



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Storevatnet og Andvikelva i 2002

FORFATTARAR:

Steinar Kålås og Kurt Urdal

OPPDRA GSGJEVAR:

Masfjorden kommune

OPPDRA GET GJEVE:

Januar 2002

ARBEIDET UTFØRT:

Sep. 2002 – sep. 2003

RAPPORT DATO:

19. september 2003

RAPPORT NR:

664

ANTAL SIDER:

23

ISBN NR:

ISBN 82-7658-225-7

EMNEORD:

Andvikvassdraget - Aure – Røye – ungfiskteljing – prøvefiske - anadrom fisk – forsuring

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Masfjorden kommune gav i januar 2002 Rådgivende Biologer i oppdrag å utføre fiskegranskingar i Storevatnet og Andvikelva i Andvikvassdraget.

Tidleg i september 2002 vart det prøvefiska med garn i innsjøen, og i midten av oktober 2002 vart det utført ungfiskteljingar i elva.

Vi takkar Gunnar Torsvik for lån av båt.

Rådgivende Biologer AS takkar Masfjorden kommune ved Truls Hansen for oppdraget.

Bergen, 19. september 2003.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD.....	2
SAMANDRAG	3
INNLEIING	4
METODAR	5
ANDVIKVASSDRAGET	7
Ungfiskteljing i Andvikelva	8
Prøvefiske med garn i Storevatnet	12
Vasskvalitet	15
Fangststatistikk.....	16
OPPSUMMERING OG DISKUSJON.....	17
LITTERATUR	20
VEDLEGGSTABELLAR	21

SAMANDRAG

Kålås, S. og K. Urdal. 2003. Fiskeundersøkingar i Storevatnet og Andvikelva hausten 2002. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 664, 23 s. ISBN 82-7658-225-7

Andvikvassdraget har eit nedbørfelt på 18 km², og er eit av fleire mindre vassdrag med anadrom fisk i Masfjorden. Lakseførande elvestrekning er under ein kilometer lang, men innsjøar på lakseførande del av vassdraget er til saman over 2 km lange. Gjennomsnittleg vassføring i utløpet av vassdraget er 2,3 m³/s. Ovanfor Storevatnet er vassdraget lite påverka av menneskeskapte inngrep.

Det er frå tidlegare tider meld om store fangstar av sjøaure i Andvikvassdraget, og dette har vist at vassdraget har eit stort produksjonspotensiale. Frå midten av sekstitalet har fangstane vore låge. Det er fleire årsaker som forklåre tilbakegangen i bestanden av sjøaure.

Vatnet i vassdraget har vore sterkt påverka av forsureing, truleg frå tidleg på sekstitalet. Reduserte utslepp av forsurance stoff er no sterkt redusert, og vasskvaliteten har betra seg mykje. Vi reknar ikkje med at forsuring avgrensar produksjonen av sjøaure i vassdraget lenger.

Vasking av sand i vassdraget førte frå slutten av syttitalet til midten av nittitalet til at mykje silt og leire vart transportert nedover vassdraget til Litlavatnet og Andvikelva. Dette kan ha redusert kvaliteten til gyteområda og produksjonen av ungfisk.

Etter at fiskeoppdrett fekk stort omfang på kysten av Norge har produksjonen av parasitten lakselus auka sterkt. Dette har i mange fjordstrok vorte eit miljøproblem som har ført til sterkt auka dødelegheita på sjøaure og laks.

Røye er ingen opphavelig art i Andvikvassdraget, men eit fåtal individ er påvist i Storevatnet, og er truleg avkom etter sjørøye som rømte frå merdar i Masfjorden i 1989. Tettleiken av røye er enno låg, men det er ikkje usannsynleg at den kan verte talrik i vassdraget.

Ungfiskteljinga viste at tettleiken av aure var 80 per 100 m², tettleiken av ungfisk eldre enn årsyngel var 57 per 100 m², og tettleiken av aure som er forventa å vandre ut som smolt neste vår var 25 per 100 m². Tettleiken av ungfisk var høg om ein samanliknar den med liknande elvar på Vestlandet, og det er ingenting som tilseier at produksjonen av aure i vassdraget no er redusert. Det vart berre fanga ein lakseunge i elva. Vasskvaliteten er for sur til at laks kan rekruttere i Andvikvassdraget.

Det vart fanga i gjennomsnitt 9 aure per botngarn i Storevatnet. Aurane var frå eit til ti år gamle og gjennomsnittslengda var 18 cm. Det vart fanga mest toårig aure i innsjøen. Fåtallige fangstar av eldre fisk indikerer at desse har vandra ut av vassdraget som smolt.

Dei ulike moglege miljøverknadane som vi har peika ut kan alle ha redusert bestanden av sjøaure i Andvikvassdraget. Det er sannsynleg at vassdraget har vore så sterkt forsura at dette reduserte bestanden av aure på seksti, sytti og åttitalet. Silting av gyteområde og kraftig farging av vatnet kan også ha vore produksjonshemmande frå slutten av syttitalet fram til midten av nittitalet. Det er framleis noko avrenning av masse frå sandtaket i samband med store nedbørsmengder. Etter at desse to moglege produksjonshemmande faktorar i vassdraget vart redusert på nittitalet har auka infeksjonar av lakselus ført til auka dødelegheit på sjøaure langs Norskekysten. Dette kan vere årsaka til at produksjonen av sjøaure ikkje har teke seg opp etter at forsuring og sandvasking ikkje lenger påverkar vassdraget i monaleg grad. Røye vil truleg redusere produksjonen av sjøaure dersom denne arten vert talrik i Andvikvassdraget.

INNLEIING

Andvikvassdraget er eit av fleire mindre lakseførande vassdrag i Masfjorden. Matrevassdraget, Haugsdalsvassdraget og Yndesdalsvassdraget er større, med opphavlege nedbørfelt på over 100 km², medan Andvikvassdraget saman med Hopsvassdraget og Kvingedalsvassdraget er mellom 9 og 18 km².

Mindre vassdrag kan likevel være svært produktive dersom tilhøva ligg til rette for dette. Fangstrapportar frå rundt førre hundreårsskifte fortel om fangstar av anadrom fisk på opp mot 1500 kg, på trettitalet på opp mot 900 kg, og på sekstitaket opp mot 500 kg i Andvikvassdraget. Dette var truleg i all hovudsak sjøaure. Den lakseførande elvestrekninga av Andvikvassdraget er relativt kort, men både inst i Storevatnet og spesielt i Litlavatnet er det store areal som truleg er svært gode oppvekstområde for aure. Etter midten av sekstitalet har fangstane vore låge.

Det er fleire miljøfaktorar som verkar, eller har verka på sjøaurebestanden i Andvikvassdraget, og som kan ha vore med på å redusere bestanden. Av regionale tilhøve veit vi at forsuring har vore eit betydeleg problem, men tiltak som har redusert utsleppa av forsurende stoff har redusert forsuringproblema sterkt i løpet av dei siste 20 år (SFT 2003). Eit anna problem for laks og sjøaure som har vist ein kraftig auke dei siste 15 år er infeksjonane av lakselus som følgje av intensivt lakseoppdrett i norske kyst- og fjordstrok (Skurdal mfl. 2001). Andre regionale tilhøve som kan ha verka negativt inn på sjøaurebestandar i Masfjorden kjenner vi ikkje. Dødelegheita til sjøauren som følgje av varierende mattilgang, eller ved at dei har vorte fanga av menneske eller naturlege predatorar i sjø og elv kan ha variert noko opp gjennom åra, men er truleg ikkje noko avgjerande faktor for å forklare tilbakegangen i bestandane.

Det finst også nokre lokale tilhøve som kan ha vore, er, eller kan verte negative påverkingar på sjøaurebestanden i Andvikvassdraget. Det har vorte teke ut sand frå sandtak i Andvik frå tidleg på syttitalet til ut på nittitalet. Vasking av desse massane førte frå slutten av syttitalet til at fine partiklar vart ført ned i Litlavatnet og at delar av Storevatnet og Andvikelva i periodar var gråfarga av leire. Leire og silt som legg seg over gyte- og oppvekstområda til fisk kan kvele egg og redusere kvaliteten til gyteområde. Resultat frå undersøkingar av naturleg leirpåverka elver syner også at redusert sikt grunna leire kan redusere produksjonen i elva. Ved ei enkel fiskeundersøking i samband med kalkingsplan for Masfjorden kommune i 1995 (Kålås, Johnsen & Bjørklund 1996) medan det enno var sanduttak i Andvik vart det påvist gjellelokksforkortingar på ein del av ungfisken. Dette er noko ein kan finne bl.a. på fisk som har vakse opp i klekkeri grunna betennelsar som følgje av slitasje frå partiklar i vatnet.

