

Vasskvalitet, botndyr og ungfisk
i Bøfjordelva i 1995.
Hyllestad kommune i
Sogn og Fjordane



Harald Sægrov
og
Geir Helge Johnsen

Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 215, februar 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Vasskvalitet, botndyr og ungfisk i Bøfjordelva i 1995,
Hyllestad kommune i Sogn og Fjordane.

FORFATTARE:

Cand.real. Harald Sægrov

&

Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGJEVAR:

Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved Merete Farstad, 5840 Hermansverk

OPPDRAGET GITT:

September 1995

ARBEIDET UTFØRT:

1995 - 1996

RAPPORT DATO:

7.februar 1996

RAPPORT NR:

215

ANTALL SIDER:

14

ISBN

ISBN 82-7658-068-8

RAPPORT SAMMENDRAG:

Hausten 1995 vart det utført undersøkingar av ungfisk og botndyr i Bøfjordelva. Det vart ved ei fiske fanga både laks og aureungar i nedre del av elva. Både laks og aureungane viste rask vekst og det vart ikkje påvist forsuringsskade på gjeller frå fiskane. Analyse av otolittane frå laks tilseier at dei hadde halde seg i elva i minst eitt år, men kan vere rømde eller utsette som plommeseckyngel i 1994. Høvet mellom laks og aure på 1:4 var identisk med det som vart registrert ved undersøkingar i 1984. Førekost av døgnflugearten *Baetis rodhani* i botndyrprøvene gjev forsuringssindeks 1, altså ikkje forsura. Resultata frå undersøkingane av de biologiske tilhøva konkluderer med at vassdraget i dag ikkje er særleg prega av forsuring. Dette kan skuldast at det sidan vinteren 1993 har vore gjennomført eit relativt omfattande kalkingsprogram for å betre vasskvaliteten for fiskoppdrettet i Espelandsvatnet. Vasskvaliteten herifrå dominerar vassdraget når Nedre Svultingen kraftverk går.

EMNEORD:

- Anadrom laksefisk
- Vasskvalitet og botndyr
- Hyllestad kommune

SUBJECT ITEMS:

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



FØREORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Fylkesmannens miljøvernavdeling i Sogn og Fjordane, utført granskingar av fire anadrome fiskebestander i Sogn og Fjordane. Det gjeld Bøfjordelva i Hyllestad kommune, Loneelva i Fjaler kommune, Nausta i Naustdal kommune og Gaula som ligg hovudsakleg i Gaular kommune.

Undersøkinga av vassdraga omfattar følgjande fire element:

- 1) Ei enkel prøvetaking av vasskvalitet
- 2) Eit elektrofiske etter ungfisk hausten 1995
- 3) Botndyrgransking med vurdering av foruringsindeks

Det er i samband med denne undersøkinga kun samla inn ei vassprøve ved befaringsområde som er analysert med omsyn på aluminiumskjemi og syrenøytraliserande evne (ANC). Prøven er analysert ved Hordaland Fylkeslaboratorium.

Ungfisktettleik vart undersøkt ved elektrofiske i november, slik at ein fekk god oversikt over årsyngelen sin tettleik og vekst den første sommaren, samstundes som ein kan bestemme tettleiken av presmolt i vassdraga. Cand.scient. Kurt Urdal var med på feltarbeidet. Fiskane er aldersbestemt ved lesing av øyresteinar (otolittar).

Det er gjennomført analyser av gjeller med omsyn på aluminiumsutfelling, samstundes som gjellane er histologisk undersøkt med omsyn på eventuelle tidlegare skadar. Dette arbeidet er gjennomført i samarbeid med cand.real. Hans Aase hos Aqua-lab i Bergen.

Botndyr er undersøkt og vurdert med omsyn på foruringsstilthøve i vassdraga. Botndyrprøvene er sortert og dyra artsbestemt ved LFI-Universitetet i Bergen.

Det er gjeve ein generell omtale av kvart vassdrag for å få ein oversikt over kva for tilhøve som påverkar fiskebestandene i vassdraget. Det gjeld i første rekkje tilførsel av forurande stoff og vassdragsinngrep som kan påverke vasskvalitet og vassføringstilhøve. Dersom det kan gjerast sannsynleg at slike tilhøve kan ha ei mogleg negativ verknad på fisken i vassdraget, er det skissert enkle framlegg til tiltak eller behov for meir konkrete undersøkingar.

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

Bergen, 7.februar 1996.



