



Fisk i regulerte vassdrag
i Sogn og Fjordane

Ungfiskregistreringar i ni regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2004

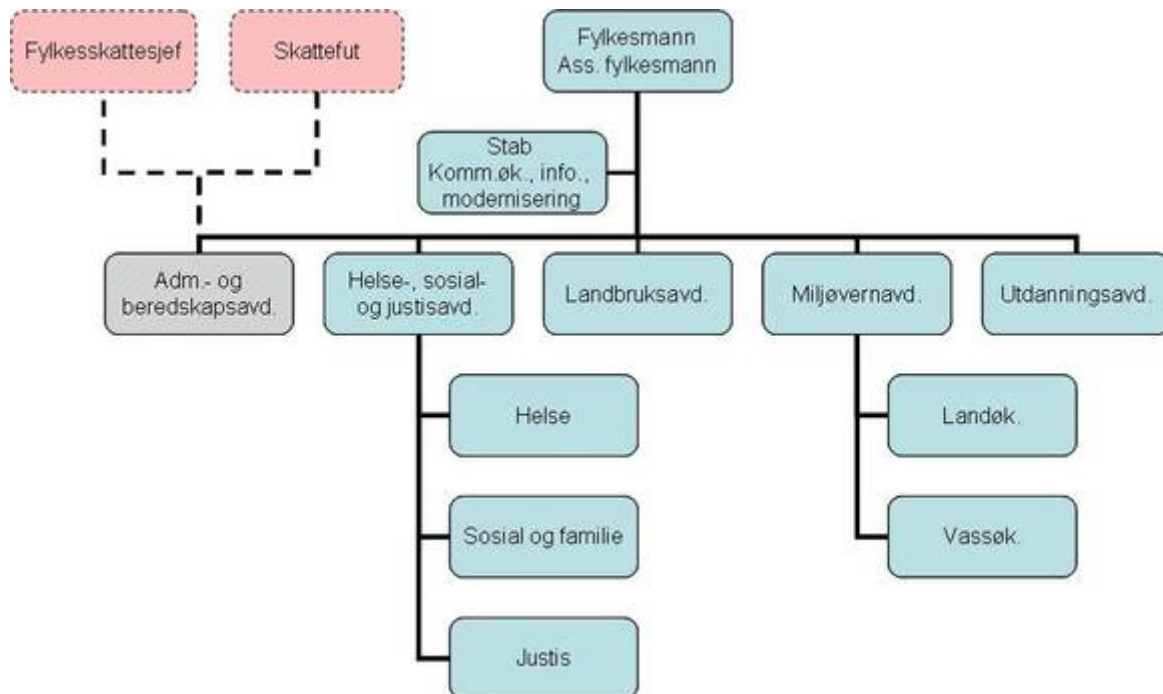




FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

Fylkesmannen er Regjeringa og staten sin fremste representant i fylket, og har ansvar for at Stortinget og Regjeringa sine vedtak, mål og retningslinjer vert følgde opp. Fylkesmannen skal fremje fylket sine interesser, og ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har oppgåver innan helse-, sosial- og familiesektoren, miljøvern, landbruk, bygdeutvikling, rettstryggleik, utdanning, oppvekst og sivil beredskap. Statens helsetilsyn i Sogn og Fjordane sin funksjon når det gjeld tilsyn med helsetenesta og helsepersonell er også lagt til embetet. Fylkesmannsembetet har om lag 110 tilsette, og er organisert slik:



HER FINN DU OSS:

Tinghus III, Skrivarvegen 3, Leikanger
Telefon 57 65 50 00 – Telefaks 57 65 50 55
Postadresse: Skrivarvegen 3, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:

Hafstadgården, Hafstadvegen 48, Førde
Telefon: 57 72 32 00 – Telefaks 57 82 12 05
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: post@fmsf.no

Internett: <http://www.fylkesmannen.no/sfj>
<http://www.miljostatus.no/sognogfjordane/>

Framsidedfoto: Stort bilete: Stasjon 1 i Midt Takleelva. Foto: Sveinung Hylland
Lite bilete: Aure. Foto: John Anton Gladstø

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 8 – 2005
Forfatter John Anton Gladsø Sveinung Hylland	Dato Desember 2005	
Prosjektansvarleg Eyvin Søltnæs	Sidetal 52	
Tittel UNGFISKREGISTRERINGAR I ÅTTE REGULERTE ELVAR I SOGN OG FJORDANE I 2004	ISBN 82-91031-78-9 ISSN 0803-1886	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<p><i>Samandrag</i></p> <p>Prosjektet ”Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” gjennomført i 2004 ungfiskundersøkingar i åtte anadrome vassdrag. Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat etter standard metode med tre overfiskingar på kvar stasjon.</p> <p>I Midt Takleelva var det låg tettleik av aure, og det vart ikkje registrert laks. Veksten hjå aurane var god. Elva var påverka av forsuring. I Storelva (Ikjefjorden) var det høg tettleik av aure nedst i elva, og noko lågare oppover. Øystrebøelva var prega av eit ras som gjekk i 2003. Det var mykje fint substrat i elva, og tettleiken av fisk var svært låg. Førdeelva hadde relativt låg tettleik av aure. Elva var påverka av forsuring, og det var litt høge nitratverdiar. I Østerbøvassdraget vart Søreboelva og Østerboelva undersøkt. Søreboelva har ein kort elvestrekning, og det vart registrert låge tettleikar av både aure og laks. I tillegg vart det registrert litt aure i ein liten sidebekk. Vasskvaliteten i elva var relativt god. I Østerboelva vart det registrert aure og laks på alle stasjonane. Det var relativt låge tettleikar, og det var svært lite laks på dei øvste stasjonane. Det vart registrert både aure og laks i Ortnevikelva. Ovanfor Ortnevikelva, i Storelva og Vesleelva, vart det berre registrert aure. Elva var påverka av forsuring, og tettleikane var moderate. I Lærdalselva var det varierende tettleikar av aure, og svært låge tettleikar av laks. Situasjonen var om lag som året før. I Nærøydalselva vart det registrert aure og laks på alle stasjonane. Tettleikane var varierende, men generelt var det høgare tettleik av laks enn ved tidlegare undersøkingar.</p>		
Emneord 1. Ungfiskundersøkingar 2. Regulerte vassdrag 3. Laks 4. Aure	Ansvarleg Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	

Forord

I fleire fylke har det vore etablert prosjekt for å undersøkje og betre tilstanden for fisk i dei regulerte vassdraga. I Sogn og Fjordane føregjekk eit slikt prosjekt i perioden 1994 til 1997. I 2001 vart det i Sogn og Fjordane starta eit nytt tilsvarande prosjekt som skal gå over fire år.

Prosjektet «Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane» samordnar fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag, og er eit alternativ til at det vert gjeve enkeltpålegg om undersøkingar for kvar enkelt lokalitet. På bakgrunn av rapporten skal utsetjingspålegga evaluerast, og det skal vurderast om det er nødvendig med tiltak for å styrke fiskebestandane. Kostnadane knytt til drifta av prosjektet har på frivillig basis vore betalt av regulantane.

Prosjektet er eit samarbeid mellom Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK), E-CO Vannkraft, Elkem, Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Tussa Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Energibedriftenes landsforening (EBL) og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

I denne rapporten vert alle elvar som vart undersøkt i 2004 presentert, medan vatna som vart undersøkt vert presentert i ein eigen rapport (Gladsø & Hylland 2005).

Vi vil få takke alle som har hjelpt til med å lette gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt regulantar og grunneigarar. Vassprøvene vart analysert ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) sitt vasskjemiske laboratorium.

Leikanger, desember 2005

Eyvin Søltnæs
Fiskeforvaltar

John Anton Gladsø
Prosjektleder

Innhald

FORORD	4
1. INNLEIING.....	6
2. OMRÅDESKILDRING.....	7
3. METODE.....	8
4 RESULTAT	10
4.1 MIDT TAKLEELVA	10
4.2 STORELVA (IKJEFJORDEN).....	13
4.3 ØYSTREBØELVA (IKJEFJORDEN).....	17
4.4 FØRDEELVA.....	21
4.5 ØSTERBØVASSDRAGET, SØREBØELVA OG ØSTERBØELVA	25
4.6 ORTNEVIKSVASSDRAGET	32
4.7 LÆRDALSELVA.....	37
4.8 NÆRØYDALSELVA.....	43
REFERANSAR	48
VEDLEGG.....	51

1. Innleiing

I Noreg starta utnyttinga av vassdraga til produksjon av elektrisk kraft for om lag 100 år sidan. Regulering av vassdrag for kraftproduksjon endrar vatnet si naturlege avrenning ved at vatn vert leda bort frå vassdraget over ein kortare eller lengre avstand, eller ved at vatn vert lagra for kortare eller lengre tid.

Vassdragsreguleringar fører ofte til endringar i heile vassdrag sin økologi (Gunnerød & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993). Effektane av vassdragsreguleringar er ofte endra vassføring, vassføringsrytme og vassstemperatur. I tillegg kjem indirekte effektar gjennom overføring, magasinering og kunstig utsepp av vatn frå ulike delfelt med ulike kjemiske eigenskapar. I nokre tilfelle kan slike effektar vere med på å modifisere effektane av sur nedbør.

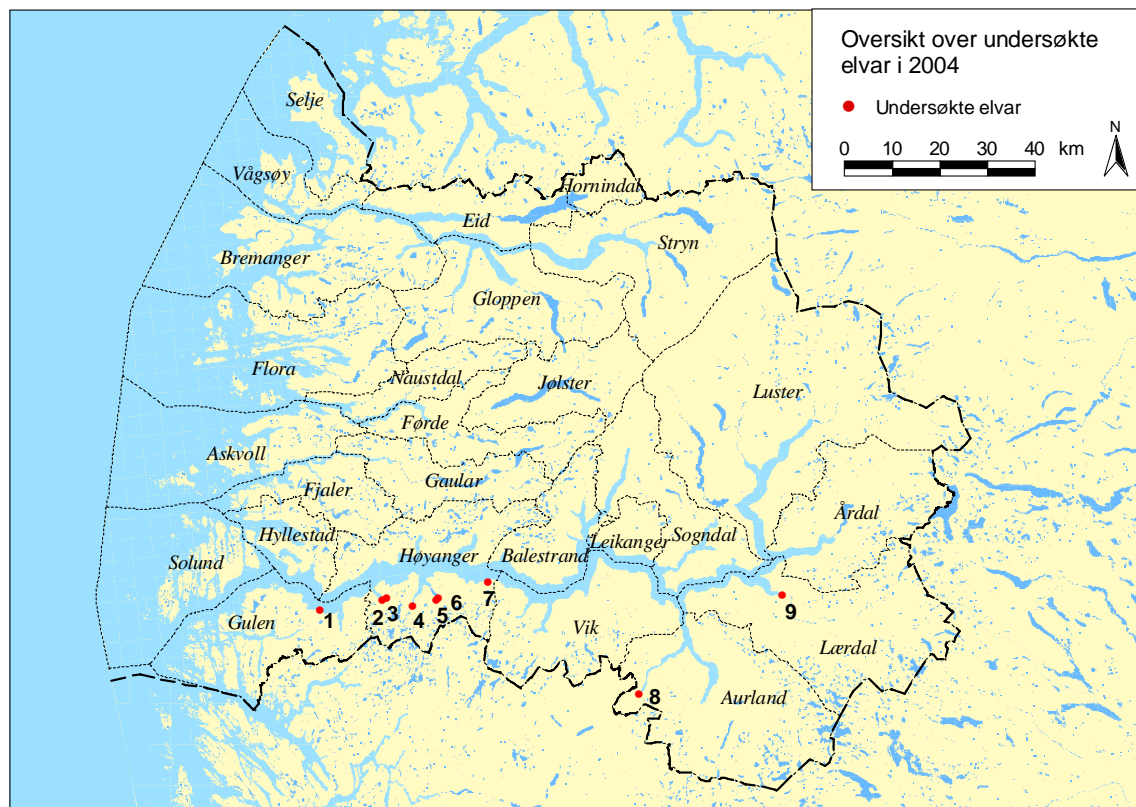
Undersøkingane i samband med prosjektet ”Fisk i regulerde vassdrag i Sogn og Fjordane” skal kartleggje tilhøva for fisk i regulerde vassdrag i Sogn og Fjordane.

