



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Haugsdalselva 1995-1999

FORFATTARAR:

Steinar Kålås

OPPDRAKSGJEVAR:

Arbeidet er støtta av Fylkesmannens miljøvernavdeling og BKK

OPPDRAGET GJEVE:

ARBEIDET UTFØRT:

RAPPORT DATO:

1995-2000

6. november 2000

RAPPORT NR:

ANTAL SIDER:

ISBN NR:

464

25

ISBN 82-7658-314-8

EMNEORD:

SUBJECT ITEMS:

-sjøaure
-vasskvalitet
-forsuring
-botndyr
-terskelbygging
-vassdragsregulering
-vasstemperatur
-laks

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.radgivende-biologer

Telefon: 55 31 02 78 *

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har i åra 1995 til 1999 gjennomført fiskeundersøkingar i Haugsdalselva i Masfjorden. Fylkesmannen si miljøvernavdeling og Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK) har vore oppdragsgjevarar for ungfisk-undersøkingane frå 1995 til 1998. Undersøkingane i 1999, temperaturmålingane og smoltmerkingane er utført ved eigeninnsats frå Rådgivende Biologer AS. BKK dekkar kostnadane til innkjøp av Carlinmerke ved smoltmerkinga våren 1999.

Haugsdalselva er regulert, og to tredjedelar av nedbørfeltet er overført til Matre. Moglege skadeverknader av den reduserte vassføringa og periodevise tørrlegginga av elveareal er forsøkt avbøtt ved bygging av terskelar i nedre delar av elva. Denne rapporten presenterer resultatane frå ungfiskundersøkinga utført hausten 1999, og oppsummerer dei tidlegare undersøkingane i vassdraget. Effekten av terskelbygginga i elva er også vurdert.

Rådgivende Biologer AS takkar BKK og Fylkesmannens Miljøvernavdeling for støtta som er gjeve til undersøkingane.

Bergen, 6. november 2000.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
HAUGSDALSELVA	4
Undersøkingar av elva	5
TERSKELBYGGINGA I ELVA	7
TEMPERATURMÅLINGAR	8
VASSKVALITET	9
BOTNDYRUNDERØKINGAR	10
FISKEUNDERSØKINGAR HAUSTEN 1999	12
FISKEUNDERSØKINGANE 1995 TIL 1999	15
Ungfiskundersøkingane	15
Gjelleundersøkingar	18
Carlinmerkingar av ungfisk	19
Fangststatistikk	20
DISKUSJON	21
VEDLEGGSTABELL	23
REFERANSAR	24

SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

KÅLÅS, S. 2000. Fiskeundersøkingar i Haugsdalselva 1995-1999. Rådgivende Biologer AS, Rapport 464, 25 sider.

Haugsdalselva er eit av dei største sjøaurevassdraga i Masfjorden kommune. Elva vart regulert til vasskraftføremål i 1952, og nedbørfeltet er redusert til omlag tredjeparten av det opprinnelege. Vatnet i vassdraget er også surt og aluminiumsrikt.

Som ei følgje av dei reduserte nedfalla av forsurande stoff er vasskvaliteten i Haugsdalselva klart betra i løpet av dei siste ti åra. Ein har likevel enno ikkje sett større innslag av forsuringsfølsomme botndyrartar i elva. Fiskeundersøkingar frå 1995 til 1999 har likevel vist at tilstanden til auren i elva er relativt god. Det har vore jamn rekruttering av aure og fangstane av sjøaure har vore gode. Tettleiken av ungfisk var dei første åra litt under det ein skulle forvente, men i 1999 var produksjonen av presmolt omlag på det nivået vi meiner er naturleg produksjon for elva. Det fantest tidlegare ein laksebestand i elva, men denne er utdøydd grunna forsuring.

Elva har stor verdi som referanselokalitet for overvaking av naturlege endringar i vasskvalitet. Den er godt undersøkt med omsyn på vasskvalitet, botndyr og fisk, og grunnlaget for å vurdere effektar av vidare betringar, stabiliseringar eller forverringar av vasskvaliteten er derfor svært godt.

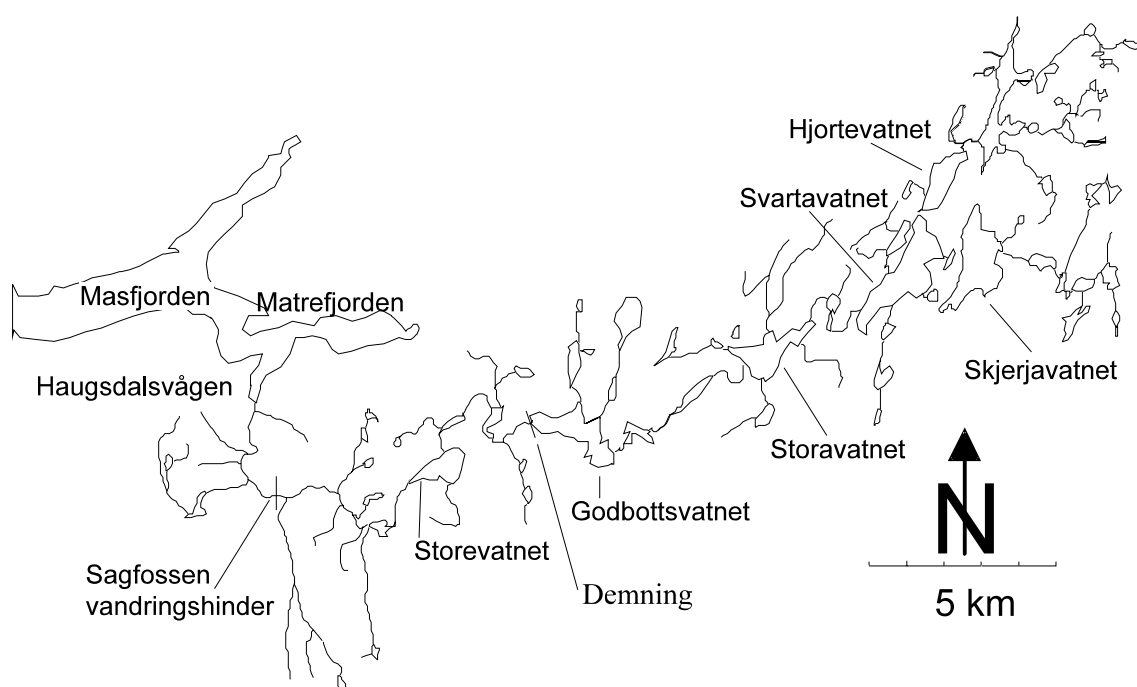
Reduksjonen i nedbørfeltet etter vasskraftreguleringa har ført til redusert vassføring og periodar med tørrelgging av elvebotn i tørre periodar. For å betre på dette er det bygd tersklar i nedre delar av elva. Dette tiltaket kom i staden for smoltutsetjingar som vart prøvd i perioden 1979 til 1985, og som ikkje gav resultat. Tersklane har sikra vassdekninga i elva og dermed auka produksjonsarealet for sjøauren. I samband med tersklane er det også hølar som har gjeve gytefiskene gode standplassar. Det er fleire område av elva der vassdekninga kunne vore sikra ved terskelbygging, og det føreligg planar for slike tiltak. Ei vidare terskelbygging er truleg det beste fiskeforsterkingstiltaket ein kan utføre i Haugsdalselva.

Vasskjemien i elva kunne vore betra ved kalking, men det er også uheldige sider ved ei eventuell kalking. Aurestammen i Haugsdalselva må vere svært tolerant mot forsuring, sidan tilstanden er så god sjølv om elva er sur og aluminiumsrik. Kalking kan då føre til seleksjon for mindre toleranse mot forsuring. Ved kalking vil også elva miste sin referanseverdi som studieobjekt for naturlege endringar i vasskvaliteten. Kalking vil dessutan føre til etablering av ei laksestamme med oppdrettsbakgrunn i elva, og produksjonen av sjøaure ville totalt sett truleg bli redusert.

Forholda til sjøaurestammen i Haugsdalselva er grundig undersøkt i elv, men vi har lite kunnskap frå sjøfasen. Overlevinga i fjord er truleg det som sterkast påverkar oppvandringa av gytefisk til elva. Vi veit at lakselus har angrepe sjøauren i Masfjorden sterkt nokre år på nittitalet. Dei svake fangstane av sjøaure på slutten av nittitalet kan vere resultatet av høge lakselusinfeksjonar m.a. i 1996. Resultata frå skjellinnsamling og carlinmerkinga kan bidra til at vi får ei større oversikt, som er nødvendig for å forvalte bestanden på best mogleg måte.