INNHALD

FØREORD	3
INNHALD	4
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	5
OMTALE AV VASSDRAGET	6
VASSKVALITET	8
BOTNDYR	9
UNGFISK	10
GJELLEUNDERSØKINGAR	13
LITTERATUR	14

LISTE OVER FIGURAR

FIGUR 1: Kart over Bøfjordvassdraget	6
FIGUR 2: Kart over dei anadrome delane av Bøfjordvassdraget	7
FIGUR 3: Lengde av laks fanga ved elektrofiske 13.november 1995	11
FIGUR 4: Lengde av aure fanga ved elektrofiske 13.november 1995	11
FIGUR 5: Vekst av aure fanga ved elektrofiske 13.november 1995	12

LISTE OVER TABELLAR

TABELL 1: Vasskvalitet i nedre delar av Bøfjordvassdraget 1993-1995	8
TABELL 2: Botndyr i Bøfjordelva 22.november 1995	9
TABELL 3: Aldersfordeling og lengde av aldersgrupper av laks og aure fanga 13.november	10
TABELL 4: Strukturelle tolkingar av gjelleboger fra aure og laks frå Bøfjordelva	13



SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Ingen av dei undersøkte tilhøva syner at vassdraget i dag er prega av forsureing. Dette kan skuldast at det sidan vinteren 1993 har vore gjennomført eit relativt omfattande kalkingsprogram for å betre vasskvaliteten for fiskoppdrettet i Espelandsvatnet. Vasskvaliteten herifrå dominerar vassdraget når Nedre Svultingen kraftverk går.

VASSDRAGET

Vassdraget er regulert med to kraftverk,- Øvre og Nedre Svultingen. Nordstrandsvatnet og Espelandsvatnet utgjør magasin for dei to kraftverka, og utlaupselvane frå desse to innsjøane er difor stort sett tørrlagde. Total anadrom strekning i vassdraget er om lag 2,2 km. Dette er fordelt på elvestrekninger med 300 meter i Bøfjordelva og 200 meter i kanalen mellom Stigestrandsvatnet og Staurdalsvatnet. I tillegg kjem desse to innsjøane. Elvestrekninga frå Øvrefoss og ned til Stigestrandsvatnet har fine område for gyting og oppvekst, men der renn i dag for lite vatn.

VASSKVALITET

Vasskvaliteten i vassdraget er vanlegvis god nok til å sikre overleving og rask vekst av naturleg rekrutterte lakseungar. Dette gjeld i alle høve når vassføringa i Bøfjordelva er prega av utsleppet fra kraftverket, fordi vasskvaliteten då er påverka av den kalkinga som har føregått i samband med Espelandsvatnet dei føregåande åra. Det er uvisst om dette er årsaka til at vi i dag finn lakseungar i elva. Køytingsreglementet for kraftverket burde vore evaluert for å unngå lite kalka vatn i kritiske periodar for fisken. Sjølv om elva i kortare periodar kan vere påverka av den sure sideelva frå Handalsvatnet, er det likevel ikkje observert fårlege mengdar aluminium i elva. Ein har alstå ikkje grunnlag for negative blandsoneeffektar her.

BOTNDYR

Ved prøvetakinga var det eit rikt dyreliv med relativt høg artsmangfald. Den høge forekomsten av døgfluga *Baetis rhodani* gjev ein forsuringssindeks på 1 som syner at elva ikkje kan reknast som sur.

FISK

Ved ungfiskundersøkinga vart det fanga både laks og aure i høvet 1:4 og dette er samanfallande med resultatata ved ei liknande undersøking i 1984 og ungfisktettleiken ligg på det nivået ein skal forvente i slike elvar. Både laksen og auren veks raskt og tilseier ein vanleg smoltalder på 2 år for begge artane. Analyse av otolittar tilseier at lakseungane hadde vore i elva i minst eitt år, men ein kan ikkje eliminere at desse fiskane kan ha rømt frå oppdrettsanlegget i Espelandsvatnet som 0+ i 1994 eller vart utsette i Bøfjordelva som plommeseekkyngel våren 1994.

GJELLEPRØVER

Gjellene frå fiskane i Bøfjordelva var stort sett normale og friske. For både laks og aure er det innslag av det ein kan kalle for mindre irritasjonsendringar. Farging med modifisert haematoxin gav ingen fargeutslag, det vart dermed ikkje påvist utfelling av metallar som aluminium eller jern på nokon av gjellene.



