



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Botnaelv-vassdraget i Kvam, og konsekvensvurdering for overføring av Kannikebekken.

FORFATTARAR:

Harald Sægrov, Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Kurt Urdal.

OPPDRAKSGJEVAR:

Statkraft SF

OPPDRAGET GJEVE:

20. oktober 1999

ARBEIDET UTFØRT:

Okt. - des. 1999

RAPPORT DATO:

30. desember 1999

RAPPORT NR:

420

ANTAL SIDER:

22

ISBN NR:

ISBN 82-7658-272-9

RAPPORT UTDRAG:

Rådgivende Biologer as. undersøkte ungfisk- og gytebestandar av anadrom fisk i Botnaelv-vassdraget i Kvam i oktober 1999. Det vart ikkje fanga laksungar, berre aure. Botndyrindeks II på 1,0 indikerer at vasskvaliteten er god nok for laks, men elva er truleg for kald i juni til å oppretthalde ein laksebestand. I øvre deler av vassdraget var det fine gyteområde og svært høg tettleik av ungfisk. I nedre del er elvebotnen ustabil, der var det lite gyting og lågare tettleik av ungfisk. Bestanden av vaksen sjøaure er fåtallig i høve til tettleiken av presmolt, og angrep av lakselus i fjorden er den sannsynlege årsaka. Fisketrykket i elv og sjø er ikkje kjent. Overføring av Kannikebekken vil ikkje påverke oppvandring, gyte- eller produksjonstilhøva for sjøaure eller laks i vassdraget. Uavhengig av eventuell overføring, vil bygging av tersklar i samband med sikring i dei nedre delane betre gyte- og overvintringstilhøva for vaksen sjøaure.

EMNEORD:

- Fiskeundersøkingar, Konsekvensvurdering
- Kannikebekken, Botnaelva, Kvam herad

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.bgnett \ ~rb \
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: rb@bgnett.no

FØREORD

Statkraft SF har søkt konsesjon for bortføring av sideelva Kannikebekken frå Botnaelv-vassdraget i Kvam herad. I den samanheng gjennomførte Rågivende Biologer as. undersøkingar av ungfisk- og gytebestand i ulike deler av vassdraget, inkludert Flatabøelva, Frytlielva og i Botnaelva nedanfor samløpet mellom dei to førstnemde. Det vart teke ei botndyrprøve for å få eit inntrykk av vasskvaliteten med tanke på eventuell forsureing av vassdraget og det vart lagt ut ein temperaturloggar i elva.

På bakgrunn av resultatata frå fiskeundersøkingane og føreliggjande hydrologiske vurderingar, er det utarbeidd ei vurdering av kva konsekvensar bortføring av Kannikebekken kan få for fisken i vassdraget.

Bergen, 30. desember 1999.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
BOTNAELVA	5
METODAR	6
RESULTAT	7
Tettleik av ungfisk	7
Alders-, årsklasse og kjønnsfordeling av ungfisk	8
Lengd og vekst	10
Presmoltettleik og smoltalder	10
Biomasse av ungfisk	11
Fangst av blenkjer	12
Gytefiskteljing, oktober 1999	13
Botndyr og forsuringindeksar	15
DISKUSJON	16
KONSEKVENSVURDERING	20
REFERANSAR	20
VEDLEGGSTABELL	22

SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Sægrov, H., B.A. Hellen, S. Kålås & K. Urdal 1999. Fiskeundersøkingar i Botnaelv-vassdraget i Kvam, og konsekvensvurdering for overføring av Kannikebekken. Rådgivende Biologer as., rapport 420, 22 s.

Under el. fiske på 6 stasjonar (à 100 m²) i Botnaelv-vassdraget den 22. oktober 1999 vart det fanga 490 aureungar, men det vart ikkje fanga lakseungar. Gjennomsnittleg tettleik og ungfiskbiomasse var høvesvis 82,5 fisk og 868 gram per 100 m². Både tettleik og biomasse er av dei høgaste som er registrert i elvar av denne storleik på Vestlandet. Det var høgast tettleik av ungfisk i Flatabøelva og Frytlielva, på dei to stasjonane i Botnaelva var tettleiken lågare.

Tettleiken av presmolt, dvs. fisk som vi reknar med vil vandre ut som smolt neste vår, avtok nedover vassdraget. Gjennomsnittleg fangst av presmolt pr. 100 m² var 42 i Frytlielva (1 stasjon), 33,4 i Flatabøelva (3 stasjonar) og 16,5 i Botnaelva (2 stasjonar). I øvre deler av vassdraget var tettleiken av presmolt mellom det høgaste som er registert i elvar på Vestlandet. Tettleiken var også høgare enn det som var forventa ut frå ein generell samanheng i mange vassdrag på Vestlandet mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli. I Botnaelva var tettleiken litt lågare enn forventa. I tillegg til presmolt var det også ein høg tettleik og biomasse av det vi karakteriserer som elvefisk. Ein høg andel av desse var kjønnsmogne hannar i storleiksgruppa 16 - 20 cm, med alder frå 3+ til 8+. Også av desse var det høgast tettleik på dei øvste delene av anadrom strekning. Samla biomasse av ungfisk og kjønns mogen, resident småfisk var svært høg.

Aldersgruppene 1+ og 2+ dominerte i antal i Flatabøelva/Botnaelva, i Frytlielva var det også eit høgt antal 3+. Av årsyngel (0+) var det relativt låg tettleik på alle stasjonane i vassdraget. Dei minste fiskane har relativt låg fangbarheit ved el. fiske samanlikna med eldre og større fisk, men dette kan berre delvis forklare at det var lågare tettleik av årsyngel samanlikna med eldre. Det er sannsynleg at at den høge tettleiken og biomassen av 1+ og eldre fisk har påverka rekrutteringa i 1999 negativt, anten ved dominans og/eller kannibalisme.

I Flatabøelva/Botnaelva hadde aureungane gjennomsnittslengder på høvesvis 47, 84, 121, 140 og 145 mm etter 1-5 vekstsesongar i elva. I Frytlielva har fisken vakse litt seinare. Auren veks relativt seint i heile vassdraget, og det er sannsynleg at dette skuldast låge temperaturar i mai-juli som er den viktigaste vekstperioden til fisken. I andre Vestlandselvar der aureungane veks tilsvarande seint, er det normalt lite eller ikkje laks. Det seine veksten til aureungane i Botnaelva indikerer at temperaturen normalt er lågare enn 8 °C i juni, og det er dermed liten sjanse for laks å etablere ein bestand i elva.

Det var ei klar overvekt av hannar i aldersgruppa 3+ og eldre. På dei fire stasjonane i Flatabøelva og Frytlielva vart det fanga mellom 9 og 21 kjønnsmogne, residente hannar pr. stasjon, i Botnaelva 1 og 4 pr. stasjon. Det vart også fanga tre kjønnsmogne, residente hoer. Den minste av desse var 144 mm og 29 gram og fekunditeten var 80 egg. Gjennomsnittleg fekunditet var 139 egg pr. resident ho. Total bestand av residente, små gytehoer vart grovt estimert til 100 stk., med ein samla fekunditet på 14.000 egg. Dette representerer ein egg tettleik på 0,7 egg pr. m² elvebotn.

Under drivteljingane den 22. oktober 1999 vart det observert 258 blenkjer (1-sjøsommar fisk), som er eit minimumsantal, og dei fleste i nedre del av vassdraget. Under el.fisket vart det fanga 19 blenkjer. Dei fleste blenkjene hadde lakselus, og tre stk. hadde skader på ryggfinnen etter tidlegare lusangrep. Gjennomsnittleg smoltalder for blenkjene var 2,5 år med variasjon frå 1 - 4 år. Gjennomsnittleg smoltlengde var 119 mm med variasjon frå 88-150 mm. Åtte av smoltane (42%) hadde gått ut etter 2 vektesongar i elva med ei gjennomsnittslengde på 94 mm. Blenkjene hadde ei gjennomsnittslengde på 221 mm og tilveksten i sjøen den første sommaren var 103 mm (87 % lengdeauke).

Dei største og mest stabile gyteområda er lokalisert til Flatabøelva og mest i øvre del. I Botnaelva er substratet grovt og ustabil og mindre eigna til gyting samanlikna med dei øvre delane. Frytlielva er stri og grov og det er berre mindre flekkar med veileigna gytesubstrat. Under drivteljingane vart det observert 36 kjønnsmogne sjøaurar med ei anslegen gjennomsnittsvekt på ca 1,2 kg. Det var flest gytefisk i øvre del av Flatabøelva, og berre eit fåtal vart observert i Botnaelva og Frytlielva. Fordelinga av gytefisk er i samsvar med forventinga utifrå fordeling av veileigna gyteområde. Øvst i Flatabøelva vart det også observert ein rømd oppdrettslaks på ca. 3 kg.

Dersom ein antek at det var like mange hoer og hannar i gytebestanden, blir bestandsfekunditeten estimert til 41.000 egg, tilsvarande 2,1 egg pr. m². Eit grovt estimat tilseier eit bidrag på 0,7 egg frå små residente hoer. Total tettleik av egg blir dermed 2,8 pr. m². Dei små hoene gjev eit ikkje ubetydeleg bidrag til rekrutteringa, og representerer eit viktig bidrag til den genetiske variasjonen i bestanden. Det høge antale residente hannar tilseier at den effektive gytebestanden er ca. 400. Det er ikkje sannsynleg at antal gyte egg er avgrensande for bestanden i 1999, men antal gytefisk er ikkje kjent for tidlegare år.

Det var svært få store fiskar i sjøaurebestanden i vassdraget og bestanden av vaksen sjøaure er mindre talrik enn det ein kunne forvente utifrå den relativt høge smoltproduksjonen i vassdraget. Dette kan vere ein temporær situasjon som er påverka av stor dødelegheit i sjøfasen på grunn av lakselus. Det føreligg ikkje offisiell fangststatistikk for vassdraget, og beskatningstrykket på sjøaurebestanden i elv og sjø er ikkje kjent.

