dersom ein ser bort frå denne stasjonen, var total presmolttettleik 18,6, fordelt på 8,0 laks og 10,6 aure, og om ein held unna den utsette fisken på alle stasjonane, vert tettleiken 5,2 presmolt laks per 100 m². Total presmolttettleik av naturleg rekruttert fisk vert då 15,6 per 100 m².

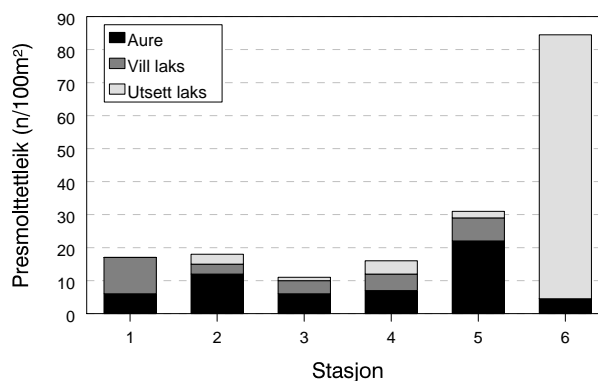
Sægrov m.fl. (1998b) gjorde ei samanstilling av presmolttettleik i høve til vassføring i ei rekkje Vestlandselvar. Dei fann ein god samanheng mellom vassføringa i månadane mai-juli og presmolttettleiken i dei ulike elvane. Tettleiken av naturleg rekruttert laks og aure er i underkant av det forventa, i høve til sommarvassføring, men avviket er ikkje stort.

Produksjonen av presmolt i ei elv er også tettleiksavhengig, og mykje utsett fisk av presmoltstorleik vil påverka produksjonen av vill presmolt negativt. Men dei utsette laksane i Daleelva vert sett ut som store einsomrige, og det inneber at dei berre er i elva gjennom vinteren. I denne perioden vil dei vera næringskonkurrentar til den ville fisken, og i tillegg vil dei kunna fortrenge vill fisk ved konkurranse om opphaldsstad. Kor vidt dette er eit problem i Daleelva er vanskeleg å sei, verknadane på villfisken er uråd å kvantifisera.

Smoltalderen, basert på naturleg rekruttert presmolt, er 3,1 og 3,2 år for høvesvis laks og aure. I samanstillinga til Sægrov mfl. 1998b er det påvist ein god samanheng mellom årsyngellengd og smoltalder. Årsyngellengd for laks og aure på høvesvis 46,2 og 50,9 mm gjev ein forventa smoltalder på

3,3 år for både artar. Avviket mellom forventa og observert smoltalder er lite, og indikerer at alderssamansetnaden av presmolt ikkje er ulik det ein skal venta.

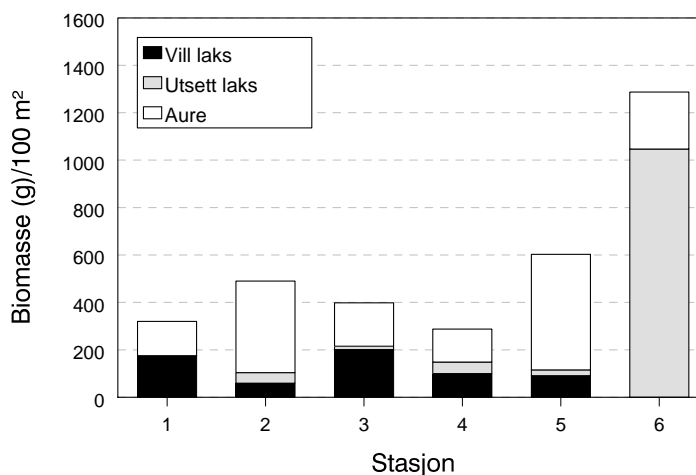
FIGUR 1.7: Presmoltettleik av aure og vill og utsett laks på dei ulike stasjonane i Daleelva.



Biomasse

Gjennomsnittleg biomasse av laks og aure på dei 6 stasjonane i Daleelva var 564 gram per 100 m². Stasjon 6, øvst i elva skil seg markert ut, med 1287 g/100 m², men dette skuldast at dei mange utsette laksane som vart fanga der utgjer 1047 g, eller 81,4 % av fangsten (**figur 1.8**). Biomassen av vill laks og aure er i gjennomsnitt 368 g/100 m², fordelt på 125 g laks og 253 g aure. Sægrov mfl (1998b) fann eit snitt for ei rekkje elvar på 467 g/100 m², med ein variasjon mellom 248 og 1083 g. Biomassen i Daleelva ligg over snittet dersom ein reknar med utsett fisk, og under snittet dersom ein held den utsette fisken unna. Ein må rekna ei viss fortrenging av vill fisk til fordel for den utsette, særleg på stasjon 6, og dersom ein korrigerer for dette, vil biomassen truleg nærma seg snittet til Sægrov mfl. (1998b). Som nemnt tidlegare, er 1996-årsklassen sterk, medan dei etterfølgjande årsklassane ser ut til vera markert svakare. Dette inneber at ein skal venta ein redusert biomasse i 1999, når ein god del av 1996-årsklassen har gått ut som smolt.

FIGUR 1.8: Samla vekt av laks (vill og utsett) og aure, på dei 6 stasjonane som vart undersøkt i Daleelva i 1998.



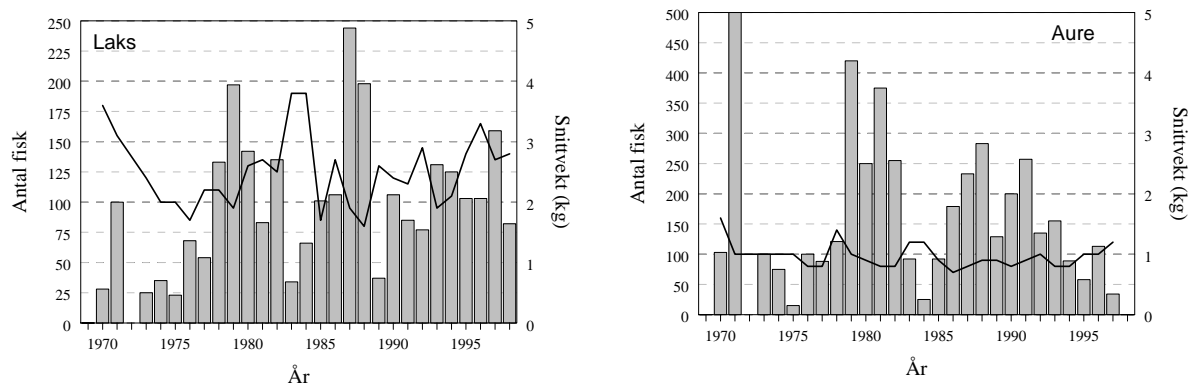
FANGSTSTATISTIKK

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er fangstane i perioden 1969-98 framstilt i **figur 1.9**.

Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 23 og 244, gjennomsnittleg antal laks for perioden er 99. Snittvekta på laksen er 2,5 kg, og mellomårsvariasjonen ligg mellom 1,5 og 3,5 kg. Fangstane har lege kring 100 laks per år sidan 1990, med 1997 som det beste året (159 laks). Ut frå fangststatistikken er det ingen teikn på at laksebestanden er på veg nedover i Daleelva. Eit forstyrrende element i dette biletet er at det har vore ein del oppdrettslaks i elva dei seinare åra.

Innrapportert fangst av aure har variert frå 0 til 500 fisk, gjennomsnittleg fangst er 160. Snittvektene har variert mellom 0,7 og 1,6 kg, og gjennomsnitt for perioden 1969-97 er 1,0 kg. Fangstane av sjøaure har gått jamt nedover sidan 1991, og i 1998 vart det innført ei sjølvpålagd freding av sjøaure i Daleelva.

Dersom produksjonen av auresmolt har vore like høg tidlegare på 1990-talet som presmoltettleiken i 1998, tyder nedgangen i aurefangstane på at dødelegheita i sjøfasen har auka i den same perioden. Infeksjonar av lakselus kan vera ein slik dødelegheitsfaktor.



FIGUR 1.9. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Daleelva i perioden 1969-98. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS). Merk! Ulik skala på dei to figurane.

GYTEBESTAND

Gytebestanden i ei elv er det som er att etter at sportsfisket er avslutta. Ein kan grovt rekna ein fangstandel på 80% for smålaks og 40% for mellom- og storlaks som normalt (Sættem 1995, Sægrov mfl. 1998a). Sidan 1993 har fangststatistikken vore inndelt i små- mellom- og storlaks, og me kan dermed gjera ei tilnærming til kva gytebestand som har vore i Daleelva dei siste åra. Gjennomsnittleg har det vore omlag 60 laksar att etter fiskeseongen, men i 1996 og 1997 var det omlag 90 (**tabell 1.3**).

Bestandsfekunditeten er rekna som antal gytte egg. Det er rekna at 40% små- og storlaksane er hoer, medan andelen for mellomlaks er 75% (Sægrov mfl. 1998a). Gjennomsnittleg estimert antal hoer i Daleelva i perioden 1993-98 har då vore 42, med variasjon mellom 25 og 58 (**tabell 1.3**)

TABELL 1.3: Fangst av små-, mellom- og storlaks i Daleelva 1993-98, og estimert restbestand. Restbestanden er basert på ein fangstandel på 80% for smålaks og 40% for mellom- og storlaks. Antal hoer er basert på at andelen hoer er 40% for små- og storlaks, og 75% for mellomlaks.

År	Smålaks			Mellomlaks			Storlaks			Sum		
	Fangst	Rest	Hoer	Fangst	Rest	Hoer	Fangst	Rest	Hoer	Fangst	Rest	Hoer
1993	112	28	11	11	17	12	4	6	2	127	51	25
1994	103	26	10	21	32	24	1	2	1	125	59	35
1995	68	17	7	29	44	33	4	6	2	101	67	42
1996	55	14	6	41	62	46	7	11	4	103	86	56
1997	117	29	12	40	60	45	2	3	1	159	92	58
1998	55	14	6	22	33	25	5	8	3	82	54	34
Snitt	85	21	9	27	41	31	4	6	2	116	68	42

Sættem (1995) rekna at ei lakseho gyt 1300 egg per kg fisk. Antal lakseegg gytt har då i gjennomsnitt vore 222 500 egg, med variasjon mellom 116 000 egg i 1993 og 342 000 egg i 1996. Dersom ein reknar at anadrom strekning i Daleelva er 5,5 km, med ei gjennomsnittleg breidde på 15 meter, vert arealet 82 500 m², og eggteettleiken vert i snitt 2,7 egg per m² (**tabell 1.4**). Ved stamfiske har det dei siste 3 åra vorte teke ut mellom 12 og 16 villaks (S.A. Forfod, pers. medd). Dersom ein reknar at det utgjer 25-30 000 egg, tilsvare det ein eggteettleik på i overkant av 0,3 egg per m², mao. ein liten del av den totale eggteettleiken.

For å sikra den genetiske variasjonen i laks- og aurebestandane på sikt og utnytta produksjonsgrunnlaget i elva, bør rekrutteringa i form av eggteettleik liggja over minimumsnivået, helst over 5 egg per m², inkludert både laks og aure. Aurebestanden er for tida svært svak i Daleelva, og laksen er i sterk overvekt. Dersom ein reknar at laksen skal stå for 80% av rekrutteringa, dvs gyta 4 egg per m², vil det måtta vera 51 laksehoer i elva etter fiskeseongen, for å sikra full rekruttering. Dette var tilfelle i 1996 og 1997, medan det var noko mindre dei andre åra (**tabell 1.3**). Gytesesongane 1996 og 1997 var dei som gav opphav til dei svake 1997- og 98-årsklassane av yngel, så det er dårleg samanheng mellom berekna gyting og ungfiskteettleik.