OMTALE AV VASSDRAGET

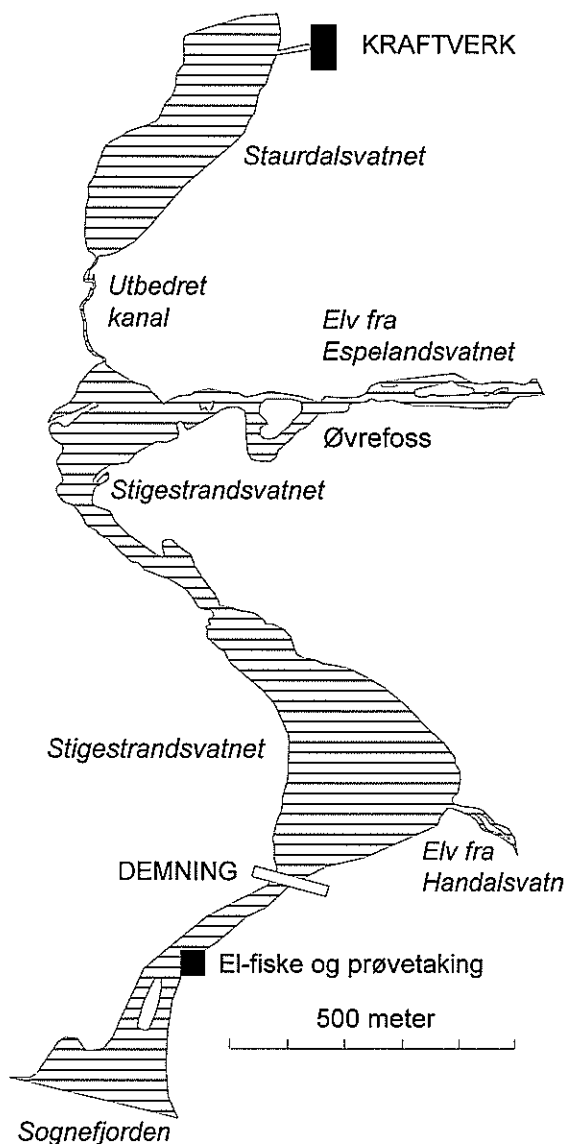
Bøfjordvassdraget er eit låglandsvassdrag med eit nedbørsfelt på 107 km². Nordstrandavatnet er det største av dei høgtliggjande vatna (overflateareal på 230 ha) med ein høgste regulerte vasstand på 239,9 meter over havet og med ei reguleringshøgde på 30 meter. Espelandsvatnet (overflateareal på 130 ha) er den nederste av dei store innsjøane med ei reguleringshøgde på 10 meter mellom kotane 86,5 og 76,5 meter over havet (figur 1).



FIGUR 1: Oversiktskart over Bøfjordvassdraget. Bøfjordelva utgjer berre den aller nedste delen før utlaupet til Sognefjorden ved Leirvik

Vassdraget er sterkt regulert. Øvre Svultingen kraftverk tek vatn frå magasinet Nordstrandvatnet og utlaupet er difor tørrlagd mesteparten av året. Bogsvatnet ligg nedanfor Nordstrandvatnet og får tilført utlaupsvatnet frå kraftstasjonen. Også Espelandsvatnet er regulert og den opprinnelege utlaupselva er stort sett tørr. Nedre Svultingen kraftverk slepp vatnet frå Espelandsvatnet ut i øvre del av Staurdalsvatnet. Det opprinneleg elvelaupet mellom Staurdalsvatnet og Stigestrandvatnet er kanalisert og utvida for å ta unna dei ekstra vassmengdene frå øvre deler av vassdraget som før reguleringa rann ut i Stigestrandvatnet.

Den totale elvestrekninga i vassdraget som fører anadrom fisk er berre 500 meter fordelt på 300 meter i Bøfjordelva og den 200 meter lange kanalen mellom Stigestrandvatnet og Staurdalsvatnet. I tillegg kjem desse to innsjøane med 500 meter i Staurdalsvatnet og om lag 1200 meter i Stigestrandvatnet. Total anadrom strekning er dermed ca. 2,2 km. Elvestrekninga frå Øvrefoss og ned til Stigestrandvatnet har fine område for gyting og oppvekst, men det renn i dag for lite vatn (figur 2).



FIGUR 2: Dei anadrome nedre delane av Bøfjordvassdraget.

Trass i at det er laksetrapp i Bøfossen blir det meste av fangsten av anadrom fisk gjort i Bøelva (Tysse 1985). Fangsten av anadrom fisk i vassdraget er ikkje oppgjeven i dei offisielle fangststatistikkane, men i følgje Tysse (1985) vart det fanga 60-70 smålaks årleg i Bøelva, men lite sjøaure. Dersom gytetilhøva hadde vore betre for større fisk på strekningane overfor Bøfossen burde vassdraget ha potensiale for ein god sjøaurebestand. I Espelandsvatnet ligg det anlegg for produksjon av laksesmolt. Opprinneleg var auren den einaste fiskearten i Espelandsvatnet og innsjøane overfor (Tysse 1985).