Statkraft SF har søkt konsesjon om å få overføre 1,48 km² av nedbørfeltet til Kannikebekken til Bjølvovassdraget. Det er rekna ut at vassføringa etter overføring vil bli redusert med gjennomsnittleg 10 % i Flatabøelva på strekninga frå samløp Kannikebekken og ned til samløp Frytlielva. Ved utløp til sjøen, vil overføringa av Kannikebekken medføre ein gjennomsnittleg reduksjon i vassføringa på 5,5 %. Kannikebekken renn bratt ned i Flatabøelva og er ikkje tilgjengeleg for anadrom fisk. Inntaket av Kannikebekken ligg på kote 1055 mo.h., og smeltevatn frå det høgtliggjande feltet kan bidra med ein relativt høgare andel av vassføringa i juli i unormalt tørre år.

Overføring av Kannikebekken vil normalt ikkje påverke oppvandring, gyte- eller produksjonstilhøva for sjøaure i vassdraget og vil heller auke enn redusere sannsynlegheita for vellukka kolonisering av laks. Uavhengig av eventuell overføring, vil bygging av tersklar i samband med sikring i dei nedre delane gje betre gyte- og spesielt overvintringstilhøve for vaksen sjøaure.

BOTNAELVA

Botnaelva munnar ut i Botnane inst i Fykkesundet. Om lag ein kilometer ovanfor utløpet til sjøen, deler elva seg i to greiner. Anadrom fisk kan gå ca. 0,3 km oppover den vestlege greina, Frytlielva. I den nordlege greina, Flatabøelva, kan fisken vandre ca. 0,9 km oppover. Total anadrom strekning i vassdraget er dermed ca. 2,2 km. I Flatabøelva er det eit relativt bratt stryk opp til Flatabø. Under visse vassføringar kan fisken ha problem med å passerere dette stryket som ligg rett oppstrøms samløpet med Kannikebekken, som stuper bratt ned i hølen nedanfor stryket (**figur 1**).

I den anadrome delen er vassdraget dominerer strykpartia og det er få djupe hølar. Elvebotnen er gjennomgåande grov, med dominans av stein og blokker. Det er tett vegetasjon av lauvtre langs elvebreidda på mesteparten av strekninga. I Frytlielva og i Flatabøelva frå Flatabø og oppover, er det meir mose på elvebotnen enn lenger nede i vassdraget. Nedanfor samløpet er substratet reinare og elvebotnen er tilsynelatande mindre stabil enn i vassdraget ovanfor. I nedre del ber elva preg av flaum og masseforflytting. Den siste større flaumen i vassdraget var 26. og 27. oktober 1995, då deler av tidlegare forbygningar vart øydelagde. Delar av skadane er reparert, men det føreligg planer om ytterlegare utbetringar.

I følgje vassdragsregisteret har Botnaelva eit nedbørfelt på 45,5 km² ved utløpet i sjøen. BKK har tidlegare (1951 - 1954) overført 18,6 km² av det opphavelge nedbørfeltet til Hamlagrøvatnet. Det er ingen lågtliggjande innsjøar i vassdraget som dempar flaumane. Dette inneber rask avrenning frå dei bratte dalfelta og stor variasjon i vassføring som følgjer variasjonen i nedbør store deler av året. Unntaket er om våren og tidleg på sommaren, då vassføringa er prega av kaldt vatn frå snøsmelting. Bratte og relativt korte elvestrekningar og fråver av lågtliggjande innsjøar, gjer at smeltevatnet blir lite oppvarma før det når sjøen.

Middelvassføring gjennom året er utrekna til 2,54 m³/s i Botnaelva ved utøp til fjorden. Opphavelge middelvassføring var 4,30 m³/s før BKK overførte deler av nedbørfeltet til Hamlagrøvatnet. Noverande flaumvassføring og minstevassføring er høvesvis 16,20m³/s og 0,33m³/s. Mai, juni og juli utgjer den viktigaste vekst- og produksjonsperioden for ungfisk i vassdraga. Middelvassføringa i desse månadene er høvesvis 4.90, 5.84 og 3.71 m³/s i Botnaelva ved utløpet i sjøen, og gjennomsnittet for dei tre månadene er 4,8 m³/s. I Flatabøelva før samløpet med Frytlielva, er gjennomsnittleg vassføring 2,35 m³/s i mai-juli, medan vassføringa i Frytlielva i den same perioden er 1,62 m³/s.

Statkraft SF har søkt konsesjon om å få overføre 1,48 km² av nedbørfeltet til Kannikebekken til Bjølvovassdraget. Det er rekna ut at vassføringa blir redusert med gjennomsnittleg 10 % i Flatabøelva på strekninga frå samløp Kannikebekken og ned til samløp Frytlielva. Ved utløp til sjøen vil overføringa av Kannikebekken medføre ein gjennomsnittleg reduksjon i vassføringa på 5,5 %. Kannikebekken renn bratt ned i Flatabøelva og er ikkje tilgjengeleg for anadrom fisk. Overføringa av Kannikebekken er planlagt frå eit bekkeinntak på kote 1055 mo.h. Bortføring av smeltevatn frå det overførte feltet vil i einskilde tørrår kunne redusere minstevassføringa nedanfor samløpet med Flatabøelva og i Botnaelva med meir enn dei prosentandelane som er oppjeve. Dette vil vere spesielt aktuelt i juli månad i uvanleg tørre år.

METODAR

Ungfiskundersøkingar

På kvar stasjon vert eit areal på 100 m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vert teken med og seinare oppgjort. Fiskane vert artsbestemt og lengdemålt, alderen vert bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsmogning vert bestemt. Veksten til fisken blir berekna ved å ta gjennomsnittslengdene av fisk i kvar årsklasse. Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst, di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland m.fl. 1993). Vi reknar presmolt som: 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. "Blenkjer" blir her brukt om sjøaure som har vore ein sommar i sjøen. Presmoltettleik vert rekna ut frå reell fangst, og ikkje som estimat. Smoltalder vert berekna ved å leggja eitt år til gjennomsnittsalderen på presmolten, og samanlikna med reell smoltalder for blenkjene som vart fanga under el. fiske.

Ei samanstilling av tettleiksdata frå mange vassdrag på Vestlandet viste at tettleiken av presmolt auka med avtakande vassføring i perioden mai-juli. Med kjennskap til vassføringa i denne perioden, har vi dermed ei forventning til kva som er normal tettleik av presmolt i elva (Sægrov m.fl. 1998a). Det vart også vist at andelen presmolt laks i høve til presmolt aure avtok i vårkalde eller sure elvar (Sægrov m.fl. 1998a). Ungfisken veks mest tidleg på sommaren (Jensen 1996), og gjennomsnittleg lengd på årsyngel av laks og aure etter første vekstsesongen var nær korrelert til temperaturen i perioden juni -juli for laks, og mai -juli for aure. I dei elvane der gjennomsnittslengda på årsyngel av aure var mindre enn 50 mm, var det normalt lite eller ikkje laks (Sægrov m.fl. 1998a).

Gytefiskteljingar

Registreringane av gytefisk i Botnaelv-vassdraget vart utført ved observasjon frå elveoverflata av ein person som iført dykkedrakt og snorkel/maske dreiv, krabba og sumde nedover elva. Ein person som gjekk langs elva, noterte etter jamnlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart (Sættem 1995). Observasjonsstrekninga var 1,9 km frå vandringshinderet til sjøen. I tillegg vart Frytlielva undersøkt frå vandringshinderet til samløp med Flatabølva, ei strekning på 0,3 km.

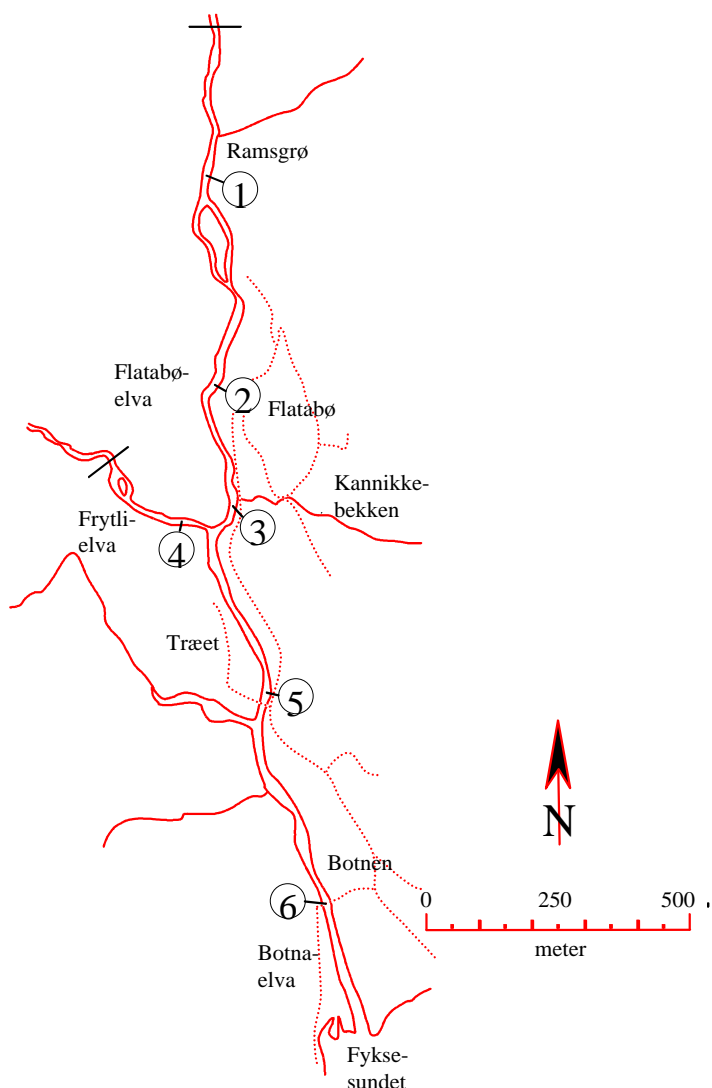
Botndyr og forsuringsindeksar

For å få ein indikasjon på vasskvaliteten i vassdraget, vart det teke ei roteprøve langt nede i Botnaelva. Innhaldet i prøva er sortert til gruppe, og døgnfluger, steinfluger og vårfluger er bestemt til art. Førekost og antal av ulike artar av døgnfluger og steinfluger er brukt til å rekne ut forsuringsindeks I og II (Kroghlund m.fl. 1994). Påvising av den forsuringsfølsomme døgnfluga *Baëtis rhodani* gjev verdi 1,0 for indeks I. Indeks II har ei meir detaljert inndeling og er basert på det antalsvise høvet mellom forsuringsfølsomme døgnfluger og forsuringsstolerante steinfluger (Kroghlund m.fl. 1994).