Ein må ta med i vurderinga at dei tala som er presenterte byggjer på berekningar av fangstandelar og kjønnsfordeling som er usikre. Dei byggjer på røymsler frå andre elvar (Sættem 1995), og er truleg nær dei reelle tilhøva, men det vil alltid vera variasjon, både mellom år og mellom elvar. Dersom t.d. fangstandelen er sett for lågt, dvs. at ein større del av totalbestanden vert fanga enn det me har rekna, vil

det stå færre fisk att i elva etter fiskesesongen. Om dette er forklaringa på at det er så stort avvik mellom esimert eggteitleik og observert ungfiskteitleik er uvisst.

TABELL 1.4: *Estimert antal gytte egg (fekunditet) og eggteitleik (antal per m²) i perioden 1993-98.*

År	Smålaks		Mellomlaks		Storlaks		Sum	
	Fekunditet	Eggteittl.	Fekunditet	Eggteittl.	Fekunditet	Eggteittl.	Fekunditet	Eggteittl.
1993	21 801	0,26	68 153	0,83	25 896	0,31	115 850	1,40
1994	22 490	0,27	118 463	1,44	6 630	0,08	147 583	1,79
1995	14 872	0,18	197 584	2,39	28 860	0,35	241 316	2,93
1996	10 790	0,13	282 263	3,42	49 140	0,60	342 193	4,15
1997	29 380	0,36	273 488	3,32	11 700	0,14	314 568	3,81
1998	11 050	0,13	152 100	1,84	32 760	0,40	195 910	2,37
Snitt	18 132	0,22	178 966	2,21	25 390	0,31	222 488	2,74

BOTNDYR

Det vart teke botndyrprøvar tre stader i elva, like ovanfor og nedanfor kraftverket (stasjon 6 og 5), og nedst i elva (stasjon 1). I alle prøvane vart det funne ein god del *Baëtis rhodani*, og både forsuringsindeks I og II var 1,0 (**tabell 1.3**). Det ser såleis ikkje ut til at det har vore dårleg vasskjemi sommaren og hausten 1998. Etter som det er få kjenslevare artar i prøvane, kan ein ikkje sei noko sikkert om vasskvaliteten førre vinter og vår. Rekolonisering etter ein sur periode kan skje raskt, dersom ein har nærliggjande ikkje-sure område.

TABELL 1.3: Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøver frå Daleelva. Materialet er gjort opp og artsbestemt ved LFI, Universitetet i Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr		
			St.1	St5	St.6
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			170	78	213
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	170	78	213
Steinflugelarvar (Plecoptera)			36	23	33
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	3	2	10
	<i>Brachyptera risi</i>	0	9	0	0
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	11	11	5
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	12	7	9
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	0	0	6
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	1	3	3
Vårflugelarvar (Trichoptera)			21	5	21
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	0	0	1
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	1	0
	<i>Potamophylax</i> sp	0	0	1	0
	<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	0	21	3	20
Fjørmyggelarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt		>1000	>300	>200
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt		1	0	5
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)			1	15	2
	<i>Dicranota</i> sp.		1	15	2
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje bestemt		2	0	0
	Indeks I		1	1	1
	Indeks II		1,00	1,00	1,00

VEDLEGGSTABELL 1.A. **Laks.**(vill + utsett) 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 Daleelva i 1998. Merk at presmolttettleiken er reelle tal, ikkje estimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	51,0	7,1	46	56	2
	1	0	0	1	1	1	-	87,0	-	-	-	5
	2	8	3	0	11	11,2	0,9	121,3	10,2	105	138	153
	3	0	1	0	1	1	-	120,0	-	-	-	14
	Sum	9	5	1	15	16,1	3,4					175
	Sum>0+	8	4	1	13	13,9	3,1					
	Presmolt	7	4	0	11	11	-	122,6	8,8	110	138	159
2 100 m ²	0	2	0	0	2	2,0	0,0	83,5	58,7	42	125	15
	1	3	1	1	5	5,9	4,2	96,2	26,7	70	130	42
	2	0	2	0	2	2	-	117,0	1,4	116	118	26
	3	0	1	0	1	1	-	137	-	-	-	21
	Sum	5	4	1	10	11,7	5,9					104
	Sum>0+	3	4	1	8	8	-					
	Presmolt	3	3	0	6	6	-	124,2	8,1	116	137	92
3 100 m ²	0	1	0	0	1	1,0	0,0	124,0	-	-	-	14
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	62,0	-	-	-	3
	2	7	11	3	21	21	-	103,7	6,5	92	117	199
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	9	11	3	23	32,8	23,6					216
	Sum>0+	8	11	3	22	22	-					
	Presmolt	1	2	2	5	5	-	115,8	5,0	112	124	65
4 100 m ²	0	2	2	3	7	7	-	89,0	32,4	41	120	49
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	76,0	-	-	-	3
	2	3	3	0	6	6,5	2,6	113,2	7,8	100	119	73
	3	0	1	0	1	1	-	138,0	-	-	-	22
	Sum	6	6	3	15	15	-					147
	Sum>0+	4	4	0	8	8,7	3,0					
	Presmolt	4	3	2	9	9	-	117,1	10,0	104	138	117
5 100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	115,5	2,1	114	117	24
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	2	7	0	1	8	8,1	0,7	113,1	5,1	103	120	91
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	8	1	1	10	10,2	1,1					114
	Sum>0+	7	0	1	8	8,1	0,7					
	Presmolt	7	1	1	9	9	-	114,8	2,9	112	120	106
6 75 m ²	0	35	30	9	74	121,8	29,0	104,1	11,1	70	132	738
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	2	2	1	0	3	4,1	1,0	119,3	6,0	113	125	47
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	37	31	9	77	124,9	27,3					785
	Sum>0+	2	1	0	3	4,1	1,0					
	Presmolt	28	26	6	60	80	-	109,5	6,6	100	132	682
Totalt 575m ²	0	42	34	12	88	19,1	4,6	101,9	17,6	41	132	836
	1	5	1	2	8	1,8	0,7	87,7	22,4	62	130	59
	2	27	20	4	51	10,0	1,7	111,5	10,1	92	138	589
	3	0	3	0	3	-	-	131,7	10,1	120	138	57
	Sum	74	58	18	150	31,4	4,7					1541
	Sum>0+	33	24	6	63	12,5	2,2					
	Presmolt	50	39	11	100	17,4	-	113,3	8,6	100	138	1221

VEDLEGGSTABELL 1.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 i Daleelva i 1998. Merk at presmolttettleiken er reelle tal, ikkje estimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max		
1	0	4	6	1	11	11	-	53,3	6,2	44	63	14	
	100 m ²	3	0	0	3	3,0	0,0	84,0	2,6	81	86	16	
	2	3	1	1	5	5,9	4,2	125,2	2,2	122	128	82	
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	157,0	-	-	-	34	
	Sum	11	7	2	20	22,5	6,2					145	
	Sum>0+ Presmolt	7 4	1 1	1 1	9 6	9,2 6	1,2 -		130,5	13,1	122	157	115
2	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	
	100 m ²	4	2	2	8	8	-	89,9	8,1	77	102	53	
	2	8	5	3	16	20,8	13,2	106,7	11,4	93	132	177	
	3	8	0	0	8	8,0	0,0	130,9	10,1	117	144	156	
	Sum	20	7	5	32	35,5	7,0					386	
	Sum>0+ Presmolt	20 9	7 2	5 1	32 12	35,5 12	7,0 -		127,3	11,9	102	144	216
3	0	1	3	0	4	4	-	46,5	5,8	39	52	3	
	100 m ²	0	1	0	1	1	-	85,0	-	-	-	5	
	2	5	0	1	6	6,1	1,0	115,0	10,0	102	127	79	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	150,5	0,7	150	151	61	
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	141,0	-	-	-	-	
	Sum	9	4	1	14	14,8	2,6					183	
Sum>0+ Presmolt	8 6	1 0	1 0	10 6	10,2 6,0	1,1 0,0		135,5	13,6	121	151	142	
4	0	2	0	1	3	3,8	5,0	49,0	7,0	41	54	3	
	100 m ²	1	0	0	1	1,0	0,0	76,0	-	-	-	-	
	2	4	1	0	5	5,0	0,4	118,2	4,8	112	125	74	
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	150,0	11,3	142	158	58	
	Sum	9	1	1	11	11,2	0,9					139	
	Sum>0+ Presmolt	7 6	1 1	0 0	8 7	8,0 7	0,2 -		127,3	16,7	112	158	132
5	0	2	1	0	3	3,1	0,7	50,7	3,5	47	54	3	
	100 m ²	5	0	1	6	6,1	1,0	90,7	12,5	72	108	39	
	2	15	7	1	23	23,9	2,8	122,0	12,6	100	145	380	
	3	0	2	0	2	2	-	151,0	1,4	150	152	65	
	Sum	22	10	2	34	35,6	3,8					488	
	Sum>0+ Presmolt	20 13	9 9	2 0	31 22	32,6 22	3,7 -		126,7	13,9	100	152	410
6	0	0	1	0	1	1	-	48,0	-	-	-	-	
	75 m ²	3	3	1	7	9,3	-	92,1	9,7	80	105	55	
	2	1	0	0	1	1,3	0,0	132,0	-	-	-	23	
	3	2	0	1	3	4	-	145,3	11,5	134	157	101	
	Sum	6	4	2	12	20,2	13,2					180	
	Sum>0+ Presmolt	6 4	3 0	2 2	11 6	17,8 8	10,3 -		129,3	21,6	103	157	146
Totalt 575m ²	0	9	11	2	22	4,9	2,6	50,9	6,0	39	63	25	
	1	16	6	4	26	5,0	1,2	89,3	9,3	72	108	172	
	2	36	14	6	56	10,4	1,1	117,0	12,7	93	145	815	
	3	15	2	1	18	3,2	0,1	141,3	12,8	117	158	476	
	4	1	0	0	1	0,2	0,0	141,0	-	-	-	35	
	Sum	77	33	13	123	23,1	1,8					1522	
	Sum>0+ Presmolt	68 42	22 13	11 4	101 59	18,6 10,3	1,3 -		128,4	14,3	100	158	1162
	Elvefisk				6				180,7	19,2	163	215	351

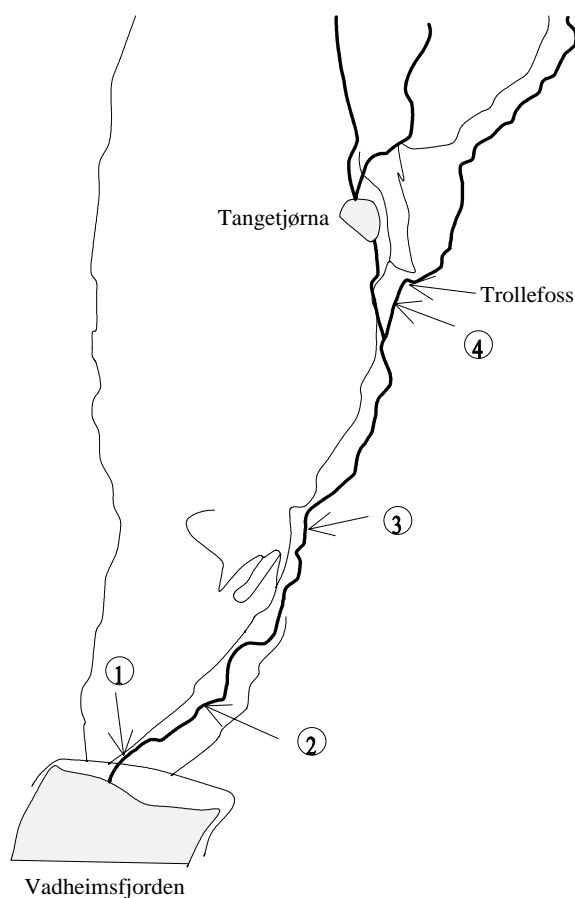
2. HOVLANDSELVA (080.1Z)

Hovlandselva er nedste del av Hovlandsvassdraget (Vassdragsnummer 080.1Z) og ligg i Høyanger og Gaular kommunar. Elva renn ut i Vadheimsfjorden ved Vadheim og vassdraget ligg mellom Ytredalsvassdraget, Gaularvassdraget, Høyangervassdraget, og Kråkevassdraget. Samla naturleg nedbørfelt er 70,4 km², og feltet strekkjer seg opp til 1100 moh. Heile 47,1 km² (67%) av nedbørfeltet er overført til Høyangerreguleringane, via Uldalsvatnet i Kråkevassdraget. Overføringa omfattar heile den delen av nedbørfeltet som ligg høgare enn 640 moh.