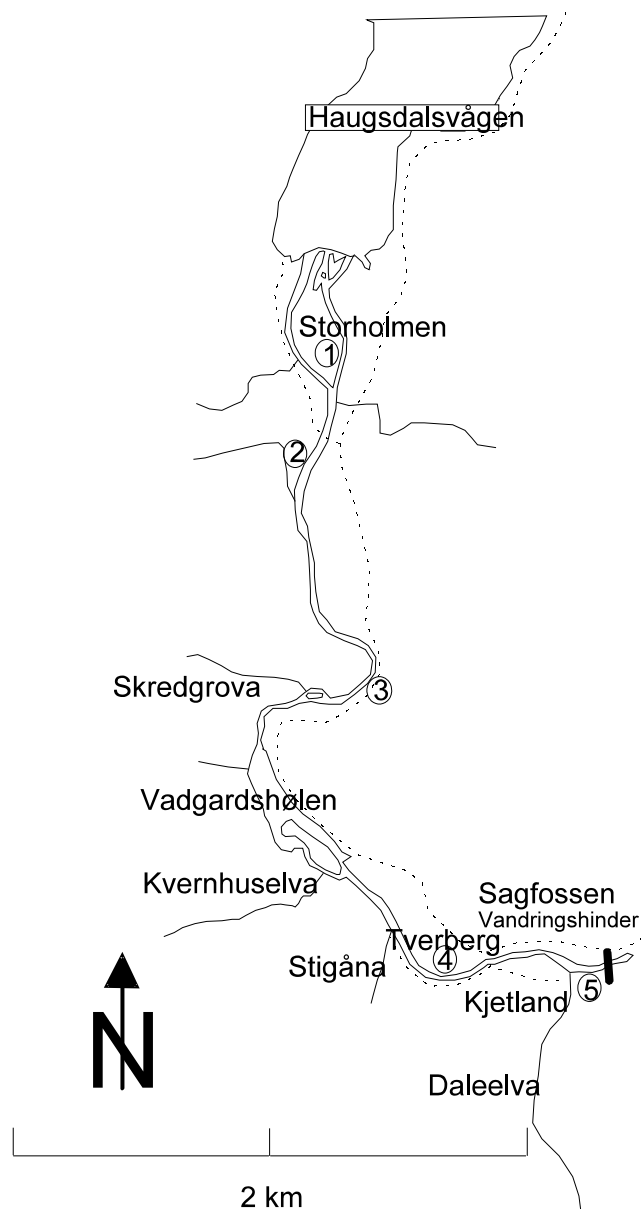
HAUGSDALSELVA

Haugsdalselva har ved utløpet til sjøen eit naturleg nedbørfelt på 145 km² (Nordland 1983), og er opprinneleg det nest største vassdraget i Masfjorden kommune, berre litt mindre enn Matrevassdraget. Vassdraget renn ut i Haugsdalsvågen, som er ein arm av Matrefjorden som munnar ut i Masfjorden (figur 1). Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg i Modalen kommune, høgare enn 1.000 moh., men dei fleste innsjøane ligg mellom 500 og 800 m.o.h. Godbottsvatnet, Storavatnet, Svartavatnet og Smalevatnet (Masfjorden kommune) og Skjerjavatnet (Modalen kommune) er dei største innsjøane i vassdraget, og har alle ei overflate på over 1 km². Vassdraget er sterkt regulert, og alt vatn frå Godbottsvatnet og oppover vert vanlegvis overført til kraftstasjonen i Matre. Mesteparten av det høgastliggjande nedbørsfeltet er dermed ført vekk frå Haugsdalselva og restfeltet ved utløpet av Haugsdalselva er på 47 km². Innsjøar i hovudgreina av restfeltet er: Gagnløysa (461 moh., 16 ha), Langevatnet (347 moh., 7 ha), Storevatnet (325 moh., 68 ha) og Haukelandsvatnet (190 moh., 11 ha). Det er også mange mindre innsjøar i vassdraget som drenerer til hovudvassdraget via mindre elvar og bekkar.



FIGUR 1. Haugsdalselva og Haugsdalsvassdraget. Den anadrome elvestrekninga er presentert i figur 2.2, der stasjonane for elektrofiske og prøvetaking av vasskvalitet er avmerka.

Det absolutte vandringshinderet for sjøaure i Haugsdalselva er Sagfossen som ligg like ovanfor Kjetland omlag 4 km frå sjøen (figur 2). Litt lenger nede i elva, rett ovanfor Vadgardshølen, ligg det ein foss som kan vere vanskeleg å passera under visse vassføringar, men sjøauren kjem seg lett opp til Vadgardshølen. Etter reguleringa av vassdraget vart regulanten pålagd å setja ut fisk i Haugsdalselva. I 1992 vart det bygd tersklar for å sikre eit større vassdekt areal i elva og utsetjinga av fisk vart innstilt. Fossen nedom Vadgardshølen er også justert, slik at auren no lettare kan passera. Desse tiltaka har auka det potensielle gyte- og oppvekstarealet for sjøaure.



FIGUR 2. Den sjøauførande delen av Haugdalselva med stasjonane for elektrofiske innteikna. UTM-koordinatar for fiskestasjonane(ED-50): Stasjon 1: LN 108 518, Stasjon 2: LN 106 512, Stasjon 3: LN 107 505, Stasjon 4: LN 108 496 og Stasjon 5: LN 116 493.

Undersøkingar av elva

Det er utført omfattande undersøkingar av vasskvalitet og fisk i Haugdalselva, dei fleste i løpet av dei siste åra (tabell 1). Elva vart regulert i 1952, men vi har ikkje funne at det vart utført fiskebiologiske undersøkingar i samband med dette. Den første rapporterte undersøkinga vi har funne vart utført i 1975 då LFI gjorde enkle undersøkingar på vasskjemi, botndyr og fisk i elva (Raddum 1976). Elva har i periodar vore med i NINA sin elveserie og vasskvaliteten i Haugdalselva er undersøkt i åra 1989 - 1990 (Løvhøiden 1993), 1992-94 (Schartau & Nøst 1993; Nøst & Schartau 1994; Nøst & Schartau 1995). Videre vart vasskvaliteten undersøkt gjennom vinteren 1994/95 av NIVA (Hindar m.fl. 1997). Elva kom igjen med i NINA sin elveserie frå 1997 og vassprøvar vert tekne månadleg (Nøst m.fl. 1998, Nøst & Daverdin 1999, Nøst m.fl. 2000). Rådgivende Biologer har også analysert vassprøvar i samband med sine fiskeundersøkingar kvar haust frå 1995 til 1998, og også våren 1998.

Rådgivende Biologer AS. utførte ein overfladisk undersøking av ungfiskbestanden i Haugsdalselva hausten 1994 i samband med utarbeiding av kalkingsplan for Masfjorden kommune (Kålås m.fl. 1996a). Kvar haust i perioden 1995 til 1999 er det utført grundige ungfiskundersøkingar i elva (Kålås m.fl. 1996b, Kålås & Sægrov 1997, Kålås m.fl. 1998, Kålås m.fl. 2000a, eige kapittel i denne rapporten). Alle desse åra er det utført alders- og vekstanalysar, og tettleiksberekningar av ungfisk og presmolt. Gjelleprøvar er undersøkt for vevskader og avleiringar av aluminium i åra 1995 til 1998, og botndyrprøvar er analysert for surleiksindeksing hausten 1997, våren 1998 og hausten 1998. LFI utførte botndyranalysar våren 1996.

I tillegg til desse undersøkingane vart elva undersøkt for lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i 1989 då 101 aure blei samla inn ved overfiske av eit område på 675 m² (Vasshaug og Grøndahl 1990). Det er også carlinmerka auresmolt våren 1997 og våren 1999 (eige kapittel i denne rapporten). Elva er vidare nevnt i ein artikkel over tapte laksebestandar i Norge (Hesthagen & Hansen 1991). Frå mai 1997 er temperaturen i elva målt kvar time med temperaturloggar (eige kapittel i denne rapporten).

TABELL 1. Oppsummeringa av undersøkingar utført i Haugsdalselva, V=vasskvalitet, B=botndyr, F=fiskeundersøkingar, Gj=gjelleundersøkingar, Gyro=overvaking av *Gyrodactylus salaris* og Temp = temperaturlogging (Stor bokstav viser at undersøkingane er grundige, små bokstavar at det er enkle undersøkingar).

Når	Kva	Kven	Referanse
1975	v, B, f	LFI	Raddum 1976
1989	Gyro	MVA	Vasshaug & Grøndahl 1990
1989-1991	V	NINA	Løvhøyden 1992
1992-1994	V	NINA	Schartau & Nøst 1993; Nøst & Schartau 1994; Nøst & Schartau 1995
nov. 1994	V, f	RB	Kålås m.fl 1996a
vinteren 1994/95	V	NIVA	Hindar m.fl. 1997
okt. 1995	V, Gj, F	RB	Kålås m.fl 1996b
mai 1996	B	LFI	Raddum & Fjellheim 1996
nov. 1996	V, Gj, F	RB	Kålås & Sægrov 1997
1997-	V	NINA	Nøst m.fl 1998, Nøst & Daverdin 1999, Nøst m.fl. 2000
mai 1997-	Temp	RB	Denne rapporten
apr. 1997	V, B, Gj. f	RB	Kålås m.fl. 1998
apr. 1997	Carlinmerking	RB	Denne rapporten
okt 1997	V, B, Gj. F	RB	Kålås m.fl. 1998
des. 1998	V, B, Gj, F	RB	Kålås m.fl. 2000a
mai 1999	Carlinmerking/lus	RB	Denne rapporten
okt 1999	F	RB	Denne rapporten

TERSKELBYGGINGA I ELVA

Etter pålegg av 19. februar 1979 skulle det setjast ut 2500 auresmolt i Haugdalselva kvart år. Dette tiltaket var tenkt som eit fiskeforsterkande tiltak som skulle avbøte redusert produksjon i elva grunna vasskraftreguleringa. Dette tiltaket såg ikkje ut til på vere til noko nytte. Etter påtrykk frå grunneigarar til Haugdalsvassdraget vart utsetjingane stoppa og det er ikkje sett ut fisk etter 1985. Det vart vedtatt at midlane som skulle gått til kjøp av settefisk vart avsett i eit fond og skulle nyttast til andre tiltak i elva.

Etter fråreguleringa av størstedelen av nedbørfeltet er vassføringa i elva sterkt redusert og delar av elvebotnen er tørrlagd i periodar. Dette er tilfelle spesielt i nedre delar der elva var brei og grunn. Ein måte å avbøte dette på er bygging av tersklar som sikrar vassdekninga. Lokalt var det derfor ynskje om at dei avsette fondsmidlane skulle nyttast til terskelbygging.