RESULTAT

Tettleik av ungfisk

Det vart elektrofiska på 6 stasjonar i vassdraget, 3 i Flatabøelva, 1 i Frytlielva og 2 i Botnaelva (**figur 1**). I det følgjande kapitlet vil vi i nokre tilfelle skilje mellom stasjonen i Frytlielva (stasjon 4) og dei andre stasjonane. Flatabøelva og Botnaelva vil av praktiske omsyn i nokre tilfelle bli omtalt under eitt som Botnaelva.



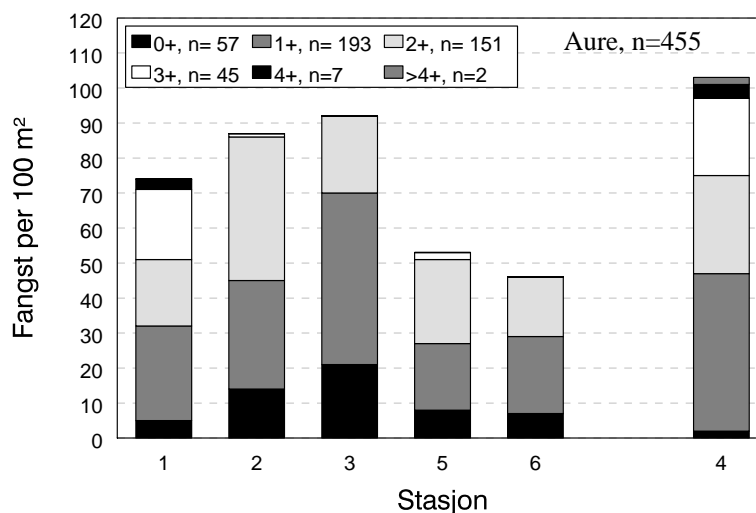
FIGUR 1. Anadrom strekning i Flatabøelva, Frytlielva og Botnaelva, med plassering av dei 6 elektrofiske-stasjonane som vart undersøkt 22. oktober 1999.

I Flatabø/Botnaelva og Frytlielva vart det fanga til saman 509 aure, ingen laks. Av desse var 455 ungfisk, 35 elvefisk og 19 blenkjer (12 av blenkjene vart fanga utanom det ordinære el. fisket). **Figur 2** viser fangst av dei ulike årsklassane på dei seks stasjonane. I Flatabøelva/Botnaelva var estimert tettleik av aure eldre enn årsyngel i snitt 64,1 fisk per 100 m², med variasjon mellom 42,2 (stasjon 6) og 79,0 (stasjon 3). Inkludert årsyngel var tettleiksestimatet 78,3 aure per 100 m² (50,1-108,7).

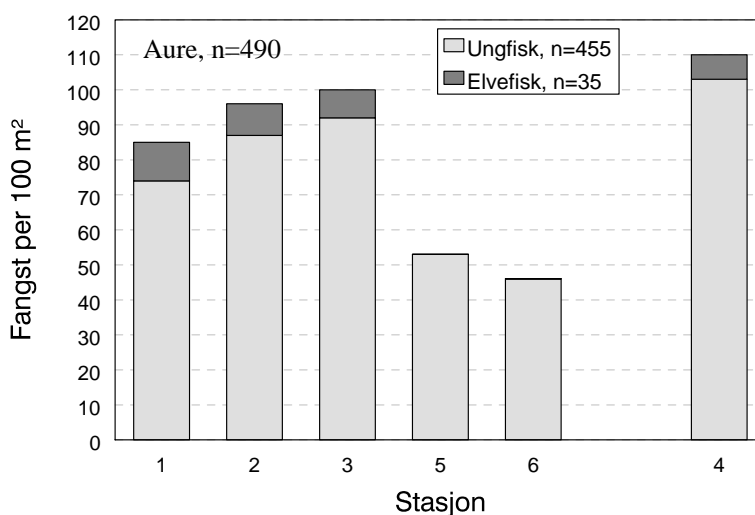
Tettleiken var markert lågare på dei to nedste stasjonane enn på dei øvste. På stasjon 1-3 var estimert tettleik av aure i snitt 93,3 per 100 m², medan det i snitt på stasjon 5 og 6 var 55,9 per 100 m². I Frytlielva (stasjon 4) vart det fanga 103 aure, og estimert tettleik var 104,3 aure per 100 m². Inkludert årsyngel var estimatet 106,8 per 100 m². Tettleiken av aure i Frytlielva var såleis omlag like høg som i Flatabøelva.

Det vart ikkje fanga elveaure større enn 16 cm på dei to nedste stasjonane i Botnaelva, medan det vart fanga mellom 7 og 11 elvefisk per stasjon på dei fire andre stasjonane (**figur 3**).

FIGUR 2. Fangst (antal) av ulike aldersgrupper av aure < 16 cm på 6 stasjonar i Botnaelv-vassdraget ved elektrofiske 22. oktober 1999.



FIGUR 3. Fangst (antal) av ungfisk og elvefisk av aure ved elektrofiske i Botnaelv-vassdraget 22. oktober 1999. Aure som er over 16 cm er vurdert å vera resident (diskusjon av dette i tekst).



Alders-, årsklasse og kjønnsfordeling av ungfisk

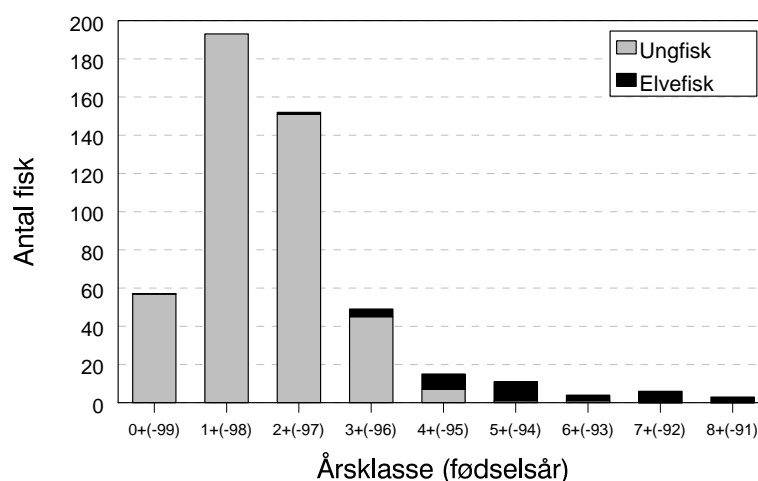
Mellom dei 490 aurane (blenkjene er utelatne) som vart fanga, var det ein sterk dominans av 1+ og 2+, desse utgjorde over 70% av totalfangsten (**figur 4**). I Frytlielva (stasjon 4) vart fanga mest like mykje 3+ som 2+, og dermed ein høgare andel av 3+ enn i Flatabølva/Botnaelva (**vedleggstabell**).

Det var ei overvekt av hannar i materialet, totalt utgjorde dei nær 58 % av fangsten av 1+ og eldre aure. Det var ingen skilnad i kjønnsfordeling mellom Botnaelva og Frytlielva. Dominansen av hannar auka med aukande alder og av dei 88 fiskane som var 3+ og eldre, var det 67 hannar (76 %). Blenkjene er utelatne i dette reknestykket (**tabell 1**).

På stasjonane i Flatabølva og Frytlielva vart det fanga eit høgt antal av kjønnsmogne, små aurehannar (<20 cm) og fangsten varierte mellom 9 og 21 per 100 m² (**figur 5**). Tettleiken avtok nedover elva og i Botnaelva var tettleiken relativt låg med høvesvis 4 og 1 per stasjon. Totalt vart det fanga 3 kjønnsmogne, små aurehoer (<20 cm). På stasjon 1, øvst i Flatabølva, hadde 6 av aurehoene og 12 av hannane egg i magen. På dei andre stasjonane vart det ikkje fanga fisk med egg i magen. Den høge tettleiken av

kjønnsmogne hannar og innslaget av eggetande fisk øvst i Flatabølva indikerer stor gyteaktivitet i området.