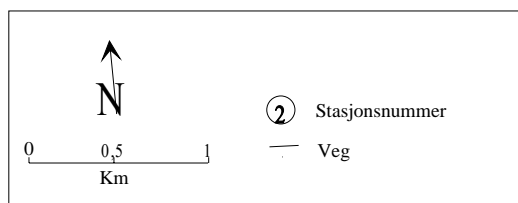
Middelvassføringa i Hovlandselva etter reguleringane, er 1,5 m³/s, unnateke overløp frå regulerte område.

Laks- og sjøaureførande del av Hovlandsvassdraget er omlag 5 km og går opp til Trollefoss (**figur 2.1**). Sideelva frå Tangetjørna er også tilgjengeleg for anadrom fisk omlag 1 km opp frå samløpet med hovudelva.

Stasjonane som vart undersøkte er dei same som ved undersøkingane i 1997 (Bjerknes mfl. 1998; **tabell 2.1**)



FIGUR 2.1: Oversikt over Hovlandselva, med plassering av dei ulike elektrofiskestasjonane som vart fiska i 1998. Dei same stasjonane vart nytta ved undersøkingane i 1997 (Bjerknes m.fl. 1998)



TABELL 2.1: Geografisk plassering av stasjonsnettet for el-fiske og botndyrprøvar i Hovlandselva 20. november og 1. desember 1998.

Stasjon	UTM (ED50)	Areal (m ²)	Botndyr	Merknader
1	LN 297 905	100 (20*5m)	*	Undersøkt 20. november 1998
2	LN 300 907	100 (20*5m)		Undersøkt 20. november 1998
3	LN 307 917	100 (25*4m)		Undersøkt 1. desember 1998
4	LN 313 929	100 (25*4m)	*	Undersøkt 1. desember 1998

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

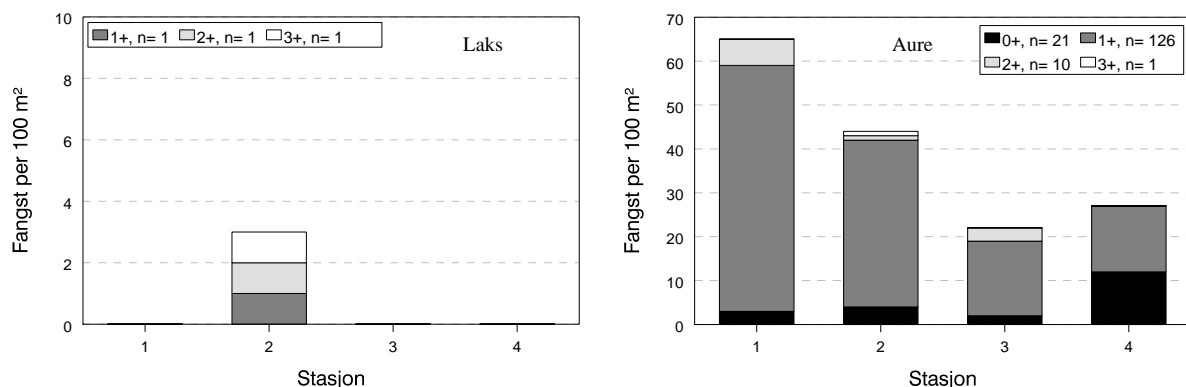
Dei to nedste stasjonane (1 og 2) vart elektrofiska 20. november 1998. Då var det 0,5°C i vatnet, og det var isdekke på dei to øvste stasjonane. Desse vart elektrofiska 1. desember, ved ein vass temperatur på omlag 3°C.

Tettleik og aldersfordeling

Det vart fanga totalt 3 laks og 174 aure på dei 4 stasjonane i Hovlandselva (**figur 2.2**). Av aurane var 21 årsyngel, 137 ungfisk eldre enn årsyngel, 13 elvefisk (over 16 cm) og 3 blenkjer. Alle dei tre laksane vart fanga på stasjon 2, ingen av desse var årsyngel. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 0,8 og 36,4 per 100 m². Det var klart mest aure på dei to nedste stasjonane, noko som er i samsvar med resultatane frå undersøkinga til Bjerknes mfl. (1998) i 1997. Tettleiken av laks per 100 m² var redusert frå 5,3 i 1997 til 0,8 i 1998. Fangstane er nede på eit så lågt nivå at enkeltfiskar gjev store utslag, og estimata vert då usikre. Tettleikestimatet av aure eldre enn årsyngel var omlag like høgt i 1998 og 1997 (36,4/100m² vs. 31,5/100m²), medan det var langt lågare tettleik av årsyngel i 1998 enn i 1997 (5,4/100m² vs. 57,9/100m²).

Dei tre laksane som vart fanga, høyrde til kvar sin årsklasse, 1+ til 3+ (**figur 2.2**). Mellom aurane var det ein sterk dominans av 1997-årsklassen (1+). Hovlandselva er ei såpass sommarvarm elv at mesteparten av aurane går ut som smolt etter to år i elva, og det er sannsynlegvis difor me fekk så få fisk eldre enn 1+. Ved undersøkinga til Bjerknes mfl. (1998) i 1997, vart det påvist høge tettleikar av årsyngel. Det meste av årsyngelen vart då fanga på dei to nedste stasjonane, og det stemmer godt med at me fekk dei i høgast antal som eittårningar på desse to stasjonane. Skilnadane i tettleik av årsyngel dei to åra tyder på at det har vore dårleg rekruttering i 1998. Ein skal heller ikkje sjå bort frå at høg tettleik av eldre fisk (1+) kan ha påverka årsyngelen i 1998.

Produksjonen av ungfisk eldre enn årsyngel i Hovlandselva var høg i 1998, og det verkar i utgangspunktet som dette var tilfelle også i 1997. Undersøkingane i 1997 gav eit estimat på 31,5 aure eldre enn årsyngel per 100 m², svært likt det me fann i 1998 (36,4), men fangstane var likevel svært ulike. I 1997 vart det fanga 45 aure, medan det i 1998 vart fanga heile 137. Dersom ein nyttar dei reelle tala, vart det fanga 11,3 aure per 100 m² i 1997, medan talet i 1998 var 34,3, altså omlag 3 gonger så mykje. Dette illustrerer noko av faren ved å nytta estimatet til Bohlin mfl. (1989); dersom variansen er for høg, endar ein opp med å gje eit feil inntrykk av tettleiken av ungfisk. Dersom ein ser på dei reelle fangstane dei to åra, må ein konkludera med at 1996-årsklassen ikkje var så sterk som det først kunne synast, men at 1997-årsklassen var svært talrik.



FIGUR 2.2: Fangst per 100 m² av ulike aldersklasser av laks- og aureungar i Hovlandselva 20. november (stasjon 1 og 2) og 1. desember 1998 (stasjon 3 og 4). Merk ulik skala på y-aksane for dei to figurane.

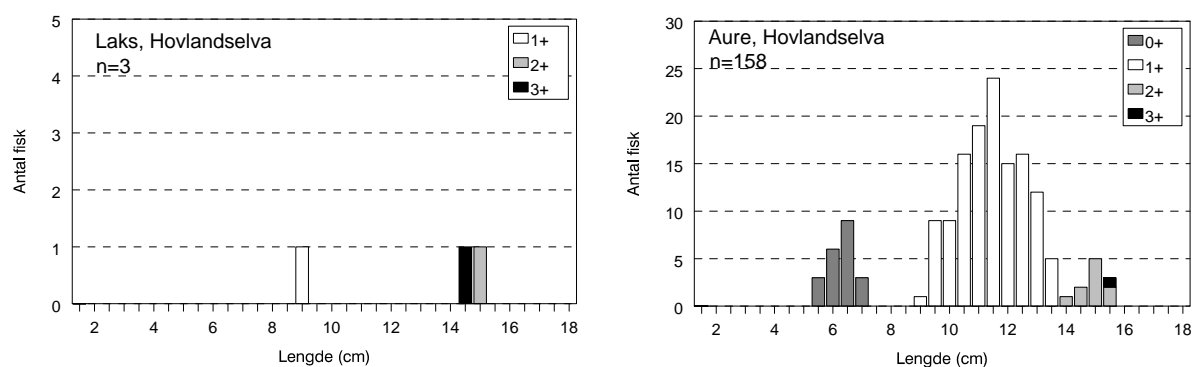
Kjønnsfordelinga av aure var svært jamn, av dei 140 aurane som vart kjønnsbestemt, var 72 hoer og 68 hannar (**tabell 2.2**). Begge dei to laksehannane som vart fanga var kjønnsmogne.

TABELL 2.2: *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+	1	0	1	-	-	66	60	126
2+	0	1	1	1	100	5	5	10
3+	0	1	1	1	100	0	1	1
Blenkjer	-	-	-	-	-	1	2	3
Sum	1	2	3	2	100	72	68	140

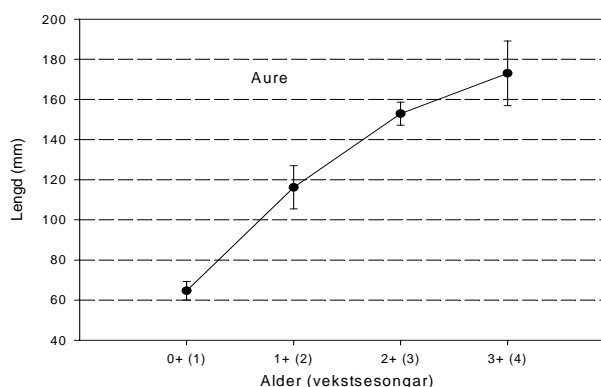
Lengd og vekst

Dei tre laksane som vart fanga var 90, 145 og 152 mm (**figur 2.3**). Auren var i snitt 64,7 mm etter første året og vaks omlag 52, 37 og 20 mm dei tre neste åra (**figur 2.3**). Mellom to- og treåringane er det fire fiskar som er over 16 cm, og som såleis er å rekna som elvefisk. Dette er tekne med i talgrunlaget for **figur 2.4**, for å gje eit rettast mogeleg bilete av lengdevæksten for desse årsklassane.