Målsettinga med dei enkelte undersøkingane kan variere, men er grovt delt inn i tre hovudgrupper. Det fyrste er overvakingsfiske med årlege overfiskingar. Dette vil gjere det enklare å forstå effektane av reguleringa og dei naturlege svingingane som skuldast variasjon i dei naturgitte tilhøva. Det andre er evaluering av tiltak som fiskeutsetjingar, fisketrapper, tersklar eller andre biotoptiltak. Ei evaluering kan omfatte fleirårige undersøkingar eller ei enkeltundersøking for å kartleggje status og effektane av gjennomførte kompensasjonstiltak. Det tredje er å kartleggje behov for tiltak. Dette kan omfatte fleirårige undersøkingar eller ei enkeltundersøking for å kartleggje status og eventuell behov for kompensasjonstiltak som til dømes tersklar eller andre biotoptiltak, fisketrapper eller eventuelle fiskeutsetjingar.

I 2004 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i til saman åtte vassdrag. I tillegg vart det gjennomført undersøkingar i Jostedøla, Vikja og Dalselva i samarbeid med Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Universitetet i Bergen, og i Daleelva (Høyanger) i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Desse arbeida vert presentert av LFI og NINA.

2. Områdeskildring

I 2004 vart åtte vassdrag undersøkte (**figur 1, tabell 1**). Dei undersøkte elvane var lokalisert i kommunane Gulen, Høyanger, Aurland og Lærdal. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 17. oktober til 4. desember.



Figur 1. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i 2004.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2004.

Lokalitet nr.	Regulant	Elv	Vassdragsnr.	Dato for undersøking
1	BKK	Midt Takleelva	069.2Z	17.10.2004
2	BKK	Storelva	069.51Z	17.-18.10.2004
3	BKK	Øystrebøelva	069.5Z	17.10.2004
4	BKK	Førdeelva	069.7Z	18.10.2004
5	BKK	Østerbøvassdraget: Søreboelva	069.8Z	19.10.2004
6	BKK	Østerbøvassdraget: Østerboelva	069.8Z	19.10.2004
7	BKK	Ortnevikelva	070.2Z	14.10.2004
8	Statkraft	Nærøydalselva	071.Z	03.-04.12.2004
9	Østfold Energi	Lærdalselva	073.Z	11.11.2004

3. Metode

Fisk

I eit utvalt stasjonsnett i kvar elv vart det fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim). Kvar stasjon vart overfiska tre gonger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). På kvar stasjon vart det overfiska eit areal på 100 m², dersom tilhøva ikkje gjorde dette vanskeleg. All fisk vart bestemt til art og teke med for seinare analysar på laboratorium. Fiskane vart lengdemålt og vegne, alderen vart bestemt ved analysar av otolittar (øyresteinar), og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt.

Basert på resultatata frå det elektriske fiske er det gjeve estimat for tettleiken av ungfisk på kvar enkelt stasjon etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Dersom konfidensintervallet utgjer meir enn 75 prosent av estimatet, vert det gått ut i frå at fangsten utgjer 87,5 prosent av tal fisk på det overfiska området (Hellen mfl. 2001). På same måten er det gjeve estimat for presmoltettleik, som er eit mål på kor mykje fisk som vil gå ut i sjøen fyrstkomande vår. Smoltstorleik og presmoltstorleik er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er fisken når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm eller større, to år gamal fisk (2+) som er 11 cm eller større og tre år gamal fisk (3+) som er 12 cm eller større (Hellen mfl. 2001). All aure over 16 cm vert rekna som elveaure, og vert ikkje teke med i presmoltestimata.

Vassprøvar

Det vart teke vassprøvar frå ein stasjon i kvar av dei undersøkte elvane. Vassprøvane vart sendt til NINA sitt vasskjemiske laboratorium for analyse. I vurderinga av kvar enkelt elv er det valt å legge vekt på fylgjande parametrar (omtalen om dei ulike parametrar er i stor grad basert på Lund mfl. 2002):

pH er eit mål på kor surt vatnet er. Jo lågare verdiar, jo surare er vatnet. Nøytralt vatn har pH 7,0. Innsjøar med låg pH (< 5,5) førekjem hovudsakeleg på Sør- og Vestlandet. Resten av landet har berre få innsjøar med pH lågare enn 5,5 (SFT 1996). For aure kan ein forvente redusert overleving når pH vert lågare enn 5,0, og då er det spesielt dei yngste stadia, inkludert egg og plommeseekkyngel, som er mest utsett.

Alkalitet og kalsiumioner. Innhaldet av bikarbonat er eit uttrykk for alkaliteten til vatnet. Dette er eit mål på vatnet si evne til å nøytralisere tilførsel av syrer som til dømes kjem med nedbøren. Kalsium og enkelte andre kation fortel i kor stor grad det finst stoff som kan redusere effekten av forsuring på planter og dyr. I vatn der alkaliteten er nær null, kan fiskebestandar påførast skadar. Verdiar som er over 20 µekv/l, vert rekna for å vere gunstig for fisk, botndyr og dyreplankton. I Sogn og Fjordane er det generelt låge verdiar for kalsium og alkalitet på grunn av kalkfattig berggrunn. Låge verdiar for kalsium kan føre til rekrutteringssvikt, men ved verdiar over 1,0 er det ikkje påvist ytterlegare effektar (Hesthagen mfl. 1992, Hesthagen & Aastorp 1998).

Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) fortel om fisken kan vere utsett for giftig aluminium. Aluminium førekjem både i organisk (ikkje labilt) og uorganisk (labilt) form. Det er aluminium i form av uorganiske kompleks som kan vere giftig for fisk og andre vasslevande organismar. Hos fisk kan aluminium leggje seg på gjellene og i verste fall føre til akutt død. Konsentrasjonar av labilt aluminium på 40 µg/l kan i nokre spesielle tilfelle vere

akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). pH og aluminium er sterk samanfallande då løyseevna av aluminium er direkte avhengig av pH. Til dømes gjev låg pH auka løysingsevne.

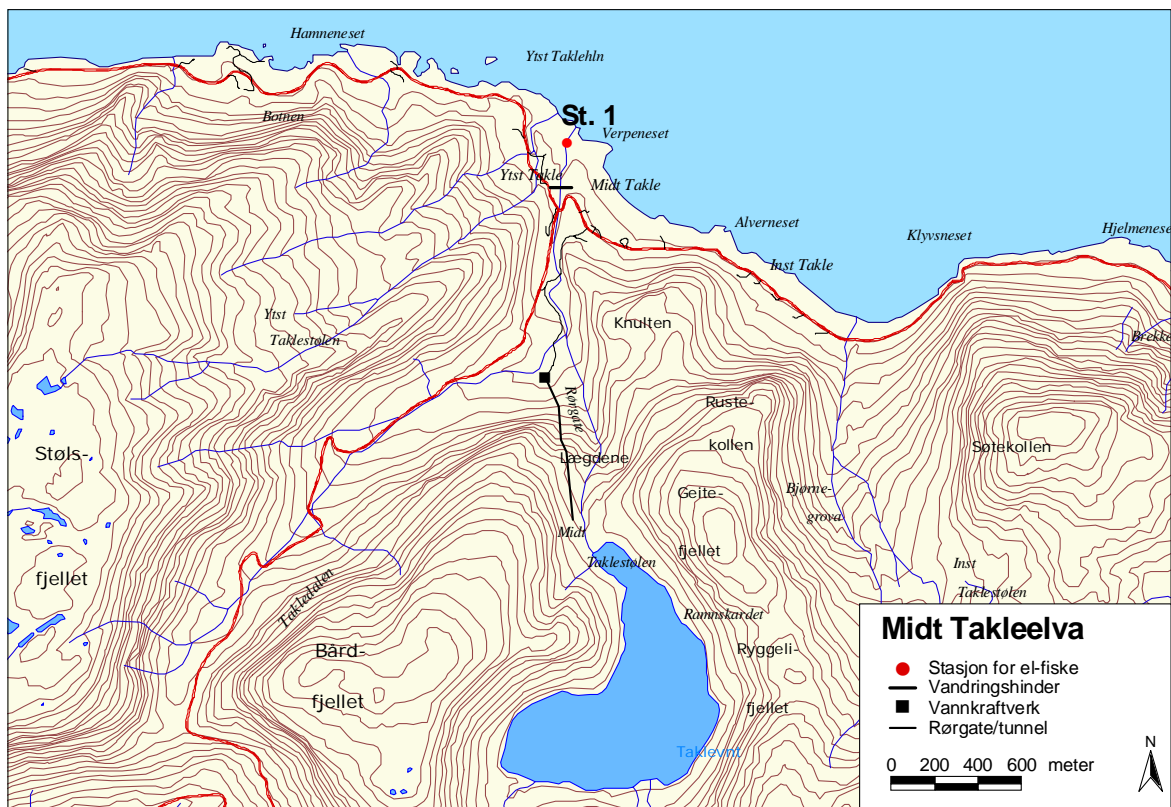
Syrenøytraliserande kapasitet (ANC = kationer – anioner) fortel kva for kapasitet ein innsjø har til å motstå forsuring. ANC er mykje nytta for å vurdere overskridingar av tålegrense for forsuring i norske vassdrag. ANC er definert som ei løysing si evne til å nøytralisere tilføring av sterke syrer til eit gitt nivå. Høge verdiar utrykker god vasskvalitet og stor motstand mot forsuring, medan låge verdiar utrykker liten motstand mot forsuring. Negative verdiar tyder på at innsjøen er sur. Hesthagen mfl. (2003) fant at for å unngå skadar på rekrutteringa hos aure på grunn av forsuring bør ikkje ANC vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$. Verdiar for norske innsjøar ligg oftast mellom -40 og +40 $\mu\text{ekv/l}$. I Sogn og Fjordane har mange innsjøar alltid hatt låge ANC-verdiar (nær null). Dei fleste innsjøar med tapte bestandar i fylket har ANC-verdiar ned mot minus 10 $\mu\text{ekv/l}$.

4 Resultat

4.1 Midt Takleelva

Midt Takleelva (069.2Z) ligg i Gulen kommune, og har ei anadrom strekning på om lag 200 m. Nedbørfeltet for Midt Takleelva er 7,29 km² (NVE 2005). Taklevassdraget er regulert ved at Taklevatnet er magasin for kraftstasjonen som ligg lengre ned i vassdraget. Kraftstasjonen ligg ovanfor lakseførande strekning, slik at alt vatn renn i den anadrome strekninga. Vassføringsregimet er derimot noko endra i høve til det opphavlege.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på ein stasjon (**figur 2**). I tillegg vart det fiska kvalitativt nedanfor og ovanfor stasjonen for å få eit inntrykk av fiskebestanden i elva. Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 6,8 °C.

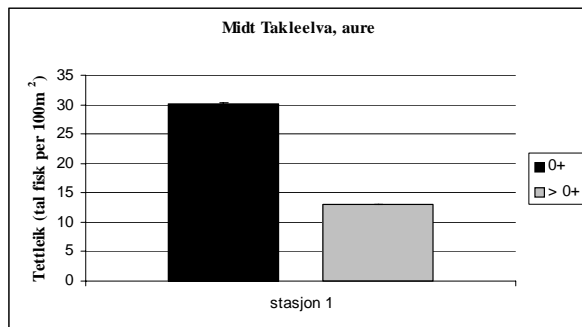


Figur 2. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Midt Takleelva. Lokalisering av stasjonen er vist i **vedlegg 2**.

Midt Takleelva hadde pH 5,59 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 7 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium, som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium, var 13. Resultata frå vassprøven i Midt Takleelva er vist i **vedlegg 1**.