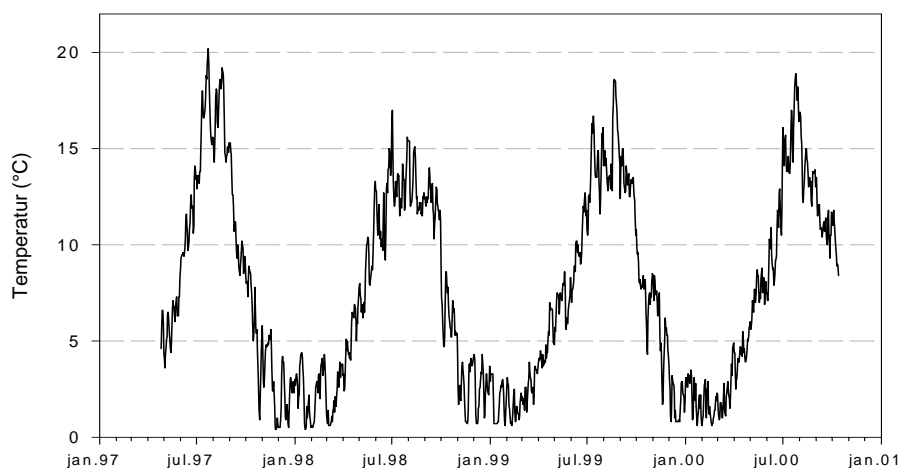
NVE utarbeidde planar for terskelbygging, og i løpet av 1992/93 vart det bygd fem tersklar frå flomålet og oppover langs Storholmen og ein terskel i utløpet av laksehølen ved stasjon 3. Terskelen nedom Haugsdal bru er anlagt for å stabilisere brufundamentet og er ikkje først og fremst eit fiskekultiveringstiltak.

Detføreligg planar om å byggje fleire tersklar i Haugdalselva for å sikre vassdekninga i andre område i elva som er tørre i periodar med låg vassføring.

TEMPERATURMÅLINGAR

Det føreligg ikkje offentlege vassførings- eller temperaturdata for Haugsdalselva. Rådgivende Biologer AS la ut temperaturoggar av typen Elprolog i elva ved Haugsdal bru i mai 1997. Denne har sidan målt temperaturen i elva ein gang kvar time. Vi presenterer her gjennomsnittlege døgntemperaturar i elva ved Haugsdal bru i perioden 26. april 1997 til 13. oktober 2000 (figur 3).

FIGUR 3.
Gjennomsnittlege
døgntemperaturar i
Haugsdalselva ved
Haugsdal bru i
perioden april 1997
til oktober 2000.

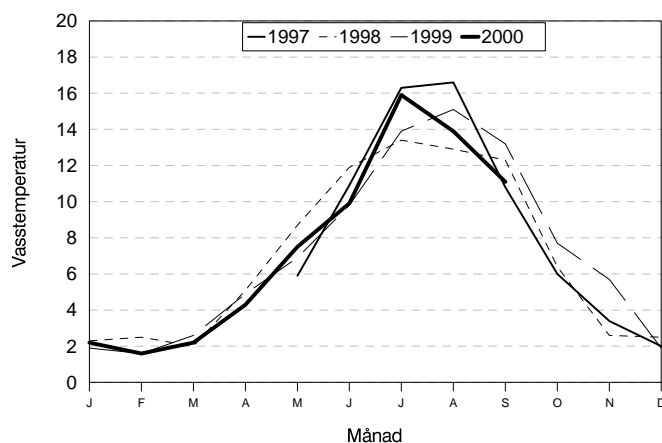


Temperaturutviklin

ga i elva er mykje den same frå år til år. Temperaturen er låg fram til tidleg i april, deretter stig han relativt jamt fram til i juli. Frå tidleg i september vert det jamt kaldare fram mot årsskiftet (figur 3). Temperaturen er så relativt stabil mellom 0 og 4 °C fram til april når den igjen startar å stige.

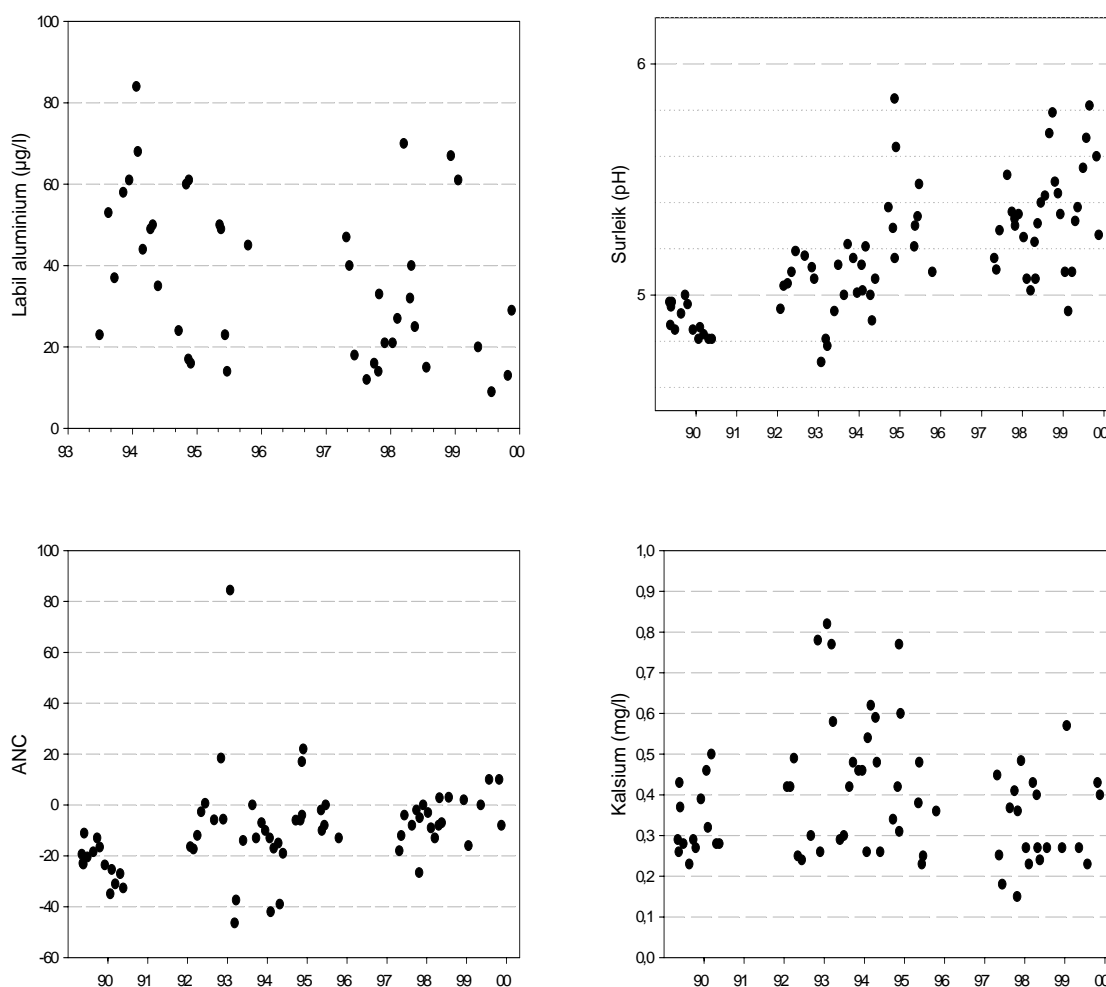
Dette er den generelle gangen til elvetemperaturen, men det er likevel skilnader i temperaturutviklinga frå år til år (figur 4). I 1997 var elvetemperaturen om våren låg, medan sommartemperaturen var uvanleg høg grunna ein varm og tørr sommar. I 1998 var sommartemperaturen i elva 2-3 grader lågare enn sommaren før, men elva held seg likevel relativt varm i ein lang periode. Dessutan var elva så varm i periodar av sommaren 1997 at dette kan ha hemma veksten til auren i elva. Auren hadde derfor ein lenger periode med gode veksttemperaturar i 1998 enn i 1997.

FIGUR 4. Gjennomsnittlege
månadstemperaturar i
Haugsdalselva ved
Haugsdal bru i perioden april 1997
til oktober 2000.



VASSKVALITET

Haugsdalselva er blant dei suraste vassdraga på Vestlandet (Hindar mfl. 1997), med observerte surleiksverdiar ned mot pH 4.7, syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på ned mot -40 $\mu\text{ekv/l}$, og eit innhald av labilt og giftig aluminium periodevis over 70 $\mu\text{g Al/l}$. I 1990 var pH knapt over 5,0, men gjennom dei siste ti åra har surleiken i vassdraget vorte jamnt betre, med pH-verdiar sjeldan under 5,0 i åra etter 1994. I 1998 og 1999 har gjennomsnittleg pH vore 5,4. Den labile aluminiumen har også vorte redusert noko i løpet av dei ti siste åra, sjølv om variasjonen er høg og det også dei siste åra er gjort målingar av aluminium over 60 $\mu\text{ekv/l}$. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) er berre svakt betra, og kalsiuminnhaldet i vatnet har ikkje auka. Dette viser at vassdraget har svært liten bufferkapasitet mot sure nedfall.



FIGUR 5. Vasskvalitetsmålingar i Haugsdalselva dei siste ti åra.

BOTNDYRUNTERSØKINGAR

Den første undersøkinga av botndyr frå Haugdalselva som vi kjenner til, vart utført i 1975 (Raddum 1976). Data frå undersøkinga er ikkje presentert på ein slik måte at ein kan nytte dei til utrekning av forsuringindeks. Mangelen på døgnfluger og snegl indikerer likevel at elva var sur, noko også vasskjemiske undersøkingar frå same tida klart viser. Tettleiken av steinfluger var svært høg, og botndyrmengdene vart beskrevne som “gode”. At biomassen av fjørmygg var omlag på nivå med steinfluger og vårfluger, vart omtalt som påfallande, sidan det vanlege er at fjørmygg har ein biomasse som er mange gonger større enn dei andre gruppene.

Våren 1996 vart det samla inn botndyr frå Haugdalselva, og elva vart forsuringindeksert frå botndyrprøven (Fjellheim & Raddum 1996). Det vart ikkje påvist døgnfluger, men eit individ av den moderat forsuringfølsomme steinfluga *Diura nanseni*. Elva fekk derfor forsuringindeks 0,5 etter både indeks I og indeks II (tabell 2).