FIGUR 2.3: *Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 4 stasjonar i Hovlandselva 20. november og 1. 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.*

FIGUR 2.4: *Gjennomsnittleg lengd (mm \pm SD) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga i Hovlandselva under el. fiske 20. november og 1. desember 1998.*



Presmoltttettleik og smoltalder

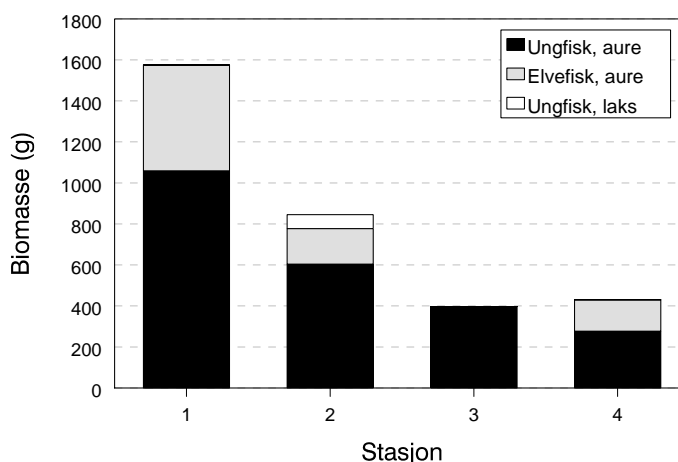
Total presmoltettleik i Hovlandselva er 34,3 presmolt per 100m², fordelt på 0,5 laks og 33,8 aure (**vedlegstabell 2.A**). Presmoltettleiken av aure er høg og viser at det er god produksjon av fisk i Hovlandselva. Undersøkinga til Sægrov mfl. (1998b) viser ein negativ samanheng mellom vassføring i mai-juli og presmoltettleik. Ein presmolt-tettleik på 32,3 per 100 m², gjev ei forventta sommarvassføring på 0,4 m³/s. Middelvassføringa i Hovlandselva er 1,5 m³/s, og etter at mykje av dei høgliggjande delane av nedbørfeltet er overført til Høyangerreguleringane, er truleg mykje av vårflaumane tekne bort. Vassføringa i mai-juli er difor truleg låg. Lona i Fjaler kommune har ei berekna middelvassføring på omlag 1 m³/s. Ved undersøkingane der i 1995 og -96 var presmoltettleiken høvesvis 31,8 og 32,5 presmolt per 100 m² (Sægrov & Johnsen 1996, Kålås & Sægrov 1998), og tala var tilnærma like også i 1997 (Bjerknes mfl. 1998). Dersom ein samanliknar desse vassdraga, ser det ut til produksjonen i Hovlandselva er omkring det optimale i høve til kva ein skal venta.

Etter som det er konkurranse mellom artane, og laksen i dei fleste høve er den beste konkurrenten, er det truleg at det hadde vore mindre aure dersom laksen hadde vore meir talrik (Sægrov mfl. 1998b). Det er difor ikkje sikkert at totalproduksjonen i elva hadde vore høgare, sjølv om laksebestanden hadde vore sterkare. I Lona er kring 5% av presmolten laks, medan andelen i Hovlandselva er 1,5%. Begge elvane har dominans av aure, og sjølv om det er mindre laks i Hovlandselva i 1998 enn året før, er det truleg at normal andel laks i Hovlandselva ligg under 10-15% av total ungfiskbestand. Vasskvalitet kan spela ei viktig rolle i styrketilhøvet mellom laks og aure i desse elvane, men i små elvar kan ein dominans av aure også skuldast skilnader i gytestrategi. Auren gyt også i mindre sideelvar, noko som i mindre grad er tilfelle med laks.

Smoltalderen for aure i Hovlandselva, basert på presmoltmaterialet, er 2,1 år, og viser at Hovlandselva er ei sommarvarm elv. Den berekna smoltalderen ut frå modellen til Sægrov mfl. (1998b), er også 2,1 år. Dette viser at representasjonen av dei ulike årsklasane eldre enn årsyngel er normal, og det er difor ingen ting som tyder på at 1997-årsklassen, som er svak i mange andre elvar, er underrepresentert i Hovlandselva, snarare tvert om

Biomasse

Gjennomsnittleg biomasse av laks og aure var 812 g per 100 m². Samla biomasse var klart høgast på den nedste stasjonen, og minka oppover elva. Inkludert elvefisk av aure, var det omlag fire gonger så høg biomasse på den nedste stasjonen som på dei to øvste stasjonane. Gjennomsnittleg biomasse er ein god del høgare enn det Sægrov mfl. (1998b) fann som snitt i ei rekkje elvar (467 g/100 m²). Det er omlag som venta, etter som elvar med låg vassføring, som Hovlandselva, er meir produktive enn meir vassrike og strie elvar.



FIGUR 2.5: Samla vekt av laks og aure, inkludert elvefisk, på dei 4 stasjonane som vart undersøkt i Hovlandselva i 1998.

BOTNDYR

Det vart teke botndyrprøvar på stasjon 1 og 4. På baa stasjonane var både botndyrindeks I og II 1,0 (**tabell 2.3**), noko som indikerer at vasskvaliteten var god sommaren og hausten 1998. Botndyrprøvane som vart tekne i oktober 1997 og april 1998 (Bjerknes mfl. 1998) indikerer forsuringpåverknad. Forsuringsindeks I var 1,0 for alle prøvane, medan forsuringsindeks II var mellom 0,6 og 0,9. Det ser såleis ut til vasskvaliteten sommaren og hausten 1998 var betre enn føregåande år.

TABELL 2.3: Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøver frå Hovlandselva. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr	
			St.1	St.4
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			193	92
	<i>Ameletus inopinatus</i>	0,5	0	3
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	193	89
Steinflugelarvar (Plecoptera)			209	64
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	151	31
	<i>Brachyptera risi</i>	0	6	0
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	1	3
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	5	0
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	13	9
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	31	21
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	2	0
Vårflugelarvar (Trichoptera)			44	15
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	10	2
	<i>Limnephilidae</i> ubest.	0	0	1
	<i>Oxyethira</i> sp.	0	7	0
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	1
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	11	1
	<i>Potamophylax</i> sp./ <i>Chaeopteryx</i> sp.	0	3	9
	<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	0	12	1
	<i>Rhyacophila nubila</i> (puppe)	0	1	0
Billar (Coleoptera)			15	3
	<i>Elmis aenae</i> (larve)		14	2
	<i>Limnius volckmari</i> (imago)		1	1
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje artsbestemt		243	6
Knottlarvar (Simuliidae)	Ikkje artsbestemt		5	1
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)			6	2
	<i>Dicranota</i> sp.		6	2
Fåbørstemakk (Oligochaeta)	Ikkje artsbestemt		24	0
Vassmidd (Hydracarina)	Ikkje artsbestemt		1	0
	Sum		740	183
	Indeks I		1	1
	Indeks II		1,00	1,00

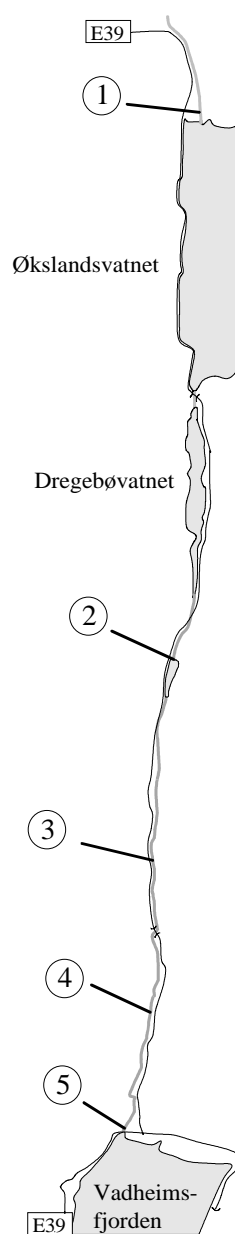
VEDLEGGSTABELL 2.A: *Aure*. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Hovlandselva i 1998. Merk at presmolttettleiken er reelle tal, ikkje estimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	3	0	0	3	3,0	0,0	66,3	3,1	63	69	8
	1	33	13	10	56	65,0	13,1	119,2	10,6	97	138	875
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	150,3	4,0	143	154	176
	3	0	0	0	0	0	-					
	Sum	41	14	10	65	71,8	9,6					1059
	Sum>0+	38	14	10	62	69,6	10,8					
	Presmolt	37	14	9	60	60	-	123,1	13,1	102	154	1033
2 100 m ²	0	4	0	0	4	4,0	0,0	68,5	3,1	64	71	4
	1	26	9	3	38	39,6	3,6	111,4	9,7	93	133	535
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	145	-	-	-	30
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	155	-	-	-	36
	Sum	32	9	3	44	45,2	2,9					605
	Sum>0+	28	9	3	40	41,4	3,3					
	Presmolt	24	7	3	34	35,3	3,2	116,3	11,5	101	155	546
3 100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	59,5	2,1	58	61	5
	1	11	4	2	17	18,2	3,7	118,8	8,7	106	135	284
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	155	3,0	152	158	109
	3	0	0	0	0	0	-					
	Sum	15	5	2	22	23,0	3,0					398
	Sum>0+	14	4	2	20	20,9	2,7					
	Presmolt	14	4	2	20	20	-	124,3	15,5	106	158	393
4 100 m ²	0	6	6	0	12	13,1	3,6	63,8	4,7	55	70	34
	1	11	3	1	15	15,4	1,6	114,1	12,1	96	139	243
	2	0	0	0	0	0	-					
	3	0	0	0	0	0	-					
	Sum	17	9	1	27	28,2	3,3					277
	Sum>0+	11	3	1	15	15,4	1,6					
	Presmolt	9	3	1	13	13	-	116,8	10,3	102	139	225
Totalt 400m ²	0	14	7	0	21	5,4	0,5	64,7	4,6	55	71	50
	1	81	29	16	126	34,0	2,7	116,2	10,7	93	139	1936
	2	9	1	0	10	2,5	0,0	151,2	4,5	143	158	315
	3	1	0	0	1	0,3	0,0	155,0	-	-	-	36
	Sum	105	37	16	158	41,8	2,3					2337
	Sum>0+	91	30	16	137	36,4	2,4					
	Presmolt	84	28	15	127	31,8	-	121,2	13,5	101	158	2258
Elvefisk				13				190,2	29,6	161	275	908

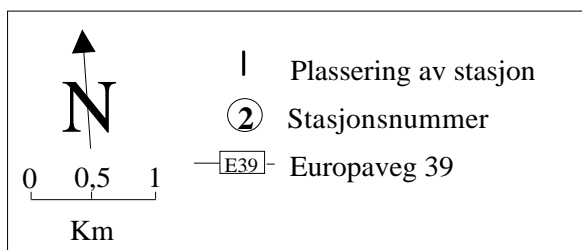
3. YTREDALSELVA (069.8Z)

Ytredalselva ligg i Høyanger og Gaular kommunar og har eit nedbørfelt på 42,1 km². Nedbørfeltet går opp i omlag 1000 moh., og omlag 3 km² av feltet er overført til Hovlandsvassdraget i samband med Høyangerreguleringa. Middelvassføring er 2,7 m³/s. Den lakseførande strekninga er i overkant av 9 km.

Elva vart prøvefiska også i 1997 (Bjerknes m.fl. 1998). Det vart då elektrofiska på tre stasjonar i elva. Dei same stasjonane vart undersøkt i 1998, i tillegg til to nye. Oversikt over stasjonsnettlet er gjeve i **figur 3.1** og i **tabell 3.1**.