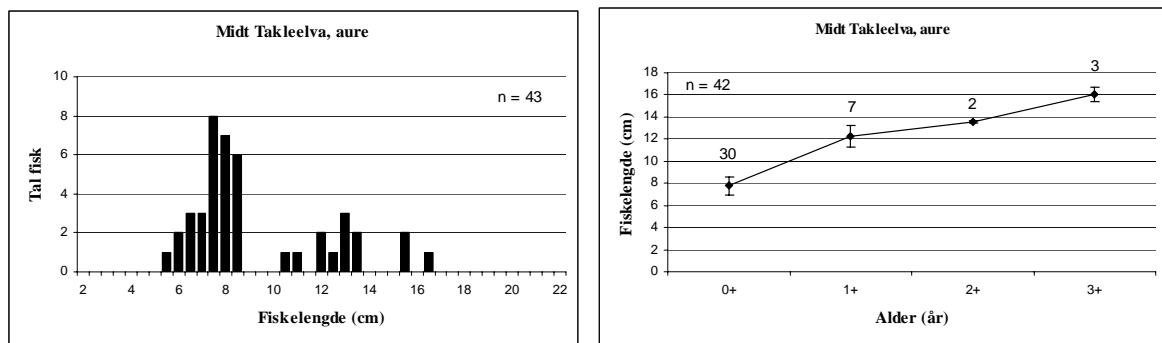
Det vart fanga 43 aurar på den undersøkte stasjonen. Det vart ikkje fanga laks i Midt Takleelva. Tre av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Gjennomsnittleg estimert tettleik for 1-somrig aure på den eine stasjonen i Midt Takleelva var 30,1 per 100 m² (SD = 0,2), medan gjennomsnittleg estimert tettleik for aure

eldre enn 1-somrig var 13,0 per 100 m² (SD = 0,1) (**figur 3**). Estimert presmolttetleik av aure var 13,0 per 100 m² (SD = 0,1).



Figur 3. Estimert tetleik av aure på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 17. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 4**. Auren var om lag 7,8 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 4, tabell 2**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 4,5 cm. (**figur 4, tabell 2**).



Figur 4. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 17. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Ingen av dei fanga fiskane var kjønnsmogne.

Tabell 2. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 17. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standardavvik
1	0+	30	7,77	0,8
	1+	7	12,3	1,0
	2+	2	13,6	0,1
	3+	3	16,1	0,6

Vurdering

Vasskvaliteten i Midt Takleelva viste at elva var påverka av forsureing. Verdiane for både ANC og alkalitet var godt under det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002). Det var også ein del giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda var låg i høve til det som vert rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget (Bjørklund & Hellen 1997, Hellen 1998). **Tabell 3** viser vasskvaliteten målt i april 1995, oktober 1996 og oktober 2004. Vasskvaliteten var mykje betre hausten 1996 enn våren 1995. Dette kan ha samband med at det var snøsmelting eller mykje nedbør våren 1996. Det er også i andre vassdrag vist at vasskvaliteten er dårlegare i samband med snøsmelting og store nedbørmengder, og i Daleelva i Høyanger var det mellom anna våren 1997 ein episode med låg pH og mykje aluminium som førte til fiskedød (Åtland mfl. 1998b). Dersom ein samanliknar med vasskvaliteten i 2004 kan det derimot virke som om vassprøven i 1996 var urimeleg høg. Det kan vere at ytre tilhøve som t.d. ureining har gjeve dei relativt høge verdiane i 1996. Det var truleg lågare vassføring i 2004 enn i 1996, og vasskvaliteten burde difor vore betre i 2004 enn i 1996. Både forsuringindeks basert på botndyr og enkelte gjelleprøver viste at forsuring var eit problem i elva også i 1996 (Hellen 1998). Samla viser dette at elva er påverka av forsuring, og at det i periodar har vore så dårleg vasskvalitet at elva ikkje har vore eigna for rekruttering av laks. Aure toler forsuring betre enn laks, og truleg er vasskvaliteten i hovudsak tilstrekkeleg for sjøaure. I periodar med sterk forsuring vil også aure verte påverka av forsuringa.

Tabell 3. Oversikt over vasskvalitet i Midt Takleelva våren 1995 og hausten 1996. Data er henta frå kalkingsplanen for Gulen kommune (Bjørklund & Hellen 1997, Hellen 1998).

Dato	pH	Farge	Ca	La al/UM-Al	ANC
26.04.95	5,03	16	0,33	30	-15
21.10.96	5,94	21	1,03	19	44
17.10.04	5,59	16	0,52	13	7

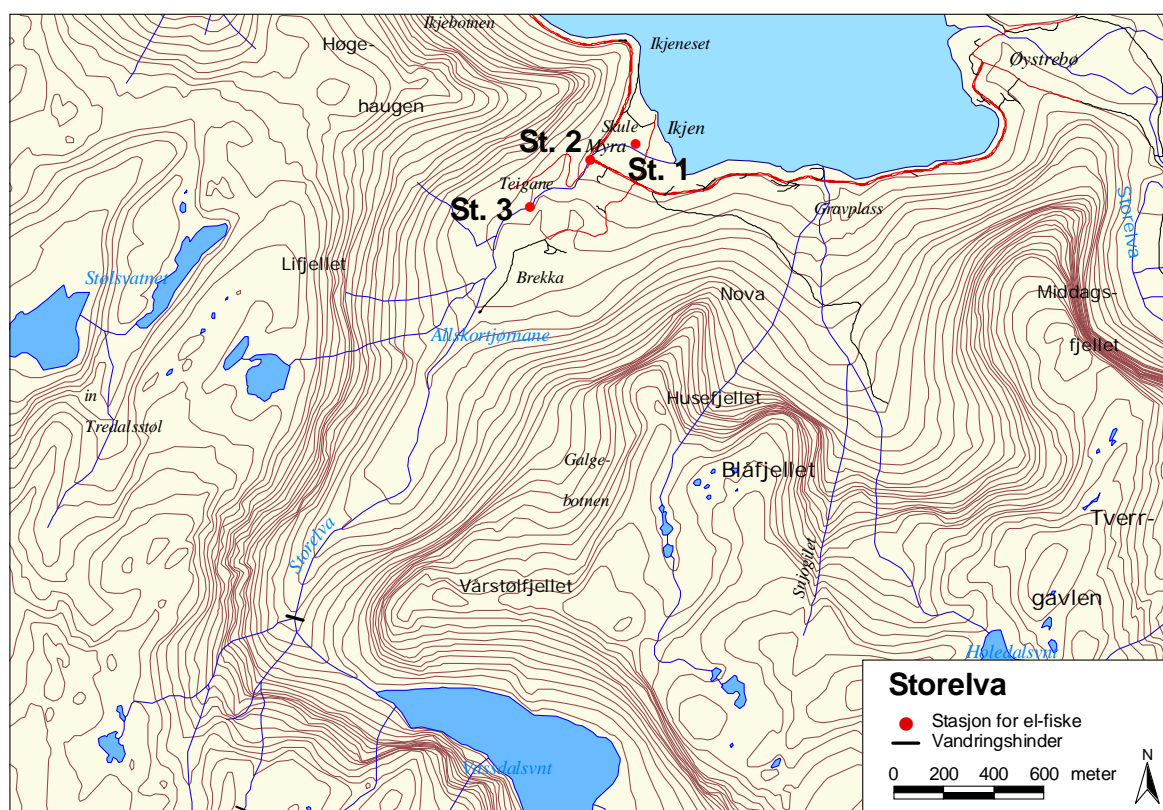
Det var ein relativt låg tettleik av aure i Midt Takleelva. Dei einsomrige fiskane i elva var store, og truleg vandrar mange av fiskane i Midt Takleelva ut i sjøen etter to vintrar i elva.

Midt Takleelva vart og undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1997 (Bjørklund & Hellen 1997, Hellen 1998). Det vart då registrert ein tettleik på 22,2 aure per 100 m² (Hellen 1998). Tettleiken av aure eldre enn årsyngel var 19,2 fisk per 100 m². Den låge tettleiken av årsyngel vart sett i samband med hydrologiske tilhøve og habitat. Det vart derimot konkludert med at tettleiken av presmolt var god, då det vart fanga 10 presmolt per 100 m² (Hellen 1998). Under undersøkingane i 2004 var det låg vassføring, og elva rann relativt roleg gjennom dels grovt substrat (sjå framsidefoto). Tettleiken i 2004 var om lag dobbelt så høg som i 1996, og det var mykje meir årsyngel enn i 1996. Tettleiken av eldre aureungar var derimot noko lågare enn i 1996. Årsaka til den svært låge tettleiken av årsyngel i 1996 kan vere dårleg vasskvalitet i samband med klekkinga om våren. Ein auke i tettleiken sidan 1996 kan tyde på at vasskvaliteten er i ferd med å betre seg. Truleg var det høgare vassføring under det elektriske fisket i 1996, noko som og kan forklare noko av den auka tettleiken i 2004. Veksten var relativt lik dei to åra, men både årsynglar og eittåringar var større i 2004 enn i 1996. I og med at elva er relativt stri og utan kulpar på den nedre strekninga kan eventuelt bygging av tersklar sørge for større vassdekt areal i periodar med lite vatn. I tillegg kan tersklar betre oppvekstvilkåra for aureungane.

4.2 Storelva (Ikjefjorden)

Storelva (069.51Z) renn ut i Ikjefjorden i Høyanger kommune. Storelva har ved enkelte høve vorte omtala som Myrastølselva, men i denne rapporten vert Storelva nytta. Nedbørfeltet for Storelva er 17 km² (NVE 2005), men om lag 6,4 km² av nedbørfeltet er overført og nytta til kraftproduksjon i Matre Kraftverk. Overføringa omfattar Pinslevatnet (2,1 km²) som i 1970 vart overført til Årsdalsvatnet og Myrastølsvatnet (4,3 km²) som i 1971 vart overført til Stølsvatnet. Restfeltet utgjer dermed om lag 60 prosent av det opphavlege nedbørfeltet. Den lakseførande strekninga er litt over 2 km.

Det vart fiska på tre stasjonar i vassdraget (**figur 5**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1996 (Åtland mfl. 1998). På stasjon 1 vart det overfiska eit areal på 50 m², på stasjon 2 60 m² og på stasjon 3 100 m². Vasstemperaturen under det elektriske fisket varierte frå 6,2 °C til 6,7 °C.



Figur 5. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Storelva. Lokalisering av stasjonane er vist i vedlegg 2.

Storelva hadde pH 6,18 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 22 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 4. Resultata frå vassprøven i Storelva er vist i vedlegg 1.

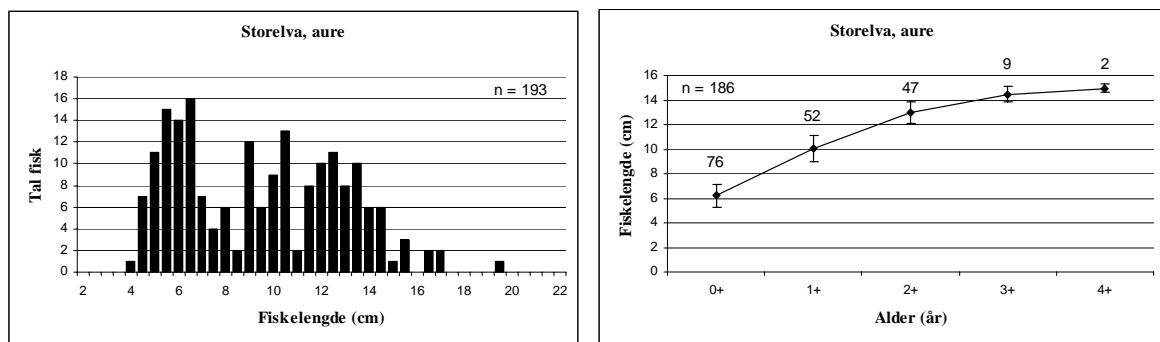
Det vart fanga 193 aurar på dei undersøkte stasjonane. Det vart ikkje fanga laks i vassdraget. Seks av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. I tillegg vart det fanga ei blenkje på 20 cm. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Storelva var 48,9 per 100 m² (SD = 45,0), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 59,6 per 100 m² (SD = 24,7) (**figur**

6). Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av aure var 35,4 fiskar per 100 m² (SD = 7,8).



Figur 6. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 17. og 18. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure er vist i figur 7. Auren var om lag 6,2 cm etter fyrste vekstsesong (figur 7, tabell 4). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 3,4 cm.



Figur 7. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 17. og 18. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Det vart totalt registrert 16 kjønnsmogne aurar, 15 hannar og 1 hoe. Den minste kjønnsmogne hannfisker var 10,1 cm, medan den minste hofisker var 14,7 cm.