Ein annan lokal faktor som potensielt kan redusere produksjonen av aure i framtida er etablering av røye i vassdraget. Det har vore mistanke om dette etter at det rømde sjørøye frå Havforskningsinstituttet sin forskingsstasjon på Matre hausten 1989 (Kålås & Sægrov 1999). Etter denne rømninga har det etablert seg røye i Hopsvassdraget som ligg lenger nordaust i Masfjorden.

Tidlegare tiders fangstar viser at Andvikvassdraget har eit stort produksjonspotensiale. Denne første grundige fiskeundersøkinga av vassdraget skal fastsetje statusen for fisken i vassdraget og vere eit grunnlag for å vurdere kva ein kan gjere for å auke tilbakevandringa av vaksen fisk til vassdraget. Det er utført garnfiske og elektrofiske etter moderne metodar for å skaffe fram dette grunnlaget.

METODAR

Elektrofiske

I Andvikelva vart den 16. oktober 2002 utført ungfiskteljingar med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989).

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Laks og aure vart aldersbestemt ved analyse av otolittar og/eller skjell. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt og vege, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmoltttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande 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 mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001).

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totalttettleikar. Her er ikkje alltid summen av tettleikar lik totalttettleiken. Årsaka til dette er at tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje verte lik gjennomsnittleg totalestimat.

Prøvegarnsfiske

Storevatnet vart garnfiska 3. - 4. september 2002 med fire enkle fleiromfars botngarn i djupneintervallet 0-12 meter, ei botngarnslenke med tre garn i djupneintervallet 0-31 meter, og to flytegarn (0-5 og 8-13 meter, **figur 6**). Kwart botngarn er 30 meter langt og 1,5 m djupt, og er sett saman av 12 like lange seksjonar med ulike maskevidder, tilfeldig plassert i garnet. Maskeviddene som er nytta er: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - og 55,0 mm. Flytegarne er 45 meter lange og 5 meter djupe og hadde same maskeviddefordeling som botngarnene unntatt største og dei to minste maskevidde.

All fisk vart lengdemålt til næraste mm frå snutespissen til ytst på halefinna når fisken låg naturleg utstrekt. Vekten er målt til næraste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er rekna ut etter formelen $K=(\text{vekt i gram}) \cdot 100 / (\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmodning vart bestemt. Kjøttfargen er inndelt i kategoriane kvit, lyseraud og raud.

Til aldersbestemming er nytta fiskeskjell og øyrestein (otolittar). Når alderen er oppgitt med (+) etter, viser dette at fisken har starta på eller har gjennomført ein vekstsesong meir enn alderen tilseier. Årlig tilvekst er tilbakerekna frå skjellmaterialet og er vist som eit gjennomsnitt for alle fiskene i det bestemte materialet i kvar bestand og for den enkelte årsklasse.

Planktonprøvar

I samband med prøvafisket vart det også teke planktonprøvar og målt siktdjup i innsjøen. Planktontrekket var teke ved at ein håv med diameter på 30 cm og maskevidde på 90 µm vart senka ned med opninga nedover til eit djup omlag 2 gonger siktdjupet i innsjøen, i dette tilfellet 23 m, og så trekt opp igjen. Planktonet i håven vart silt av og lagra på etanol. I laboratoriet vart planktonet bestemt til art og talt opp under stereolupe.

Vasskvalitet

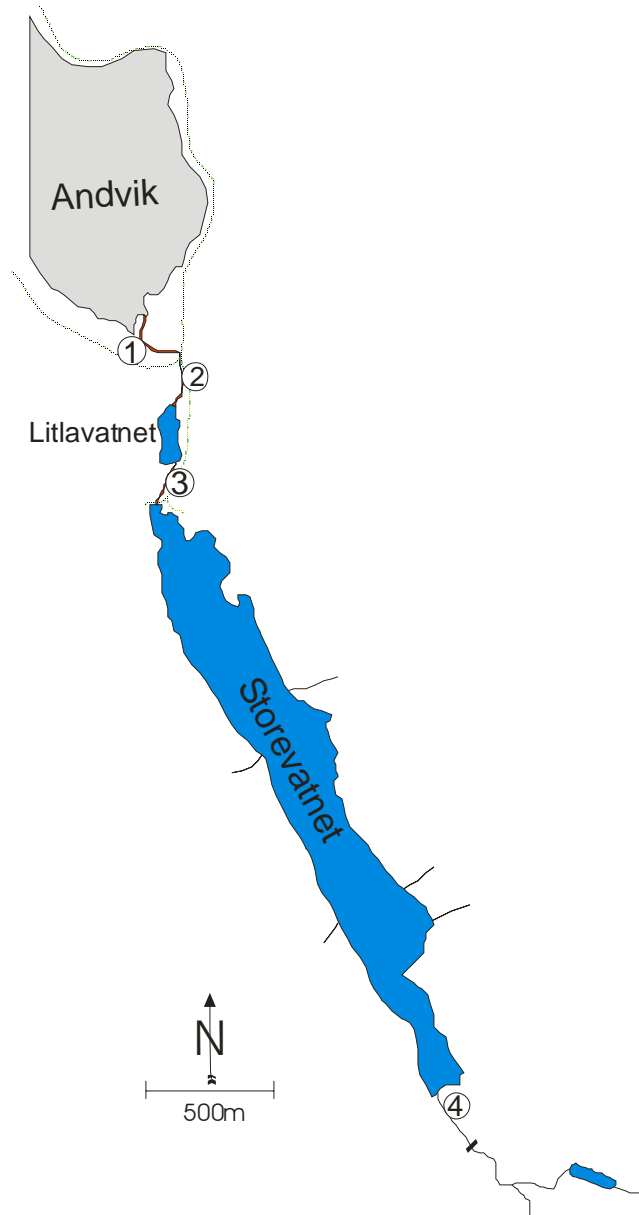
I samband med prøvafisket 3. september 2002 vart det teke ei vassprøve i utløpet av Storevatnet. Prøvene vart analysert ved NINA sitt laboratorium i Trondheim for parametrane surleik (pH), kalsium, alkalitet, total aluminium og aluminiumsfraksjonar (totalt monomert aluminium, organisk monomert aluminium, uorganisk monomert aluminium og polymert / kolloidalt aluminium).

Opplodding, temperatur og siktedjup

Opplodding vart utført med eit ekkolodd med skjerm som viste djupet, og djupa frå loddskot vart ført på kartskisse. Loddskota vart tatt i transekt på langs og på tvers av innsjøen. Målingane gav maksimumsdjupet i innsjøen og gav grunnlag for teikning av djupnekart (NVE, kvalitet 3) og utrekning av vassvolum. Vasstemperaturen vart målt ca 20 cm under vassoverflata og på elvestrekningane som vart elektrofiska. Siktedjupet vart målt med secchi-skive over innsjøens djupaste punkt.

ANDVIKVASSDRAGET (067.1Z)

Andvikvassdraget ligg i Masfjorden kommune, og har ved utlaupet til sjøen eit naturleg nedbørfelt på 18,3 km² (NVE vassdragsatlas). Vassdraget renn ut i Andvik som er ei vik i Masfjorden (**figur 1**). Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg opp mot 800 moh., men dei fleste innsjøane ligg mellom 10 og 450 moh. Meisdalsvatnet (innsjønummer 26186) (429 moh) og Storevatnet (innsjønummer 26161) (11 moh) er dei største innsjøane i vassdraget, og har areal på høvesvis 0,7 og 0,5 km². Mellom Storevatnet og sjøen ligg Litlavatnet (innsjønummer 176084) (10 moh) som har eit areal på berre 1,7 ha. Vassdraget er ikkje regulert. Det er planar om eit minikraftverk i innløpselva til Storevatnet, ovanfor lakseførande strekning, men desse planane er enno ikkje gjennomført.