FIGUR 3.1: Oversikt over Ytredalselva, med plassering av dei ulike elektrofiskestasjonane. Stasjon 1, 2 og 5 vart også undersøkt av NIVA i 1997, men med ei anna nummerering (sjå tabell 3.1).



TABELL 3.1: Geografisk plassering av stasjonsnettet for el-fiske og botndyrprøvar i Ytredalselva 18. november og 1. desember 1998.

Stasjon	UTM (ED50)	Areal (m ²)	Botndyr	Merknader
1	LN 304 990	100 (20*5m)	*	Undersøkt i 1997 (stasjon 3), fiska 1/12-98
2	LN 298 945	100 (20*5m)	*	Undersøkt i 1997 (stasjon 2)
3	LN 296 927	100 (25*4m)		Ny stasjon i 1998
4	LN 295 916	100 (20*5m)		Ny stasjon i 1998
5	LN 293 905	100 (20*5m)	*	Undersøkt i 1997 (stasjon 1)

TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Undersøkinga vart gjennomført 18. november 1998. Det var då låg vassføring (<2 m³/sek), og vasstemperaturen var omlag 1°C. Stasjon 1, oppom Økslandsvatnet, var tilfrosen og kunne ikkje el-fiskast. Denne stasjonen vart el-fiska 1. desember 1998, då vasstemperaturen var 3°C.

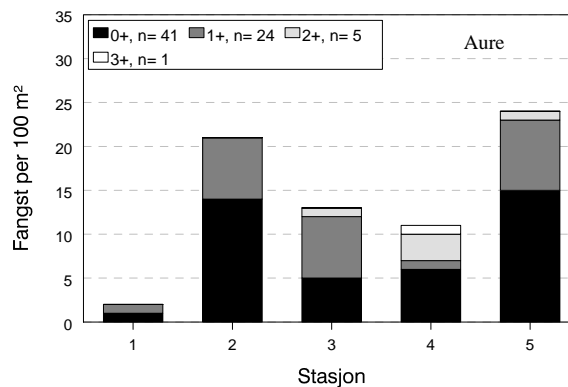
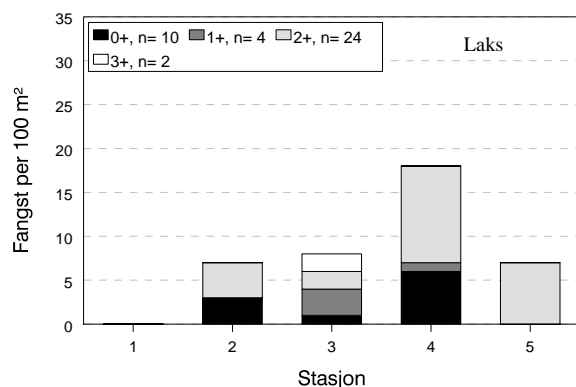
Tettleik

Tettleiken av både laks og aure er låg i Ytredalselva. Det vart fanga totalt 40 laks og 71 aure, av desse var høvesvis 10 og 41 fiskar årsyngel (**figur 3.2**). Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks og aure eldre enn årsyngel var høvesvis 6,5 og 6,8 fisk per 100 m² (**vedleggstabell 3.A og 3.B**). På stasjon 1, ovanfor Økslandsvatnet, vart det berre fanga to aurar, ingen laks, på dei andre stasjonane varierte fangstane mellom 7-18 laks og 11-24 aurar. Dersom ein held unna den øvste stasjonen, vert gjennomsnittleg tettleik 8,2 laks og 8,4 aure per 100 m².

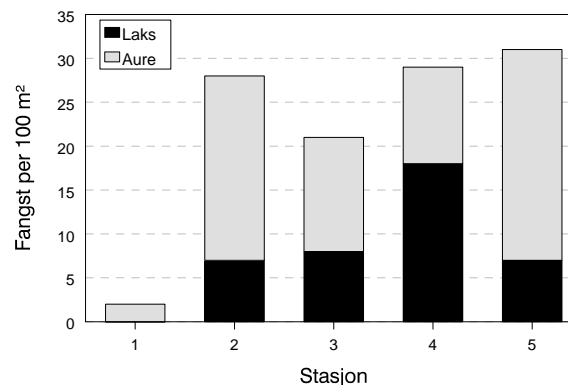
Alder

Det er ein sterk dominans av to år gamal laks (2+) i Ytredalselva, medan dei to yngste årsklassane, og då særleg eittåringane, er svært fåtallige. Dette stemmer overeins med undersøkingane til Bjerknes m.fl. (1998), då det ikkje vart fanga årsyngel i det heile. Laks går ut som smolt som treåringar, og det er såleis som forventa at det er lite laks eldre enn 2+ i elva.

Mellom auren er det ein dominans av årsyngel, medan det er lite fisk eldre enn eitt år. Det ser ut til at også eittåringane av aure er meir fåtallige enn ein skulle venta som normalt. Aure eldre enn eitt år går ut som smolt.



FIGUR 3.2: Fangst per 100m² av ulike aldersklasser av laks- og aureungar (over), og fordeling mellom artane (høgre) ved elektro-fiske på 5 stasjonar i Ytredalselva.



Kjønnsfordelinga mellom laksen er jamn, medan det er ei overvekt av hannar i aurematerialet (**tabell 3.2**). Alle dei 16 laksehannane eldre enn årsyngel som vart undersøkte var kjønnsmogne dverghannar.

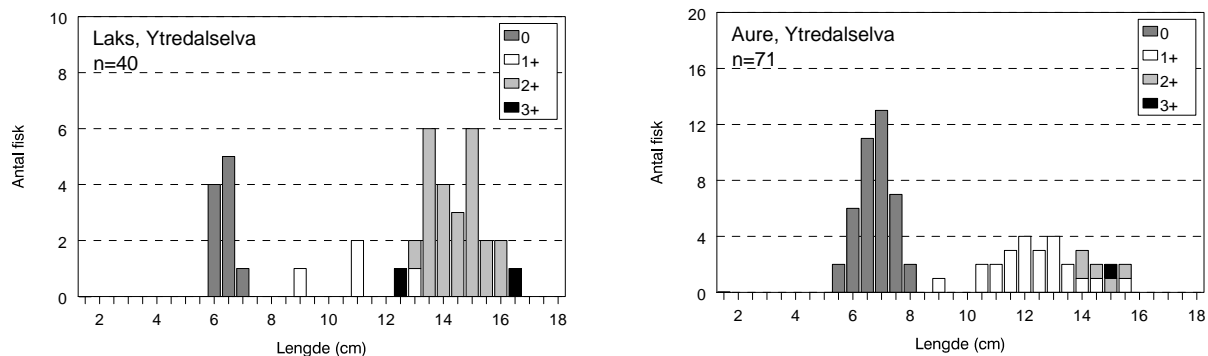
TABELL 3.2: Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Laks				Aure			
	Hoer	Hannar	Sum	Kj.mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum
				antal	%			
1+	2	2	4	2	100	10	14	24
2+	12	12	24	12	100	1	4	5
3+	0	2	2	2	100	0	1	1
Sum	14	16	30	16	100	11	19	30

Lengd og vekst

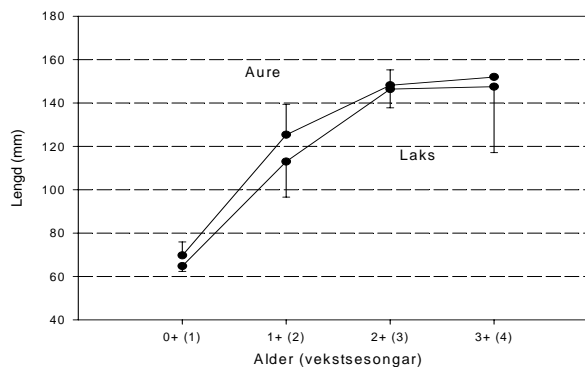
Laksen i Ytredalselva er i snitt 64,9 mm etter første året, og veks omlag 48 og 33 mm dei to neste åra (**figur 3.3** og **3.4**). Auren er i snitt 69,7 mm etter første året, og veks omlag 55 og 23 mm dei neste to åra. At årsyngel av laks og aure er så store, stadfester at Ytredalselva er ei sommarvarm elv.

Veksten er rekna ut frå gjennomsnittslengd hjå dei ulike årsklassane, og reflekterer difor ikkje individuell vekst. Den tilsynelatande reduserte veksten på eldre fisk, skuldast delvis at dei raskast veksande fiskane har nådd ein storleik som gjer at dei allereie er gått ut som smolt, og difor ikkje inngår i fangstane våre. Dei som då er att i elva, er dei seinast veksande fiskane.



FIGUR 3.3: Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre). Fiskane er fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Ytredalselva 19. 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 3.4: Gjennomsnittleg lengd (mm \pm SD) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga i Ytredalselva under el. fiske 19. november 1998.



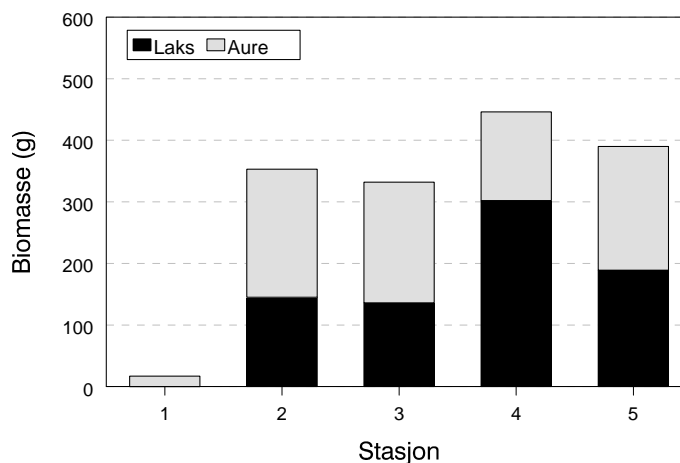
Presmoltettleik og smoltalder

Gjennomsnittleg presmoltettleik er 11,6 presmolt per 100m², fordelt på 5,8 laks og 5,8 aure. Dersom ein ikkje reknar med den øvste stasjonen, vert gjennomsnittleg presmoltettleik 14,3 per 100m². Det ligg ikkje føre vassføringsdata for Ytredalselva, så det er uråd å setja opp ei forventa presmoltettleik i høve til samanstillinga til Sægrov m.fl. (1998b), men presmoltettleiken er truleg ikkje vesentleg lågare enn ein kan venta. Likvel er det truleg at særleg tettleiken av presmolt laks er mindre enn det som er potensialet for denne elva. Laksen veks så raskt i Ytredalselva at ein god del går ut som smolt etter to år i elva, dvs at mykje av eittåringane er presmolt. Ettersom denne årsklassen er svært svak i Ytredalselva, skal ein venta at presmoltettleiken ville vore monaleg høgare dersom den årsklassen hadde vore meir talrik.

Gjennomsnittleg smoltalder, berekna ut frå presmoltmaterialet, er 3,0 år for laks og 2,6 år for aure. I samanstillinga til Sægrov m.fl (1998b) vart det vist ein god samanheng mellom årsyngellengd og presmoltalder. Dersom ein set årsyngellengdene til laks og aure inn i formelen, vert forventa smoltalder for laks og aure høvesvis 2,0 og 1,6 år. Dette er nok for lågt, og det er truleg at den reelle smoltalderen ligg ein stad i mellom. Den observerte smoltalderen, basert på presmoltmaterialet, er truleg i høgaste laget, og forklaringa er truleg at den svake 1997-årsklassen gjer at smoltalderen vert overvurdert, ved at dei yngste presmoltane er underrepresentert. Smoltalderen for aure i Hovlandselva var 2,1 år, og det er truleg at auren i Ytredalselva vil ha ein nokolunde tilsvarende smoltalder, og laksen noko høgare.