Tabell 4. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 17.-18. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	46	6,6	0,9
	1+	17	11,0	0,8
	2+	16	13,6	1,3
	3+	4	15,8	0,7
	4+	1	15,2	
2	0+	24	5,7	0,8
	1+	20	9,7	0,9
	2+	23	13,0	0,8
	3+	6	15,7	1,2
	4+	1	20,0	
3	0+	6	5,6	0,4
	1+	15	9,4	0,7
	2+	9	12,5	0,9
	3+	4	14,0	0,3
	4+	2	14,7	

Vurdering

Vasskvaliteten i Storelva viste at elva var noko påverka av forsureing. Verdiane for både ANC og alkalitet var litt under det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002). Det var også ein del giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992).

Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget. **Tabell 5** viser vasskvaliteten registrert frå hausten 1993. Prøvene viser at vasskvaliteten var svært dårleg våren 1995 og 1997. Hausten 1996 var derimot vasskvaliteten noko betre, men ikkje så god som i 2004. Snøsmelting og nedbør kan ofte føre til auka forsureing, og kan nok forklare mykje den dårlege vasskvaliteten på våren. Ein betring av vasskvaliteten på hausten kan tyde på at vasskvaliteten er i ferd med å verte betre, noko også andre undersøkingar indikerer (Larssen mfl. 2003).

Tabell 5. Oversikt over vasskvalitet i Storelva frå hausten 1993. Data er henta frå Åtland mfl. (1998).

Dato	ANC	Alkalitet	Kond.	Ca
26.10.93		0	3,03	0,62
26.04.95	-15	0	2,84	0,61
12.10.96		5	1,75	0,61
16.10.96	14	11	1,98	0,87
25.04.97	0	7	2,95	1,06
01.05.97	-10	0	2,56	0,56
09.05.97	5	6	2,75	0,82
18.10.04	22	19	20,9	1,40

Det var relativt høg tettleik av aure i Storelva. Det var høgast tettleik på den nedste stasjonen, medan tettleiken vart mindre oppover i elva. Veksten var relativt god, og truleg går dei fleste aurane ut i sjøen tre år gamle. Elva er relativt variert med variert straum og ein god del kantvegetasjon. Det var stor skilnad på dei ulike stasjonane, men til saman representerer dei fleire av dei dominerande habitata i elva. Det var relativt gode gytetilhøve i dei nedre områda,

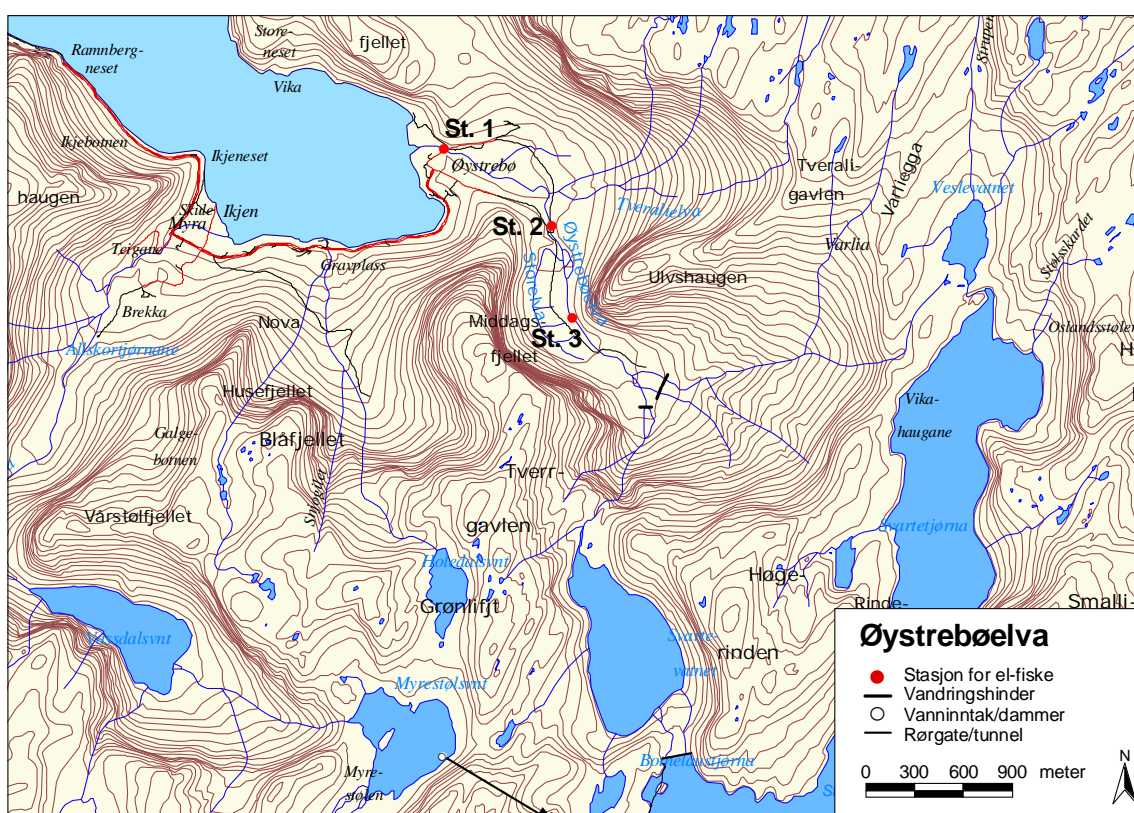
medan elva var bratt og stri ovanfor stasjon 2 og forbi stasjon 3. I og med at det var så høg tettleik på den nedste stasjonen vil det truleg ikkje ha nokon hensikt å gjere tiltak i dette område for å betre tilhøva for fisk i elva.

Elva vart sist undersøkt med elektrisk fiskeapparat i oktober 1996 (Åtland mfl. 1998). Det vart då fiska på det same stasjonsnettet som vart nytta ved denne undersøkinga. Det vart også då fanga berre aure, og tettleiken av einsomrig aure var 32, 30 og 23 på stasjonane 1, 2 og 3. Tettleiken av tosomrig og eldre aure var 31, 49 og 25. Tettleiken var i hovudsak ein god del høgare i 2004 enn i 1996, og berre tettleiken av einsomrig fisk på stasjon 3 var høgare i 1996 enn i 2004. Stasjon 1 skilte seg mest ut med kring tre gongar høgare tettleik av einsomrig fisk og over dobbelt så høg tettleik av eldre aureungar i 2004 samanlikna med 1996. Ut frå desse to undersøkingane kan det tyde på at tilhøva har vorte betre for sjøauren i vassdraget. Noko av skilnadane kan skuldast fising på ulik vassføring, men i og med at det og var stor skilnad mellom stasjonen kan ikkje vassføring eller ulike fisketilhøve forklare auken av ungfisk i vassdraget. Ein årsak til betringa kan vere betre vasskvalitet. Vassprøvane tekne i elva indikerer dette, og også andre undersøkingar viser at vasskvaliteten generelt har betra seg på vestlandet dei siste åra (Larssen mfl. 2003).

4.3 Øystrebølva (Ikjefjorden)

Øystrebølva (069.5Z) renn ut i Ikjefjorden i Høyanger kommune. Øystrebølva har ved enkelte høve vorte omtala som Austerbølva, men i denne rapporten vert Øystrebølva nytta. Nedbørfeltet for Øystrebølva er 29 km² (NVE 2005), men av dette vart Stølsvatnet (17,2 km²) i 1971 overført til Tverrvatnet og nytta til kraftproduksjon i Matre Kraftverk (Åtland mfl. 1998). Restfeltet utgjer dermed om lag 40 prosent av det opphavlege nedbørfeltet. Den lakseførande strekninga er litt over 2 km.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på tre stasjonar (**figur 8**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1996 (Åtland mfl. 1998). Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 6,4 °C.

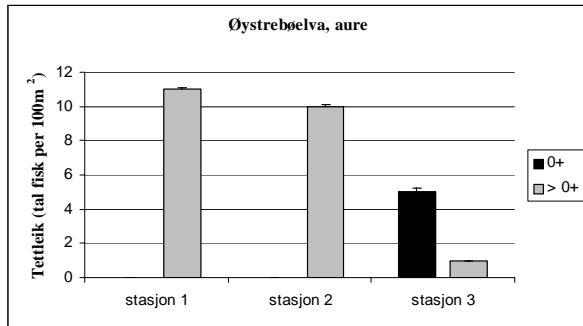


Figur 8. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Øystrebølva. Lokalisering av stasjonane er vist i **vedlegg 2**.

Øystrebølva hadde pH 6,08 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 53 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 6. Resultata frå vassprøven i Øystrebølva er vist i **vedlegg 1**.

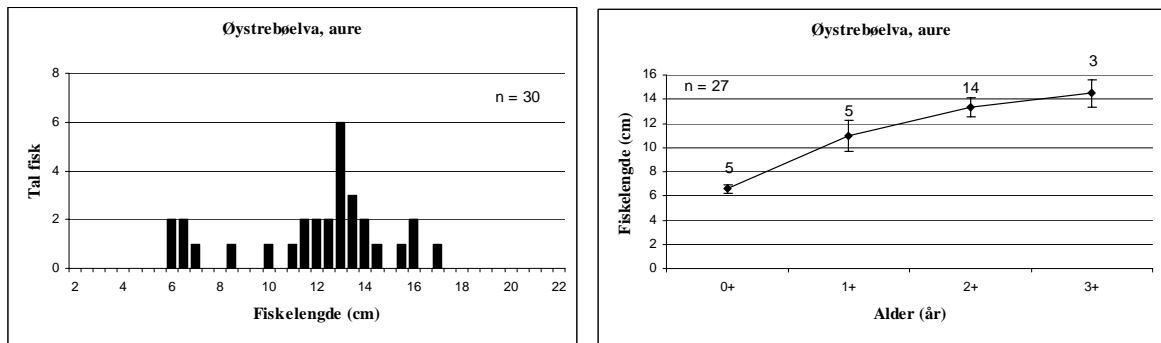
Det vart fanga 30 aurar på dei undersøkte stasjonane. Det vart ikkje fanga laks i vassdraget. Tre av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Øystrebølva var 1,7 per 100 m² (SD = 2,9), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 7,3 per 100 m² (SD = 5,5) (**figur 9**). Det vart berre funne årsyngel av aure på den øvste stasjonen, medan dei to nedste stasjonane hadde høgast

tettleik av aure eldre enn årsyngel (**figur 9**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmoltettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 6,7 fiskar per 100 m² (SD = 4,9).



Figur 9. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Øystrebølva, 17. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 10**. Auren var i gjennomsnitt 6,6 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 10, tabell 6**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 4,4 cm.



Figur 10. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Øystrebølva, 17. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Blant aurane under 16 cm vart det registrert fem kjønnsmogne hannaurar frå 12,7 til 15,8 cm.

Tabell 6. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Øystrebølva, 17. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+			
	1+	2	12,0	0,1
	2+	9	14,0	0,4
	3+	1	14,1	
	4+			
2	0+			
	1+	3	10,3	1,2
	2+	6	12,8	0,8
	3+	1	13,6	
	4+	1	16,2	
3	0+	5	6,6	0,3
	1+			
	2+			
	3+	1	15,8	
	4+	1	17,1	

Vurdering

Øystrebøelva hadde verdiar for både ANC og alkalitet godt over dei nedre grensene for det som vert rekna som gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002). Det var og rikeleg med kalsium i vatnet. Det var nokre giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Det var derimot ein del nitrogen og fosfor i vatnet, og etter SFT sitt klassifikasjonssystem for klassifisering av tilstand i ferskvatn (Andersen mfl. 1997) vert vatnet ut frå desse parametranne klassifisert som mindre god. Vasskvaliteten har vorte undersøkt ved fleire høve tidlegare (**tabell 7**), og konklusjonen etter undersøkingane i 1997 var at elva var forsurea (Åtland mfl. 1998). Årsaka til den betre forsuringstilstanden som vart registrert i 2004 skuldast truleg i hovudsak eit større ras som gjekk nokre månader før undersøkinga. Raset gjekk like ovanfor den anadrome strekninga, og førte til at store mengder lausmassar vart lagt i elva. Mykje lausmassar har også vorte ført nedover elva. Dette gjer at ein får utvaska næringsstoff frå lausmassane, noko som innverkar på vasskvaliteten. Noko av betringa skuldast nok også ein generelt betre vasskvalitet, på grunn av mindre sur nedbør. Dei litt høge nitrogen- og fosforverdiane kan skuldast ureining, men desse kan og stamme frå raset.