*FIGUR 1. Nedre delar av Andvikvassdraget frå sjøen og opp forbi lakseførande strekning. Stasjonane for elektrofiske er avmerka. Vandringshinderet oppom vatnet er merka av med strek over elva. Sjå **tabell 1** for opplysningar om stasjonane der det vart gjennomført elektrofiske.*

Laks og sjøaure kan vandre opp Andvikelva, gjennom Storevatnet og vidare eit par hundre meter oppover innlaupselva (**figur 1**).

Middels tilsig i perioden 1961 til 1990 er berekna til 125 l/s. Dette tilsvarar ei gjennomsnittleg vassføring ved utløp Andvikelva på 2,3 m³/s. Vassføringa er i stor grad nedbørvhengig og flaumprega. Det kan vere mykje snø i nedbørfeltet og vassføringa er høgast om våren i samband med smelting, og om hausten i samband med mykje nedbør.

UNGFISKTELJING I ANDVIKELVA

I Andvikelva vart det elektrofiska på fire stasjoner den 16. oktober 2002, dei tre nedste stasjonane ligg mellom elveosen og Storevatnet, medan den øvste stasjonen ligg oppom Storevatnet. Den dagen ungfiskteljinga vart utført var det pent vær, 1 °C i lufta og vindstille. Nedre delar av elva nedom Litlavatnet er tydeleg definert med høge elvekantar. Her vil det vere vanskeleg å elektrofiske ved høgare vassføring.

Vassføringa var låg, og på stasjon 4 oppom Storevatnet var berre 40 % av elvearealet vassdekt. Dette må ha ført til samanpressing av ungfisken i elva og tettleiksmåla av ungfisk er sannsynlegvis noko påverka av dette.

TABELL 1. Oversikt over stasjonsnettet i Andvikelva der det vart elektrofiska 16. oktober 2002. UTM koordinatar har kartdatum WGS 84. Dette er den første systematiske ungfiskteljinga som er utført i Andvikelva.

Stasjon	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m ²)	Vasstemp (°C)	Vass-dekning (%)	Merknader
1	LN 031 476	100	6,5	90	Blokk og stein, lite sand, 0-40 cm djup, rolig straum
2	LN 033 475	100	6,5	60	Blokk, stein, grus, 0-30 cm djup, >90 % mose, rolig straum
3	LN 031 470	100	6,6	80	Blokk, stein, sand og grus, 0-30 cm djup, rolig straum
4	LN 042 447	140	4,3	40	Stein og grus, 80 % mosedeckt, 0-30 cm djup, rolig straum

Tettleik

Det vart fanga totalt 326 ungfisk, høvesvis 325 aure og 1 laks på dei 4 stasjonane. Seks av auraner er antatt å vere stasjonær elvefisk. Total fangst varierte mellom 40 og 149 ungfisk per stasjon. Gjennomsnittleg estimert tettleik av ungfisk var 80 per 100 m² (**vedleggstabell A-C**).

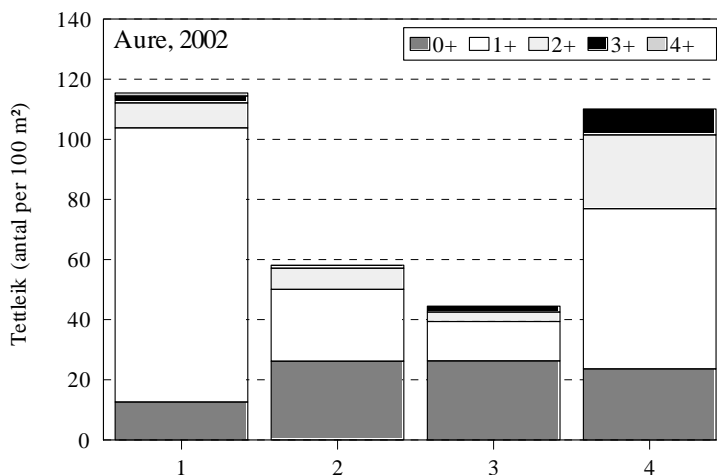
Laks

Det vart berre fanga ein laks i elva og denne vart fanga på stasjon 2 like nedom Litlavatnet. Dette var ein eittårig lakseunge som var 71 mm lang (**vedleggstabell A**).

Aure

Av aure var det ein gjennomsnittleg tettleik på 80 per 100 m², av desse utgjorde aure eldre enn årsyngel 57 per 100 m². Den totalt tettleiken varierte frå 50 til 113 aure per 100 m². Auraner var mellom 0 og 4 år gamle (**figur 2**).

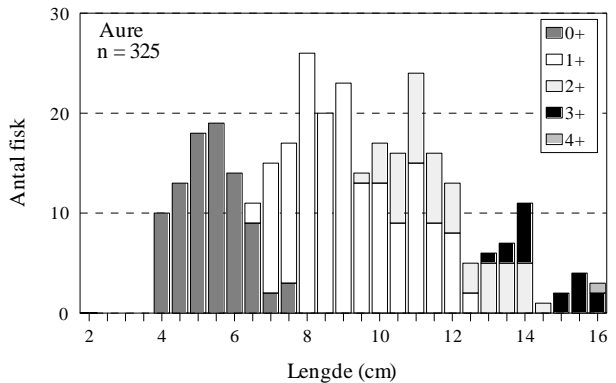
*FIGUR 2. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av aure ved elektrofiske på 4 stasjonar i Andvikelva 16. oktober 2003 (stasjonsnummer står under figuren). Stasjon 4 er oppom Storevatnet, Stasjon 3 mellom Storevatnet og Litlavatnet og stasjon 1 og 2 nedom Litlavatnet. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i **vedleggstabell B**.*



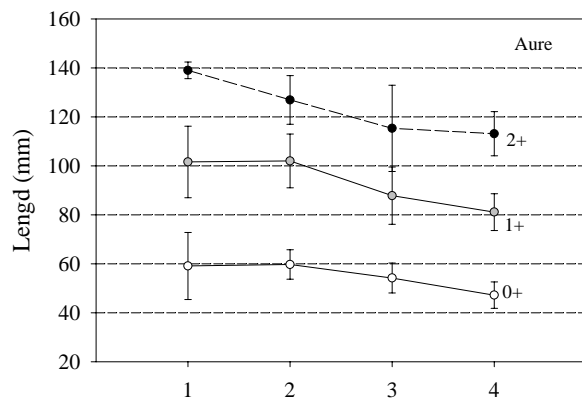
Lengd

Årsyngelen av aure var frå 38 til 77 mm, eittåringane var frå 66 til 127 mm og toåringane var frå 97 til 143 mm lange. Det er såleis overlapp i lengdefordelinga mellom alle dei påfølgjande aldersgruppene (**figur 3, vedleggstabell B**). Dersom ein ser på lengdedata frå dei enkelte stasjonane er biletet eit anna. Då er det ikkje overlapp i lengdene til dei tre yngste årsklassane på dei fleste stasjonane. Tilveksten aukar nedover vassdraget, og dette er høgst sannsynleg ein effekt av at vass temperaturen i elva også blir høgare nedover (**figur 4, vedleggstabell B**).

FIGUR 3. Lengdefordeling av aure samla inn på stasjon 1 - 4 i Andvikelva 16. oktober 2002.



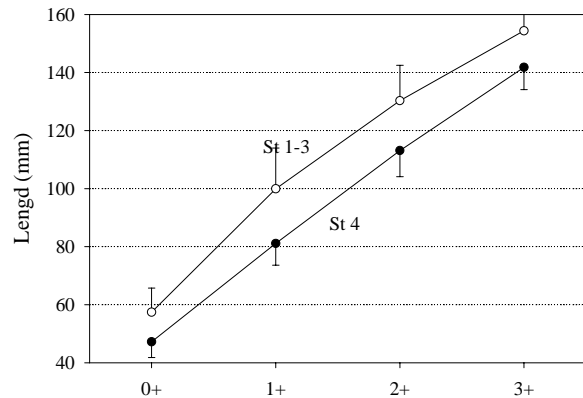
FIGUR 4. Lengdefordeling av laks og lengd av 0+, 1+ og 2+ på kvar stasjon (\pm standard avvik) på 4 stasjonar på lakseførande strekning av Andvikvassdraget 16. oktober 2002. Stasjon 4 er øvst og stasjon 1 er nedst på lakseførande strekning.