Svultingen kraftverk er pålagt å sette ut 5.000 laks årleg i vassdraget, og etter det vi kjenner til kjem desse frå laksestammen i Gaula.



VASSKVALITET

Vasskvaliteten i Bøfjordvassdraget er undersøkt frå før, og det vart teke vassprøver ved befaringa hausten 1995. Vasskvaliteten nederst i vassdraget er i dag påverka av den kalkingsverksemda som skjer i vassdraget, men tidvis vil Bøfjordelva kunne vere meir påverka av den surare sideelva frå Handalsvatnet.

Espelandsvatnet har vore kalka sidan vinteren 1993. Surstøytet i samband med sjøsaltepisoden januar 1993 førde til omfattande fiskedød i settefiskanlegget i Espelandsvatnet, og det vart straks sett i gang kalking av innsjøen. I 1993 vart det kalka to gonger i Espelandsvatnet med spreiebåt og også med strandsonekalking frå land. Siden dette har det årleg i november vore spreidd 130 tonn kalksteinsmjøl i vatnet, samstundes med at det har blitt lagt ut 400 - 800 tonn skjellsand i dei største tillaupeelvane til innsjøen. På denne måten reknar ein med å ha kalka opp det meste av den 60 millionar m³ store vasstiltførselen til Espelandsvatnet, som og utgjer den dominerande vasstiltførselen til dei nedre delane av vassdraget. Sørestrandvatnet vart kalka i 1987 og Dalsvatnet i 1994. Kalkinga i Espelandsvatnet vart hausten 1995 gjennomført 23. november, altså etter prøvetakinga i Bøfjordelva.

Resultata av vassprøvene syner at tilhøva for fisk vanlegvis er gode i dei nedre delane av vassdraget. Sideelva frå Handalsvatnet hadde imidlertid våren 1995 ei dårlegare vasskvalitet med negativ syrenøytraliserande evne (ANC). Dette bidraget gjer at ein får noko variabel syrenøytraliserande evne i vatnet i Bøfjordelva (tabell 1). Hausten 1995 var ANC=37, noko som er særst bra, medan det i april same året var lågare verdiar med ANC=5. Dette er verdiar som ikkje er gode, men må skuldast at kraftverket ved prøvetakinga ikkje tilførte kalka vatn frå Espelandsvatn og at vasskvaliteten i elva då var dominert av elva frå Handalsvatnet. Vasskvaliteten er likevel ikkje alarmerande dårleg, sidan ein aldri observerar færlige konsentrasjonar av aluminium.

TABELL 1: Analyseresultat frå vassprøver tekne i utlauget av Stigestrandsvatnet nederst i Bøfjordvassdraget og ei prøve frå sideelva frå Handalsvatnet. Dei tre første prøvene er samla inn av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga, mens den siste er samla inn ved utfiskundersøkinga hausten 1995. Denne prøva er analysert ved Hordaland fylkeslaboratorium.

TILHØVE	EINING	BØFJORDELVA NEDERST				SIDEELV
		261093	91094	260495	161195	26.04.95
Turbiditet	FTU	0,78	0,82	0,62	-	0,56
Farge	mg P/l	47	22	22	-	22
Leiingsevne	mS/m	4	4	3	-	3
Surleik	pH	6,2	5,94	5,83	6,04	5,45
Alkalitet	µekv/l	54	26	17	-	5
Kalsium	mg Ca/l	1,73	1,16	0,79	0,88	0,54
Magnesium	mg Mg/l	0,63	-	0,46	0,39	0,42
Natrium	mg Na/l	-	-	3,22	2,77	3,46
Kalium	mg K/l	-	-	0,37	0,79	0,31
Sulfat	mg S/l	-	-	1,78	1,46	1,95
Klorid	mg Cl/l	-	-	6,32	5	6,6
Nitrat	µg N/l	-	-	86	102	36
Reak. alum.	µg Al/l	76	94	69	60	86
Illab. alum.	µg Al/l	72	94	66	55	78
Labil alum.	µg Al/l	4	0	3	5	8
Syrenøytral.kap.	ANC µekv/l	-	-	5	37	-10



BOTNDYR

Den 22. november 1995 blei det teke ei botndyrprøve i den nederste delen av Bøffjordelva. Substratet var grovt og vassføringa relativt stor, slik at innsamlinga ikkje gjev eit godt grunnlag for vurdering av tettleik av dyra. Resultata er presenterte i tabell 2, og viser at det ved prøvetakinga var eit rikt dyreliv med relativt høg diversitet.