Tabell 7. Oversikt over vasskvalitet i Øystrebøelva frå hausten 1993. Data er henta frå Åtland mfl. (1998).

Dato	ANC	Alkalitet	Kond.	Ca
26.10.93		0	2,59	0,53
26.04.95	-18	0	3,02	0,43
13.02.97		7		1,21
25.04.97	-3	8	3,13	0,94
01.05.97	-11	0	2,83	0,38
17.10.04	53	48	33,4	1,68

Det var låg tettleik av aure i Øystrebøelva. Tettleiken av tosomrige og eldre fiskar var om lag 10 fiskar per 100 m² på dei to nedste stasjonane, medan det berre var om lag 1 eldre aureunge per 100 m² på den øvste stasjonen. Einsomrig aure vart berre registrert på den øvste stasjonen, og tettleiken var berre om lag 5 fiskar per 100 m². Veksten var relativt god, og truleg vandrar dei fleste fiskane ut i sjøen tre år gamle. Elva var svært prega av eit større ras som gjekk i juni 2003. Store delar av elvebotnen var dekt av finmassar som har vorte vaska ut i samband med raset. Dette har øydelagt mykje av gyte- og oppveksttilhøva i vassdraget, og truleg er dette mykje av årsaka til den låge fisketettleiken i vassdraget. I tillegg til øydelagt gyte- og oppvekstareal vert også fiskane påverka av at produksjonen av botndyr er redusert.

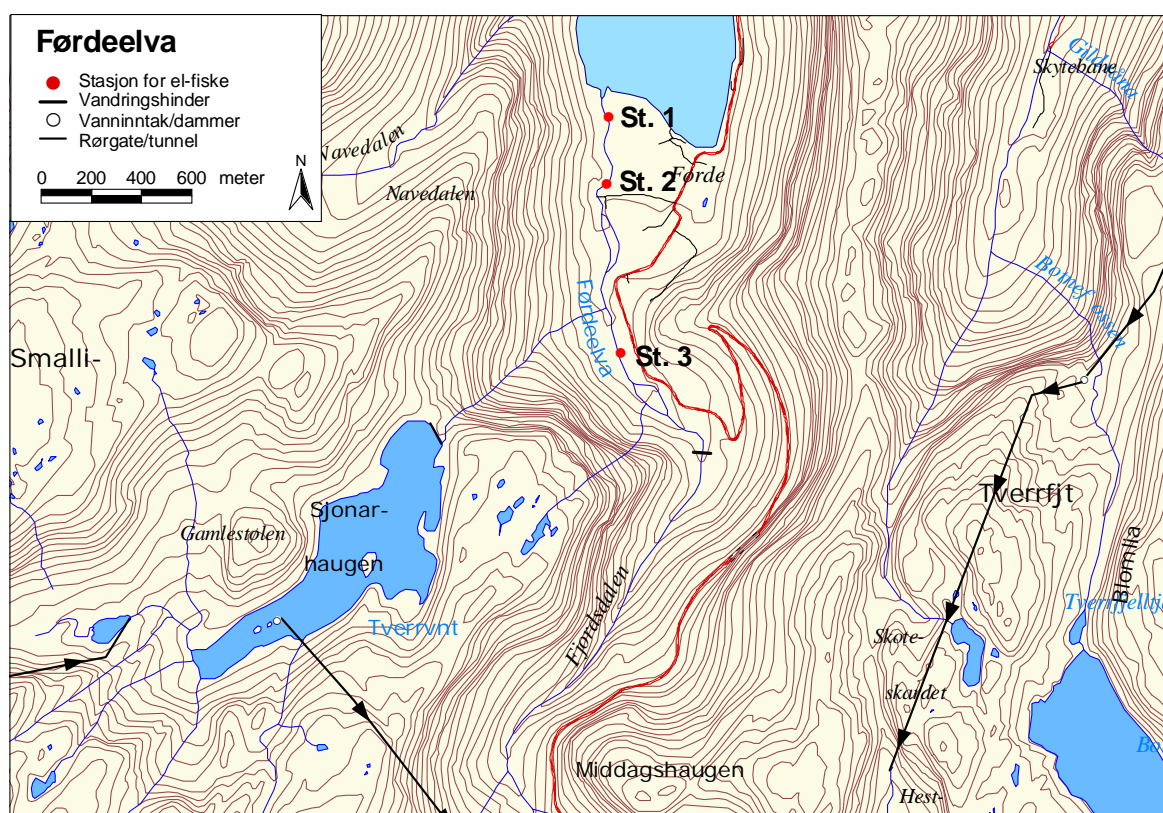
Elva vart sist undersøkt med elektrisk fiskeapparat i oktober 1996 (Åtland mfl. 1998). Det vart då fiska på det same stasjonsnettet som i denne undersøkinga. Tettleiken av aure i 1996 var også låg, men den var likevel mykje høgare enn i 2004. Tettleiken av einsomrig aure var 1, 16 og 0 på stasjonane 1, 2 og 3, medan tettleiken av tosomrig og eldre aure var 20, 41 og 4. Etter undersøkingane i 1996 vart det konkludert med at det ikkje var nødvendig med tiltak i dei nedre delane av vassdraget, då elva hadde eit stabilt elveløp med mange mindre kulpar. Dessverre vart nok mange av desse kulpane dels fylt med utvaska masse frå raset i 2003. I og med at elva er regulert, og at det i periodar kan vere svært lite vatn i elva, er desse kulpane viktige for overleving av fisk. For å betre tilhøva for fisk i vassdraget bør dei opphavlege kulpane verte grave ut igjen, eventuelt bør det byggast tersklar. Etter undersøkingane i 1996 vart det vidare konkludert med at bygging av tersklar oppstrøms stasjon 2 høgst truleg ville ført til ein markert auke produksjonspotensialet for fisk. Elva er allereie forbygd i dette område, og for å betre tilhøva for fiskebestanden vil vi tilrå at det vert bygd tersklar i dette

området. Før ein gjennomfører eventuelle tiltak bør det utgreiast om det fortstatt er mykje utvasking frå raset, og eventuelt om det bør ryddast i sjølve rasområdet.

4.4 Førdeelva

Førdeelva (069.7Z) renn ut i Fuglesetfjorden i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Førdeelva er 57,3 km² (NVE 2005). Av det opphavlege nedbørfeltet er Årsdalsvatnet (33,3 km²), Fridalsvatnet (8,7 km²) og Tverrvatnet (5,7 km²) overført og nytta til kraftproduksjon i Matre Kraftverk. Årsdalsvatnet og Tverrvatnet vart overført i 1968, medan Fridalsvatnet vart overført i 1976 (Åtland mfl. 1998). Restfeltet utgjer dermed om lag 17 prosent av det opphavlege nedbørfeltet.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på tre stasjonar (**figur 11**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1996 (Åtland mfl. 1998). Vasstemperaturen under det elektriske fisket var frå 6,6 til 6,8 °C.

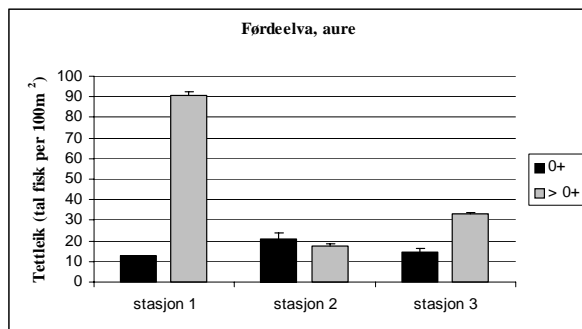


Figur 11. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Førdeelva. Lokalisering av stasjonane er vist i **vedlegg 2**.

Førdeelva hadde pH 5,53 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 2 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 20. Resultata frå vassprøven i Førdeelva er vist i **vedlegg 1**.

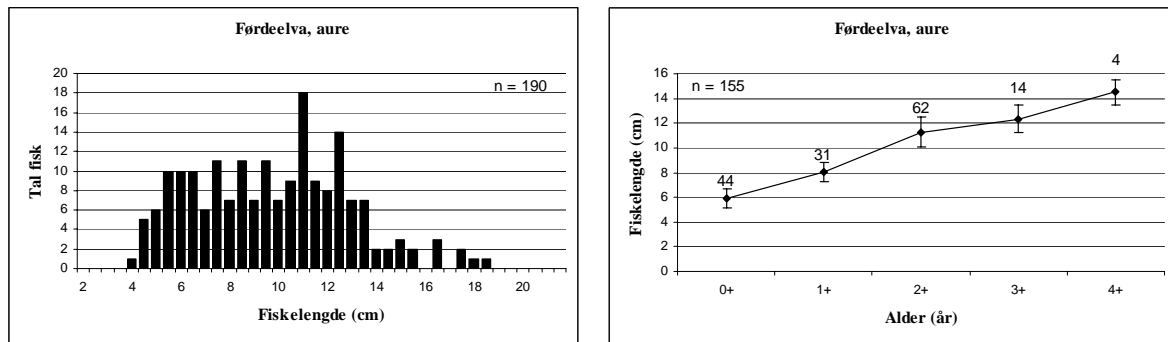
Det vart fanga 190 aurar på dei tre stasjonane. Fem av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. I tillegg vart det observert til saman elleve blenkjer (umodne sjøaurar) under eit halvt kilo, åtte på stasjon 1, to på stasjon 2 og ei på stasjon 3. Det vart og registrert ål på den nedste og øvste stasjonen. Det vart ikkje registrert laks i vassdraget. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Førdeelva var 16,1 per 100 m² (SD = 4,4), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 47,1 per 100 m² (SD = 38,5) (**figur 12**). Gjennomsnittet av dei

estimerte presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 27,8 fiskar per 100 m² (SD = 11,2). I Førdeelva var det mest aure på den nedste stasjonen, og det var tosomrig og eldre aure som dominerte (**figur 12, tabell 8**).



Figur 12. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 18. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 13**. Aurane var gjennomsnittleg 5,9 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 13**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 2,1 og 3,3 cm per år.



Figur 13. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 18. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Det vart registrert 22 kjønnsmogne aurar, 20 hannar og 2 hoer. Den minste kjønnsmogne fisken var ein eitt år gammal hannaure som var 9,7 cm lang. Dei andre hannfiskane var to år eller eldre. Dei kjønnsmogne hofiskane var 12,9 og 14,2 cm lange.

Tabell 8. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 18. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	8	49,3	4,9
	1+	27	78,0	5,4
	2+	26	102,8	9,9
	3+	8	116,9	9,3
	4+	1	133,0	
	5+	4	149,8	16,4
	6+	3	153,0	5,3
2	0+	19	64,9	4,2
	1+	3	93,7	7,6
	2+	11	122,0	8,1
	3+	4	139,3	18,5
3	0+	14	59,6	4,9
	1+	1	97,0	
	2+	23	119,3	8,4
	3+	3	134,0	5,2
	4+	3	149,3	7,2
	5+	2	168,5	6,4
	6+	1	184,0	

Vurdering

Vasskvaliteten i Førdeelva viste at elva var påverka av forsureing. Verdiane for både ANC og alkalitet var godt under det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002). Det var også ein del giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Det var relativt høge verdier av nitrogen i 2004. Det vart ikkje målt totalt nitrogen, men verdien av nitrat indikerer at vasskvaliteten i det minste vert klassifisert som mindre god etter SFT sitt klassifikasjonssystem for klassifisering av tilstand i ferskvatn (Andersen mfl. 1997). Den høge verdien av nitrogen kan skuldast landbruksureining, men den kan og ha samband med vegutbetring like ovanfor anadrom elvestrekning.

Vasskvaliteten har også tidlegare vore undersøkt i vassdraget. **Tabell 9** viser vasskvaliteten registrert frå hausten 1993. Prøvene viser at vasskvaliteten var svært dårleg våren 1995 og 1997. Hausten 1996 var derimot vasskvaliteten noko betre, og både ANC og alkalitet var høgare i 1996 enn i 2004.