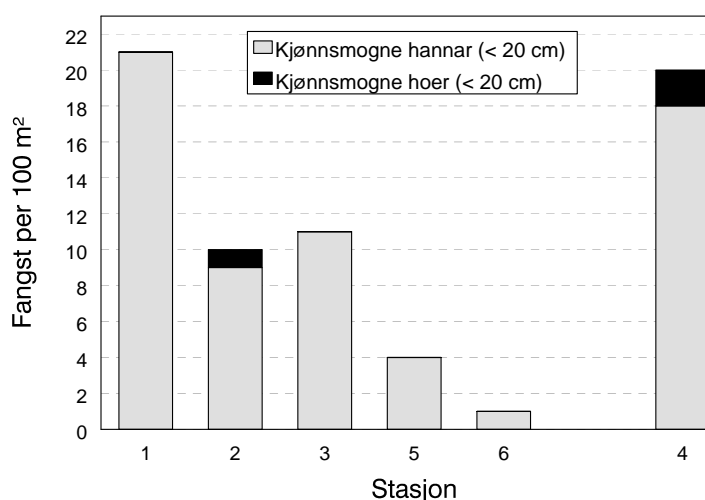
FIGUR 4. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av aure ved elektrofiske i Botnaelv-vassdraget den 22. oktober 1999. Fangsten er delt opp i ungfisk (<16 cm) og elvefisk (>16 cm)



TABELL 1. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar av aure eldre enn årsyngel i Botnaelv-vassdraget i oktober 1999.

Alder	Hoer	Hannar	Sum	Andel hannar (%)	Kjønnsmogne hannar	
					Antal	%
1+	87	106	193	54,9	1	0,9
2+	75	77	152	50,7	11	14,3
3+	17	32	49	65,3	17	53,1
4+	0	15	15	100,0	14	93,3
5+	2	9	11	81,8	9	100,0
6+	1	3	4	75,0	3	100,0
7+	1	5	6	83,3	5	100,0
8+	0	3	3	100,0	3	100,0
Blenkjer	8	11	19	57,9	1	9,1
Sum	191	261	452	57,8	64	24,4

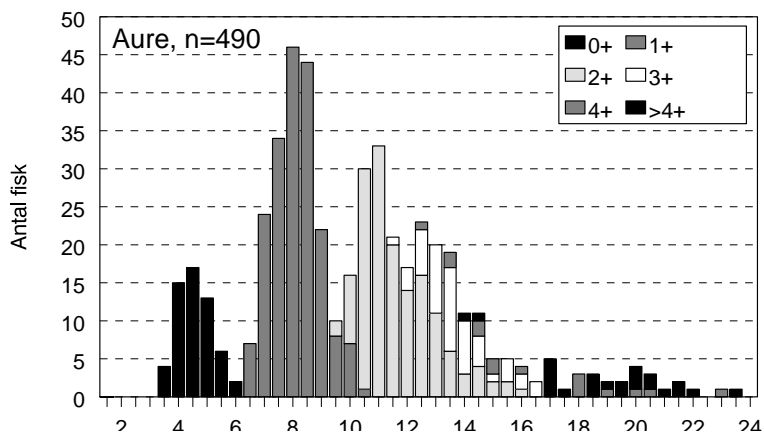
FIGUR 5. Fangst av små (< 20 cm), kjønnsmogne aurehannar og aurehoer på kvar av seks stasjonar i Botnaelv-vassdraget under el.fiske den 22. oktober 1999.



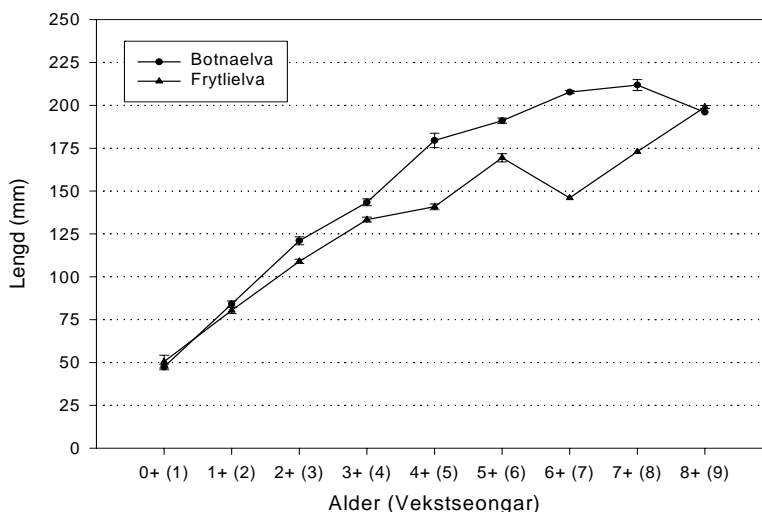
Lengd og vekst

Auren i Flatabø/Botnaelva var i gjennomsnitt 47,4 mm etter første året og hadde vakse om lag 35 mm kvart av dei to følgjande åra, deretter avtok veksten. Auren som vart fanga i Frytlielva var i snitt litt mindre enn i Botnaelva, med unntak av 0+, som var litt større. Aure eldre enn 4+ var mindre i Frytlielva enn i Botnaelva, men gjennomsnittet er basert på relativt få fisk frå Frytlielva (**figur 7**).

FIGUR 6. Lengdefordeling av aure fanga i Botnaelv-vassdraget den 22. oktober 1999. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



FIGUR 7. Gjennomsnittleg lengd (mm \pm 95 % konf. int) ved avslutta vekstsesong for dei ulike alders-gruppene av aure som vart fanga i Botnaelv-vassdraget under elektrofiske 22. oktober 1999.



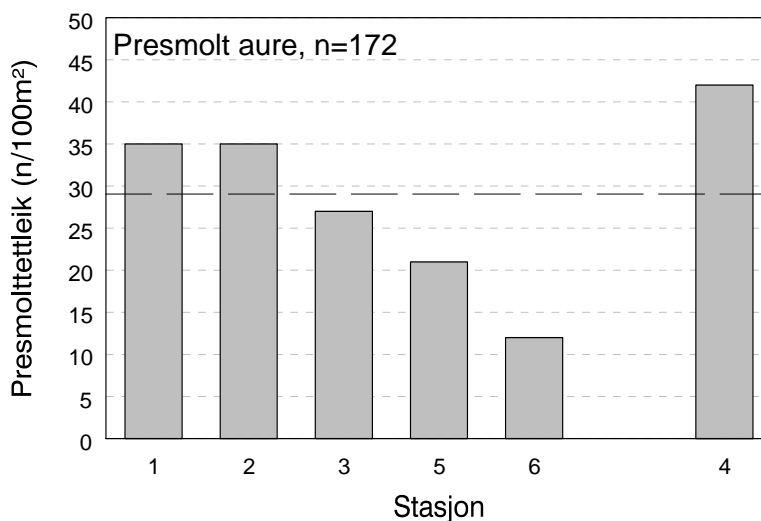
Presmolttettleik og smoltalder

Tettleiken av presmolt avtok nedover vassdraget. På dei tre stasjonane i Flatabøelva var gjennomsnittleg tettleik av presmolt 33,4 per 100m² (35, 35 og 27). På dei to stasjonane i Botnaelva var tettleiken i gjennomsnitt 16,5 (21 og 12) og i Frytlielva heile 42 presmolt per 100 m² (**figur 8, vedleggstabell**). I høve til utrekna, gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli på dei ulike elveavsnitta, var det ein forventa tettleik av presmolt på 24,0 i Flatabøelva, 25,7 i Frytlielva og 20,9 i Botnaelva. I dei to greinene i øvre del av vassdraget var tettleiken av presmolt høvesvis 132 % (Flatabøelva) og 163 % (i Frytlielva) av det som var forventa ut frå presmolmodellen (Sægrov m.fl. 1998a), medan gjennomsnittleg tettleik i nedre del var 79 % av den forventa.

Modellen er basert på aktuell vårvassføring det året tettleiken av presmolt er målt. Skilnader mellom påfølgjande år i vårvassføring er vist å gje utslag også i presmolt-tettleik (Sægrov m.fl. 1998a). For Botnaelva føreligg det berre utrekna gjennomsnittsverdiar for vårvassføring, og det er ikkje kjent om vassføringa i 1999 var høgare eller lågare enn gjennomsnittet.

Smoltalderen, basert på det totale presmoltmaterialet er 3,3 år. For auren som vart fanga på dei fem stasjonane i Flatabø/Botnaelva var gjennomsnittleg smoltalder utrekna til 3,2 år, medan snittet for stasjon 4 i Frytlielva var 3,8 år. Dei 19 blenkjene som vart fanga hadde ein smoltalder på 2,5 år, men ein kan ikkje utelate at det mellom desse også er aure som vandra ut som smolt frå andre, og varmare vassdrag. Ut frå gjennomsnittleg lengd på årsyngel var forventa smoltalder 3,6 år etter modellen. Generelt er det slik at dersom ein del fisk blir ståande igjen på elva og kjønnsmodnar (først og fremst hannar) vil dette dra opp forventa smoltalder og gjere at det blir ein skilnad mellom den forventa og den aktuelle. Andelen som blir residente varierer mellom bestandar og er ikkje korrigerert for i modellen. Tilsvarende er det i modellen ikkje korrigerert for skilnader i veksthastigheit mellom år og årsklassar.

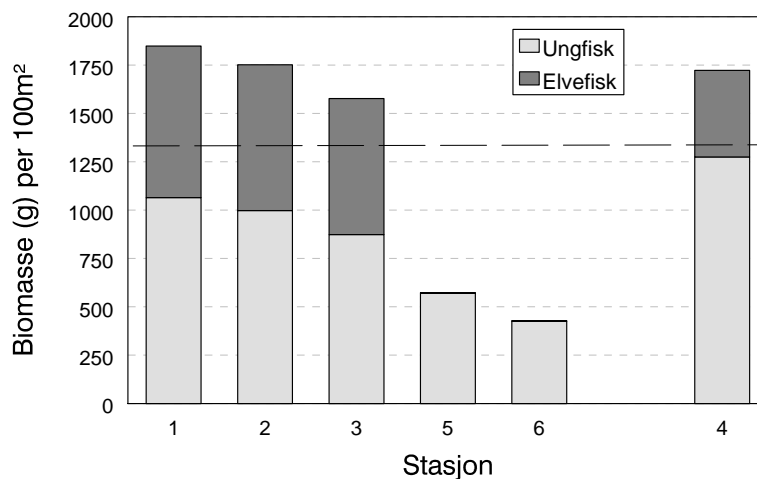
FIGUR 8. Presmolttettleik på kvar av dei 6 stasjonane som vart prøvefiska i Botnaelv-vassdraget 22. oktober 1999. Den stipla linja markerer gjennomsnittet for alle seks stasjonane på den anadrome strekninga.