Den høge førekomsten av den lite forsuringstolerante døgnfluga *Baetis rhodani* gjev elva ein forsuringindeks på 1,0 noko som syner at elva ikkje kan reknast som sur (Fjellheim & Raddum 1990). Dette kan skuldast kalkinga i Espelandsvatnet og dei øvre delane av vassdraget, men det syner og at denne elva sjeldan er påverka av den sure sideelva frå Handalsvatnet.

TABELL 2: Dyregrupper i ei botndyrprøve frå Bøffjordelva like før utlaupet til Sognefjorden, 22. november 1995. Forsuringindeksen er angjeve for kvar dyregruppe, men samla indeks for elva byggjer på forekomsten av den minst forsuringstolerante organismen. Finn ein organismar som ikkje toler surt vatn, veit ein såleis at det ikkje har vore særleg sure periodar i elva so lenge desse dyra har levd. Det at ein samstundes finn dyr som toler surt vatn, tydar ikkje at det har vore surt der. Prøva er analysert av Randi Lund, LFI-Universitetet i Bergen.

GRUPPE	ART	ANTAL I PRØVEN	FORSURINGSINDEKS
Nematoda / rundorm		7	
Oligochaeta / fåbørstemakk		23	
Bivalvia / muslinger	<i>Pisidium</i> sp	12	0,25
Acari / midd		3	
Diptera / tovengjer, diverse		7	
Ephemeroptera / døgnfluger	<i>Baetis rhodani</i>	58	1,00
Plecoptera / steinfluger	<i>Protonemu meyeri</i>	3	0
	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	3	0
	<i>Leuctra fusca</i>	2	0
	<i>Leuctra hippopus</i>	2	0
	<i>Isoperla</i> sp.	9	0,5
	<i>Brachyptera risi</i>	2	0
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	6	0
	<i>Amphinemura borealis</i>	4	0
Trichoptera / vårfluger	<i>Rhyacophila nubila</i>	5	0
	<i>Apatania</i> sp.	2	0,5
	<i>Polycentrophus flavomaculatus</i>	5	0
	<i>Polycentrophus conspersa</i>	2	0
	<i>Neuroclipsis bimaculata</i>	1	0
	<i>Hydropsyche</i> sp	3	0,5
	<i>Oxyethira</i> sp.	2	0
	<i>Agrypnia</i> sp.	2	0
	<i>Potamophylax</i> sp.	1	0
	<i>Halesus radiatus</i>	10	0
Chironomidae / fjørmygg		73	
Ceratopogonidae /		1	
Simuliidae / knott		22	
Coleoptera / biller	<i>Elmis anea</i>	11	
Total indeks			1,00



UNGFISK

Fiskeundersøkinga omfatta fiske med elektrisk fiskeapparat den 13. november 1995 på ein stasjon i Bøfjordelva, om lag 150 meter ovanfor munninga. Temperaturen i elvevatnet var 5 °C og det var kuldegrader i lufta. I oktober og fram til 10. november var det jamnt høg vassføring i elva. Elvestrekninga frå Stigestrandsvatnet og ned til sjøen er om lag 300 meter lang. Elvebotnen er dominert av til dels grov, mosedekt stein. Når kraftstasjonen er i drift og det samtidig kjem inn vatn frå andre deler av nedbørsfeltet går elva relativt stri på denne strekninga i høve til gjennomføring av el. fiske. Det var difor vanskeleg å finne lokalitetar der slikt fiske kunne gjennomførast.

Elvestrekninga frå Staurdalsvatnet og ned til Stigestrandsvatnet er 200 meter lang. Denne strekninga har karakter av ein kanal. Botnen er mosedekt og vi fann ingen stader der det var mogeleg å gjennomføre el. fiske på denne strekninga ved den aktuelle vassføringa. Lakseungar held seg normalt på elvestrekningar og i liten grad på stille vatn. Dei to nemnde strekningane på til saman 500 meter utgjør dermed oppvekstområdet for lakseungar i vassdraget. Aureungar, inkludert dei som seinare går ut i sjøen, brukar også stille vatn, t.d. innsjøar som oppvekstområde. Det meste av laksen som blir fanga i vassdraget blir fanga nedanfor Bøfossen. Laksetrappa i fossen kan i periodar med lite vatn vere vandringshinder (Tysse 1985).

Ungfiskundersøkinga vart utført etter standard metode der stasjonen med eit areal på 100 m² vart overfiska 3 gonger med ein halv times mellomrom (Bohlin m.fl 1989). Fisken frå kvar omgang vart bedøva, artsbestemt og lengdemålt i felt. All fisk vart teken med og seinare lengdemålt, kjønn og kjønnsmogning vart bestemt og otolittar og skjell vart teke og seinare analyserte for å bestemme alder og vekst.