Vekst

Dei ulike aldersgruppene av aure var i snitt 54, 92 og 119 mm lange, og indikerer ein tilvekst på rundt 40 mm per år i den andre vekstsesongen. Tilveksten er, som tidlegare nemnt, betre nedom Storevatnet enn oppom (**figur 5, vedleggstabell B**).

FIGUR 5. Gjennomsnittleg lengd (\pm standard avvik) for 0+, 1+ og 2+ av laks og aure samla inn på stasjon 1-3 og 4 på lakseførande strekning av Andvikvassdraget 16. oktober 2002.



Kjønnsfordeling og biomasse

Det var ei svak overvekt av aurehannar, men skilnadane ligg innafør det som kan reknast som tilfeldig (**tabell 2**). Av fisk som var 3+ eller eldre var det eit klart overskot av hannar i elva (22 mot 2). Det er vanleg at hoer av anadrom laksefisk vandrar ut i sjøen tidlegare enn hannar. Dette skuldast mellom anna at ein del av hannane kjønnsmognar og deltek i gytinga før dei vandrar ut i sjøen. 80 % av 3+ hannar var kjønnsmogne (**tabell 2**).

Biomassen av ungfisk i Andvikelva var i gjennomsnitt 692 g per 100 m², og biomassen varierte mellom 83 g på stasjon 3 og 1267 g på stasjon 4 (**Vedleggstabell C**).

TABELL 2. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

Alder	Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar	
				Antal	%
1+	87	80	167	0	0
2+	22	30	52	4	13
3+	2	15	17	12	80
4+	0	1	1	0	0
Elvefisk	0	6	6	5	33
Sum	111	132	243	21	17

Presmolt

Gjennomsnittleg total presmolttettleik var 24,9 per 100 m², og det vart ikkje funne presmolt av laks. Presmolttettleiken varierte mellom 6,1 på stasjon 3 og 47,6 på stasjon 1 (**vedleggstabell C**).

Gjennomsnittleg presmoltlengd på aure var 122 mm og gjennomsnittsalder var 1,7 år, som gjev ein estimert smoltalder på 2,7 år. Temperaturskilnaden gjer likevel at det er skilnad på smoltalder på dei ulike elveavsnitta. På dei to nedste stasjonane nedom Litlavatnet var berekna smoltalder 2,3 år og presmoltlengd 119 mm. På stasjon 3 mellom Storevatnet og Litlavatnet var berekna presmoltalder 3 år og berekna presmoltlengd 128 mm. Oppom Storevatnet var berekna presmoltalder 3,4 år og presmoltlengd 127 mm. Biomassen av presmolt var gjennomsnittleg 461 g/100 m² (67 % av totalfangsten) og varierte mellom 46 g/100 m² på stasjon 3 og 834 g/100 m² på stasjon 1 (**vedleggstabell C**).

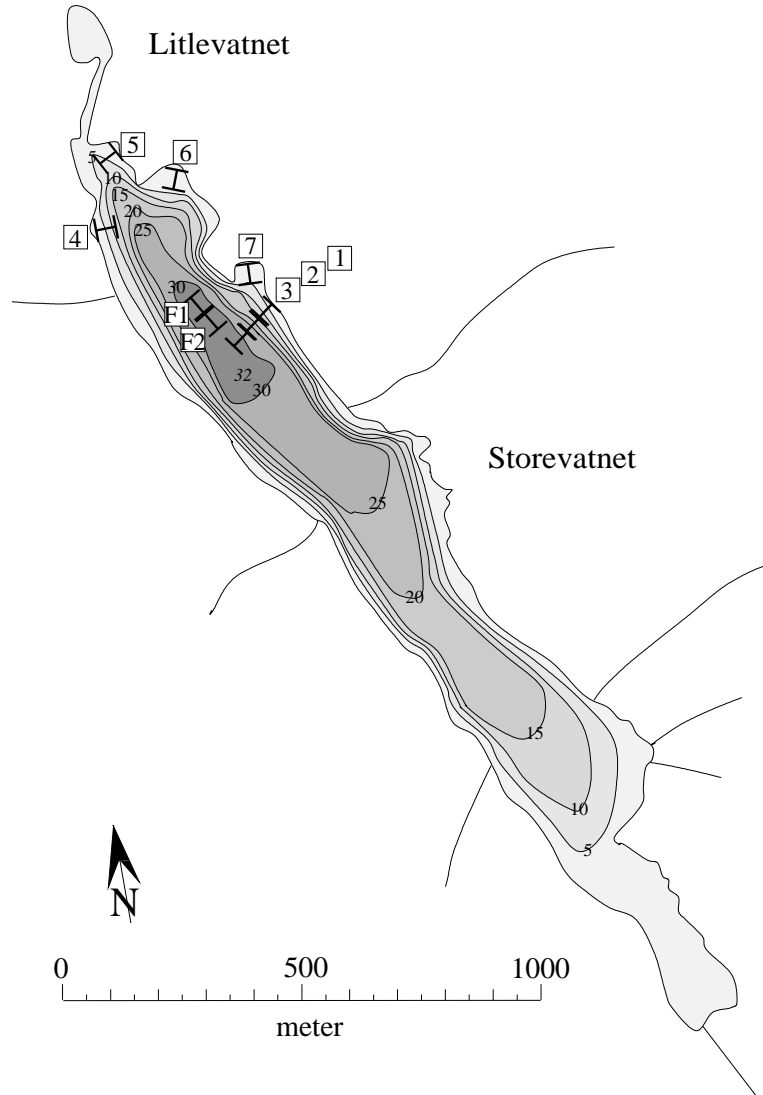
Andelen av ungfisk i den ein-skilde aldersgruppe som er stor nok til å bli karakterisert som presmolt vil variere frå år til år og frå elv til elv, avhengig av tilveksten. I Andvikelva er nær 31 % av 1+ aure store nok til å verta rekna som presmolt, av 2+ vart 73 % av aurane rekna som presmolt (**tabell 3**). Grunna temperaturskilnadane i dei ulike elveavsnitta er andelane av presmolt ulik i dei ulike delane av elva.

TABELL 3. Antal aure av den ein-skilde aldersgruppe og antal av desse som er presmolt og andel (%) presmolt av kvar aldersgruppe som vart fanga under elektrofiske i Andvikelva i oktober 2002.

Stasjon	Totalt antal					Presmolt					% presmolt				
	0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+	4+
totalt	88	167	52	17	1	0	52	38	17	1	0	31	73	100	100
1	11	60	8	2	1	0	35	8	2	1	0	58	100	100	100
2	23	23	7	1	0	0	15	6	1	0	0	65	86	100	0
3	23	12	3	2	0	0	2	2	2	0	0	17	67	100	0
4	31	72	34	12	0	0	0	22	12	0	0	0	65	100	0

PRØVEFISKE MED GARN I STOREVATNET

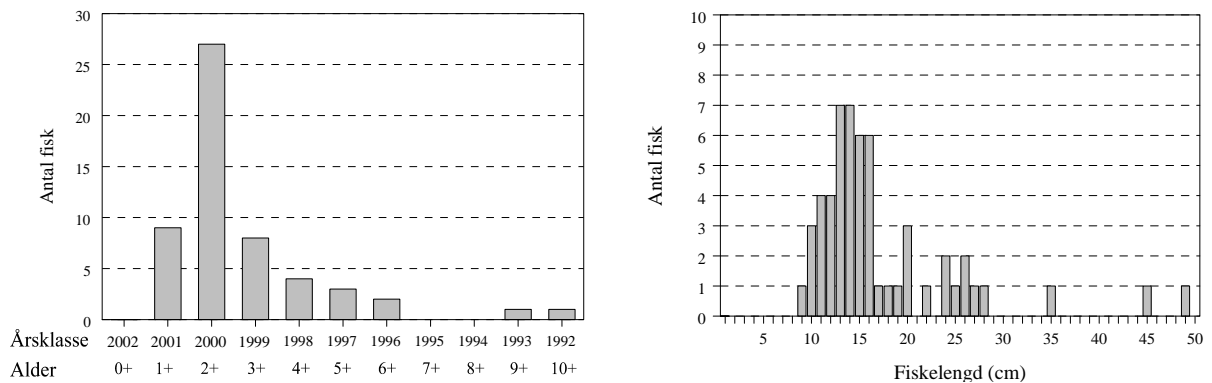
Prøvefisket vart utført 3. – 4. september 2002 med sju botngarn og to flytegarn av den Nordiske prøvegarnstypen. Det var pent vær og vindstille då prøvefisket vart utført. Vasstemperaturen var 16,2 °C og siktdjupet var 11,5 m.