Tabell 9. Oversikt over vasskvalitet i Førdeelva frå hausten 1993. Data er henta frå Åtland mfl. (1998).

Dato	ANC	Alkalitet	Kond.	Ca
26.10.93		0	2,16	0,44
26.04.95	-14	0	2,61	0,44
12.10.96		7	1,60	0,39
16.10.96	12	10	1,79	0,46
25.04.97	-6	4	2,68	0,57
01.05.97	-13	3	2,36	0,38
09.05.97	-3	6	2,40	0,50
18.10.04	2	1	25,1	0,94

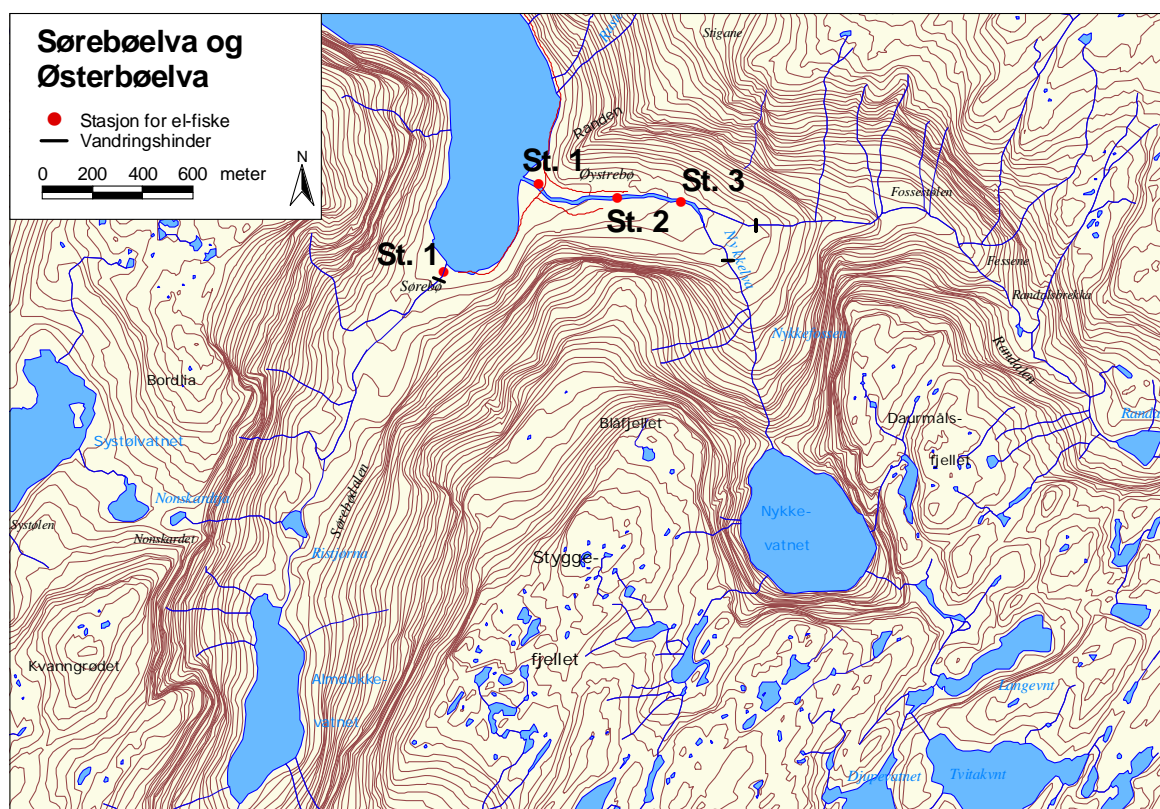
Det vart registrert svært høg tettleik av tosomrig og eldre aure på stasjon 1. Tettleiken av einsomrig aure på stasjon 1 og tettleiken på dei andre stasjonane var mykje lågare. Veksten var moderat, og truleg går dei fleste aurane ut i sjøen tre år gamle. Elva hadde mykje grovt substrat og det var ein god del mose og noko algevekst på steinane. Det var gode gyteilhøve på alle stasjonane, og det vart observert gytegroper øvst i stasjon 1. I tillegg skapte det grove substratet gode skjultilhøve for fiskane.

Elva vart sist undersøkt med elektrisk fiskeapparat i oktober 1996 (Åtland mfl. 1998). Det vart då fiska på det same stasjonsnettet som vart nytta ved denne undersøkinga. Det vart også då fanga berre aure, og det vart berre fanga ein årsyngel på stasjon 1. Tettleiken av tosomrig og eldre aure var 19, 27 og 28 på stasjonane 1, 2 og 3. Totalt sett var tettleiken av aure mykje lågare i 1996 enn i 2004, men tettleiken av eldre aureungar var relativt lik på dei to øvste stasjonane. Den viktigaste skilnaden var at det vart registrert årsyngel på alle stasjonane i 2004, medan det knapt vart registrert årsyngel i det heile i 1996. Etter undersøkingane i 1996 vart det konkludert med at det var rekrutteringssvikt for 1996-årsklassen (Åtland mfl. 1998). Årsaka til fråværet av årsyngel vart relatert til vasskjemiske høve eller andre høve som stranding og frysing av gytegroper. Undersøkinga i 2004 viser ein auka fisketettleik, og det kan tyde på at det er dei vasskjemiske tilhøva som har vorte betre. Også andre undersøkingar viser at vasskvaliteten gradvis har vorte betre på Vestlandet dei siste åra (Larssen mfl. 2003). Vassprøvane tekne i Førdeelva stadfester ikkje denne trenden, men den generelle betringa kan vere nok til at ein unngår dei verste forsuringsepisodane om våren. Det grove substratet gjer at det er bra med skjul for ungfiskane, og truleg vert det i desse områda også ståande vatn ved låg vassføring. Til tross for dei store overføringane ser det difor ut til at elva fungerer bra. Dei lågare tettleikane på dei to øverste stasjonane kan tyde på at det i desse område er for få overvintringsplassar for yngelen eller at det er for lite gytesubstrat. Bygging av tersklar og eventuelt utlegging av gytegrus kan difor truleg auke produksjonen i desse områda. Tersklar vil og fungere som opphaldsstad for større fisk, og samtidig betre tilhøva for fiske i elva.

4.5 Østerbøvassdraget, Sørebøelva og Østerbøelva

Sørebøelva og Østerbøelva i Østerbøvassdraget (069.8Z) renn ut Østerbøvatnet i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Østerbøvassdraget er 63,6 km² (NVE 2005), men av dette vart Østerbotnvatnet (8,0 km²) i 1971 overført og nytta til kraftproduksjon i Matre Kraftverk (Åtland mfl. 1998). Restfeltet utgjør dermed om lag 87 prosent av det opphavlege nedbørfeltet. Østerbotnvatnet drenerte tidlegare til Sørebøelva, og Østerbøelva er difor upåverka av reguleringa. Den lakseførande strekninga i Sørebøelva er om lag 100 m, medan strekninga i Østerbøelva er om lag 1,1 km (Åtland mfl. 1998). I Østerbøelva kan anadrom fisk sporadisk vandre opp i Brekke- og Nykkeelva, men desse elvane er bratte og har truleg ikkje stor verdi for den anadrome fiskebestanden.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på ein stasjon i Sørebøelva og tre stasjonar i Østerbøelva (**figur 14**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1996 (Åtland mfl. 1998). Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 8,8 °C i Sørebøelva og frå 6,4 til 6,7 i Østerbøelva. I Sørebøelva vart det i tillegg fiska kvalitativt i ein sidebekk like nedanfor den undersøkte stasjonen. Denne bekken var om lag 1 meter brei, den hadde om lag 50 prosent mosegroing, og gytetilhøva var brukbare.



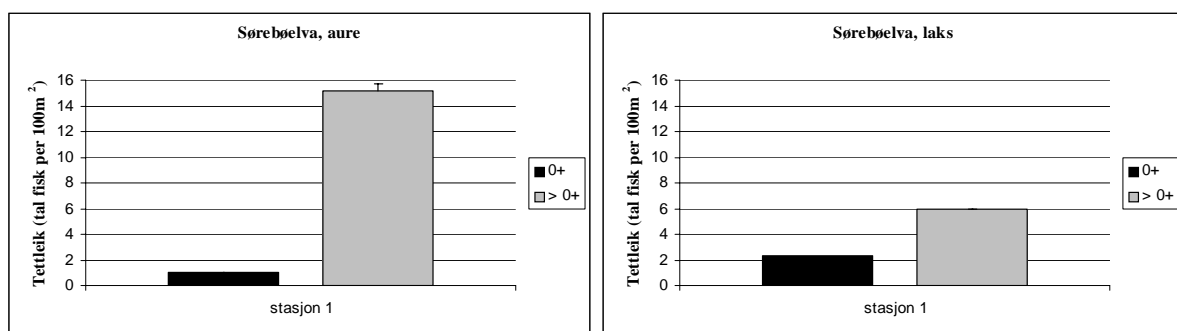
Figur 14. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Sørebøelva og Østerbøelva. Lokalisering av stasjonane er vist i vedlegg 2.

Sørebøelva hadde pH 6,69 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 68 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 1. Resultata frå vassprøven i Sørebøelva er vist i vedlegg 1.

Østerbølva hadde pH 5,68 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var -9 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 6. Resultata frå vassprøven i Østerbølva er vist i **vedlegg 1**.

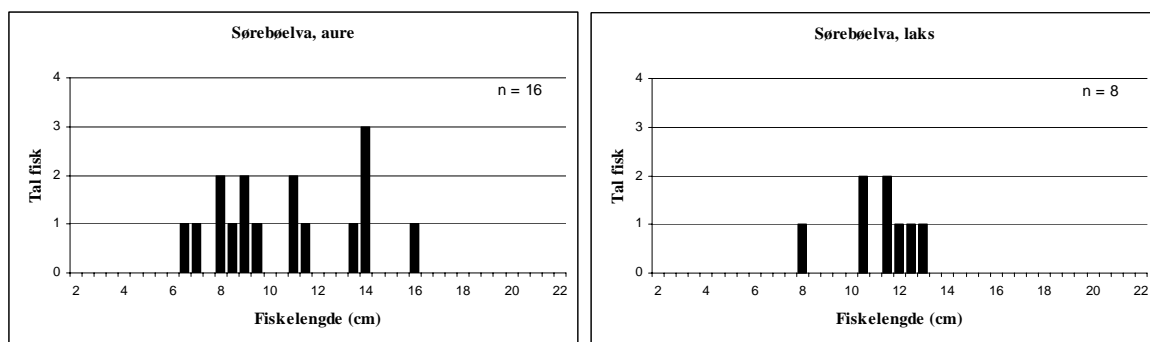
I Sørebølva vart det fanga 17 aurar og 8 laksar på den undersøkte stasjonen. To av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Estimerte tettleik for 1-somrig aure på den undersøkte stasjonen i Sørebølva var 1 per 100 m² (SD = 2,9), medan estimerte tettleik for aure eldre enn 1-somrig var 15,2 per 100 m² (SD = 0,5) (**figur 18**). Estimerte presmolttettleik av aure var 6,0 fiskar per 100 m² (SD = 0,2).

Estimerte tettleik for 1-somrig laks på den undersøkte stasjonen i Sørebølva var 2,3 per 100 m², medan estimerte tettleik for laks eldre enn 1-somrig var 6,0 per 100 m² (SD = 0,0) (**figur 18**). Estimerte presmolttettleik av laks var 6,1 fiskar per 100 m² (SD = 0,5).

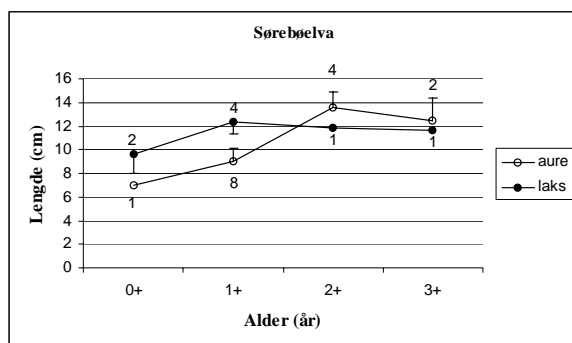


Figur 18. Estimert tettleik av aure og laks på den undersøkte stasjonen i Sørebølva, 19. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 19**. Den eine einsomrige auren var 7,0 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 20, tabell 12**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 2,0 og 4,6 cm. Dei to einsomrige laksane var 8,5 og 10,2 cm lange, medan dei fire tosomrige laksane i gjennomsnitt var 12,3 cm lange (**figur 20, tabell 12**).