Totalt vart det fanga 7 laks og 28 aurar på den eine stasjonen. Etter otolittane å døme hadde alle fiskane halde seg i elva og var anten naturleg rekrutterte eller utsette som plommeseckkyngel. Av laks vart det berre fanga 2- åringar (1+). Desse var mest sannsynleg gyttte som egg hausten 1993 og kom opp av elvegrusen i mai - juni 1994. Av aure var 6 årsklassar representerte (1 - 6 år) (tabell 3).

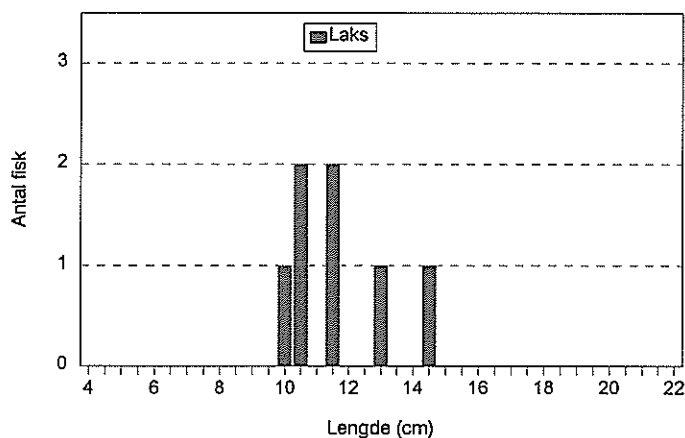
TABELL 3: Aldersfordeling, gjennomsnittleg lengde (cm) og lengdevariasjon for dei einskilde aldersgruppene av laks og aure som var fanga under el.fiske på ein stasjon i Bøfjordelva den 13. november 1995.

	ALDER I VEKSTSESONGAR (ÅR)						Totalt
	1 (0+)	2 (1+)	3(2+)	4 (3+)	5 (4+)	6 (5+)	
LAKS							
Antal	0	7	0	0	0		7
Lengd ± s.d.	-	11,8 ±1,4	-	-	-		
Min.- maks.	-	10,4-14,5	-	-	-		
AURE							
Antal	5	5	10	5	1	2	28
Lengd ± s.d.	7,6 ±0,7	12,4 ±1,3	17,3 ±1,5	16,8 ±1,8	16,5	19,1 ±1,4	
Min.- maks.	6,3 - 8,1	10,8-14,7	14,7-19,3	15,2-20,0	16,5	17,7-20,4	

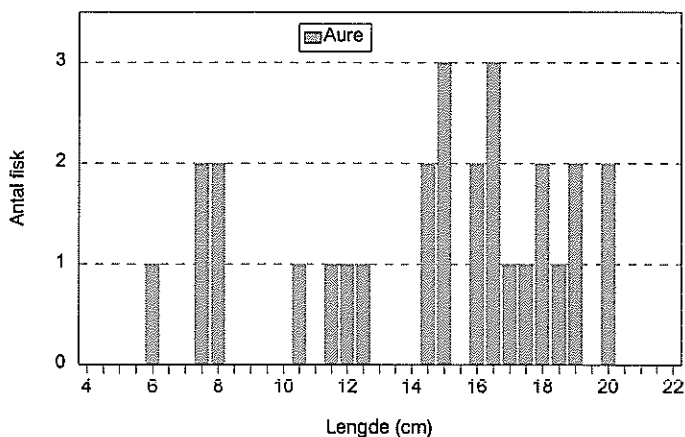


Auren viste eit langt større spekter i alder og lengde enn laksen som berre var representert med ein årsklasse og lengder mellom 10,4 og 14,5 (tabell 3, figur 3 og 4). Totalt sett vart det fanga flest fisk i lengdegruppa 15 - 20 cm og dette var berre aure. Vanlegvis finn ein ved el. fiske i elvar flest fisk i lengdegruppa <10 cm, men det grove botnsubstratet på den eine stasjonen og den strie straumen tilseier at ein vil finne eit høgt innslag av større fisk. Det var dessutan gyting i området og av aure var det også mindre elvefisk som var kjønnsmodne. Ingen av lakseungane var kjønnsmodne.

FIGUR 3: Lengdefordeling av lakseungar fanga under el. fiske i Bøfjordelva den 13. november 1993 ($n = 7$).