FIGUR 6. Kart over Store- og Litlavatnet i Andvikvassdraget, med djupnekotar og plassering av garn ved prøvefiske 4. september 2002.

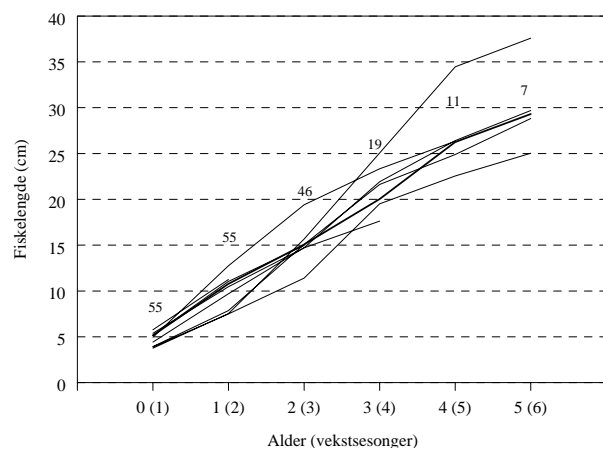
Under garnfisket vart det fanga 62 aure og 2 røye, 7 av aurane var øydelagde av ål og kunne ikkje målast eller vegast. Aurane varierte i lengd frå 9,9 til 49,5 cm, med eit gjennomsnitt på 17,7 ($\pm 7,9$) cm (**tabell 4**). Vekta varierte frå 9 til 871 gram, snittvekt var 85 (± 154) gram, og gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,95 ($\pm 0,08$). Det vart fanga ein aure på det nedsenka flytegarnet, det andre flytegarnet var tomt. Av botngarna var det berre det ytste av garna i lenka (26-31 meters djup) som var tomt, i dei andre var det frå 4-16 fisk, og snittfangst per botngarnnatt var 9 fisk.

Aurane var frå eit til ti år gamle (**figur 6**), og hadde i gjennomsnitt vakse mellom 4 og 6 cm kvart år (**figur 6**), men variasjonen mellom fisk var stor. Dei yngste kjønnsmogne hannane var to år gamle, medan dei yngste kjønnsmogne hoene var fire år gamle.



FIGUR 7. Lengde- og aldersfordeling for aurene som vart fanga ved garnfiske i Storevatnet 4. september 2002.

FIGUR 8. Attenderekna vekst for aure i Storevatnet. Snitt for alle fiskane er vist med tjukk strek, dei ulike aldersgruppene er vist med tunne strekar. Tala i figuren viser kor mange fisk som er inkludert i snittverdien.



TABELL 4. Gjennomsnittlig lengd i cm, standard avvik, største og minste lengd av aure av ulike aldersgrupper fanga under garnfiske i Storevatnet i Andvik 4. september 2002.

	ALDER (VEKSTSESONGAR)										Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	7+(8)	8+(9)	9+(10)	10+(11)	
Antal	9	27	8	4	3	2	0	0	1	1	55
Lengde	11,2	15,0	17,6	24,6	27,3	26,2	-	-	49,5	45,2	17,7
Standard avvik	1,1	2,0	4,4	3,6	6,9	2,8	-	-	-	-	7,9
Minste	9,9	11,6	13,0	19,5	22,6	24,2	-	-	49,5	45,2	9,9
Største	13,1	20,6	26,3	27,5	35,2	28,1	-	-	49,5	45,2	49,5

Den sterke reduksjonen i fisk frå toårig til treårig indikerer at mykje av fisken går ut i sjøen ved denne storleiken (**tabell 4**). Eittåringane er så små at desse i mindre grad vert fanga på garn. Den alternative forklaringa er at rekrutteringa har teke seg opp i vassdraget dei siste tre åra.

Dei to røyene som vart fanga var høvesvis 33 og 35 cm lange og høvesvis 4 og 10 år gamle. Begge var kjønnsmogne hannar, dei var velfødde med kondisjonsfaktor på 1,13 og 1,15 og vart fanga djupare enn 13 m på botgarn.

Dyreplankton

Av vasslopper var det *Bosmina longispina* og gelekreps (*Holopedium gibberum*) som dominerte, men det vart også funne *Polyphemus pediculus* og *Alonopsis elongata* i prøva (tabell 5).

Av hoppekreps var det store mengder cyclopoide nauplier og copepodittar. Av vaksne dyr vart det berre funne *Eudiaptomus gracilis*. Det var også store mengder hjuldyr av slektene *Collotheca* sp., *Conochilus* sp. og *Kellicottia* sp. i denne prøva. I prøva var også det funne ein vassmidd.

TABELL 5. Tettleik av dyreplankton (antal dyr per m² overflate og antal dyr per m³) i Storevatnet 4. september 2002.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vasslopper (Cladocera)	<i>Alonopsis elongata</i>	7	0
	<i>Bosmina longispina</i>	4 838	210
	<i>Holopedium gibberum</i>	6 196	269
	<i>Polyphemus pediculus</i>	21	1
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	340	15
	Calanoide nauplier	509	22
	Cyclopoide nauplier	12 987	565
	Calanoide copepoditter	1 188	52
	Cyclopoide copepoditter	8 743	380
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	21 221	923
	<i>Conochilus</i> sp.	55 174	2 399
	<i>Kellicottia longispina</i>	17 825	775
	<i>Keratella hiemalis</i>	170	7
	<i>Keratella serrulata</i>	85	4
	<i>Polyarthra</i> sp.	340	15
Vassmidd (Hydracarina)		7	
Totalt	Totalt	129 651	5 637

VASSKVALITET

I samband med prøvafisket vart det teke ei vassprøve i utosen av Storevatnet 3. september 2002. Denne prøva vart analysert for surleik (pH), alkalitet, innhald av kalsium og aluminium. Ein surleik på pH 5,25, alkalitet på 0 $\mu\text{ekv/l}$ og eit kalsiuminnhald på 0,26 mg/l viser at vassdraget er surt og har liten bufferkapasitet mot forsuring. Det er også mykje aluminium til stades i berggrunnen til vassdraget og mykje av dette vil førekome som aluminiumsfraksjonar som kan vere skadelege for fisk ved pH rundt 5,0. I prøva vi tok i samband med prøvafisket var den skadelege aluminiumsfraksjonen 25 $\mu\text{g/l}$ (uorganisk monomert aluminium).

I samband med utarbeidinga av kalkingsplan for Masfjorden (Kålås, Johnsen & Bjørklund 1996) vart det teke ei vassprøve i Andvikelva 24. mai 1995. pH var då 5,05 og innhaldet av labil aluminium (tilsvarar uorganisk monomert aluminium) var heile 80 $\mu\text{g/l}$. Kalsiuminnhaldet var 0,34 mg/l, alkaliteten var mindre enn 0,02 mmol/l og den syrenøytraliserande kapasiteten var negativ (-9). Dette var noko dårlegare enn for naboelva Haugsdalselva på tilsvarende tidspunkt.

Det er ikkje utført mange analysar av vatn frå Andvikvassdraget, men i det tilgrensande Haugsdalsvassdraget er det jamleg utført analysar av vassprøvar dei siste 10 åra (Sjå Kålås 2000, Saksgård & Schartau 2001, 2002, Schartau & Saksgård 2003). Analysar herfrå viser at vassdraget har vore betydeleg forsura, og blant dei suraste på Vestlandet (Hindar mfl. 1997). Ein større andel av nedbørfeltet til Andvikvassdraget ligg høgt i område utan lausmassar og moglegheiter for buffring. Vi reknar det derfor som sannsynleg at vasskvaliteten er dårlegare i Andvikvassdraget enn i Haugsdalsvassdraget.