Figur 19. Lengdefordeling av aure og laks på den undersøkte stasjonen i Sørebølva, 19. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Figur 20. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal fisk (n) er 15 for aure og 8 for laks.

Ingen av aurane under 16 cm var kjønnsmogne. Blant laksane var det ein kjønnsmogne hannlaks, og den var tre år gamal og 11,6 cm lang.

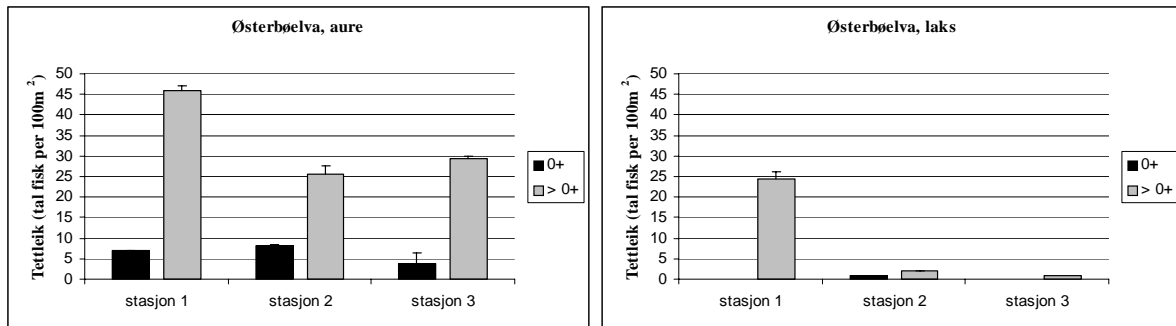
I sidebekken som vart undersøkt vart det fanga seks fiskar på 15 m². Fiskane var frå 5,0 til 12,6 cm, og tre av fiskane var årsyngel frå 5,0 til 5,2 cm.

Tabell 12. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure og laks tatt på den undersøkte stasjonane i Sørebølva, 19. oktober 2004.

Art	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
Aure	0+	1	70,0	
	1+	8	90,0	11,8
	2+	4	135,8	13,2
	3+	3	138,3	26,5
Laks	0+	2	96,5	16,3
	1+	4	123,3	10,0
	2+	1	118,0	
	3+	1	116,0	

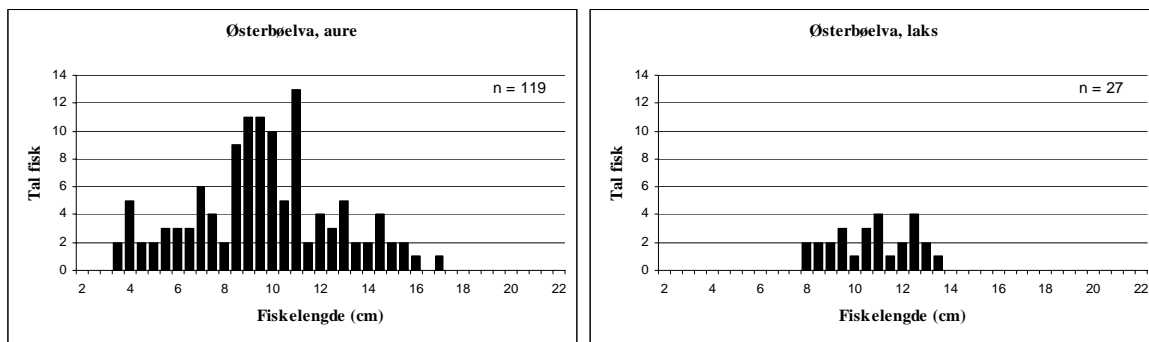
I Østerbølva vart det fanga 119 aurar og 27 laksar på dei tre undersøkte stasjonane. Av aurane var to av fiskane over 16 cm. I tillegg vart det fanga til saman ti blenkjer (umodne sjøaurar) fordelt på alle stasjonar. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Østerbølva var 6,3 per 100 m² (SD = 2,2), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 33,6 per 100 m² (SD = 10,8) (**figur 15**). Det var høgast tettleik av aure på stasjon 1. Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 15,4 fiskar per 100 m² (SD = 12,1).

Det vart fanga laks på alle stasjonar, men den eine som vart fanga på stasjon tre kan ha vore ein hybrid. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig laks på dei tre stasjonane i Østerbølva var 0,3 per 100 m² (SD = 0,6), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for laks eldre enn 1-somrig var 9,1 per 100 m² (SD = 13,2) (**figur 15**). Det var høgast tettleik av laks på stasjon 1. Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av laks på dei ulike stasjonane var 4,9 fiskar per 100 m² (SD = 8,5). Det vart berre registrert presmolt laks på stasjon 1.

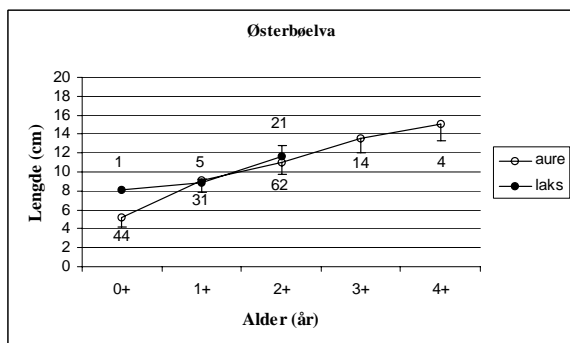


Figur 15. Estimert tettheit av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Østerbølva, 19. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 16**. Auren var i gjennomsnitt 5,2 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 17, tabell 10**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 4,0 cm. Den eine einsomrige laksen var 8,1 cm lang, medan dei tosomrige laksane i gjennomsnitt var 8,8 cm (**figur 17, tabell 11**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst frå tosomrige til tresomrige laksar var 2,8 cm.



Figur 16. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Østerbølva, 19. oktober 2004.



Figur 17. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal fisk (n) er 27 for laks og 119 for aure.

Blant aurane under 16 cm vart det registrert 11 kjønnsmogne hannaurar frå 10,5 til 15,9 cm. Ingen av hofiskane var kjønnsmogne. Blant laksane vart det totalt registrert 9 kjønnsmogne hannlaksar frå 8,2 til 13,1 cm. Den minste laksen var eitt år gamal, medan dei andre var to år.

Tabell 10. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Østerbøelva, 19. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	7	6,0	0,5
	1+	29	9,9	0,9
	2+	9	12,1	1,5
	3+	7	14,4	1,2
	4+			
2	0+	8	4,8	0,7
	1+	14	8,2	1,1
	2+	6	10,6	1,3
	3+	4	12,1	0,6
	4+	3	13,6	0,9
3	0+	3	4,2	0,5
	1+	7	8,2	1,1
	2+	14	10,6	1,0
	3+	5	13,6	1,5
	4+	3	16,5	1,0

Tabell 11. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Østerbøelva, 19. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+			
	1+	3	8,9	0,2
	2+	20	11,7	1,2
	3+			
2	0+	1	8,1	
	1+	2	8,7	0,7
	2+			
	3+			
3	0+			
	1+			
	2+	1	10,0	
	3+			

Vurdering

Sørebøelva

Det vart registrert både laks og aure i Sørebøelva, og alle årsklassar var representerte. Det var derimot svært låg tettleik av fisk i elva. Vasskvaliteten i elva var god, og elva var i liten grad påverka av forsureing. Også tidlegare undersøkingar har vist at vasskvaliteten i elva har vært god med stabile pH verdiar kring 6,5 (Åtland mfl. 1998). Vi har høyrte at denne gode vasskvaliteten kan skuldast at det tidlegare har gått ras i området. Denne undersøkinga viste og at ras har betra vasskvaliteten i Øystrebøelva ved Ikkjefjorden (tidlegare omtala i denne rapporten). Undersøkingar i 1996 viste også svært låg tettleik av aure i vassdraget (Åtland mfl. 1998). Det vart ikkje fanga laks ved den undersøkinga. Den anadrome strekninga er svært kort (110 m), har liten stigning og har fleire djupe parti. Dette gjer at det er gode oppveksttilhøve for fisk i elva, men det er mogleg at det fører til lite gyteareal. Undersøkingar i ein sidebekk i 2004 avdekkja rekruttering av aure i denne bekken. Små tiltak i denne bekken kan kanskje

vere med på å auke produksjonen i elva noko. Det må i så fall vere små tersklar eller hølar som gjev skjul både til ungfisk og gytefisk. I så små bekker er det vidare viktig med skjul i form av kantvegetasjon. Dette er område som vil vere eigna for sjøaure. Laksen som vart fanga i elva viste stor skilnad i storleik i høve til alder. Dette indikerer at fleire av fiskane kan vere rømde frå oppdrettsanlegg. Nokre av fiskane hadde og ytre trekk som kan indikere at dei er rømde frå anlegg. Men det er og vist at avkom av rømt oppdrettsfisk vert større enn avkom av vill laks (Naylor mfl. 2005). Vi kan difor ikkje utelukke at nokre av fiskane kan vere avkom av rømt oppdrettsfisk.

Østerbøelva

Vasskvaliteten i Østerbøelva viste at elva var påverka av forsureing, med mellom anna negativ verdi for ANC og låg alkalitet. Begge desse verdiane var langt under det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002). Det var også ein del giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992).

Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget. **Tabell 13** viser vasskvaliteten registrert frå hausten 1993. Prøvene viser at vasskvaliteten også var svært dårleg på midten av 1990-talet, både vår og haust. Analysane tyder på at vasskvaliteten har vore svært dårleg for fisk i ein lengre periode, og at det førebels ikkje har blitt betre.

Tabell 13. Oversikt over vasskvalitet i Østerbøelva frå hausten 1993. Data er henta frå Åtland mfl. (1998).

Dato	ANC	Alkalitet	Kond.	Ca
26.10.93		0	3,03	0,62
26.04.95	-13	0	2,48	0,59
12.10.96		4	1,19	0,29
16.10.96	-2	4	1,21	0,36
25.04.97	-9	3	2,21	0,70
01.05.97	-13	2	2,28	0,55
09.05.97	-17	1	2,19	0,51
19.10.04	-9	1	13,2	0,49

Det vart registrert både laks og aure i Østerbøelva, og begge fiskeslaga vart registrert på alle stasjonane. Det var mest laks på den nedste stasjonen. Det vart berre fanga ein årsyngel, og ut frå storleiken har denne fisken mest truleg rømt frå eit oppdrettsanlegg, men den kan og vere avkom av rømt oppdrettsfisk. Då det ikkje vart påvist årsyngel av villaks i elva i 2004, skuldast dette truleg forsureing eller at årsynglane førekjem andre stader i elva. Når det gjeld aure var tettleiken noko høgare, og den var relativt lik på alle stasjonar. Det var generelt høgare tettleik av tosomrig og eldre aure enn av einsomrig aure.