Biomasse

Gjennomsnittleg biomasse på dei 5 stasjonane i Ytredalselva var 308 g/100 m². Dersom ein held unna stasjon 1 ovanfor Økslandsvatnet, vert biomassen per 100 m² 380g, fordelt på 193 g laks og 187 g aure (**figur 3.5**). Biomassen på dei fire nedste stasjonane er svært lik, og varierer mellom 332 g på stasjon 3 og 446 g på stasjon 4. Biomassen er ikkje påfallande låg, i høve til samanstillinga til Sægrov mfl. (1998b), men det er truleg at når den sterke 1996-årsklassen av laks går ut som smolt i 1999, vil ikkje dei yngre årsklassane kunna kompensera, og ein skal såleis venta markert nedgang i biomasse i 1999.



FIGUR 3.5: Samla vekt av laks og aure på dei 5 stasjonane som vart undersøkt i Ytredalselva i 1998.

BOTNDYR

Det vart teke botndyrprøvar på stasjon 1, 2 og 5. På den øvste stasjonen vart det berre funne eit individ av den forsuringssvare døgnfluga *Baetis rhodani*, i tillegg til nokre individ av middels forsuringssvare steinfluger og vårfluger. Forsuringsindeks I vert då 1,0, medan indeks II vert 0,5 (**tabell 3.3**). På dei andre to stasjonane var det høgare antal forsuringssvare individ, både av døgnfluger, vårfluger og steinfluger, og både forsuringsindeksane er 1,0. Ut frå botndyrindeksane ser vasskvaliteten i Ytredalselva ut til å ha vore god sommaren og hausten 1998, særleg nedom dei to vatna.

TABELL 3.3: Oversikt over grupper/arter og antal individ i botnprøver fra Ytredalselva. Materialet er gjort opp ved LFI, Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr		
			St.1	St.2	St.5
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			1	252	163
	<i>Baëtis niger</i>	1	0	26	2
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	1	225	159
	<i>Ephemerella aurivillii</i>	1	0	1	0
	<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,5	0	0	2
Steinflugarvar (Plecoptera)			355	185	108
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	91	30	13
	<i>Brachyptera risi</i>	0	54	0	2
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	0	9
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	3	19	9
	<i>Leuctra fusca</i>	0	0	0	1
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	3	24	42
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	200	107	26
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	1	1	2
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	1	4	4
Vårflugelarvar (Trichoptera)			12	48	19
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	1	0	0
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,5	0	24	3
	<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,5	0	1	2
	<i>Limnephilidae</i> ubest.	0	0	1	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	2	10	3
	<i>Potamophylax</i> sp./ <i>Chaeopteryx</i> sp.	0	1	0	0
	<i>Rhyacophila nubila</i> (larve)	0	8	10	10
	<i>Rhyacophila nubila</i> (puppe)	0	0	0	1
	<i>Sericostoma personatum</i>	0,5	0	2	0
Billar (Coleoptera)			5	60	52
	<i>Elmis aenae</i> (larve)		5	52	50
	<i>Elmis aenae</i> (imago)		0	6	0
	<i>Limnius volckmari</i> (imago)		0	2	2
Fjørmyggelarvar (Chironomidae)			6	60	52
Ikkje bestemt					
Knottlarvar (Simuliidae)			3	2	0
Ikkje bestemt					
Stankelbeinlarvar (Tipulidae)			4	3	1
	<i>Dicranota</i> sp.		4	3	1
Fåbørstemakk (Oligochaeta)			7	13	0
Ikkje bestemt					
Vassmidd (Hydracarina)			0	3	0
Ikkje bestemt					
Sum			393	626	395
Indeks I			1	1	1
Indeks II			0,50	1,00	1,00

VEDLEGGSTABELL 3.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 Ytredalselva i 1998. Merk at presmolttettleiken er reelle tal, ikkje estimat.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum>0+	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Presmolt	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
2 100 m ²	0	2	1	0	3	3,1	0,7	64,7	4,7	61	70	7
	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	2	4	0	0	4	4,0	0,0	7,6	148	163	138	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	6	1	0	7	7,0	0,3	-	-	-	-	145
	Sum>0+	4	0	0	4	4,0	0,0	-	-	-	-	-
	Presmolt	4	0	0	4	4,0	0,0	156,0	7,6	148	163	138
3 100 m ²	0	1	0	0	1	1,0	0,0	66	-	-	-	2
	1	1	2	0	3	3,8	5,0	106	10,4	94	113	31
	2	0	2	0	2	2	-	137	7,1	132	142	43
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	147,5	30,4	126	169	60
	Sum	4	4	0	8	8,7	3,0	-	-	-	-	136
	Sum>0+	3	4	0	7	8,0	4,2	-	-	-	-	-
	Presmolt	3	3	0	6	6,5	2,6	132,2	21,5	11	169	127
4 100 m ²	0	3	1	2	6	6	-	64,8	0,8	64	66	14
	1	0	0	1	1	1	-	134	-	-	-	21
	2	6	4	1	11	12,3	4,5	143,1	6,8	135	153	268
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	9	5	4	18	24,9	18,2	-	-	-	-	303
	Sum>0+	6	4	2	12	15,2	9,9	-	-	-	-	-
	Presmolt	6	4	2	12	12	-	142,3	7,0	134	153	289
5 100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	4	3	0	7	7,4	1,9	148,7	7,3	139	156	189
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	4	3	0	7	7,4	1,9	-	-	-	-	189
	Sum>0+	4	3	0	7	7,4	1,9	-	-	-	-	-
	Presmolt	4	3	0	7	7	-	148,7	7,3	139	156	189
Totalt 500 m ²	0	6	2	2	10	2,3	1,2	64,9	2,3	61	70	23
	1	1	2	1	4	-	-	113,0	16,4	94	134	52
	2	14	9	1	24	5,1	0,8	146,4	8,6	132	163	638
	3	2	0	0	2	0,4	0,0	147,5	30,4	126	169	60
	Sum	23	13	4	40	8,8	1,5	-	-	-	-	773
	Sum>0+	17	11	2	30	6,5	1,1	-	-	-	-	-
	Presmolt	17	10	2	29	5,8	1,0	143,7	13,3	111	169	743

VEDLEGGSTABELL 3.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 i Ytredalselva i 1998. Merk at presmolttettleiken er reelle tal, ikkje estimat.

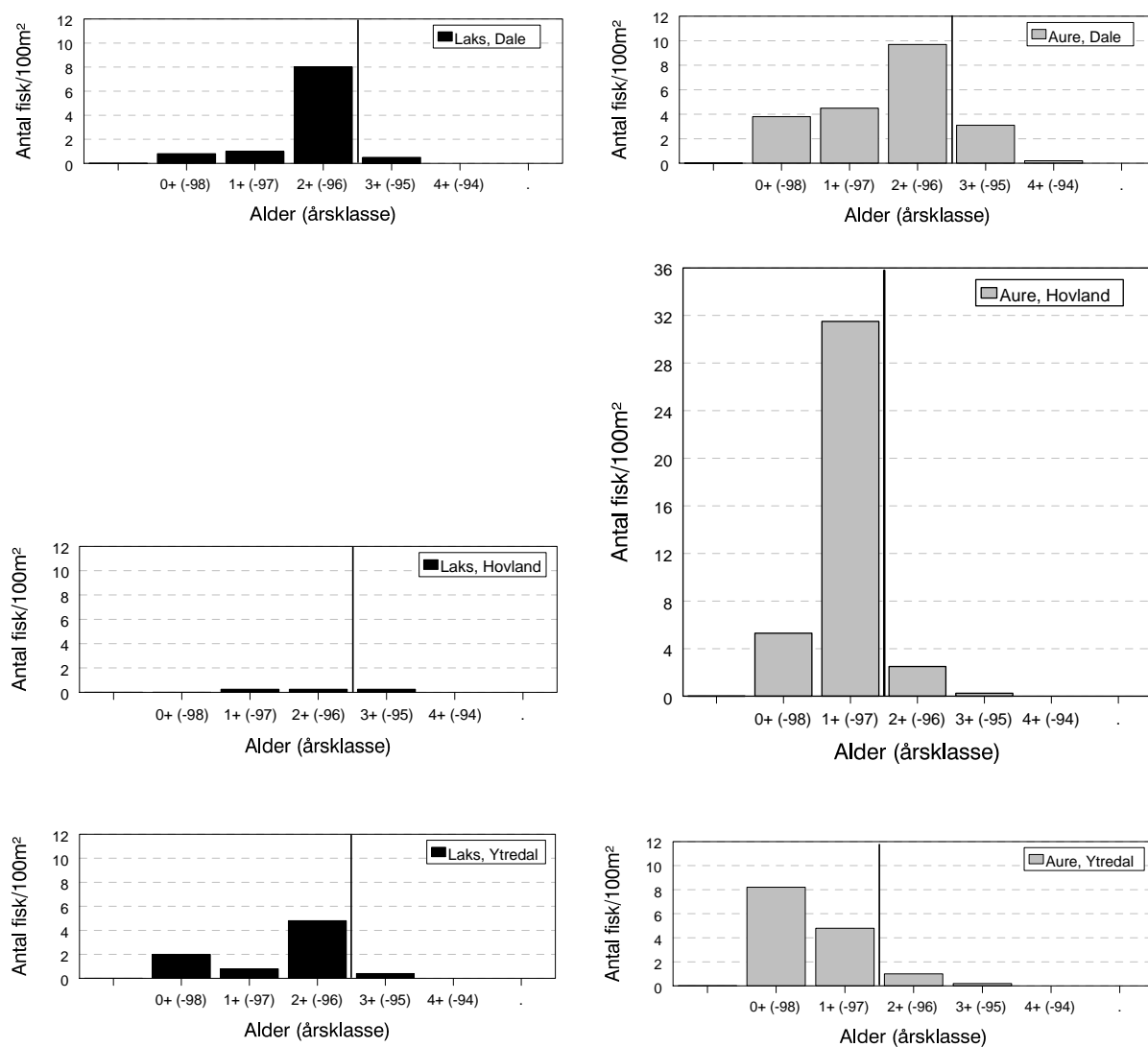
Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	1	0	0	1	1,0	0,0	64	-	-	-	3
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	110	-	-	-	14
	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0					17
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0					
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	110	-	-	-	14
2 100 m ²	0	10	2	2	14	14,8	2,6	70,6	8,2	59	82	48
	1	4	1	2	7	7	-	131,7	17,1	107	157	159
	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	14	3	4	21	23,2	5,5					208
	Sum>0+	4	1	2	7	7	-					
	Presmolt	4	1	2	7	7	-	131,7	17,1	107	157	159
3 100 m ²	0	3	1	1	5	5,9	4,2	68,4	3,6	62	71	15
	1	6	1	0	7	7,0	0,3	131,0	7,7	120	143	146
	2	0	0	1	1	1	-	154	-	-	-	35
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	9	2	2	13	13,9	3,1					196
	Sum>0+	6	1	1	8	8,3	1,5					
	Presmolt	6	1	1	8	8	-	133,9	10,8	120	154	181
4 100 m ²	0	4	2	0	6	6,1	1,0	64,2	4,5	56	69	14
	1	0	0	1	1	0,0	-	114,0	-	-	-	14
	2	2	0	1	3	3	-	147,7	8,6	140	157	86
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	152	-	-	-	30
	Sum	7	2	2	11	12,3	4,5					144
	Sum>0+	3	0	2	5	5	-					
	Presmolt	3	0	2	5	5	-	141,8	16,8	114	157	130
5 100 m ²	0	7	3	5	15	15	-	71,9	4,4	65	79	52
	1	5	2	1	8	8,7	3,0	118,1	12,8	94	138	122
	2	0	1	0	1	1	-	144,0	-	-	-	26
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	Sum	12	6	6	24	35,1	26,4					201
	Sum>0+	5	3	1	9	10,2	4,3					
	Presmolt	5	2	1	8	8,7	3,0	124,4	11,5	108	144	141
Totalt 500m ²	0	25	8	8	41	9,5	2,2	69,7	6,3	56	82	133
	1	16	4	4	24	5,2	1,0	125,3	14,1	94	157	456
	2	2	1	2	5	-	-	148,2	7,1	140	157	148
	3	1	0	0	1	0,2	0,0	152	-	-	-	30
	Sum	44	13	14	71	16,3	2,7					766
	Sum>0+	19	5	6	30	6,8	1,7					
	Presmolt	19	4	6	29	5,8	-	131,3	14,7	107	157	625
Elvefisk					9			181,6	18,7	166	219	519

4. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONAR

Årsklassestyrke, laks

Aldersfordelinga av laks i Daleelva og Ytredalselva er relativt like, ved at 1996-årsklassen er sterk, medan dei to etterølgjande årsklassane er mykje svakare (**figur 4.1**). I Hovlandselva vart det fanga svært lite laks, og det er uråd å vurdera styrketilhøvet mellom årsklassane, ettersom alle årsklassane er så svake.