Dei siste femten åra har vasskvaliteten betra seg betydeleg i Haugsdalsvassdraget, som følgje av reduserte utslipp av forsurende stoff. Vasskvaliteten i Haugsdalsvassdraget gjorde at laksebestanden forsvann i løpet av syttitalet (Hesthagen og Hansen 1991), men dei siste åra er det fanga ein del lakseungar i elva. Dette er mest sannsynleg avkom frå rømt oppdrettslaks.

TABELL 6: Resultat frå analysar av vassprøve teke i Storevatnet 3. september 2002. Prøva er analysert ved NINA sitt laboratorium i Trondheim. TM= totalt monomert aluminium, Om= organisk monomert aluminium, Um = uorganisk monomert aluminium og Pk = Polymert/kollodialt aluminium.

Surleik	Alkalitet	Kalsium	Aluminium ($\mu\text{g/l}$)				
			Total	Tm	Om	Um	Pk
pH	$\mu\text{ekv/l}$	mg/l					
5,25	0	0,26	77	40	15	25	37

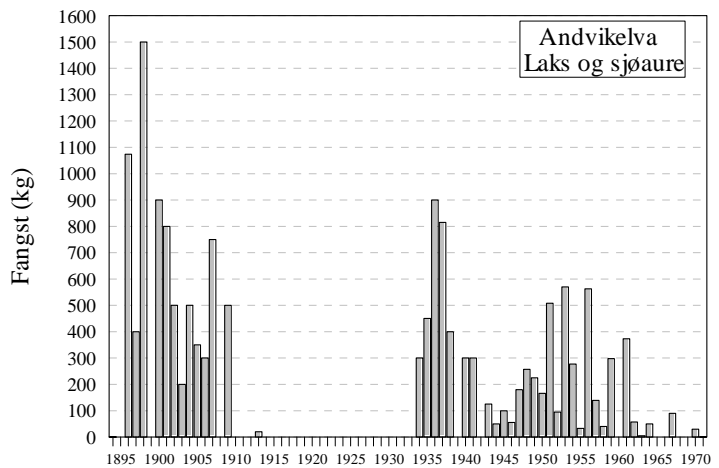
FANGSTSTATISTIKK

Det ligg føre fangststatistikk for fangst av laks og sjøaure for Andvikelva nokre år rundt 1900 og for perioden frå 1930-talet fram til slutten av 1960-talet (**figur 9**). Dette dreiar seg i all hovudsak om sjøaure. Det er uvisst kor nøyaktig denne fangststatistikken er.

Det beste året (1898) er fangsten rapportert å ha vore 1500 kg, og halvparten av åra mellom 1896 og 1909 var den over 500 kg. Berre fem av åra etter 1934 er det fanga meir enn 500 kg.

Det er berre levert fangststatistikk nokre få av dei siste åra. I 1995 vart det fanga 41 sjøaure, og i 2000 og 2001 vart det fanga høvesvis 14 og 17 sjøaure.

FIGUR 9. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks og sjøaure i Figgjo i perioden 1895-1970. Massen til fisken er vist som stolpar.



Kjerr vart nytta for å fange sjøauren i tidlegare tider. Etter dette var det vanleg å fange sjøauren med not i Litlavatnet, men også med garn i Storevatnet. Fangst etter desse metodane tok slutt i løpet av sekstiåra.

OPPSUMMERING OG DISKUSJON

Ungfisk

Under elektrofisket i Andvikelva ovanfor og nedanfor Storevatnet i oktober 2002 vart det funne ein tettleik av aure på 80 per 100 m². Tettleiken av aure eldre enn årsyngel var 57 per 100 m². Det vart også fanga ein lakseunge.

Tettleiken av aure er relativt høg samanlikna med liknande elvar i regionen som t.d. Haugsdalselva, Romarheimselva og Eikefetelva (Kålås, Hellen & Urdal 1999, Kålås 2000). Dette er elvar som drenerer til det same eller nærliggjande fjordområdet Tettleiken av presmolt, som er fisk som ein ventar skal vandre ut i sjøen neste vår, var 25 per 100 m². Dette er like under forventninga på 29 presmolt per 100 m² som baserar seg på ein samanheng mellom vassføring og presmolttettleik for lakseførande elvar på Vestlandet (Sægrov mfl. 2001). Tettleiken indikerer at produksjonen av ungfisk i Andvikelva er god. Det var lite vatn i elva under ungfiskundersøkinga og dette har trengt fisken noko saman. Våre tal er derfor litt høgare enn det reelle, men ikkje så mykje høgare at det endrar konklusjonen om at produksjonen av ungfisk er relativt høg.

Mykje av smoltproduksjonen i vassdraget skjer truleg i Litlavatnet og i endane av Storevatnet. Produksjonen av ungfisk i desse områda har vi ikkje talfesta, men observasjonar av store mengder ungaure i Litlavatnet indikerer at produksjonen av ungfisk her er høg.

Tilvekst er knytt til temperatur, og tilveksten er omlag som i dei andre elvane i området. Tilveksten er betre nedom Storevatnet, noko som høgst sannsynleg også er ein temperatureffekt. I gjennomsnitt er 30 % av tosomrig aure så store at ein reknar at dei går ut som smolt neste vår, medan over 70 % av treåringane er antekne å vandre som smolt. Gjennomsnittleg estimert smoltalder er 2,3 år nedst i elva, og 3,4 år ovanfor Storevatnet.

Mangelen på laks skuldast høgst sannsynleg at vasskvaliteten er for dårleg for denne arten. Den stadig aukande forsuringa utover 1900-talet førte til at mange bestandar, først og fremst av laks, gjekk tapt. For Haugsdalselva, som drenerer eit nabonedbørfelt, er tapet av laksebestanden dokumentert (Hesthagen & Hansen 1991). Dei siste 15 år har forsuringa avteke mykje som følge av reduserte utslepp av forsurande stoff. Dette har ført til at det vert rapportert om førekomstar av lakseungar i elvar som tidlegare har vore svært sure, blant anna Haugsdalselva og Uskedalselva i Hordaland (Kålås 2000, DN 2003). Desse lakseungane er avkom etter rømt oppdrettslaks, eventuelt feilvandra villaks. Det er sannsynleg at tettleiken av lakseungar i Andvikvassdraget vil auke dei neste åra.

Innsjøen

I Storevatnet vart det ved prøvegarnsfiske, med botngarn og flytegarn, fanga 62 aure og 2 røye. Gjennomsnittleg fangst i botngarna var 9 fisk, medan det totalt berre vart fanga ein aure i flytegarna. Aurane var frå ei til ti år gamle, og frå 10 til 50 cm lange. Gjennomsnittleg lengd og vekt var 18 cm og 85 gram. Hannane kjønnsmodnar frå dei er to år medan hoene kjønnsmodnar frå dei er fire år gamle. Lengdeveksten har vore 4 til 6 cm kvart år.

Røye er ingen naturleg art i Andvikvassdraget. Dei to som vart fanga i samband med prøvefisket er høgst sannsynleg avkom etter røye som rømte frå Havforskinga sin stasjon på Matre hausten 1989 (Kålås & Sægrov 1999). Desse har etablert seg i Hopsvatnet, men har enno ikkje vorte talrike i Andvikvassdraget. Det er likevel sannsynleg at det med tida vil etablere seg ein tett bestand av røye i Andvikvassdraget.

Produksjon og fangst i vassdraget

Frå fangststatistikk og beskrivingar av korleis fisket av sjøaure var i Andvikvassdraget i tidlegare tider synest det klart at oppvandringa av gytefisk i vassdraget er betydeleg redusert samanlikna med det som var vanleg fram til midten på sekstialet. Dette er ein nedgang som ikkje kan forklarast som naturleg variasjon.

Det er fleire moglege miljøpåverknader som kan ha ført til dette, men det kan vere vanskeleg å avdekke dette i ettertid, når det ikkje finst undersøkingar frå vassdraget medan tilstanden enno var god og tidleg i nedgangsfasen, då miljøproblemet fekk effekt. Det er likevel nokre faktorar som saman eller i kombinasjon kan har ført til nedgangen i bestanden.