Biomasse av ungfisk

Samla biomasse av ungfisk og elvefisk var 7895 gram, som gjev eit snitt per stasjon på 1316 gram. Det er eit markert skilje mellom dei fire øvste og dei to nedste stasjonane, gjennomsnittleg biomasse var meir enn tre gonger høgare på dei øvste stasjonane enn på dei nedste. På dei tre stasjonane i Flatabøelva og den eine stasjonen i Frytlielva, utgjorde det som vart definert som ferskvass-stasjonær elvefisk ein relativt høg andel av den totale fiskebiomassen (**figur 9**). Ein høg andel av desse fiskane (32 av totalt 35, eller 91 %) var kjønnsmodne hannar.

FIGUR 9. Biomasse av ungfisk og elvefisk på dei seks stasjonane som vart overfiska med el. apparat i Flatabøelva/Botnaelva og Frytlielva den 22. oktober 1999.



Fangst av blenkjer

Under det ordinære el.fisket vart det fanga 7 blenkjer på dei tre nedste stasjonane i vassdraget. I tillegg vart det fanga 12 ekstra blenkjer nær den nedste stasjonen. Dei fleste blenkjene hadde lakselus, og tre stk. hadde skader på ryggfinnen etter tidlegare lusangrep.

Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengde var høvesvis $2,5 \pm 0,7$ år og 119 ± 31 mm. Gjennomsnittleg tilvekst den første sommaren i sjøen var 103 mm. Det absolutte tilveksten varierte lite eller ikkje i høve til smoltalder og smoltlengde, medan den relative tilveksten var størst for dei minste smoltane (**tabell 2**). Det var 8 hoer og 11 hannar, dvs. 58 % hannar i materialet.

TABELL 2. Gjennomsnittleg total lengde, smoltlengde og tilvekst den første sommaren i sjøen i høve til smoltalder for blenkjer som vart fanga under el. fiske i Botnaelv-vassdraget i Kvam den 22. oktober 1999.

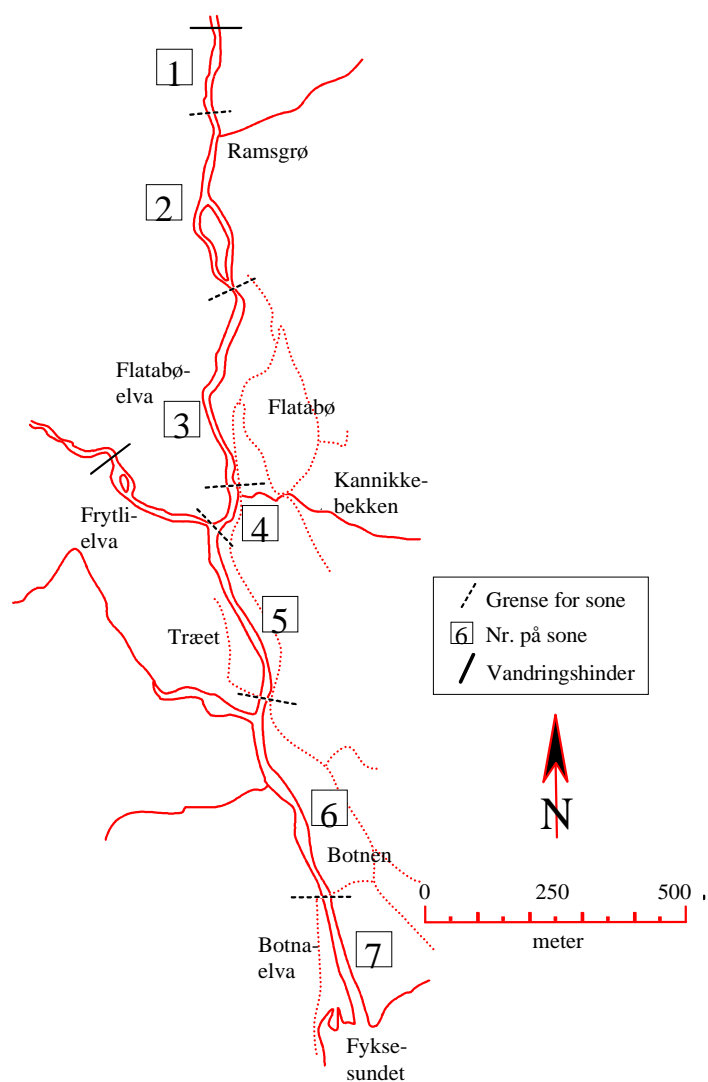
Smoltalder	1	2	3	4	Totalt
Antal	1	9	8	1	19
Snittlengde (mm \pm SD.)	188 \pm -	202 \pm 23	243 \pm 22	267 \pm -	222 \pm 32
Smoltlengde (mm \pm SD.)	88 \pm -	94 \pm 6	146 \pm 24	150 \pm -	119 \pm 31
Tilvekst, 1. sommar i sjø (mm)	100	108	97	117	103
Lengdeauke (%)	114 %	115 %	66 %	78 %	87 %

Gytefiskteljing, oktober 1999

Observasjonsstrekninga var 1,9 km frå vandringshinderet i Flatabøelva til sjøen. I tillegg vart Frytlielva undersøkt frå vandringshinderet til samløp med Flatabøelva, ei strekning på 0,3 km. Den totale anadrome strekninga på 2,2 km vart undersøkt (**figur 10**).

Vi antek at gytetida for auren i Botnaelv-vassdraget varer frå midt i oktober til tidleg i november. Teljingane vart gjennomførte den 22. oktober 1999, omlag midt i gyteperioden for aure. Metoden gjev eit minimumsestimert for gytebestanden. Sikta i vatnet var omlag 10 meter, og under dei aktuelle siktilhøva dekkja synsfeltet til ein person heile botnarealet. Vassføringa var ca. $1\text{ m}^3/\text{s}$, og temperaturen i elva var $5,5\text{ }^\circ\text{C}$.

FIGUR 10. Soner for observasjonar av laks og aure under drivteljingar i Botnaelv-vassdraget den 22. oktober 1999. Vassføringa var ca. $1\text{ m}^3/\text{s}$ og sikta i elva var 10 meter.



All aure større enn blenkjer (ein- og to- sjøsommarfisk), vart talde og kategorisert etter storleik. Vi reknar med at mesteparten av auren som er ca. 0,75 kg og større er kjønnsmoden fisk. Blenkjer vart også registrert og talde.

Totalt vart det observert 36 kjønnsmodne sjøaurar. Av desse var 6 rundt 0,75 kg, 22 var ca. eit kg, 5 var 1-2 kg og 3 stk. frå 2 - 4 kg. Det vart i tillegg observert 258 blenkjer, og antalet blenkjer auka nedover i elva. Samla vart det observert 273 sjøaurar i Flatabøelva/Botnaelva. Øvst i elva vart det også registrert ein rømd oppdrettslaks på ca. 3 kg. I Frytlielva vart det ikkje registrert kjønnsmoden sjøaure, men to blenkjer.

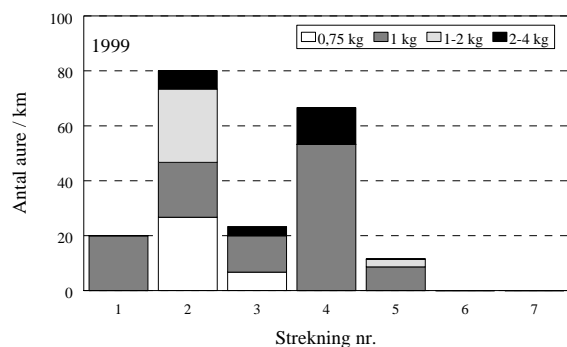
Det var høgast tettleik av gytefisk i den øvste halvdel av elva, og på ei av strekningane var det ein tettleik tilsvarande 80 aure per km. Frå vegbrua og ned til sjøen vart det ikkje observert kjønnsmoden sjøaure, (**figur 10**, **figur 11**). Dei beste gyteområda ligg i Flatabøelva, og dette er den sannsynlege

forklaringa på at det også var høgast tettleik av gytefisk i desse områda. Blenkjene var fordelt motsett av gytefisk, med høgast tettleik i den nedste halvparten av elva (**figur 11**).

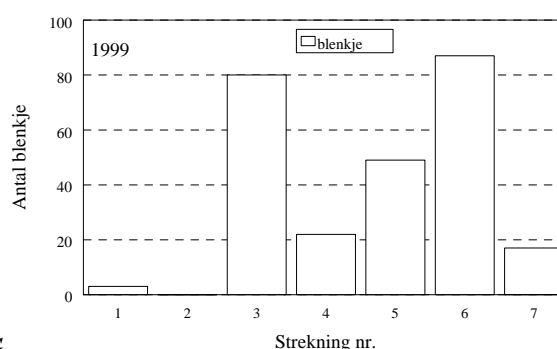
TABELL 3. Observasjonar av aure under gytefiskteljingar i Flatabø/Botnaelva den 22. oktober 1999. Vassføringa var omlag 1 m³/sekund og sikta i elva var 10 meter, tilsvarende ei observasjonsbreidde på ca. 20 meter for ein observatørar. Nummereringa refererer til figur 10.