I Daleelva går laksen ut som smolt etter omlag tre år, medan ein del laks truleg går ut som toåringar i Hovlandselva og Ytredalselva. Det vil sei at at 1996-årsklassen i Ytredalselva truleg var enno sterkare enn det ser ut til i figur 4.1, fordi nokre av laksane frå denne årsklassen gjekk ut våren 1998.



FIGUR 4.1: Aldersfordeling av laks (venstre) og aure (høgre) i dei tre elvane. Utsett laks i Daleelva er utelatne. Den lodrette linja indikerer smoltalderen, dvs at årsklassar til høgre for linja i varierende grad har smoltifisert og gått ut i sjøen.

Årsklassestyrke, aure

Aldersfordelinga av aure er mykje meir variabel i dei tre elvane enn tilfellet var med laksen (**figur 4.1**). I Daleelva er det 1996-årsklassen som dominerer, mao. det same biletet som for laksen. I Hovlandselva

er det 1997-årsklassen som var sterkt dominerande, medan det vart funne relativt lite årsyngel. I Ytredalselva var det årsyngelen som dominerte.

I Hovlands- og Ytredalselva går mykje av auren ut som smolt etter to år, noko som forklarar at 1996-årsklassen i desse elvane var fåtallig. I Daleelva, som er ei mykje kaldare elv, går truleg svært få aure etter to år i elva, og det stemmer med at 1996-årsklassen der framleis er talrik.

At 1998-årsklassen er så svak i Hovlandselva, kan skuldast at det var lite gytefisk hausten 1997, men ein del av forklaringa kan også vera at fordi eittåringane var så talrike, kan dei ha auka dødelegheita på årsyngelen. Dette kan skje både indirekte, ved at dei fortrengrer årsyngelen frå føretrekte område i elva, eller direkte, ved predasjon.

Aldersfordelinga til auren i Ytredalselva liknar på det ein ser i mange andre elvar, med mest av den yngste årsklassen, og avtakande antal av eldre årsklassar. Av dei tre elvane er det såleis berre Ytredalselva som, ut frå aldersfordelinga, ser ut til å ha ein aurebestand som er i balanse.

Samanlikning av resultatata i 1997 og 1998

Det er fleire markerte skilnader mellom resultatata frå undersøkingane i 1997 (Bjerknes mfl. 1998, Åtland mfl. 1998b) og i 1998 (desse undersøkingane).

Det som er vanskelegast å forklara er resultatata frå Daleelva. Det vart fanga relativt mykje årsyngel i 1997 av både laks og aure, medan denne årsklassen var svak ved undersøkingane i 1998 (**figur 4.2**). Det vart påvist fiskedaude i Daleelva i samband med surstøtepisodar våren 1997 (Åtland mfl. 1998a), noko som først og fremst råka 1996-årsklassen og eldre fisk, men ikkje førde til overdødelegheit på egg. Fråver av 1997-årsklassen ved undersøkingane i 1998 ville kunna forklarast dersom det hadde førekomme fiskedaude vinteren 1997/98. Høge forsuringssindeksar i elva tyder på at det ikkje har vore alvorlege sure episodar våren eller sommaren 1998, men det vart påvist kronisk høge aluminiumsverdiar på gjeller av både laks og aure våren 1998 (Bjørn Barlaup, pers. medd.). Dersom skilnadane i fangstar av laks og aure av 1997-årsklassen mellom dei to åra er reell og skuldast auka dødelegheit frå 1997 til 1998, kan det skuldast episodisk forsuring, men det vanskeleg å finna ei forklaring på at reduksjonen er størst av aure, som er meir robust andsynt forsuring enn laks.

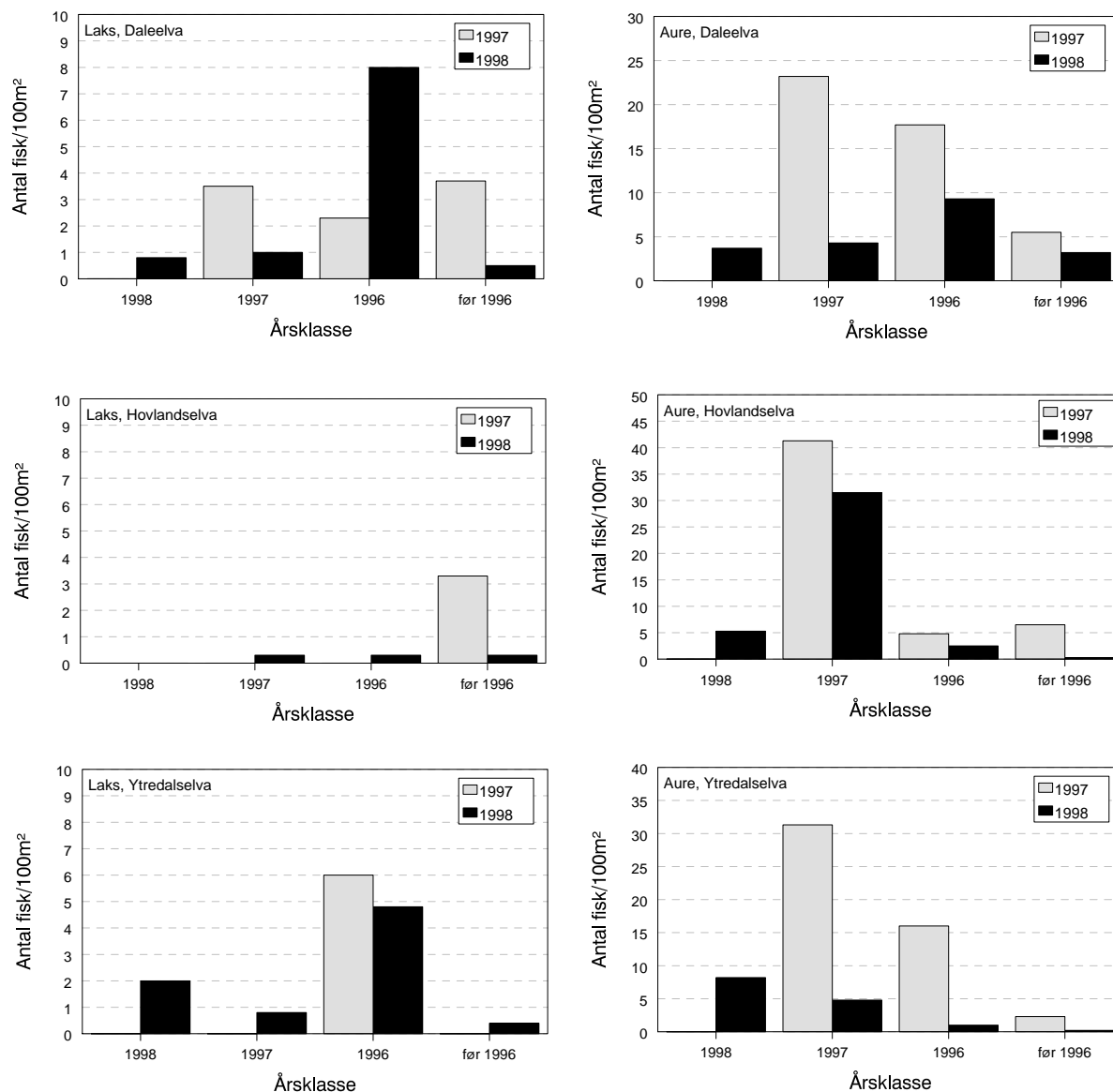
Den sterke 1996-årsklassen av laks, som me fann i 1998, vart ikkje påvist i 1997, av årsaker me ikkje kjenner.

Fangstane av aure i Ytredalselva var mykje høgare i 1997 enn 1998 (**figur 4.2**). Mykje av skilnadane skuldast at det vart fanga svært lite fisk på stasjonen ovanfor Økslandsvatnet i 1998, medan tettleiken, særleg av årsyngel, var høg der i 1997. Undersøkinga vart gjennomført over to månader seinare på året (26. september 1997 vs. 1. desember 1998). Denne elektrofiskestasjonen ligg berre eit par hundre meter oppom Økslandsvatnet, og det er registrert at aure trekkjer ned i eit nærliggjande vatn utpå seinhausten/vinteren. I innløpselva til Frotveitvatnet utfor Bergen vart det fleire år registrert at når gytesesongen byrja, trekte ungfisken ned i vatnet, medan gytefisken overtok. Når gytinga var over, trekte gytefisken også ned i vatnet, og elva var praktisk talt tom til neste vår (H. Sægrov, pers. medd.). Det er difor truleg at den aurebestanden som vart undersøkt i september 1997, hadde trekt ned i Økslandsvatnet då undersøkingane vart gjort tidleg i desember 1998. Dette kan ha vorte ytterlegare forsterka ved at bygging av ny bru like ovanfor denne stasjonen har jaga fisken bort.

På dei to andre stasjonane (stasjon 2 og 5) i Ytredalselva er det også ein markert reduksjon av fisk eldre enn årsyngel i 1998, samanlikna med i 1997, men der har ikkje fisken i same grad høve til å trekkja ut eit vatn når elva vert lita og kald. Reduksjonen gjeld særleg auren, som er redusert til omlag ein tredel på baa stasjonane. Det skuldast i hovudsak at 1996-årsklassen, som var sterk i dei fleste elvar, truleg dominerte aurebestanden i Ytredalselva i 1997, medan denne årsklassen i 1998 hadde gått ut som smolt. Dette indikerer vidare at også for auren er 1997-årsklassen svakare enn han burde vera. Laksen har ein mindre reduksjon frå 1997 til 1998 enn auren. Noko av forklaringa er at laksen har høgare smoltalder enn auren,

og dermed er ein del av 1996-årsklassen framleis i elva, sjølv om nokre truleg har gått ut som smolt våren 1998.

Når det gjeld auren og laksen i Hovlandselva, og laksen i Ytredalselva, er biletet ganske likt både åra. Den aldersgruppa av laks som vart fanga i 1997, hadde sannsynlegvis gått ut som smolt før undersøkingane i 1998.