Hausten 1997, våren 1998 og hausten 1998 er botndyr samla inn nederst og øverst på lakseførande strekning (Kålås m.fl. 1999, Kålås m.fl. 2000a). Ved undersøkingane er det vanlegvis berre funne eit fåtal av dei moderat forsuringfølsomme artane *Diura nanseni* og *Apatania* sp. Forsuringindeksane har derfor veksla mellom verdiane 0 og 0,5. Dei tidlegare undersøkingane har ikkje påvist døgnfluger i elva. Ved prøvatakingane i 1997 og 1998 vart det påvist eit fåtall individ av den forsuringstolerante *Leptophlebia* sp., og hausten 1998 vart det også funne eit individ av den forsuringfølsomme *Baëtis rhodani* (tabell 2).

Vassprøver tekne i løpet av dei siste 10 åra syner at vasskvaliteten i Haugdalselva med omsyn på forsuring har betra seg. Ei slik betring er ikkje råd å påvise ved hjelp av dei få botndyrprøvane som er tekne. Det er omlag dei same artane ein finn i elva i 1996, 1997 og 1998 (tabell 2). Det er derfor truleg at vasskvaliteten enno ikkje er stabilt god nok til at fleire moderat forsuringfølsomme artar kan leve i elva. Prøvane som er tekne gjev oss likevel eit godt grunnlag til å nytte botndyr som ein biologisk indikator på ei eventuell vidare betring.

TABELL 2. Botndyr i roteprøver (Frost m.fl. 1971) tekne på to ulike stader ved fire ulike tidspunkt i Haugsdalselva. Prøvene er gjort opp av LFI, Oslo. I=indeksverdi for artar av botndyr.

GRUPPE	ART	I	ANTAL DYR						
			V-96	H-97		V-98		H-98	
			St1	St1	St.5	St.1	St.5	St.1	St.5
Døgnflugelarvar			0	1	0	0	0	4	0
	Baëtis rhodani	1	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Leptophlebia marginata</i>	0	0	1	0	0	0	3	0
Steinflugelarvar			35	74	86	117	103	197	516
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	3	42	31	16	45	104	216
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	7	1	0	48	27	0	0
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	1	0	1	0	0	0	2
	<i>Brachyptera risi</i>	0	5	1	0	14	5	4	18
	<i>Leuctra fusca</i>	0	4	0	0	31	24	0	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	13	25	41	0	0	73	250
	<i>Leuctra nigra</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Leuctra</i> sp.	0	0	0	0	1	2	0	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	2	3	13	4	0	15	28
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	0	2	0	1	0	1	0
Vårflugelarvar			13	20	8	6	19	21	26
	<i>Apatania</i> sp.	0,5	1	0	0	3	0	1	0
	<i>Halesus radiatus</i>	0	0	0	0	2	2	0	0
	<i>Limnephilidae</i> ubest.	0	0	2	2	0	0	0	0
	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Oxyethira</i> sp. (larve)	0	0	2	0	0	0	3	2
	<i>Oxyethira</i> sp. (puppe)	0	0	3	0	0	0	0	0
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	0	2	0	4	0	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	3	13	4	1	10	12	18
	<i>Potamophylax</i> sp.	0	0	0	0	0	1	4	6
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	9	0	0	0	1	1	0
Fjørmygglarvar	Ikkje bestemt		29	304	108	130	67	229	134
Knottlarvar	Ikkje bestemt		2	0	0	47	2	8	32
Andre tovinger	Ikkje bestemt		4	0	0	0	0	0	0
Rundorm	Ikkje bestemt		2	0	0	0	0	0	0
Fåbørstemakk	Ikkje bestemt		0	11	0	0	0	7	0
Vassmidd	Ikkje bestemt		14	0	0	1	0	0	0
Dansefluellarve	Ikkje bestemt		0	0	0	0	0	11	4
Billelarve	Ikkje bestemt		0	0	0	0	0	0	2
Spretthaler	Ikkje bestemt		3	0	0	0	0	0	0
Stankelbeinlarvar	Ikkje bestemt		0	3	1	1	0	0	0
	Sum		102	413	203	302	191	477	7
VURDERING	Indeks I	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	1	0,5
	IndeksII	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,51	0,5

FISKEUNDERSØKINGAR HAUSTEN 1999

Haugdalselva vart prøvefiska 23. oktober 1999. På kvar stasjon vart eit areal på 100 m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vart artsbestemt, vegd og lengdemålt, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar), og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Elva er undersøkt på same måten sidan 1995, men i 1995 vart berre eit utval av fiskane aldersbestemte.

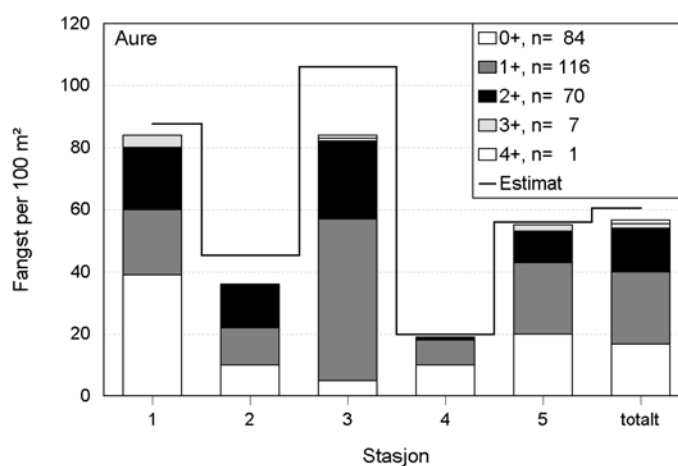
Temperaturen i elva var 5,1 °C på den øverste stasjonen då elva vart undersøkt.

Det vart totalt fanga 294 aure og 2 laks. Av aurane var 12 blenkjer og 4 var residente aurar. Ti av blenkjene var toårssmolt, medan to var treårssmolt. Dei to laksane var toåringar (klekkte våren 1998). Blenkjene, dei residente aurane og laksane er ikkje tekne med i dei vidare berekningane.

Tettleik

Tettleiken av aure eldre enn årsyngel var i gjennomsnitt 41,1 ($\pm 2,1$) per 100 m². Dersom ein tek med årsyngel var tettleiken 60,4 ($\pm 3,4$) aure per 100 m². Tettleiken av fisk større enn 0+ var, som tidlegare år, høgast på stasjon 3. Lågast var tettleiken på stasjon 4, medan den var omlag på same nivå på dei siste stasjonane (figur 6).

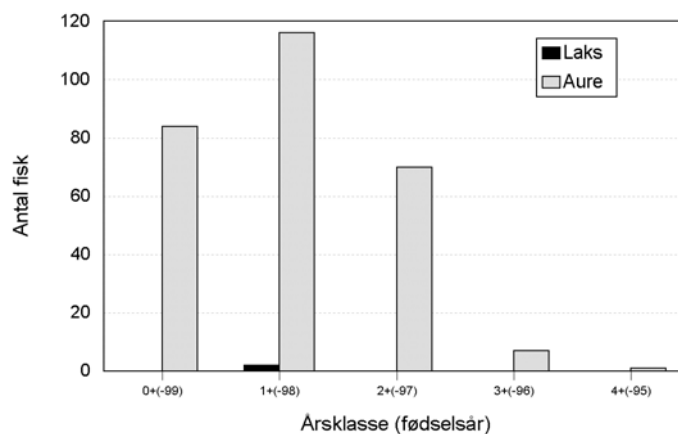
FIGUR 6. Fangst av ulike aldersgrupper og tettleiksestimat av aure på 5 stasjoner i Haugdalselva ved elektrofiske den 23. oktober 1999. Utfyllande data i Vedleggstabell.



Alders- og kjønnsfordeling

Aldersfordelinga i fangsten er ikkje ulikt det ein skal forvente. Det vart fanga flest toåringar (1+), noko færre treåringar (2+) og få fire- og femåringar (figur 7). Dei fleste aurene vandrar ut i sjøen den våren dei er tre år, og ein skal forvente ein sterk reduksjon i tettleik av fisk eldre enn 2+. At det vart fanga færre årsyngel enn toåringar er ikkje uvanleg, og skuldast at årsyngel vanlegvis er små og ikkje så lette å fanga som eldre fisk.

FIGUR 7. Totalfangsten av dei ulike årsklassane av laks og aure ved elektrofiske på 5 stasjonar i Haugsdalselva 23.oktober 1999.



Det ser ut til å vere ei svak overvekt av hannar i det innsamla materialet (tabell 3). Av hannaurane var totalt 8 % kjønnsmogne (tabell 3).

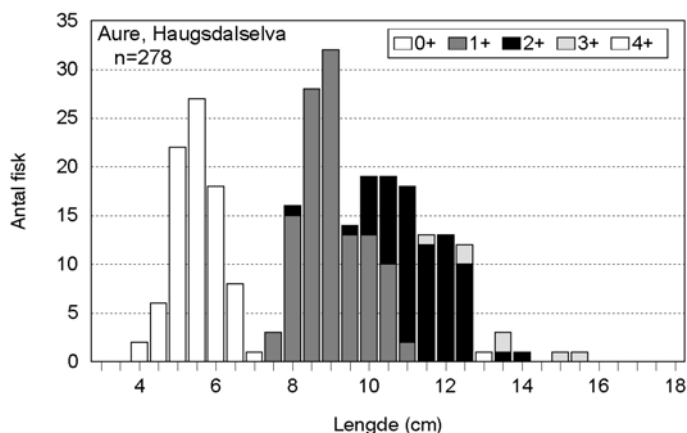
TABELL 3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%
1+	55	61	116	1	2
2+	26	44	70	4	9
3+	4	3	7	3	100
4+	0	1	1	1	100
Sum	85	109	194	9	8

Lengd og vekst

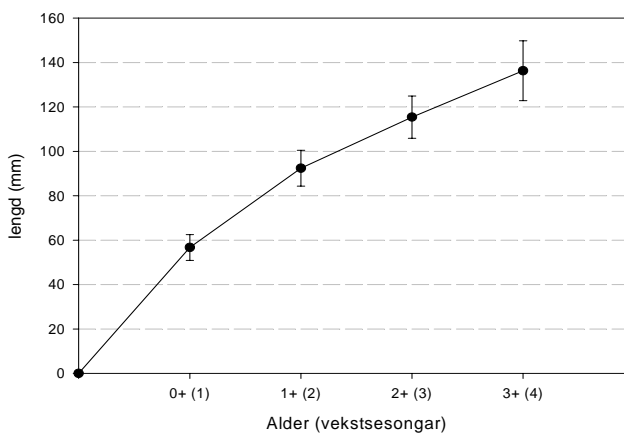
Årsyngelen framstår som ei klar gruppe i lengdefordelinga, medan dei eldre aldersgruppene ikkje kan skiljast ut på grunnlag av lengde (figur 8). Årsynglane var frå 44 til 70 mm, medan toåringane var frå 76 til 113 mm.