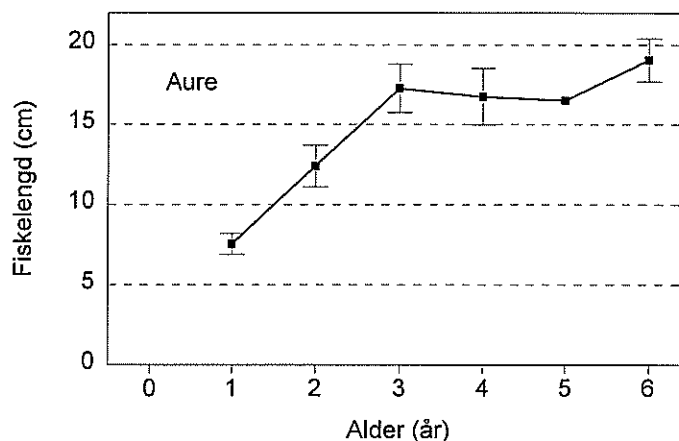
FIGUR 4: Lengdefordeling av aure fanga under el. fiske i Bøfjordelva den 13. november 1993 ($n = 28$).



Både aure og lakseungane veks raskt. Etter to vekstsesongar har lakseungane ei gjennomsnittleg lengd på 11,8 cm og aureungane tilsvarende 12,4 cm (tabell 3, figur 5). Vekstkura for auren flatar ut når fisken når ei lengd på 17-18 cm og alder på 3-4 år. Dette kjem av at det er representert aureungar som vil gå ut i sjøen og bli sjøaure og i tillegg resident aure. Den siste gruppa hadde vakse seinare enn dei yngste og kan vere fisk som har kome ned frå vatnet ovanfor. Fire av aureungane hadde laks- eller aureegg i magesekken noko som viser at det føregjekk gyting i området der det vart el. fiska. Det vart ikkje undersøkt om egga var gytte av laks eller aure, eventuelt begge.



FIGUR 5: Gjennomsnittslengd (\pm sd.) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under el. fiske i Bøfjordelva den 13. november 1995.



Lakseungane var såpass store at det er sannsynleg at alle vil gå ut i sjøen som smolt våren 1996, altså som 2-års smolt. Det er sjeldan ein finn vill laksesmolt som er yngre enn 2 år i norske elvar, men i varme vassdrag med relativt låg sommarvassføring er 2-års smolt vanleg. Fråver av eldre lakseungar i Bøfjordelva kan forklarast ved at alle går ut som smolt etter 2 år. Otolittane av lakeungane viste at dei med stor sannsynlegheit hadde vore i elva i minst eitt år, men vi kan ikkje seie sikkert om dei er rekrutterte naturleg, stammar frå utsettingar av plommeseikyngel i 1994 eller hadde rømt frå oppdrettsanlegget i Espelendsvatnet som 0+ i 1994. Det siste er det minst sannsynlege og både vekst og utsjånad på otolittane indikerer at desse fiskane kom opp av elvegrusen som naturlege rekruttar våren 1994.

Det vart ikkje fanga årsyngel (0+) laks under undersøkingane i 1995, men ein kan ikkje slå fast at desse ikkje førekom i elva. Det at lakseungane hadde halde seg i elva i minst eit år og at veksten var rask både for aure og laks gjer det likevel lite sannsynleg at sure episodar kan forklare dårleg rekruttering i 1995. Det må nemnast at årsyngelen av laks kan halde seg på område der det ikkje vart fiska.

Produksjonen av fiskeungar er høg i denne typar elvar der smoltalderen er låg (2 år) og under el. fiske om hausten finn ein vanlegvis ein presmoltettleik mellom 10 og 15 lakseungar pr. 100 m² (Sægrov 1994). I Bøfjordelva var tettleiken berre 7 presmolt av laks pr. 100 m², men her var tettleiken av store aureungar (1+ og eldre) uvanleg høg (22 pr. 100 m²), totalt sett er det difor ein høg biomasse av ungfisk i elva.

Under el. fiske i Bøfjordelva i september 1984 var høvet mellom laks og aure 1:4 (Tysse 1985) og nøyaktig det same høvet mellom artane vart registrert i 1995. Dersom vasskvaliteten hadde forverra seg på dei siste 10 åra burde ein forvente at dette gav størst negativt utslag for laksen. Som i 1984 hadde fisken god kondisjon. Den gode veksten i 1995 indikerer også at fisken ikkje opplever fysiologisk stress.

Resultata frå ungfiskundersøkinga er samanfallande med det som vart registrert ved ei liknande undersøking i 1984 (Tysse 1985) og vi konkluderer med at ungfiskettleiken ligg på det nivået ein skal forvente i denne elva. Kvaliteten på vatnet kan vere påverka av den kalkinga som har føregått dei føregåande åra, men det er uvisst om kalkinga var ein føresetnad for å sikre naturleg rekruttering av laks i elva.