FIGUR 4.2: Samanlikning av fangst av dei ulike årsklassane ved undersøkingane i 1997 (Bjerknes mfl. 1998, Åtland mfl. 1998b) og i 1998 (denne undersøkinga). Merk at y-aksane varierer mellom figurane.

Venta utvikling i ungfiskbestandane

Rekrutteringa av laks ser ut til å vore dårleg i alle dei tre elvane dei to siste åra, og når 1996-årsklassen går ut som smolt våren 1999, skal ein venta ein redusert tettleik av eldre ungfisk, og ein lågare produksjon i form av presmolt. Produksjonen av aure vil venteleg også verta redusert i 1999 i Daleelva og Hovlandselva, når dei to sterke årsklassane der går ut som smolt (**figur 4.1**). I Ytredalselva ser det ut til at produksjonen av aure vil vera tilsvarende eller litt høgare enn i 1998, men truleg ikkje nok til å kompensera for reduksjonen i laksetettleik. Samla sett må ein venta at produksjonen, målt som presmolttettleik, vil verta redusert i alle dei tre elvane i 1999 i høve til 1998.

Når det gjeld 1996-årsklassen, særleg av laks, så er det mykje som tyder på at han også var sterkare enn dei føregåande åra. Vinteren 1995/96 var uvanleg snøfattig mange stader på Vestlandet, noko som førde til lite smeltevatn i elvane. I kalde elvar førde dette til at nedre temperaturgrense for vekst vart nådd tidlegare på året, noko som gav betre overleving. Mindre smeltevatn førde sannsynlegvis også til at enkelte område, som Høyanger, fekk mindre tilførsler av surt vatn i den kritiske fasen om våren.

Laksebestanden er svært svak i Hovlandselva, men sidan me ikkje kjenner til ungfiskundersøkingar i elva før 1997, er det usikkert kor stor laksebestand ein skal rekna som normalt. Hovlandselva er relativt lita, og av ein slik type at elva kan vera naturleg dominert av aure. Faktorar som forsuring, svært låg vassføring og lakselusinfeksjonar kan i varierende grad ha ein negativ effekt på overleving av både ungfisk og gytefisk, og gytebestanden kan truleg variera mykje mellom år.

Årsaker til reduserte ungfisktettleikar

Det kan vera ulike grunnar til at ungfisktettleiken i dei tre elvane er reduserte dei seinare åra. Det er ingen klare faktorar som utan vidare kan forklara biletet, og ein vert såleis tvinga til til å freista å eliminera seg fram til ein eller forklaringar.

Forsuring

Det er til tider problem med surt vatn i Daleelva, særleg som kortvarige sure episodar med høge konsentrasjonar av labilt aluminium. Våren 1997 vart det registrert fiskedaude som vart sett i samband med ein slik surstøtepisode, og det er også tidlegare registrert fiskedaude (Åtland mfl. 1998a). Ein fann ikkje unormal dødelegheit på egg og yngel av 1997-årsklassen, og konkluderte med at forsuring ikkje hadde hatt merkbar negativ effekt på egg og plommesekeyngel. 1996-årsklassen, som var eitt år ved denne episoden, kan ha opplevd ekstra dødelegheit, men denne årsklassen var likevel sterk i 1998. I tida etter den rapporterte surstøtepisoden våren -97, har det vore betre vasskvalitet. Det er difor lite truleg at dei reduserte årsklassane kan tilskrivas forsuring, sjølv om ein ikkje kan utelukka det som medverkande årsak.

Ytredalselva og Hovlandselva, har truleg til tider problem med forsuring, men i kva grad det påverkar overlevinga til fisk er vanskeleg å sei. I så små elvar som dette kan ein ha ein naturleg dominans av aure, men dei svake laksebestandane som er registrert kan også skuldast forsuring.

Reguleringar

Daleelva er regulert, og delar av nedbørfeltet til Hovlandselva er overført til Daleelva. Vassføringsregimet er såleis endra i båe elvane, men dette skjedde for ein god del år sidan, og det har vore bra produksjon i elvane etter dette. Ein kan såleis sjå på dei tilhøva som er i elvane etter reguleringa, som den nye "normalsituasjonen" for elvane. Reguleringa i Ytredalselva består i at omlag 7% av nedslagsfeltet er overført til Høyangervassdraget, men det er lite truleg at dette har påverka vassdraget i monaleg grad.

Fiskeutsetjingar

For å bøta på effektane av reguleringa, vert det årleg sett ut 20 000 einsomrig laksesmolt i Daleelva. Mykje av den utsette fisken går ut allereie same hausten som dei vert sette ut i elva, men ein del vert ståande att, slik me såg det på stasjon 6. I slike tilfelle vil dei utgjera ein stor biomasse, og det er truleg at dei vil ha ein negativ effekt på den naturleg rekrutterte fisken. Ungfisk av laks og aure tek til seg føde gjennom heile vinteren, og er i tillegg avhengig av eigna stader å opphalda seg. Auka konkurranse om føde og opphaldsstader kan føra til auka dødelegheit på den naturleg rekrutterte årsyngelen, men me veit ikkje om dette er tilfelle i Daleelva, og kva omfang det i så fall har. I år med lite gytefisk i elva kan dessutan uttak av stamfisk føra til at det ikkje er nok gyttarar att i elva til å sikra full rekruttering.

Svake gytebestandar

Det er kjend at lakselus har hatt ein negativ effekt på mange bestandar av laks og sjøaure på Vestlandet på 90-talet, og dette kan truleg forklara ein del av nedgangen me ser i desse tre elvane. I 1996 var det lite snø i fjellet, og det førde til lite smeltevasstilsig i fjordane, og dermed eit tunt ferskvasslag i mange fjordar. Dette innebar god overleving av lakseluslarvar og mindre sjansar for utvandrande laks og aure

til å unngå luseåtak ved å gå i ferskvasslaget. Særleg sjøauren vart hardt råka, etter som han held seg i fjordane, medan laksen går vidare ut i havet. I enkelte elvar reknar ein med store tap av denne smoltårgangen.

Ein annan faktor som kan spela inn her, er dei kraftige surstøtepisodane som fann stad tidleg på 90-talet. I januar 1993 var det kraftige surstøtepisodar som førde til fiskedaude i fleire elvar, og også i januar 1994 var det surstøt. Fiskedaude råka i hovudsak årsklassane som vart fødte i 1990-93. Desse årsklassane kom att som gyttarar i 1996-98, og dersom dei var svekka pga. forsuringsepisodane, kan det ha ført til redusert rekruttering dei seinare par åra.

Åtak av lakselus og surstøtepisodane i 1993 og -94 kan samla vera med på å forklara at gytebestandane har vore så svake at dei ikkje har kunna sikra full rekruttering av laks og sjøaure.

Kva faktorar spelar inn i dei einskilde elvane?

Daleelva

Det var surstøtepisodar våren 1997 som kan ha hatt ein negativ effekt på 1996-årsklassen og eldre fisk, men 1996-årsklassen var framleis sterk i 1998, og dei yngre årsklassane var ikkje i elva då dette hende. Det er difor lite truleg at vasskvalitet har hatt avgjerande effekt dei to siste åra.

Fangsten av laks i Daleelva har vore nokolunde stabil på 90-talet, og dersom restbestanden har vore den same alle åra, skulle det vera nok gytefisk i elva til å gje full rekruttering. Men marginane er ikkje store, og dersom fangstandelen har vore høg dei seinare åra, kan det, saman med opptak av stamfisk etter fiskesesongen, ha ført til ein fåtallig gytebestand. Denne bestanden kan i tillegg ha innslag av rømd oppdrettslaks, som vil ha lågare gytesuksess enn vill laks. Etter som det ikkje er skild mellom villaks og oppdrettslaks i fangststatistikken, kan det også vera at restbestanden av vill laks har vore svært liten enkelte år. Oppdrettslaks kan gyta i elva, men det er truleg at overlevinga av yngel vil vera låg, på grunn av feil gytetidspunkt. Fangsten av aure har gått stadig nedover dei seinare åra, og for denne arten er det sannsynleg at gytebestandene dei seinare åra har vore for fåtallig til å sikra full rekruttering. Dessutan vil utsetjingane av laks føra til auka konkurranse også for auren, og det kan tenkjast at dette har hatt ein negativ tilleggseffekt.

Me har ikkje noko klart inntrykk av kva som kan vera årsak til nedgangen i ungfisktetleiken dei siste åra, men ser rekrutteringssvikt som følgje av marginale gytebestandar som det mest sannsynlege.

Hovlandselva

Forsuring kan ikkje forklara heile nedgangen dei siste åra, og det er truleg at gytebestandene av både laks og aure er så marginal at rekrutteringa varierer kraftig mellom år. 1997-årsklassen var så sterk at det er mogleg han undertrykte 1998-årsklassen, og reduserte overlevinga til desse fiskane. Dersom reguleringsvassføringa har vore ulik mellom år kan også dette spela inn, men det har me ikkje opplysingar om.

Ytredalselva

Som for Hovlandselva, er det truleg at marginale gytebestandar fører til variabel rekruttering, og at forsuring ikkje har hatt avgjerande innverknad på overlevinga til ungfisken i Ytredalselva dei seinare åra.

Både for Hovlandselva og Ytredalselva er det historiske grunnlaget, med omsyn til fiskebestandane, for dårleg til at ein veit kva som er normalsituasjonen for elvane, og dermed kor sterkt elvane er påverka, av forsuring eller andre faktorar.

LITTERATUR

- BJERKNES, V., B.T. BARLAUP, S.E. GABRIELSEN, A. HINDAR, E. KLEIVEN, A. KVELLESTAD, G.G. RADDUM, A. SKIPLE & Å. ÅTLAND 1998. Undersøkelse av vassdrag med anadrome fiskebestander i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3950, 138 sider.
- 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
- FROST, S., A. HUNI & W.E. KERSHAW 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49, 167-173.
- HINDAR, A. 1997. Kalkingsplanar for Nausta, Gaular-, Høyanger- og Ortneviksvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3756, 51 sider.
- 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. & H. SÆGROV 1998. Fiskeundersøkingar i Lona i Sogn og Fjordane hausten 1996 og våren 1997. Rådgivende Biologer as. Rapport 299, 10 sider.
- SÆGROV, H. & G.H. JOHNSEN 1996. Fisk, vasskvalitet og botndyr i Lona, Fjaler kommune, i 1995. Rådgivende Biologer as. Rapport 230, 19 sider.
- SÆGROV, H., B.A.HELLEN & S. KÅLÅS 1998a. Gytebestand av laks i Suldalslågen i 1996, 1997 og 1998. Oppdragsgjever: Statkraft Engineering ved Finn Gravem. Rådgivende Biologer as. rapport nr. 351, 20 sider. Utgitt som rapport 47, under "Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen, Fase II".
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998b. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. Rapport 350, 23 sider.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. DN - utredning 1995 - 7.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.
- ÅTLAND, Å., B.T. BARLAUP, V. BJERKNES, A. KVELLESTAD, G.G. RADDUM & R. SUNDT 1998a. Undersøkelse av regulerte vassdrag med anadrome fiskebestander i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3812, 72 sider.
- ÅTLAND, Å., V. BJERKNES, B.T. BARLAUP, S.E. GABRIELSEN, A. HINDAR, E. KLEIVEN, A. KVELLESTAD, G.G. RADDUM & A. SKIPLE 1998b. Vannkvalitet og anadrom fisk i Høyanger- og Orneviksvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 3891, 53 sider.