FIGUR 8. Lengdefordeling av aure. Fiskane er fanga under el. fiske på 5 stasjonar i Haugdalselva 23. 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.



Gjennomsnittslengdene til aureungane var høvesvis 57 mm, 92 mm og 115 mm for dei tre yngste årsklassane (figur 9).

FIGUR 9. Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene aure som vart fanga i Haugdalselva under el. fiske 23. oktober 1999.



Presmolttleik og smoltalder

Presmolttleik 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 (L'Abée-Lund m.fl. 1989; Økland m.fl. 1993). Me reknar presmolt som: Eit år gamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, 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. Presmolttleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin m.fl. 1989).

Tettleiken av presmolt aure var hausten 1999, etter våre berekningar, 17,5 (\pm 0,8) per 100 m². Gjennomsnittleg presmolttalder var 117 (\pm 11) mm og 2,8 (\pm 0,6) år.

FISKEUNDERSØKINGANE 1995 TIL 1999

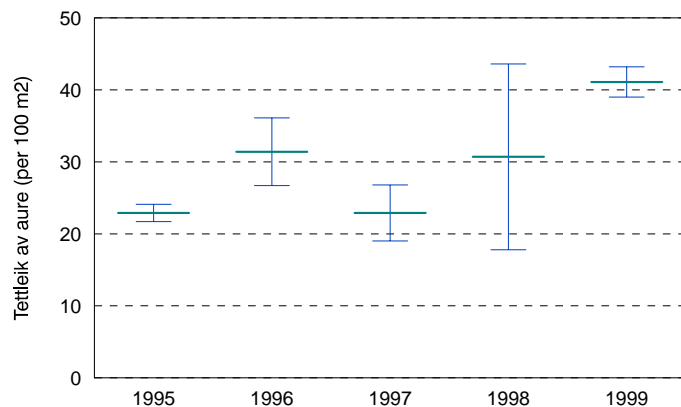
Ungfiskundersøkingar

Tettleik

For å samanlikne ungfisktettleik nyttar vi målet på tettleik av ungfisk større enn årsyngel. Årsyngel kan vere ujamnt spreidd i elva, og er ikkje så lette å fange som større aureungar. Målet på årsyngeltettleik er derfor mindre sikkert enn tettleiksmålet for større aure.

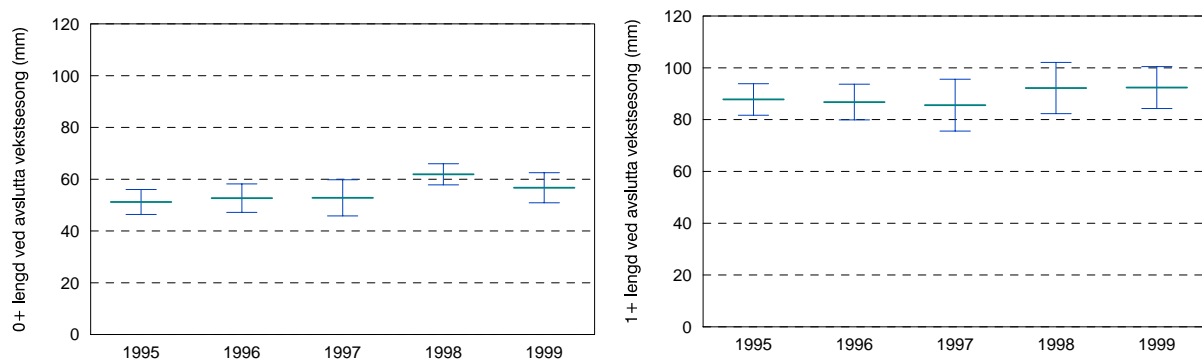
Tettleiken av aureungar større enn årsyngel har dei siste fem åra variert mellom 23 og 41 per 100 m² (figur 10, tabell 4). Hausten 1999 skilde seg ut med den klart høgaste tettleiken. Dei andre åra varierte tettleiksberekningane mellom 23 og 31 aure per 100 m², og om ein tek omsyn til feilgrensene til tettleiksberekninga kan ein ikkje seie at noko år skil seg ut med betydeleg høgare eller lågre tettleik enn dei andre.

FIGUR 10. Tettleik ($\pm 95\%$ konfidensintervall) av ungfisk eldre enn årsyngel ved ungfiskteljingar haustane 1995 til 1999.



Vekst

Aurane har vore frå 51mm (1995) til 62 mm (1998) ved avslutta første vekstsesong dei åra elva er undersøkt (figur 11, tabell 5). 1998 skil seg ut som eit år der årsyngelen har vakse betre enn dei andre åra. Ellers er det lite skilnad på veksten til årsyngelen. Tosomrig fisk var mellom 86 og 92 mm ved slutten av vekstsesongen (figur 11, tabell 5). Skilnaden mellom dei ulike åra er her svært liten.



FIGUR 11. Lengd ved avslutta vekstsesong for einsomrig (0+) (venstre) og tosomrig (1+) (høgre) aure fanga ved ungfiskundersøking i Haugsdalselva åra 1995 til 1999. Gjennomsnittsverdi og grense for standardsavvik er vist.

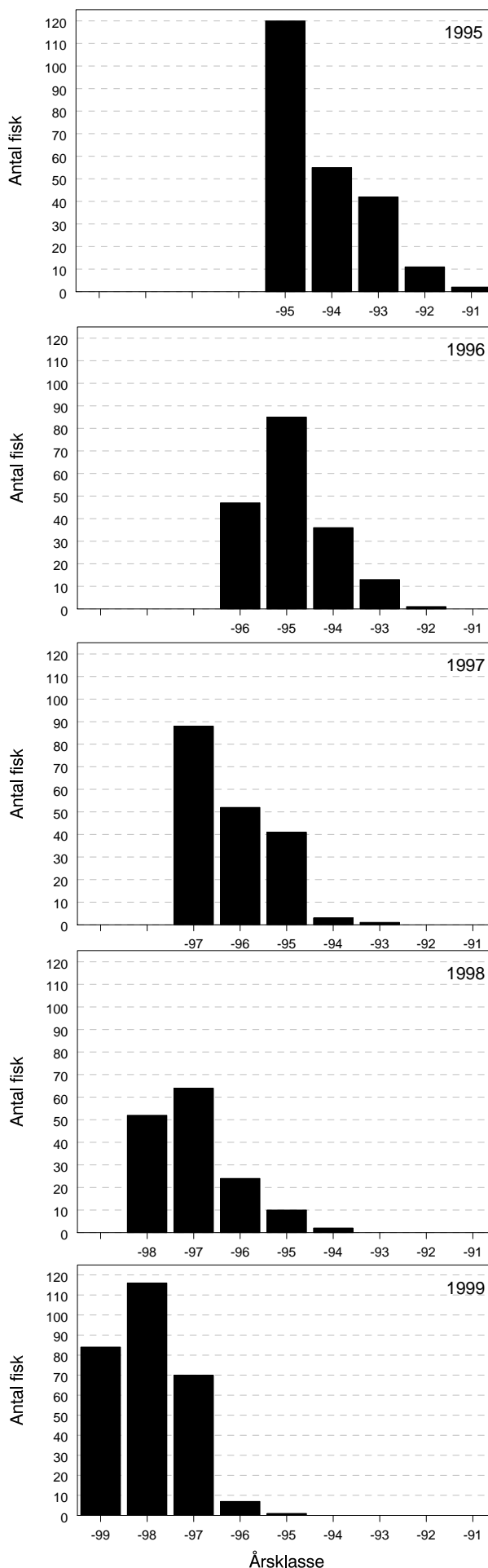
Aldersfordeling

Aldersfordelingane til aurematerialet frå fiskeundersøkingane frå 1995 til 1999 indikerar at rekrutteringa har vore jamn i perioden elva er undersøkt (figur 12). Frå dei yngste til dei eldste årsklassane er det ein reduksjon i fangsten som virkar naturleg. Vi har derfor ingen indikasjonar på at det har vore for få gytefisk, eller ekstraordinær dårleg vasskvalitet i elva som har redusert mengda av einskildårsklassar.

Mengda årsyngel har variert med ein toårssyklus i perioden. Annkvart år har mengda årsyngel fanga vore mellom 85 og 120 og annankvart år har fangstmengda vore mellom 45 og 60. Dette indikerer at ein sterk årsklasse med aure undertrykkjer den neste. Styrken på ein årsklasse ser likevel ikkje ut til å vere sterkt påverka av tettleiken av årsyngel, då dette mønsteret vert mindre tydeleg etter som fisken vert eldre.