Dersom gytteliljøva var betre for større fisk på elvestrekningane ovanfor Bøfossen er det sannsynleg at vassdraget hadde hatt ein meir talrik sjøaurebestand enn det har i dag.



GJELLEUNDERSØKINGAR

Det vart samla inn gjelleprøver frå dei fem laksane og fem av aureane i Bøfjordelva. Ein gjelleboge frå kvar fisk vart dissekert ut og fiksert på buffra formalin. Dei vart siden støypte i parafin og snitta. Eit snitt vart farga med Haematoxylin-Eosin-Safran (HES) og eit anna med ei modifisert Haematoxylin-løysing. Dei HES-farga gjellesnitta vart analyserte med tanke på vanlege strukturelle tilhøve, medan dei andre vart vurderte med omsyn til utfelling av metallar som aluminium.

Ein normal gjellefunksjon er avgjerande for fisken si helse og utvikling. Gjellane er også eit følsomt organ som raskt vil reagere på uheldige tilhøve i omgivnadene. Dei endringane som ein oftast finn ved vanlege histologiske undersøkingar kan klassifiserast i to typar: Akutte degenerative endringar og kroniske hyperplastiske endringar.

Akutte endringar finn ein etter episodar med påverknad frå giftstoff, t.d. aluminium. Typiske endringar her er ødem under det respiratoriske vevet, slik at dette blir sprengt av fra pillarcellene under. I ekstreme tilfelle vil epitelet lausne heilt og fisken vil døy nokså raskt. Det er vanlegvis ingen hypertrofe eller hyperplastiske endringar ved denne type skader.

Moderate og tidlege endringar er hypertrofiske, - epitelcellene svulmar opp. Slike skader kan utvikle seg vidare til hyperplastiske endringar, - det skjer ein auke i antall celler som dekker gjellene. Hyperplasi kan omfatte fleire typar celler, og kan utvikle seg på kort tid, 12-24 timar. Ved kroniske irritasjonar er det vanleg at talet på slimcellar aukar og at dei også kan påvisast nærare spissen på sekundærlamellane. Kroniske hyperplastiske endringar er vanleg å finn på fisk i oppdrett, grunna høgt innhald av partiklar i vatnet (førstøv) og generelt dårleg vasskvalitet.

TABELL 4: Strukturelle tolkingar av gjeller frå fem laks og fem aure fanga i Bøfjordelva i november 1995. Dei histologiske undersøkingane er utførde av cand.real. Hans Aase ved Aqua-Lab i Bergen.

ART	NR	LENGD	GJELLESTATUS
Laks	1	115	Normal
Laks	2	145	Normal
Laks	3	115	Svært fin
Laks	4	109	Generelt svakt hypertrof / auka antal slimceller / stadvis svake hyperplastiske endringar
Laks	5	104	Stadvis svake hyperplastiske endringar / elles normal
Aure	1	147	Svært fin
Aure	2	153	Stadvis svake hyperplastiske endringar / ellers normal
Aure	3	127	Svært fin
Aure	4	152	Svært fin
Aure	5	161	Stadvis svakt hypertrof / mindre hyperplastiske endringar

Gjellene frå fiskane i Bøfjordelva var stort sett normale og friske. For både laks og aure er det innslag av det ein kan kalle for mindre irritasjonsendringar. Farging med modifisert haematoxylin gav ingen fargeutslag, det vart dermed ikkje påvist utfelling av metallar som aluminium eller jern på nokon av gjellene. Det var svært høg vassføring i Bøfjordelva i oktober og eit høgt siltinnhald i vatnet kan ha medført irritasjon på gjellene til fire av fiskane. Gjellene frå dei resterande 6 var normale eller svært fine.



LITTERATUR

- BOHLIN, T. S.HAMRIN, T.G HEGGBERGET, G. RASMUSSEN & S.J. SALTVEIT. 1989.
Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids.
Hydrobiologia 173, 9-43.
- FJELLHEIM, A. & G.G. RADDUM 1990.
Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes.
The Science of the Total Environment, 96, pp 57-66.
- SÆGROV, H. 1994.
Tettleik av laks- og aureungar i Oselva i 1991, 1993 og 1994.
Zoologisk Institutt, Økologisk Avdeling, Universitetet i Bergen. Notat, 19 s.
- TYSSE, Å. 1985.
Samla Plan 1984. Fagrapport fisk: 331 Bøfjordelva - 01 Bøfossen - 11 Midtre Svultingen.
ISBN 82-7243-140-8, T-641. Miljøverndepartementet, Oslo, desember 1985. Rapport, 11 sider.