Forsuring

Det problemet som først melde seg i vassdraget er truleg forsuringa. Alt tidleg i førre århundre vart det i Noreg påvist fiskedød som vi no veit skuldast forsuring. Tidleg på sekstialet må denne forsuringa ha vore klart merkbar i Andvikvassdraget. Det vart påvist tydelege skader på fiskebestandar i Hordaland og Sogn & Fjordane på sekstialet (sjå Kroglund mfl. 1994). Den dårlegaste vasskjemien hadde ein på sytti og åttitalet, medan det har vore ei sterk forbetring sidan midten på åttitalet, dels som følgje av teknologiske løysingar og reinsing, men dels også som følgje av nedlegging av kolddriven industri i Storbritannia og Aust-Europa. Dette har ført til at utsleppa av svoveldioksid er redusert til under halvparten av nivået på slutten av syttitalet. Dette har ein sett effektar av i nærområdet til Andvikvassdraget. I fjellområde som vassdraget drenerer var bestandar av aure fåtallige tidleg på nittitalet, men i løpet av nittiåra vart det registrert at tettleiken av fisk auka og enkeltindivid vart mindre. At ein no finn lakseungar i elvar i Masfjorden der det tidlegare ikkje var slik fisk er også ein klar indikasjon på at vasskjemien er blitt betra.

Det er sannsynleg at produksjonen av auresmolt i Andvikvassdraget har vore redusert i perioden frå midten av sekstialet og fram til slutten av nittitalet. Det er også mogleg at auresmolten som har vandra ut har vore svekka og hatt dårleg sjøoverleving. Slik vasskjemien er no, er det mindre truleg at forsuringa har nokon skadeleg effekt av på bestanden av sjøaure i vassdraget, medan det framleis er for surt til at laksen klarer å etablere seg.

Sandtak

Det vart teke ut sand frå feltet rundt Storevatnet frå tidleg på syttitalet til midten av nittitalet. Frå slutten av syttitalet vart massane vaska, og dette førte til at Storevatnet, Andvikelva og Litlavatnet i periodar var sterkt farga av leire og silt. Store mengder masse la seg også att i Litlavatnet slik at dette vart grunnare og elvelaupet vart endra. I perioden med stor massetransport ut av Storevatnet kan produksjonen av fisk ha vorte redusert ved at gyte- og oppvekstområda i elva og i Litlavatnet vart fylt opp med fin masse. Det er no snart ti år sidan vaskinga av masse tok slutt, men i samband med store nedbørsmengder renn det massar frå dei gamle sandtaka og ut i vassdraget. Dette er likevel lite samanlikna med sandvaskingsperioden. Både i elva og i Litlavatnet er det no store område med eigna gyte og oppvekstområde. Sidan vi ikkje har tidlegare undersøkingar å støtte oss på kan vi ikkje seie kor mykje produksjonsarealet for fisk eventuelt er redusert av massetilførslane.

Lakselus

Den sterke veksten i lakseoppdrett i løpet av åttitalet førte til at mengda vertar for lakselus auka sterkt i kyst og fjordområde i Hordaland. Dette har ført til ein sterk auke i produksjon av lakseluslarver, og det er ikkje uventa at det er funne store mengder vill laks og sjøaure har vore uvanleg sterkt infisert med lakseluslarver sidan tidleg på nittitalet. Problema var på sitt verste rundt midten av nittitalet, og ser ut til å vere noko reduserte etter at det er sett i verk strengare tiltak mot lus i lakseoppdrettsnæringa. Det er sannsynleg at overlevinga til auresmolt i Masfjorden er redusert frå tidleg på nittitalet på grunn av sterke lakselusinfeksjonar.

Røye

Prøvefisket viste at det er røye i Storevatnet, men tettleiken er enno låg. Det er sannsynleg at røya med tida vil bli like talrik som auren, og at aureproduksjonen i vassdraget kan verte redusert på grunn av konkurransen med røya. Dette er tilfellet for Granvinsvatnet der røye vart innført på slutten av sekstitalet (Sægrov mfl. 1996). Det er enno sannsynlegvis liten eller ingen effekt av røya i Andvikvassdraget.

Konklusjon

Det er fleire miljøverknader som kan ha påverka sjøaurebestanden i Andvikvassdraget og som kan vere årsaka til den sterke nedgangen i bestanden som er observert. Forsuring har truleg påverka bestanden negativt alt frå tidleg på sekstitalet. Frå tidleg på åttitalet kan stor massetransport ha vore ein negativ faktor ved at store delar av dei viktigaste gyte og oppvekstområde vart dekkja med fin masse og dermed forringa. Begge desse faktorane har verka i elva og kan ha redusert smoltproduksjonen. Medan problema med forsuring og massetransport no er reduserte har sterke lakselusinfeksjonar grunna intensiv fiskeoppdrett i fjordane vorte eit betydeleg problem etter 1990. Dette kan vere årsaka til at tilbakevandringa av gytefisk ikkje har teke seg opp på slutten av nittitalet. Røya er eit nytt potensielt miljøproblem som kan redusere produksjonen av smolt i vassdraget. Dette har enno ikkje skjedd, men vil sannsynlegvis skje om røya får etablert seg i Andvikvassdraget.

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.
- DN 2003. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2002. Direktoratet for Naturforvaltning, Notat 2003-3. 97 s.
- 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 s.
- Kroglund, F., T. Hesthagen, A. Hindar, G. G. Raddum, D. gausen & S. Sandøy. 1994. Sur nedbør i Noreg. Statur, utviklingstendenser og tiltak. DN-utredning 10/1994. 97 s.
- Kålås, S. 2000. Fiskeundersøkingar i Haugsdalselva 1995-1999. Rådgivende Biologer AS rapport 464, 25 s.
- Kålås, S., B. A. Hellen & K. Urdal. 1999. Ungfiskundersøkingar i 6 elvar med bestandar av anadrom laksefisk i Hordaland i 1998. Rådgivende Biologer as, rapport 415, 78 s.
- Kålås, S., Johnsen, G. H. & A. E. Bjørklund. Kalkingsplan for Masfjorden kommune, 1995. Rådgivende Biologer, rapport 178, 42 s.
- Kålås, S. & H. Sægrov. 1999. Prøvefiske og utfisking av røye i Hopsvatnet. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 405, 9 s.
- Saksgård, R & A. K. L. Schartau. 2001. Kjemisk overvåking av norske vassdrag – Elveserien 2000. NINA oppdragsmelding 705, 50 s.
- Saksgård, R & A. K. L. Schartau. 2002. Kjemisk overvåking av norske vassdrag – Elveserien 2001. NINA oppdragsmelding 747, 54 s.
- Schartau A. K. L. & R. Saksgård. 2003. Kjemisk overvåking av norske vassdrag – Elveserien 2002. NINA oppdragsmelding 792, 57 s.
- Skjelkvåle, B. L. (red). 2003. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2002. Sammendragsrapport 878/2003, 77 s.
- Skurdal, J., Hansen, L. P., Skåla, Ø., Sægrov, H. og Lura, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. *Utredning for DN 2001-2*.
- Sægrov, H., G. H. Johnsen og K. Urdal. 1996. Fagleg grunnlag for "Driftsplan for Granvinsvassdraget". Rådgivende Biologer as. Rapport 204, 37 s.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. & Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- 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.

VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL A: Andvikelva, laks, Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall og fangbarheit ved undersøkinga 16. oktober 2002. Lengd, med standard avvik og maks og minimumslengder og biomasse g/100m² for kvar aldersgruppe, på kvar stasjon, i ulike elveavsnitt og totalt ved ungfiskundersøkinga.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tettleik pr 100m ²	95%	fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt				snitt	STD	min	max	
1 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
2 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	1	0	1	1,1	*-	*-	71	-	71	71	3
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	1	0	1	1,1	*-	*-	71	-	71	71	3
	Sum>0+	0	1	0	1	1,1	*-	*-	71	-	71	71	3
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
3 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
1-3 300 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	1	0	1	0,4	*-	*-	71	-	71	71	1
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	1	0	1	0,4	*-	*-	71	-	71	71	1
	Sum>0+	0	1	0	1	0,4	*-	*-	71	-	71	71	1
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
4 140 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
totalt 440 m ²	0	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	1	0	1	0	1	0,3	*-	*-	71	-	71	71	1
	2	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	Sum	0	1	0	1	0,3	*-	*-	71	-	71	71	1
	Sum>0+	0	1	0	1	0,3	*-	*-	71	-	71	71	1
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0
	elvfisk	0	0	0	0	0,0	0,0	1,00	-	-	-	-	0

VEDLEGGSTABELL B: Andvikelva, aure, Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall og fangbarheit ved undersøkinga 16.oktober 2002. Lengd, med standard avvik og maks og minimumslengder og biomasse g/100m² for kvar aldersgruppe, på kvar stasjon, i ulike elveavsnitt og totalt ved ungfiskundersøkinga.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tettleik pr 100m ²	95%	fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt				snitt	STD	min	max	
1 100 m ²	0	7	0	4	11	12,6	*-	*-	59,1	13,7	42	77	26
	1	32	10	18	60	91,2	48,5	0,30	101,6	14,6	69	127	673
	2	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	139,0	3,4	132	143	217
	3	1	0	1	2	2,3	*-	*-	158,5	2,1	157	160	81
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	158,0	-	158	158	37
	Sum	46	13	23	82	112,7	38,1	0,35	101,6	26,1	42	160	1035
	Sum>0+	39	13	19	71	97,3	35,1	0,35	108,2	20,9	69	160	1008
Presmolt	33	9	4	46	47,6	3,5	0,68	119,8	15,8	101	160	834	
2 100 m ²	0	13	7	3	23	26,2	7,3	0,51	59,7	6,0	51	77	56
	1	17	3	3	23	23,9	2,8	0,66	102,0	11,0	81	121	257
	2	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	126,9	9,9	108	135	145
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	142,0	-	142	142	31
	Sum	37	11	6	54	56,9	5,1	0,63	88,0	27,6	51	142	488
	Sum>0+	24	4	3	31	31,7	2,2	0,72	108,9	16,0	81	142	432
	Presmolt	18	3	1	22	22,2	1,0	0,80	115,8	12,9	101	142	357
3 100 m ²	0	10	7	6	23	26,3	*-	*-	54,2	6,1	42	65	39
	1	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	87,8	11,7	71	102	85
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	115,3	17,6	97	132	47
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	156,5	2,1	155	158	79
	Sum	21	12	7	40	49,5	16,2	0,42	74,0	29,1	42	158	83
	Sum>0+	11	5	1	17	17,8	2,7	0,64	100,8	26,2	71	158	71
	Presmolt	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	127,7	25,0	102	158	46
1-3 300 m ²	0	30	14	13	57	25,3	9,2	0,37	57,4	8,3	42	77	40
	1	56	17	22	95	38,8	7,9	0,43	99,9	14,1	69	127	338
	2	13	5	0	18	6,1	0,4	0,76	130,3	12,5	97	143	137
	3	4	0	1	5	1,7	0,4	0,65	154,4	7,2	142	160	64
	4	1	0	0	1	0,3	0,0	1,00	158,0	-	158	158	12
	Sum	104	36	36	176	69,7	8,9	0,46	91,1	29,3	42	160	591
	Sum>0+	74	22	23	119	45,3	5,7	0,50	107,3	20,6	69	160	551
Presmolt	55	14	5	74	25,2	1,1	0,72	119,3	15,9	101	160	443	
4 140 m ²	0	17	14	0	31	23,6	3,2	0,61	47,2	5,4	38	58	34
	1	46	25	1	72	53,3	3,2	0,67	81,1	7,5	66	96	398
	2	26	7	1	34	24,6	1,1	0,77	113,1	9,0	100	133	497
	3	11	1	0	12	8,6	0,1	0,92	141,8	7,7	130	153	339
	Sum	100	47	2	149	109,3	3,8	0,70	86,3	28,3	38	153	1267
	Sum>0+	83	33	2	118	86,0	2,9	0,73	96,5	22,3	66	153	1233
	Presmolt	29	5	0	34	24,3	0,4	0,87	126,5	13,4	110	153	701
Totalt 440m ²	0	47	28	13	88	23,7	4,3	0,46	53,8	8,8	38	77	35
	1	102	42	23	167	42,0	3,6	0,54	91,8	15,0	66	127	321
	2	39	12	1	52	12,0	0,5	0,76	119,1	13,1	97	143	206
	3	15	1	1	17	3,9	0,1	0,84	145,5	9,4	130	160	120
	4	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	158,0	-	158	158	8
	Sum	204	83	38	325	80,0	4,0	0,58	88,9	28,9	38	160	691
	Sum>0+	157	55	25	237	57,1	2,7	0,62	101,9	22,1	66	160	656
Presmolt	84	19	5	108	24,9	0,7	0,76	121,6	15,5	101	160	461	
elvfisk	4	2	0	6	1,4	0,2	0,71	175,0	11,7	166	196	79	

VEDLEGGSTABELL C: Andvikelva, laks og aure, Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, fangbarheit og biomasse (g/100m²) for kvar aldersgruppe, på kvar stasjon, i ulike elveavsnitt og totalt ved ungfiskundersøkinga 16. oktober 2002.

St.	Alder/ Gruppe	Fangst, antal				tettleik		fangb.	biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m ²	95%		
1	0	7	0	4	11	12,6	*-	*-	26
	1	32	10	18	60	91,2	48,5	0,30	673
	2	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	217
	3	1	0	1	2	2,3	*-	*-	81
	100 m ²	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00
	Sum	46	13	23	82	112,7	38,1	0,35	1035
	Sum>0+	39	13	19	71	97,3	35,1	0,35	1008
	Presmolt	33	9	4	46	47,6	3,5	0,68	834
2	0	13	7	3	23	26,2	7,3	0,51	56
	1	17	4	3	24	25,2	3,2	0,64	260
	2	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	145
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	31
	100 m ²	37	12	6	55	58,1	5,5	0,62	492
	Sum	37	12	6	55	58,1	5,5	0,62	492
	Sum>0+	24	5	3	32	32,9	2,5	0,70	436
	Presmolt	18	3	1	22	22,2	1,0	0,80	357
3	0	10	7	6	23	42,1	55,6	0,23	39
	1	7	4	1	12	13,1	3,6	0,57	85
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	47
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	79
	100 m ²	21	12	7	40	49,5	16,2	0,42	83
	Sum	21	12	7	40	49,5	16,2	0,42	83
	Sum>0+	11	5	1	17	17,8	2,7	0,64	71
	Presmolt	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	46
1-3	0	30	14	13	57	25,3	9,2	0,37	40
	1	56	18	22	96	39,4	8,1	0,43	339
	2	13	5	0	18	6,1	0,4	0,76	137
	3	4	0	1	5	1,7	0,4	0,65	64
	300 m ²	4	1	0	1	0,3	0,0	1,00	12
	Sum	104	37	36	177	70,2	9,1	0,46	592
	Sum>0+	74	23	23	120	45,8	5,9	0,50	552
	Presmolt	55	14	5	74	25,2	1,1	0,72	443
4	0	17	14	0	31	23,6	3,2	0,61	34
	1	46	25	1	72	53,3	3,2	0,67	398
	2	26	7	1	34	24,6	1,1	0,77	497
	3	11	1	0	12	8,6	0,1	0,92	339
	140 m ²	100	47	2	149	109,3	3,8	0,70	1267
	Sum	100	47	2	149	109,3	3,8	0,70	1267
	Sum>0+	83	33	2	118	86,0	2,9	0,73	1233
	Presmolt	29	5	0	34	24,3	0,4	0,87	701
totalt	0	47	28	13	88	23,7	4,3	0,46	35
	1	102	43	23	168	42,3	3,6	0,54	322
	2	39	12	1	52	12,0	0,5	0,76	206
	3	15	1	1	17	3,9	0,1	0,84	120
	440 m ²	4	1	0	1	0,2	0,0	1,00	8
	Sum	204	84	38	326	80,3	4,1	0,57	692
	Sum>0+	157	56	25	238	57,4	2,7	0,61	657
	Presmolt	84	19	5	108	24,9	0,7	0,76	461
	elvefisk	4	2	0	6	1,4	0,2	0,71	79