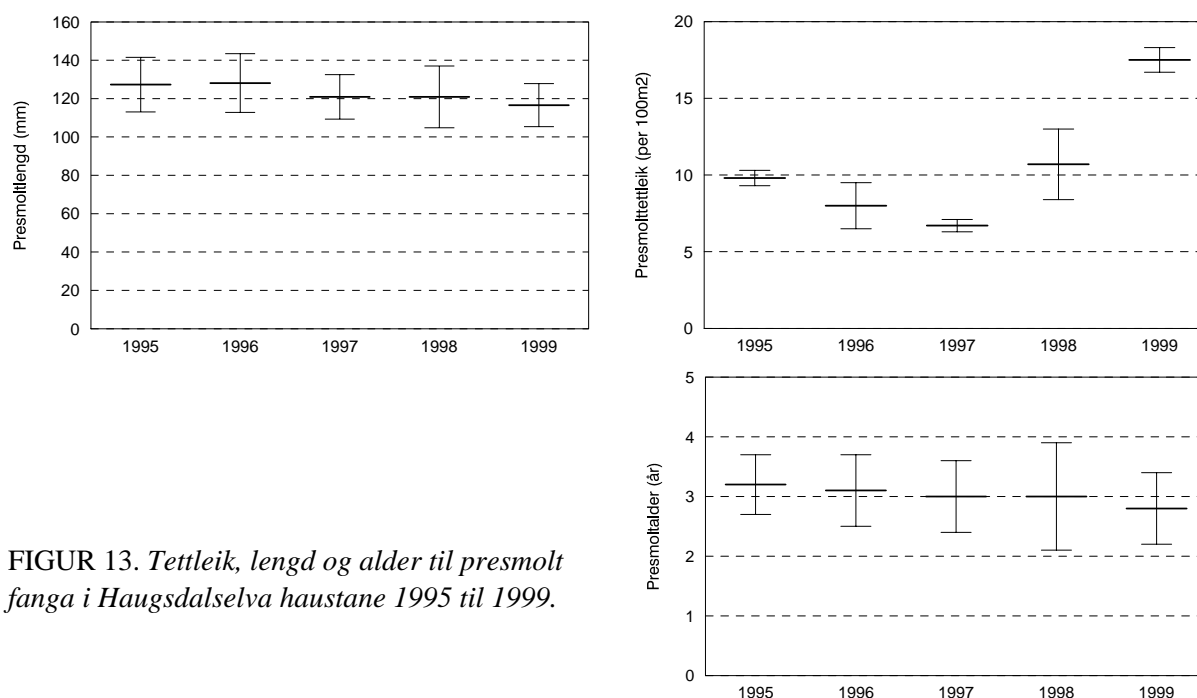
Undersøkinga i 1999 skil seg ut som eit år der mengda ungfisk er stor i elva. Dette indikerer at overlevinga dette siste året har vore høg. Det var rekordmykje 1+ og 2+ aure i elva dette året, og dette førte truleg til ein talrik smoltårgang våren 2000. Årsaka til den store overlevinga kan vere ei betring i vasskjemien. Fangstar av lakseungar i elva hausten 1999 indikerer at vasskvaliteten er betre enn på lenge.

FIGUR 12: Fangst av ulike årsklassar av aure ved undersøkingane i Haugsdalselva 1995-1999. Årsklasse viser til året fisken klekte som yngel.



Presmolt

Tettleiken av presmolt varierte mellom 6,7 og 10,7 per 100 m² dei første fire åra elva vart undersøkt. Hausten 1999 var presmolttettleiken heile 17,5 per 100 m² (figur 13, tabell 4), som er klart høgre enn dei fire føregåande åra. Haugsdalselva har ei gjennomsnittleg vassføring på ca 5 m³/s i perioden mai-juli. Ut frå ei beskriven samanlikning mellom tettleik av presmolt og vassføring (Sægrov m.fl. 1998), skulle ein forvente ein presmolttettleik på 20 per 100 m². Vassføringa er berekna frå nedbørfelt og avrenningskart.



FIGUR 13. Tettleik, lengd og alder til presmolt fanga i Haugsdalselva haustane 1995 til 1999.

Det er tidlegare anteke at det sure vatnet i elva begrensar tettleiken av ungaure i Haugsdalselva (Kålås m.fl. 2000a). Den høgare tettleiken av presmolt er derfor, saman med auka tettleik av ungfisk og funn av laks i elva, ein indikasjon på at vasskvaliteten stadig vert betre.

Storleiken til presmolten har variert rundt frå 117 til 128 mm og presmolttalderen har variert rundt 3 år. Det er ein tendens til at både presmoltlengd og presmolttalder er svakt redusert i perioden 1995 til 1999 (figur 13, tabell 4).

Laks

Haugsdalselva hadde tidlegare ein laksebestand (Hesthagen & Hansen 1991), men siste restane av denne bestanden vart borte tidleg på 80-talet. Den opplagde årsaka til dette er forsuring. Elva er undersøkt kvar haust sidan 1995, og våren 1997 og 1999 er det fiska over størstedelen av elva med elektrisk fiskeapparat i samband med innsamling av smolt til merking. Det vart ikkje funne lakseungar før hausten 1999 då vi fanga to tosomrige laksar som høvesvis var 102 og 108 mm lange. Sidan elva har vore så grundig undersøkt over fleire år, er det lite truleg at det har vore mange laks av denne storleiken i elva.

TABELL 4. Tettleik av fisk større enn årsyngel, total tettleik, presmolttettleik, presmolt lengd og presmolt alder funne ved ungfiskteljingar haustane 1995 til 1999.

	tettleik >0+	tettleik totalt	presmolt-tettleik	presmolt-lengd	presmolt-alder	
År	1995	22,9 (±1,2)	52,1 (±4,5)	9,8 (±0,5)	127,3 (±14,2)	3,2 (±0,5)
	1996	31,4 (±4,7)	45,8 (±8,6)	8,0 (±1,5)	128,1 (±15,3)	3,1 (±0,6)
	1997	22,9 (±3,9)	49,8 (±10,5)	6,7 (±0,4)	120,9 (±11,6)	3,0 (±0,6)
	1998	30,7 (±12,9)	39,4 (±8,0)	10,7 (±2,3)	120,9 (±16,1)	3,0 (±0,9)
	1999	41,1 (±2,1)	60,4 (±3,4)	17,5 (±0,8)	116,6 (±11,2)	2,8 (±0,6)

TABELL 5. Storleiken til ulike aldersgrupper av aure ved avslutta vekstsesong åra 1995 til 1999.

		Storleik i mm ved slutten av vekstsesongen (n i parantesar)				
		1995	1996	1997	1998	1999
Alder	0+	51 (120)	53 (47)	53 (88)	62 (52)	57 (84)
	1+	87 (53)	87 (84)	86 (52)	92 (64)	92 (116)
	2+	125 (16)	120 (34)	114 (41)	120 (24)	115 (70)
	3+	141 (6)	134 (13)	130 (3)	134 (10)	136 (7)

Gjelleundersøkingar

Hausten 1995, 96, 97 og 98 og våren 1998 vart det samla inn gjellerprøver frå fem aureungar på ein lokalitet nær utløpet av elva og fem aureungar øvst på lakseførande strekning i elva (Kålås m.fl. 1996, Kålås & Sægrov 1997, Kålås m.fl. 1998). Desse gjellene vart snitta, farga og undersøkt med omsyn på strukturelle forandringar utfelling av aluminium.

Dei fleste gjellene hadde sturktuelle endringar både grunna langvarig stress og nylege episodar med stress. Berre 15 av 50 gjeller (30%) var normale. Vevsendringane var likevel ikkje store. Hausten 1997 var ni av ti gjeller normale, og dette er det beste vi har sett i elva, men alt våren etter var berre ei av ti undersøkte gjeller normale.

Det var også klare aluminiumsutfellingar på dei fleste gjellene. Totalt vart det funne aluminiumsutfellingar på 42 av 50 gjeller (84%). Våren 1998 var utfellingane svært kraftige.

Når ein kjenner vasskjemien i Haugsdalselva er det ikkje uventa at gjellene ser ut slik som dei gjer. Det er heller overraskande at gjellene er såpass fine, og at ungfisken klarar seg så godt som den gjer. Aurebestanden i Haugsdalselva er sannsynlegvis svært tolerant mot surt vatn.

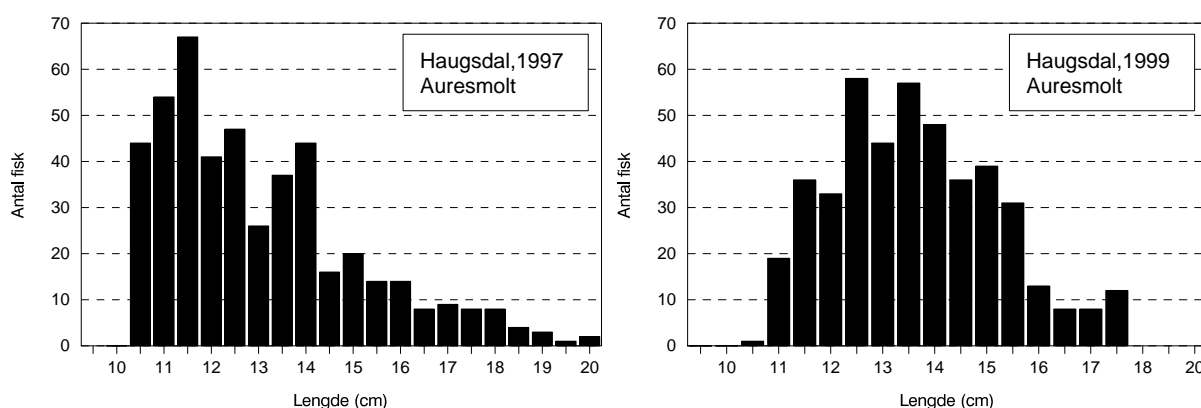
Carlinmerkingar av ungfisk

Våren 1997 og 1999 vart auresmolt i Haugdalselva carlinmerka (figur 14). Ungfiskbestandane i Haugdalselva er grundig undersøkt, men vi veit lite om korleis auren klarar seg i sjøen. Målet med smoltmerkingane er derfor å få opplysningar om sjøopphaldet til auren i Haugdalselva.