Nr	Strekning		Kjønnsmoden aure (kg)				Blenkjer	
	Lengd (m)	Sone (til)	0,75	1	1-2	2-4		
1	400	El fiske stasjon 1	0	8	0	0	3	ein del gyting, oppdr.laks
2	150	Flatabø gard	4	3	4	1	0	fine gyteområde
3	300	Kanikkebekken	2	4	0	1	80	avgrensa gytetilhøve
4	75	Frytlielva	0	4	0	1	22	små gyteområde
5	350	Bru	0	3	1	0	49	avgrensa gyteområde
6	400	Hengebru	0	0	0	0	87	brukbare gyteområde øvst
7	250	Sjø	0	0	0	0	17	avgrensa gyteområde
Totalt	1925		6	22	5	3	258	

Vi har rekna at dei 36 kjønnsmodne sjøaurane som vart observert i Botnaelv-vassdraget i 1999 hadde ei gjennomsnittsvekt på 1,2 kg. Det er antekje at halvparten (18 stk.) av desse var hoer og at ei aureho har 1900 egg per kilo fisk, dvs. gjennomsittleg 2280 egg per ho. Dette tilseier at det vart gytt ca. 41.000 egg i 1999. Med eit elveareal på ca. 20.000 m² (2200m x 9m), svarer dette til ein eggteitlek på 2,1 per m².



FIG



UR 11. Tettleik av kjønnsmoden sjøaure og blenkjer (1-sjøsommarfisk) i Flatabø/Botnaelva den 22. oktober 1999.

Dei tre små, residente og kjønnsmodne hoene vog høvesvis 29, 30 og 110 gram og hadde 81, 61 og 275 egg. Egga var relativt små og svarar til eit gjennomsnittleg eggantal på 2400 per kg hofisk. Den totale bestanden av residente hoer blir grovt anslege til 100 individ og med eit gjennomsnittleg eggantal på 139, representerer desse hoene ein total fekunditet på ca. 14.000 egg (0,7 egg per m²).

Botndyr og forsuringsindeksar

Av døgnflugene var det den forsuringsfølsomme *Baëtis rhodani* som dominerte, og førekomst av denne arten gjev verdien 1,0 for indeks I. Også for indeks II var verdien 1,0 og desse verdane tilseier at det ikkje var forsuringsproblem for korskje aure eller laks i Botnaelva sommaren og hausten 1999. Vanlegvis oppstår dei suraste episodane under snøsmeltinga på vårparten. Skilnadene i indeksverdiar vår og haust er normalt ikkje svært store, og skilnaden avtek ved relativt høge verdiar (Kroglund m.fl. 1994). Når verdien for indeks II er 1,0 om hausten, som i Botnaelva, er det lite sannsynleg at vasskvaliteten i vassdraget er avgrensande for å oppretthalde ein laksebestand.

TABELL 4: Oversikt over grupper/artar, antal individ og botndyrindeksar i botnprøve frå Botnaelva, Kvam. Prøva er teken nær el.fiske stasjon 6 (**figur 1**). Materialet er gjort opp ved LFI, Univ. i Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antal
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			21
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	20
	<i>Ameletus inopinatus</i>	0,5	1
Steinflugelarvar (Plecoptera)			82
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	5
	<i>Capnia bifrons</i>	0,5	39
	<i>Brachyptera risi</i>	0	25
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	10
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	3
Vårflugelarvar (Trichoptera)			13
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	11
	<i>Limnephilidae</i> ubest.	0	2
Fjørmygglarvar (Chironomidae)	Ikkje bestemt		6
Knottlarvar (Simulidae)	Ikkje bestemt		18
	Sum		140
	Indeks I		1
	Indeks II		1,0

DISKUSJON

Botnaelv-vassdraget

Botnaelva i Kvam herad har ved utløpet i sjøen eit nedbørfelt på 45,5 km². Vassdraget har ei total anadrom strekning på 2,2 km og samla elveareal på anadrom strekning er rekna til ca. 20.000 m² (2200m x 9m). Middelvassføring gjennom året er rekna til 2,54 m³/s ved utløpet i sjøen. Botnelva er den 1 km lange strekninga frå sjøen og opp til samløpet mellom Frytlielva frå vest (0,3 km anadrom strekning) og Flatabøelva (0,9 km anadrom strekning) frå nord.

Elvane er prega av grov botn, samanhengande stryk og få større hølar. I nedre del er elva prega av flaumar og substratet er reint og ustabil. Fisken kan vandre relativt enkelt opp til partiet rett ovanfor samløpet med Kannikebekken. Her er det eit stryk opp mot Flatabø som kan vere vanskeleg å passere for fisk på visse vassføringar. Det er ikkje lågtliggjande innsjøar i vassdraget, som difor er prega av rask avrenning i regnversperiodar og låg temperatur i snøsmeltingsperioden.

Tettleik og produksjon av ungfisk

Under el. fiske på 6 stasjonar (à 100 m²) i Botnaelv-vassdraget den 22. oktober 1999 vart det fanga 497 aurar, men det vart ikkje fanga laks. Gjennomsnittleg tettleik og biomasse av ungfisk var høvesvis 82,5 og 868 gram per 100 m², og både tettleik og biomasse er av det høgaste som er registrert i elvar av denne storleik på Vestlandet (Sægrov m.fl. 1998a). Det var høgast tettleik av ungfisk i Flatabøelva og Frytlielva, på dei to stasjonane i Botnaelva var tettleiken lågare.

Tettleiken av presmolt, dvs. fisk som vi reknar med vil vandre ut som smolt neste vår, avtok nedover vassdraget. Gjennomsnittleg fangst av presmolt pr. 100 m² var 42 i Frytlielva (1 stasjon), 33,4 i Flatabøelva (3 stasjonar) og 16,5 i Botnaelva (2 stasjonar). I øvre deler av vassdraget var tettleiken av presmolt mellom det høgaste som er registrert i elvar på Vestlandet. Tettleiken var høgare enn det som var forventa ut frå ein generell samanheng i vassdrag på Vestlandet mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli. I Botnaelva var tettleiken litt lågare enn forventa. Per areal er smoltproduksjonen høgast i små elvar og avtek med aukande vassføring. Kurva som beskriv den empiriske samanhengen mellom presmolt-tettleik og vassføring avtek relativt bratt frå låg til middels vassføring. Presisjonen er dermed lågast innan spekteret av små elvar, og ein skal vente å finne dei største avvika der (Sægrov m.fl. 1998 a). I tillegg til presmolt var det også ein høg tettleik og biomasse av det vi karakteriserer som elvefisk (fisk > 16 cm). Ein høg andel av desse var kjønnsmogne hannar i storleiksgruppa 16 - 20 cm, med alder frå 3+ til 8+. Også av desse var det høgast tettleik på dei øvste delene av anadrom strekning. Samla biomasse av ungfisk og kjønnsmoden, resident småfisk var svært høg.

Aldersgruppene 1+ og 2+ dominerte i antal i Flatabøelva/Botnaelva, i Frytlielva var det også eit høgt antal 3+. Av årsyngel (0+) var det relativt låg tettleik på alle stasjonane i vassdraget. Dei minste fiskane har relativt låg fangbarheit ved el. fiske samanlikna med eldre og større fisk, men dette kan berre delvis forklare at det var lågare tettleik av årsyngel samanlikna med eldre. Det er sannsynleg at den høge tettleiken og biomassen av 1+ og eldre fisk har hatt ein reduserande effekt på rekrutteringa i 1999, anten ved dominans og/eller kannibalisme. Ein 10-års serie med undersøkingar i Aurlandselva har vist ein

tilnærma syklisk variasjon i årsklassestyrke for aure, med tre år mellom kvar talrike årsklasse (Sægrov m.fl. 1998b). Dei dominerande årsklassane i Botnaelv-vassdraget klekte som yngel i 1997 og 1998. I slutten av oktober i 1995 var det storflaum i vassdraget. Det er mogeleg at storflaumen medførte ein reduksjon i tettleiken av ungfisk i elva, noko som i tilfelle kunne gje rom for høgare overleving på etterfølgjande årsklassar.

Vekst og kjønnsmodning

I Flatabøelva/Botnaelva hadde aureungane gjennomsnittslengder på høvesvis 47, 84, 121, 140 og 145 mm etter 1-5 vekstseongar i elva. I Frytlielva har fisken vakse litt seinare. Auren veks relativt seint i heile vassdraget og det er sannsynleg at temperaturen er relativt låg i mai-juli, som er den viktigaste vekstperioden til fisken. I elvar er veksten til ungfisken i hovudsak bestemt av temperaturtilhøva tidleg om sommaren (Jensen 1996).

Det var ei klar overvekt av hannar i aldersgruppa 3+ og eldre. På dei fire stasjonane i Flatabøelva og Frytlielva vart det fanga frå 9-21 kjønnsmodne, residente hannar pr. 100 m², i Botnaelva 1 og 4 pr. 100 m². Det vart også fanga tre kjønnsmodne, residente hoer. Den minste av desse var 144 mm og 29 gram og fekunditeten var 80 egg. Gjennomsnittleg fekunditet var 139 egg pr. resident ho. Total bestand av residente, små gytehoer vart grovt anslege til 100 stk., med ein samla fekunditet på 14.000 egg. Dette svarar til ein eggtekleik på 0,7 egg per m² elvebotn.

Blenkjer (1-sjøsommar aure)

Under drivteljingane den 22. oktober 1999 vart det observert 258 blenkjer, og dei fleste i nedre del av vassdraget, frå samløpet med Kannikebekken og nedover. I Flatabøelva ovanfor dette samløpet vart det observert 3 blenkjer og i Frytlielva berre 2 stk. Det er djupare høler og betre overvintringsområde i nedre del av vassdraget enn i øvre deler, og dette kan vere ei mogeleg forklaring på fordelingsmønsteret. Vi har sett tilsvarande overfordeling av blenkjer i nedre del av vassdrag der det er lett å vandre, og der det er gode overvintringstilhøve vidare oppover vassdraget, eksempelvis i Aurlandselva i Sogn (Sægrov m.fl. 1998b). Observasjonane tyder på at blenkjene held seg i nedre deler av vassdraga den første vinteren.