Våren 1997 vart 470 aure av smoltstorleik fanga med elektrisk fiskeapparat, merka med carlinmerke og sett ut att i elva i det området der dei vart fanga. Ved obsevasjonar i elva er det berre sett nokre få merka ungfisk, og ved smoltinnsamlinga våren 1999 vart det berre fanga tre merka fisk. Dette indikerer at dei fleste merka fiskane har vandra ut i sjøen som smolt. Aure frå smoltårgangen 1997 er forventa å komma inn i fangstane frå og med fiskesesongen 2000.

På same måten som i våren 1997, vart 443 aure fanga og merka våren 1999. Denne gongen vart 199 aure behandla i eit bad tilsett eit stoff med eit middel som beskyttar mot lakselus, medan 244 i kontrollgruppa vart behandla på same måte, men utan tilsetjing av middel.

Det vart fanga mest smolt i nedre og øvre del av elva. Fiskane var mest smoltifisert i nedre del, og av god kvalitet. Det samla inntrykket var at det var litt meir fisk i nedre del i 1999 enn i 1997, men at tettleiken totalt sett var lågare. Dette er også i samsvar med resultatata frå ungfiskundersøkingane haustane 1996 og 1998 (tettleik av presmolt). Nokre av aurne som vart fanga og merka var sannsynlegvis stasjonær elvefisk, nokre av desse var hoer mindre enn 20 cm som hadde gytt forrige haust.



FIGUR 14. Lengdefordelinga til auren frå Haugdalselva som vart carlinmerka våren 1997 (venstre) og 1999 (høgre).

Fangststatistikk

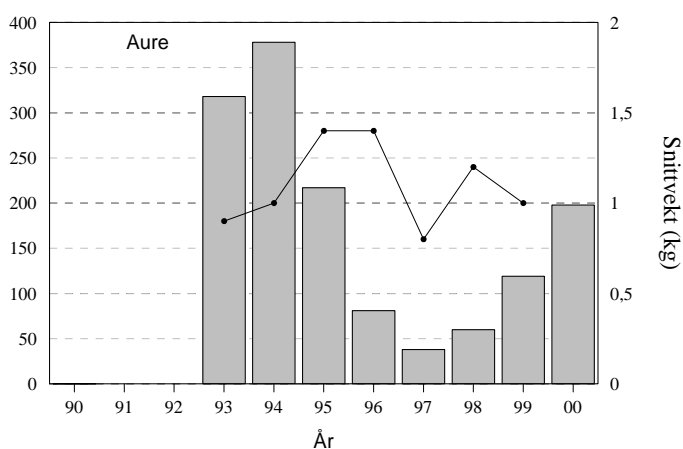
Først frå 1993 vart det samla inn fangststatistikk frå Haugdalselva (figur 15).

Frå 1993 til 2000 vart det kvart år fanga mellom 3 og 20 laks i elva, men sidan laksebestanden er utdøydd og det ikkje vert rekruttert laks i elva eller i elvar i nærleiken, kan ein anta at dei fleste er rømte oppdrettlaks.

Fangsten av aure har variert sterkt, frå 38 i 1997 til 378 i 1994. Gjennomsnittleg fangst for perioden har vore 176 sjøaure. Gjennomsnittsvektene har variert frå 0,8 til 1,4 kg, og gjennomsnitt for perioden er 1,1 kg.

Fisketida har i den perioden det er ført fiskestatistikk vore frå 15. juli til 30. september.

FIGUR 15. Årleg fangst (antal og snittvekt) av aure Haugdalselva i perioden 1993-99. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS).



Elveeigarane har dei siste åra skjerpa inn krava til fangstrapportering frå dei som kjøper fiskekort. Det blir også teke skjellprøvar av store delar av fangstane. Analysar av skjellprøvane vil gje informasjon om overleving til ulike smoltårgangar av sjøaure frå Haugdalselva og tilvekst i sjøen dei ulike åra. Skjellinnsamlinga gjev demed informasjon om sjøauren frå den perioden den held seg i sjøen. Slik kunnskap er nødvendig for å gje ei fullstendig vurdering av tilstanden til sjøaurebestanden og har mangla til no.

DISKUSJON

Denne oppsummeringa av undersøkingar som er gjort i Haugsdalselva viser klårt at elvevatnet er sterkt forsurat. Både vasskvalitetsmålingar, botndyrundersøkingar og gjelleundersøkingar viser at surleiken (pH) er låg gjennom det meste av året og at innhaldet av skadelege aluminiumsforbindelsar ofte er høgt. Undersøkinga viser også at det har vore ei klar forbetring i vasskvaliteten dei siste ti åra. Dette ser ein tydeleg på vasskvalitetsmålingane der surleiken har stege frå gjennomsnittlege verdiar under pH 5,0 i 1990 til pH 5,4 i 1998 og 1999. Denne betringa har enno ikkje synt seg klårt i botndyrprøvane. Det vart funne eit individ av den forsuringfølsomme døgnfluga *Baetis rhodani* hausten 1998, men ellers er det berre eit fåtall individ av den forsuringstolerante steinfluga *Diura nanseni*, og vårflugeslekta *Apatania* som har gjeve elva forsuringssindeks 0,5. Om vasskjemien til elvevatnet held seg stabilt på det relativt gode nivået vi har sett i 1998 og 1999 skal ein forvente at individtalet av forsuringstolerante artar vil auke.

Trass i den dårlege vasskvaliteten, er det ein livskraftig sjøaurebestand i vassdraget. Tettleiken av presmolt aure har auka og var ved fiskeundersøkinga hausten 1999 17,5 per 100 m², noko som er nær det sin skal forvente i denne elva. Tidlegare år har presmolttettleiken vore ca 10 per 100 m² og vi har antekt at dette har skuldast den dårlege vasskvaliteten i elva. Tettleiken av aureungar har også vore relativt stabil dei åra elva er undersøkt, men var klårt høgare hausten 1999 enn tidlegare år. Det var tidlegare ein laksebestand i vassdraget, men denne døydde ut i tidleg på åttitalet.

Lengda til auren i Haugsdalselva har vore 51 til 62 mm etter første sommaren, omlag 90 mm etter andre sommaren og omlag 120 mm etter tredje sommaren. Med ein slik vekst vil hovuddelen av smolten vandre ut i sjøen etter tre somrar i elva.

Aldersfordelinga til aurematerialet frå ungfiskteljingane dei siste fem åra indikerer at rekrutteringa har vore jamn i perioden elva er undersøkt. Aldersfordelingane antydgar også at mengda årsyngel varierer med ein toårssyklus. Annankvart år har mengda årsyngel vore høg og annankvar år ha den vore klart lågare. Dette indikerer at ein sterk årsklasse kan føre til at den neste vert svakare. Styrken til ein årsklasse som presmolt ser likevel ikkje ut til å vere påverka av tettleiken til årsyngel då mønsteret med sterke og svake årsklassar vert mindre tydeleg etter som fisken vert eldre.

I 1999 vart det funne to tosomrige lakseungar i elva under ungfiskteljinga. Desse er høgst sannsynleg resultatet av gyting av rømt oppdrettslaks hausten 1997, og er enno ein indikasjon på at vasskvaliteten i Haugsdalselva har betra seg. Det er dei siste fem åra utført så omfattande elektrofiske i elva at ein skulle påvist lakseungar av denne storleiken dersom dei hadde funnest.

Dei siste åtte åra er det ført fangststatistikk for elva og fleire av desse åra er det gjort gode fangstar av sjøaure. Nokre av åra har elva vore av dei beste sjøaureelvane i Hordaland dersom ein ser på fangst per km elv. Det blir kvart år også fanga nokre oppdrettslaks i elva.

Det er funne kratige avleiringar av aluminium på fiskegjeller frå Haugsdalselva dei gongane gjelleprøver er analyserte i andre halvdel av nittitalet. Dette er som forventat når ein kjenner vasskjemien i elva. Likevel er det ikkje funne store skader på gjellevevet til auren i elva. Det er også sjeldan observert tilfelle av fiskedød i elva. Død gytefisk av sjøaure har ein ikkje sett sidan åttitalet. Det vart observert død fisk i ein innsjø ovanfor lakseførande strekning våren 2000 i samband med sterk snøsmelting, men tilsvarande fiskedød er ikkje observert i elva. Den relativt høge tettleiken av aureungar og presmolt i elva og dei relativt høge fangstane av sjøaure, indikerer at aurebestanden i Haugsdalselva er svært tolerant mot surt og aluminiumsrikt vatn.

Trass i at vasskvaliteten er dårleg, har elva no ein god sjøaurebestand, men det er framleis eit potensiale for større aureproduksjon i elva. Det er alt anlagt ein del tersklar i elva for å avbøte den periodevise tørleggjinga av elvebotnen som kan forekomme etter at elva vart regulert til vasskraftføremål. Etter at tersklane vart anlagt har vassdekninga i dei berørte områda vorte stabil slik at oppvekstområdet for aure har vorte større, hølane nedom tersklane har vorte gode standplassar for sjøaure og bakkantane av hølane har vorte gode gytestader. Ungfiskteljingane har dei siste åra påvist høge tettleikar av ungfisk på dei områda som er påverka av terskelbygginga. Sidan det ikkje er utført undersøkingar av ungfisktetleik før terskelbygginga kan vi ikkje talfeste ein auke i ungfisk- og smoltproduksjon, men sidan vassdekninga har vorte sikra er det sannsynleg at produksjonen av ungfisk er auka. Det finst fleire område i elva som kunne vore sikra vassdekning ved bygging av tersklar, og det føreligg planar for slike tiltak. Dette er, slik vi ser det, det beste fiskeforsterkingstiltaket ein kan utføre i Haugsdalselva.

Vasskjemien i elva kunne også vore forbetra ved kalking av elva. Ei betring av vasskvaliteten i dei suraste periodane ville truleg auke den totale fiskeproduksjonen i elva. Det er likevel grunnar til å ikkje kalke elva. Elva har truleg lenge hatt surt vatn, aurebestanden er tilpassa dette og ser ut til å klare seg godt. Kalking kan føre til ein selektiv fordel for mindre forsuringstolerant aure og redusere forsuringstoleransen i bestanden. Elva har stor referanseverdi som studieobjekt for den naturlege utviklinga i elvar som følgje av reduksjonen i nedfall av sur nedbør. Eventuelt også for å måle responsen på eventuelle stagnasjonar eller nye forverringar i vasskvaliteten. Elva er godt eigna sidan det er utført gode basisundersøkingar i elva. Sjøaurebestanden er robust, og det er ingen fare for at denne skal gå tapt sjølv om elva ikkje vert kalka. Ved kalking vil rømt oppdrettslaks raskt etablere seg i elva, og lakseungane vil verte konkurrentar til sjøaurengane. Produksjonen av sjøaure vil derfor totalt sett truleg verte redusert ved kalking, medan den nyetablerte bestanden av laks med oppdrettsbakgrunn vil tene på kalkinga.

Overlevinga i sjøen er truleg det som sterkast påverkar kor mykje gytefisk som kjem attende til elva. Dette varierer naturleg mellom år avhengig av tilhøva i fjord og sjø. Det er også truleg at menneske i løpet av dei siste femti åra har vorte i stand til å påverke miljøet i sjøen på ein slik måte at det har verka inn på overlevinga til både laks og sjøaure. Etter at fiskeoppdrett vart vanleg i fjordane har mengda lakselus auka sterkt. Det er utvikla vaksine mot dei fleste sjukdomar hjå laksefisk i oppdrett, men lakselusa er eit av få gjenverande problem ein ikkje har fått bukt med. Problema med lakselus i oppdrett ser også ut til å ha verka sterkt inn på vill laks og sjøaure. Dei siste ti åra er det mange stader langs vestlandskysten funne store mengder sjøaure som har vandra attende til ferskvatn grunna høge infeksjonar av lakselus (Kålås m.fl. 2000b og referansar i denne). Også i Masfjorden har ein observert desse problema. I 1996 vart det til dømes observert store mengder sterkt infisert sjøaure i Matrefjorden. Det er derfor sannsynleg at sjøaurebestanden også i Haugsdalselva har vore negativt påverka av lakselus, og reduksjonen i fangst av sjøaure i Masfjord-regionen på slutten av nittitalet kan vere forårsaka av lakslusa. Vi håpar på at gjenfangstar av fisk som er merka med carlinmerke i Haugsdalselva og analysar av fiskeskjell frå sjøaure som har vandra attende til elva, kan gje opplysningar om livet til sjøauren frå Haugsdalselva også frå den perioden den er i sjøen.

VEDLEGGSTABELL

VEDLEGGSTABELL. **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 ved ungfiskundersøking i Haugdalselva 23. oktober 1999. *Merk: Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

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	
1 100 m ²	0	23	6	10	39	49,3	17,9	0,41	58,5	4,1	50	69	78,2
	1	16	4	1	21	21,3	1,4	0,75	90,3	9,6	76	109	154,3
	2	18	2	0	20	20,0	0,3	0,91	111,5	10,0	83	129	278,2
	3	4	0	0	4	4,0	0,0	1,00	127,8	7,4	119	137	79,2
	Sum	61	12	11	84	87,8	5,7	0,65	82,4	25,3	50	137	590,0
	Sum>0+ Presmolt	38	6	1	45	45,2	0,9	0,84	-	-	-	-	-
2 100 m ²	0	5	2	3	10	11,3*	-	-	51,7	4,9	44	58	14,1
	1	6	3	3	12	17,5	18,7	0,32	88,0	3,3	83	93	77,3
	2	9	3	2	14	15,2	3,9	0,57	109,9	8,1	96	125	171,6
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	20	8	8	36	45,5	17,2	0,41	86,4	24,5	44	125	263,0
	Sum>0+ Presmolt	15	6	5	26	30,9	10,4	0,46	-	-	-	-	-
3 100 m ²	0	1	4	0	5	5,6*	-	-	55,8	7,4	44	62	8,8
	1	23	19	10	52	76,0	38,9	0,32	93,4	7,3	79	111	424,9
	2	15	7	3	25	27,6	5,8	0,55	120,0	7,0	107	141	419,3
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	152,0	-	152	152	33,4
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	134,0	-	134	134	25,8
	Sum	41	30	13	84	106,1	26,2	0,41	100,3	19,0	44	152	912,2
4 100 m ²	0	6	2	2	10	11,7	5,9	0,47	63,2	5,9	53	70	27,1
	1	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	105,8	4,5	99	113	96,9
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	118,0	-	118	118	19,3
	3	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	13	4	2	19	20,0	3,0	0,64	84,0	23,2	53	118	143,3
	Sum>0+ Presmolt	7	2	0	9	9,1	0,6	0,80	-	-	-	-	-
5 100 m ²	0	14	4	2	20	20,9	2,7	0,65	52,8	4,0	48	62	28,8
	1	20	2	1	23	23,1	0,6	0,84	89,7	6,2	80	99	163,7
	2	8	0	2	10	10,4	1,9	0,65	119,3	9,6	104	137	171,4
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	145,5	14,8	135	156	69,3
	Sum	44	6	5	55	55,9	2,4	0,75	83,7	28,0	48	156	433,2
	Sum>0+ Presmolt	30	2	3	35	35,3	1,2	0,80	-	-	-	-	-
Totalt 500m ²	0	49	18	17	84	20,1	3,8	0,45	56,7	5,8	44	70	157,0
	1	72	29	15	116	25,4	2,4	0,56	92,4	8,1	76	113	917,2
	2	50	13	7	70	14,5	0,9	0,67	115,4	9,5	83	141	1059,9
	3	7	0	0	7	1,4	0,0	1,00	136,3	13,5	119	156	181,9
	4	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	134,0	-	134	134	25,8
	Sum	179	60	39	278	60,4	3,4	0,57	88,7	25,0	44	156	2341,7
Elvefisk	Sum>0+ Presmolt	130	42	22	194	41,1	2,1	0,62	-	-	-	-	-
	63	15	7	85	17,5	0,8	0,70	116,6	11,2	100	156	1348,2	
		3	1	0	4	0,8	0,1	0,78	166,8	4,9	163	174	166,8

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 1996.
Bunnddyrundersøkelser i forbindelse med vassdragskalking i Hordaland.
Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 91
- FROST, S., A. HUNI & W.E.KERSHAW 1971.
Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna.
Can. J. Zool. 49, 167-173.
- HESTHAGEN, T. & L. P. HANSEN. 1991.
Estimates of the annual loss of Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in Norway due to acidification.
Aquaculture and Fisheries Management 22: 85-91.
- HINDAR, A., F. KROGLUND & A. SKIPLE. 1997.
Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for tiltak. NIVA-
rapport 3606-97, 96 sider.
- KÅLÅS, S., G.H. JOHNSEN & A. BJØRKLUND. 1996a. Kalkingsplan for Masfjorden kommune. Rådgivende
Biologer, rapport 178, 42 s.
- KÅLÅS, S., G. H. JOHNSEN, H. SÆGROV & B. A. HELLEN 1996b.
Fisk og vasskvalitet i ti Hordalandselvar med anadrom laksefisk i 1995.
Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 243, 152 sider.
- KÅLÅS, S. & H. SÆGROV 1997.
Ungfiskundersøkingar i seks Hordalandselvar med bestandar av androm laksefisk.
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 300, 72 sider.
- KÅLÅS, S., B.A. HELLEN & K.URDAL. 1999
Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997.
Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider.
- KÅLÅS, S, B. A. HELLEN & K. URDAL. 2000a.
Ungfiskundersøkingar i 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998.
Rådgivende Biologer as, rapport 415.
- KÅLÅS, S., K. BIRKELAND & S.D. ELNAN. 2000b. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra
sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Rådgivende Biologer as. Rapport 430, 37 sider.
- L'ABÉE-LUND, J.H., B. JONSSON, A.J. JENSEN, L.M. SÆTTEM, T.G. HEGGBERGET, B.O. JOHNSEN &
T.F. NÆSJE .1989. Latitudinal variation in life-history characteristics of sea-run migrant brown trout
(*Salmo trutta*). Journal of Animal Ecology 58: 525-542.
- LØVHØIDEN, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1988-90. NINA-Oppdragsmelding
156. 58s.
- NØST. T. OG R. H. DAVERDIN. 1999. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1998. NINA-
Oppdragsmelding 608: 1-34.

- NØST, T., R. H. DAVERDIN & A. K. L. SCHARTAU. 1998. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1997. NINA-Oppdragsmelding 544: 1-34.
- NØST, T. OG A. K. L. SCHARTAU. 1994. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1993. NINA-Oppdragsmelding 301. 35s.
- NØST, T. OG A. K. L. SCHARTAU 1995 Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1994. NINA-Oppdragsmelding 371. 17s.
- NØST, T., A. K. L. SCHARTAU & R. H. DAVERDIN. 2000. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1999. NINA-Oppdragsmelding 655: 1-48.
- RADDUM, G.G. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i Haugdalselven, Masfjorden 1975. LFI rapport 18, 32 sider.
- RADDUM, G.G., & A. FJELLHEIM. 1996. Bunndyrundersøkelser i forbindelse med vassdragskalking i Hordaland. LFI-rapport 91, 18 sider.
- SCHARTAU, A. K. L. & T. NØST. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag-Elveserien 1992. NINA-Oppdragsmelding 246. 14s.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 350, 23 sider.
- VASSHAUG, Ø, & H. GRØNDAHL. 1990. Overvåking av lakseparasitten Gyrodactilus salaris i Hordaland fylke 1989. Rapport, Fylkesmannens miljøvernveddeling nr 3/90.
- ØKLAND, F., B.JONSSON, A.J.JENSEN & L.P.HANSEN 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? Journal of Fish Biology 42: 541-550.