Under det ordinære el.fisket vart det fanga 7 blenkjer på dei tre nedste stasjonane i vassdraget. I tillegg vart det fanga 12 ekstra blenkjer nær den nedste stasjonen. Dei fleste blenkjene hadde lakselus, og tre stk. hadde skader på ryggfinnen etter tidlegare lusangrep. Gjennomsnittleg smoltalder var 2,5 år med variasjon frå 1 - 4 år. Gjennomsnittleg smoltlengde var 119 mm med variasjon frå 88 - 150 mm. Dei yngste smoltane var minst. Åtte av smoltane (42%) hadde gått ut etter 2 vekstseongar i elva med ei gjennomsnittslengde på 94 mm. Andelen ung og liten smolt var uventa høg, for utifrå presmolt-modellen var forventet, gjennomsnittleg smoltalder 3,3 år. Blenkjene hadde ei gjennomsnittslengde på 221 mm og tilveksten i sjøen den første sommaren var 103 mm (87 % lengdeauke). Den absolutte veksten i sjøen var om lag den same for alle aldersgruppene, men den relative tilveksten var størst for dei minste smoltane.

Gyteområde og gytebestand.

Dei største og mest stabile gyteområda er lokalisert til Flatabøelva og mest i øvre del. I Botnaelva er substratet grovt og ustabil og mindre eigna til gyting samanlikna med dei øvre delane. Frytlielva er stri og grov og det er berre mindre flekkar med veileigna gytesubstrat. På den øvste stasjonen i Flatabøelva vart det fanga 18 småfisk (6 hoer og 12 hannar) med egg i magesekken, på dei andre stasjonane var det ingen slike.

Under drivteljingane vart det observert 36 kjønnsmogne sjøaurar med ei anslegen gjennomsnittsvekt på ca 1,2 kg. Det var flest gytefisk i Flatabøelva, og berre eit fåtal vart observert i Botnaelva og Frytlielva. Fordelinga av gytefisk er i samsvar med forventinga utifrå fordeling av veileigna gyteområde, og tilseier at det meste av gytinga i vassdraget skjer i Flatabøelva. Øvst i Flatabøelva i vart det observert ein rømd oppdrettslaks på ca. 3 kg.

Dersom ein antek at det var like mange hoer og hannar i gytebestanden, blir bestandsfekundieteten estimert til 41.000 egg, tilsvarende 2,1 egg pr. m². Eit grovt estimat tilseier eit bidrag på 0,7 egg per m² frå små residente hoer. Total tettleik av egg blir dermed 2,8 pr. m². Dei små hoene gjev eit ikkje ubetydeleg bidrag til rekrutteringa, og representerer eit viktig bidrag til den genetiske variasjonen i bestanden. Det høge antalet residente hannar tilseier at den effektive gytebestanden tel opp mot 400. Det blir truleg gytt nok egg til at denne faktoren ikkje er avgrensande for bestanden, men den høge smoltproduksjonen tilseier at eggettleiken er nær nedre grense.

Det synest å vere eit mistilhøve mellom den høge tettleiken av presmolt i vassdraget i 1999 og den fåtallige gytebestanden (totalt vart det observert 36 individ fordelt på fleire årsklassar). Det er mogeleg at tettleiken av presmolt var høgare i 1999 enn tidlegare, men det er lite sannsynleg at dette er den viktigaste forklaringa. Det er meir sannsynleg at auresmolten er utsett for høg dødelegheit etter utvandring til sjøen. Hardangerfjorden har den høgaste tettleiken av oppdrettsanlegg i Norge, med tilhøyrande høg produksjon av lakseluslarver. Dei omfattande påslaga av lakselus på sjøauresmolt dei siste åra, har gjort at deler av Hardangerfjorden er blitt karakterisert som ueigna oppvekstområde for sjøaure (Bengt Finstad, NINA). Inntrykket av låg overleving på sjøauresmolt frå Botnaelva er dermed i samsvar med resultatata frå eksperimentelle forsøk og overvaking frå området (Kålås og Birkeland 1999).

Potensiale for laksebestand

I andre Vestlandselvar der aureungane veks like seint som i Botnaelv-vassdraget, er det normalt lite eller ikkje laks (Sægrov m.fl. 1998a). Den sannsynlege årsaka er at lakseyngelen treng temperaturar over 8-9 °C i den første perioden etter at han kjem opp av grusen og startar fødeopptaket, noko som skjer i løpet av juni i dei fleste elvar på Vestlandet. Dersom temperaturen er under 8 °C i den første kritiske perioden, vil det normalt vere høg dødelegheit på lakseyngel (Jensen m.fl. 1991). Den seine veksten til aureungane i Botnaelva indikerer at temperaturen normalt er lågare enn 8 °C i juni, og det er dermed liten sjanse for laks å etablere ein bestand i elva. Dei bratte fjellside og fråver av innsjøar gjer at det kalde vatnet frå snøsmeltinga får lite tid til å bli oppvarma før det når sjøen. Temperaturen har blitt målt kontinuerleg sidan 22. oktober 1999, men den kritiske perioden for laksen er i juni, og så langt finst det berre temperaturmålingar frå hausten.

I oktober 1996 vart det gjennomført elektrofiske i Botnaelva både den 14. (Brodtkorb 1997) og 18. oktober (Lyse 1997). På området nedanfor samløpet mellom Flatbøelva og Frytlielva vart det desse dagane fanga høvesvis 3 og 2 lakseparr, alle større enn 105 mm. Fiskane vart ikkje aldersbestemt, men utifrå vekstmønsteret til auren er det sannsynleg at alle var 2+ eller eldre. Dette tilseier at dei vart gytt som egg hausten 1993 og/eller tidlegare. Samla indikerer undersøkingane at det ikkje har vore vellukka rekruttering av laks sidan 1993.

Sidan det ikkje eksisterer fangststatistikk for vassdraget, har ein heller ikkje historisk dokumentasjon på fangst av laks. Ein bør forvente at det jamleg kjem laks frå andre bestandar inn i fjorden og at slik fisk også går opp i elva der dei sporadisk kan bli fanga. Dette er likevel ikkje det same som at det finst ein laksebestand i elva, men påvising av lakseparr i 1996 viser at det i alle høve einiskilde år kan skje vellukka rekruttering av laks. Dei siste 10-15 åra har det årleg vandra rømd oppdrettslaks opp i elvane i Hordaland, og i 1999 vart ein slik fisk observert øvst i Flatabøelva. Den rømde oppdrettslaksen går gjerne langt opp i vassdrag, og utan sterk konkurranse med villaks vil dei finne velegna gyteområde der dei også gyt (Lura 1995).

I vintervarme, men vårkalde elvar, gyt laksen normalt seinare enn i dei vinterkalde, men vårvarme elvane (Jensen m.fl. 1991). Rømd oppdrettslaks gyt normalt tidlegare enn villaksen i dei vårkalde elvane (Lura og Sægrov 1993), og vil av den grunn venteleg ha redusert gytesuksess samanlikna med dei som gyt seinare. I juni-juli vil dei skje ei oppvarming av elvevatnet frå øvst til nederst på anadrom strekning. Det er difor sannsynleg at laks som gyt langt nede i Botnaelva vil ha større sjanse til å få fram avkom enn dei som gyt langt oppe i elva. Dårlige gytetilhøve nederst i Botnaelva, og det at rømd oppdrettslaks går langt opp i vassdraget og gyt tidleg, tilseier at rømd oppdrettslaks har liten sjanse til å etablere ein laksebestand i vassdraget. Den høge dødelegheita på laks i sjøen tilseier også at det må gå ut eit betydeleg antal laksesmolt kvart år for å halde ein kontinuerleg bestand i elva.

Dersom ein ynskjer å etablere ein laksebestand i elva, ville ein ha størst sjanse til å lukkast ved å grave ned befrukta augerogn frå ein av dei seintgytande laksebestandane i Hardangerfjorden. Egga bør eventuelt gravast ned i nedre del av Botnaelva.

KONSEKVENSVURDERING

Statkraft SF har søkt konsesjon om å få overføre 1,48 km² av nedbørfeltet til Kannikebekken til Bjølvovassdraget. Det er rekna ut at vassføringa etter overføring vil bli redusert med gjennomsnittleg 10 % i Flatabøelva på den 75 meter lange strekninga frå samløp Kannikebekken og ned til samløp Frytlielva. Ved utløp til sjøen, vil overføringa av Kannikebekken medføre ein gjennomsnittleg reduksjon i vassføringa på 5,5 %. Kannikebekken renn bratt ned i Flatabøelva og er ikkje tilgjengeleg for anadrom fisk. Overføringa av Kannikebekken er planlagt frå eit bekkeinntak på kote 1055 mo.h.. Arealet på det overførte feltet utgjer ein høgare andel av totalarealet høgare enn 1000 mo.h i vassdraget enn det gjennomsnittlege bidraget til vassføringa frå Kannikebekken. Overføringa av smeltevatn frå det overførte feltet vil difor i einskilde tørre år kunne redusere minstevassføringa nedanfor samlaupet med Flatabøelva og i Botnaelva med meir enn dei prosentandelane som er oppjeve. Dette vil vere spesielt aktuelt i juli.

Dei største og mest veileigna gyteområda i vassdraget og områda med den høgaste smoltproduksjonen, ligg i Flatabøelva ovanfor samløpet med Kannikebekken. Overføringa av Kannikebekken vil ikkje påvirke oppvandringa til desse områda og vil dermed ikkje påvirke gyting og produksjon på områda ovanfor samløpet. Overføringa vil heller ikkje påvirke gyting og produksjonen av smolt i Frytlielva. Etter overføring vil vassføringa i elva rett nedstraums samløpet med Kannikebekken i gjennomsnitt for året bli redusert med 10 %. Tilsiget frå Frytlielva og andre sideelvar vidare nedover gjer at reduksjonen ved overføringa avtek til 5,5 % ved utløp i sjøen. Reduksjonen i vassføring nedanfor samløpet vil ikkje medføre redusert produksjon av ungfisk på strekninga, sjølv i ekstreme tørkeperiodar. Grunngevinga er at tettleiken av ungfisk generelt og presmolt i vassdraget i dag er høgast på strekningane med lågast vassføring og som ikkje blir påverka av overføringa. Dette er også i tråd med den generelle samanhangen mellom tettleik av presmolt og vassføring i mai-juli. Botnaelva har ustabil botnsubstrat og avgrensa gyteområde. Tettleiken av presmolt var her litt lågare enn forventa, men kan vere avgrensa av gytetilhøva.

Bestanden av vaksen sjøaure er mindre talrik enn det ein kunne forvente utifrå den relativt høge smoltproduksjonen i vassdraget. Det er sannsynleg at bestanden av vaksen sjøaure er avgrensa av tilhøve som ligg utanfor vassdraget, og først og fremst problem med lakselus i fjordsystemet. Beskatningstrykket på bestanden i elv og sjø er ikkje kjent. Overføringa av Kannikebekken vil ikkje påvirke overlevinga i fjorden og den eller dei faktorane der som er dei sannsynlege flaskehalsane for sjøaurebestanden i Botnaelv-vassdraget. Overføringa vil heller ikkje endre på flaskehalsane for sjøaurebestanden dersom overlevinga i sjøfasen var normal.

Det er ikkje påvist vellukka rekruttering av laks i Botnaelv-vassdraget sidan 1993, og det er sannsynleg at temperaturtilhøva er avgrensande for rekruttering dei fleste år. Elva har dermed ikkje ein eigen laksebestand, men det går sannsynlegvis årleg opp rømd oppdrettslaks og feilvandrande villaks. Sidan låg temperatur er den sannsynlege flaskehalsen for rekruttering av laks i vassdraget, vil overføringa av Kannikebekken heller auke enn redusere sannsynlegheita for vellukka rekruttering av laks i vassdraget, men sannsynlegheita vil vere låg også etter ei eventulell overføring. Generelt, og uavhengig av eventuell overføring, ville overvintringstilhøva og fisketilhøva i elva vore betre dersom det fanst djupare hølar i nedre del. Slike hølar kan lagast ved bygging av tersklar og terskelområda kan også tilretteleggast for gyting. Terskelbygging kunne vore aktuelt i samband med planlagt sikringsarbeid i nedre del av elva.

REFERANSAR

- 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.
- BRODTKORB, E. 1997. Fagrapport - Bjølvo. Fiskebiologi. Statkraft Engineering, rapport SE 98/106.
- JENSEN, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. s 35 - 45 I: Erlandsen, A.H. (red.). Fiskesymposiet 1996, ENFO, publikasjon nr. 128, 195 s.
- JENSEN, A.J., B.O. JOHNSEN & T.G. HEGGBERGET 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. *Environmental Biology of Fishes* 30: 379-385.
- 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. & K. BIRKELAND 1999. Registreringar av lakselus på sjøaure i Hardangerfjorden og på Sotra sommaren 1998. Rådgivende Biologer, rapport 388, 20 sider.
- LURA, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.
- LURA, H. & H. SÆGROV 1993. Timing of spawning in cultured and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in the River Vosso, Norway. *Ecology of Freshwater Fish* 2:167-172.
- LYSE, A.A. 1997. Undersøkelser av habitat og produksjon av sjøauresmolt (*Salmo trutta L.*) fra bekker og elver i Kvam herad, Hordaland. Institutt for Fiskeri- og marinbiologi, Universitetet i Bergen. IFM rapport nr. 24, 1997
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998a. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as., rapport nr. 350, 23 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, G.H. JOHNSEN, S. KÅLÅS & K. URDAL 1998b. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1997. Rådgivende Biologer as., rapport nr. 339, 31 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- 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.

VEDLEGGSTABELL. 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 Botnaelva 22. oktober 1999. Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst som minimumsestimat. Presmolt vert alltid presentert som reell fangst.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
St. 1 100 m ²	0	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	43,2	3,8	38	48	4	
	1	15	6	6	27	34,1	14,9	0,41	80,1	8,9	66	96	141	
	2	17	1	1	19	19,1	0,5	0,86	114,3	6,9	105	125	273	
	3	13	6	1	20	20,9	2,7	0,65	139,0	9,2	121	158	549	
	4	2	1		3	3,1	0,7	0,71	145,0	8,5	136	153	98	
	Sum	50	15	9	74	78,5	6,7	0,61						1065
	Sum>0+ Presmolt	47	14	8	69	72,9	6,1	0,62						
Elvefisk	26	7	2	35	35,7	2,2	0,73	132,5	12,8	110	158		838	
St. 2 100 m ²	0	7	4	3	14	14	-	-	47,1	5,8	36	56	14	
	1	19	9	3	31	33,5	5,3	0,58	82,1	7,6	66	94	167	
	2	26	11	4	41	43,8	5,5	0,60	122,1	12,4	104	155	779	
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	155,0		155	39		
	Sum	53	24	10	87	95,1	10,1	0,56						998
	Sum>0+ Presmolt	46	20	7	73	78,1	7,4	0,60						
	Elvefisk	25	7	3	35	36,2	3,0	0,68	125,9	12,4	110	155		730
St. 3 100 m ²	0	9	6	6	21	21	-	-	47,4	5,6	38	55	21	
	1	26	16	7	49	58,1	14,0	0,46	86,9	8,8	73	106	332	
	2	17	2	3	22	22,7	2,3	0,68	129,8	13,5	106	155	520	
	Sum	52	24	16	92	108,7	18,8	0,46						873
	Sum>0+ Presmolt	43	18	10	71	79,0	10,7	0,53						
	Elvefisk	20	3	4	27	28,2	3,3	0,65	124,7	16,3	100	155		574
	Elvefisk				8	-	-	-	197,6	24,7	165	230		704
St. 5 100 m ²	0	2	2	4	8	8	-	-	46,9	4,4	38	52	8	
	1	12	4	3	19	21,0	5,3	0,54	84,5	7,4	72	103	113	
	2	15	8	1	24	25,2	3,2	0,64	117,7	11,3	103	153	395	
	3	1	0	1	2	2	-	-	140,5	2,1	139	142	57	
	Sum	30	14	9	53	62,3	13,9	0,47						572
	Sum>0+ Presmolt	28	12	5	45	48,7	6,6	0,58						
	Elvefisk	13	6	2	21	22,6	4,2	0,59	122,2	12,3	103	153		392
St. 6 100 m ²	0	5	0	2	7	8,0	4,2	0,50	51,7	6,8	45	63	10	
	1	14	6	2	22	23,4	3,8	0,61	85,2	5,6	77	99	138	
	2	11	3	3	17	18,8	5,1	0,54	116,5	10,8	104	141	279	
	Sum	30	9	7	46	50,1	7,1	0,57						427
	Sum>0+ Presmolt	25	9	5	39	42,2	6,1	0,58						
	Elvefisk	9	0	3	12	13,1	3,6	0,57	120,3	10,7	110	141		21
	Elvefisk				8	-	-	-	197,6	24,7	165	230		704
Botnaelva 500 m ²	0	26	13	16	55	11,0	-	-	47,4	5,7	36	63	57	
	1	86	41	21	148	33,5	3,6	0,51	84,1	8,3	66	106	891	
	2	86	25	12	123	25,7	1,3	0,65	120,6	12,4	103	155	2245	
	3	15	6	2	23	4,9	0,7	0,62	139,8	9,2	121	158	644	
	4	2	1	0	3	0,6	0,1	0,71	145,0	8,5	136	153	98	
	Sum	215	86	51	352	78,3	4,7	0,53						3935
	Sum>0+ Presmolt	189	73	35	297	64,1	3,3	0,58						
Elvefisk	93	23	14	130	27,1	1,3	0,66	126,3	13,7	100	158		2751	
St. 4 Frytlielva 100m ²	0	1	0	1	2	2	-	-	50,5	13,4	41	60	3	
	1	31	9	5	45	47,3	4,6	0,63	80,3	7,9	65	100	224	
	2	24	3	1	28	28,1	0,7	0,84	109,0	6,8	97	123	354	
	3	16	3	3	22	23,0	3,0	0,65	133,3	8,5	118	152	520	
	4	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	140,8	10,3	127	150	114	
	5	0	0	1	1	1	-	-	144,0		144	29		
	6	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	146,0		146	30		
Sum	75	17	11	103	106,8	5,4	0,67						1275	
Sum>0+ Presmolt	74	17	10	101	104,3	5,0	0,68							
Elvefisk	31	6	5	42	43,6	3,5	0,67	127,9	13,2	100	152		893	
Totalt 600m ²	0	27	13	17	57	9,5	-	-	47,5	5,9	36	63	60	
	1	117	50	26	193	35,6	2,8	0,54	83,2	8,3	65	106	1115	
	2	110	28	13	151	25,9	1,0	0,69	118,5	12,4	97	155	2599	
	3	31	9	5	45	7,9	0,8	0,63	136,6	9,3	118	158	1164	
	4	4	3	0	7	1,2	0,3	0,63	142,6	9,1	127	153	212	
	5	0	0	1	1	0,2	-	-	144,0		144	29	29	
	6	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	146,0		146	30	30	
Sum	290	103	62	455	82,5	3,7	0,57						5209	
Sum>0+ Presmolt	263	90	45	398	70,6	2,7	0,61							
Elvefisk	124	42	19	172	29,8	1,2	0,66	126,7	13,6	100	158		3643	
Elvefisk				35	5,8	-	-	190,2	20,4	161	235		2686	