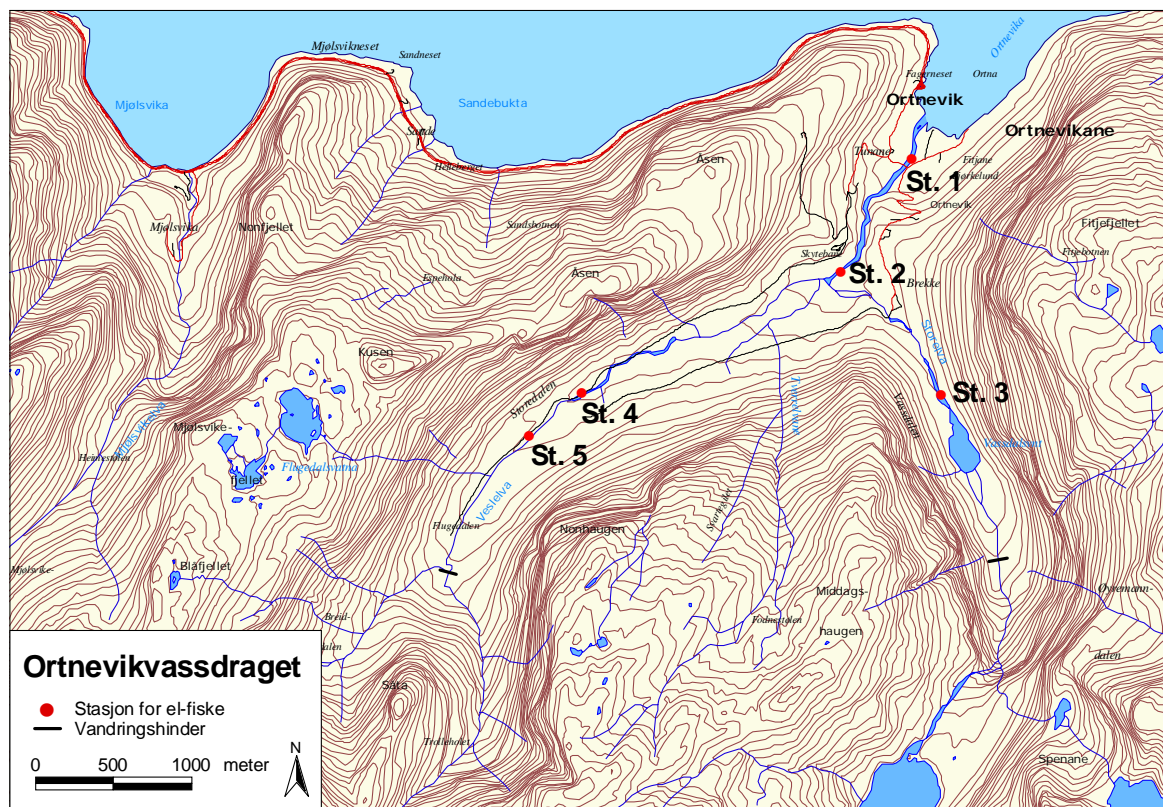
Elva vart sist undersøkt med elektrisk fiskeapparat i oktober 1996, og det vart då fiska på det same stasjonsnettet som i denne undersøkinga (Åtland mfl. 1998). Det vart då fanga berre aure, og tettleiken av einsomrig aure var 10, 11 og 7 per 100 m² på stasjonane 1, 2 og 3. Tettleiken av tosomrig og eldre aure var 14, 14 og 6 på stasjonane 1, 2 og 3. Dette viser at tettleiken var lågare i 1996 enn i 2004. Innslag av laks indikerer at vasskvaliteten hor vorte betre i vassdraget. Betre vasskvalitet kan og forklare den auka tettleiken av aure. Vassprøvene indikerar ikkje at vasskvaliteten har blitt betre, men andre undersøkingar har vist at vasskvaliteten generelt har vorte betre på vestlandet (Larssen mfl. 2003). Truleg har det vorte litt mindre kritiske forsureingsepisodar om våren, noko som i enkelte tilhøve kan vere tilstrekkeleg til å unngå dei akutte forsureingsepisodane. Østerbøelva er ikkje regulert, og har

difor ikkje redusert vassføring som mange av dei andre elvane i området. Elva har eit ustabil elveleie med omfattande massetransport. Denne massetransporten kan og vere negativ for fiskeproduksjonen, med mellom anna graving/tildekking av gytegroper og fylling av høler og kulpar. Slik tilhøva er i dag hadde det vore gunstig med eit masselagringsdeponi øvst i den lakseførande strekninga. Eit masselagringsdeponi er ein kulp som vert grave ut for å samle opp masse som vert transportert med elva. Kulpen må tømmast for masse etter kvart som den vert fylt opp. I tillegg hadde det truleg vore gunstig for fiskebestanden med enkelte tersklar nedover i elva. Dersom vassdraget skal nyttast til kraftproduksjon, og elva får redusert vassføring, vil det truleg vere trong for tersklar for å oppretthalde ein god fiskebestand i vassdraget.

4.6 Ortneviksvassdraget

Ortneviksvassdraget (070.2Z) ligg i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Ortneviksvassdraget er 58,5 km² (NVE 2005), fordelt på 20 km² i Vesleelva og 32 km² i Storelva. Om lag 2,3 km² av nedbørfelt er overført og nytta til kraftproduksjon i Matre Kraftverk. Restfeltet utgjer dermed om lag 96 prosent av det opphavlege nedbørfeltet. Den lakseførande strekninga i Ortneviksvassdraget er totalt 6,3 km, og Vassdalsvatnet (0,04 km²) er einaste innsjø på den lakseførande strekninga (Hellen mfl. 2001).

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på fem stasjonar i Ortneviksvassdraget (**figur 21**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 2000 (Hellen mfl. 2001). Truleg ligg stasjon 5 litt lengre nede enn ved den førre undersøkinga. Vassstemperaturen under det elektriske fisket var frå 5,5 til 6,6 °C.



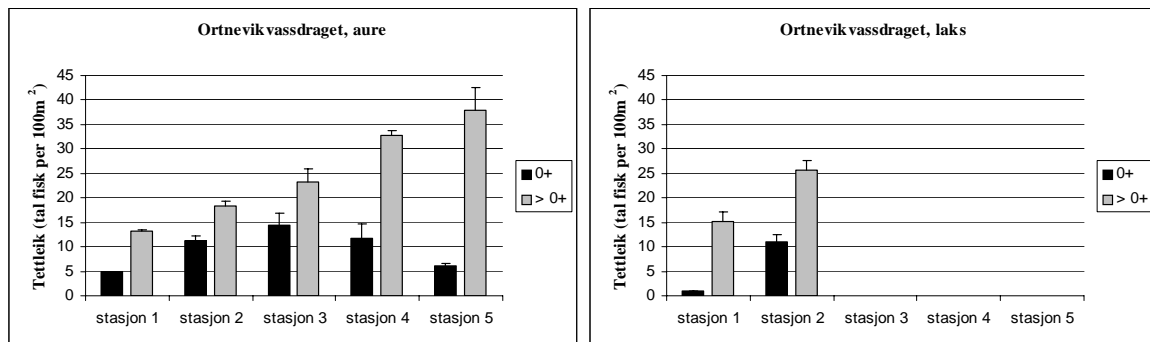
Figur 21. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Ortneviksvassdraget. Lokalisering av stasjonane er vist i vedlegg 2.

Ortnevikelva hadde pH 6,32 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var -2 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 5. Resultata frå vassprøven i Ortnevikelva er vist i **vedlegg 1**.

I Ortneviksvassdraget vart det fanga 174 aurar og 49 laksar på dei fem undersøkte stasjonane. Av aurane var sju av fiskane over 16 cm. I tillegg vart det fanga ein sjøaure på om lag 40 cm. Fremst i hølen oppstrøms stasjon to vart det observert fire sjøaurar. Ei strekning nedanfor stasjon to vart observert frå land, og på ei strekning på om lag 150 meter vart det observert 30 sjøaurar. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei fem stasjonane i

Ortnevikvassdraget var 9,7 per 100 m² (SD = 4,0), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 25,1 per 100 m² (SD = 10,1) (**figur 22**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 5,7 fiskar per 100 m² (SD = 2,6).

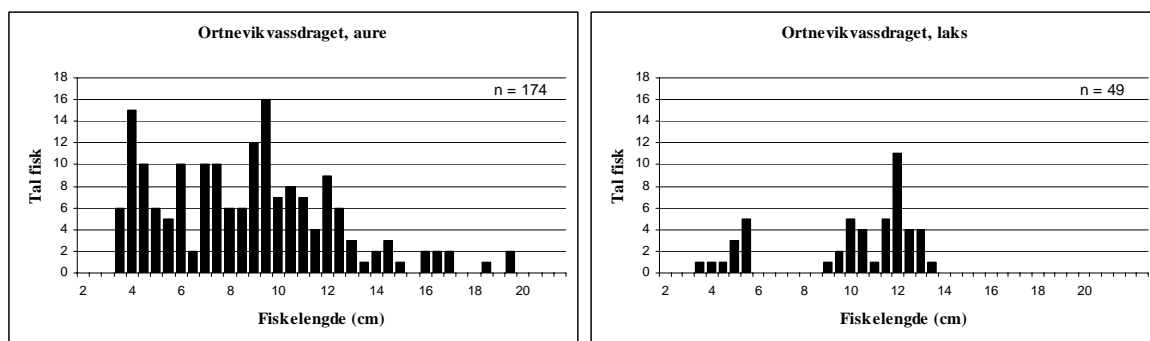
Det vart fanga laks på dei to nedste stasjonane. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig laks på dei fem stasjonane i Ortnevikvassdraget var 2,4 per 100 m² (SD = 4,8), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for laks eldre enn 1-somrig var 8,2 per 100 m² (SD = 11,8) (**figur 10**). Det var høgast tettleik av laks på stasjon 2. Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av laks på dei ulike stasjonane var 5,7 fiskar per 100 m² (SD = 8,5).



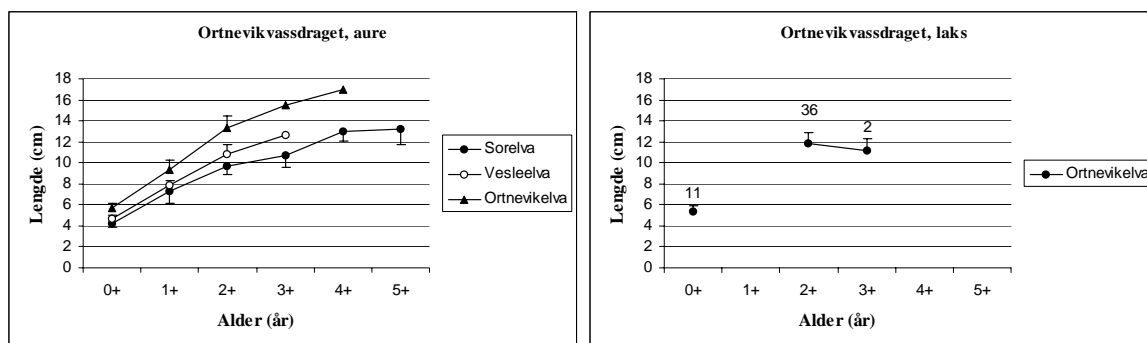
Figur 22. Estimert tettleik av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 14. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 23**. I Ortnevikelva var auren i gjennomsnitt 5,7 cm etter fyrste vekstsesong, medan auren var 4,6 og 4,2 cm i Vesleelva og Storelva (**figur 24, tabell 14**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 3,7, 3,2 og 3,1 i dei tre elvane.

Laksen var i gjennomsnitt 5,7 cm etter fyrste vekstsesong, og gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 3,2 cm per år (**figur 24, tabell 15**).



Figur 23. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 14. oktober 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Figur 24. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal laks (n) var 49 i Ortneikelva, medan tal aure var 84 i Storelva, 34 i Vesleelva og 47 i Ortneikelva.

Blant aurane under 16 cm vart det registrert sju kjønnsmogne hannaurar frå 10,1 til 14,7 cm. Ingen av hofiskane var kjønnsmogne. Blant laksane vart det totalt registrert åtte kjønnsmogne hannlaksar frå 10,4 til 12,5 cm. Alle laksane var to år gamle.

Tabell 14. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 14. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standardavvik
1	0+	5	5,8	0,4
	1+	9	9,1	0,8
	2+	4	12,7	1,3
	3+	4	5,9	0,3
	4+			
2	0+	11	5,6	0,6
	1+	11	9,6	1,1
	2+	7	14,0	1,3
	3+	4	16,4	0,8
	4+	1	18,9	
3	0+	13	4,6	0,4
	1+	13	7,9	0,5
	2+	7	10,8	0,9
	3+	1	12,7	
	4+			
4	0+	10	4,1	0,3
	1+	9	7,1	0,7
	2+	4	9,8	0,9
	3+	16	11,1	1,0
	4+	2	12,4	0,4
5	0+	7	4,2	0,4
	1+	11	7,5	1,4
	2+	6	9,6	0,9
	3+	12	10,1	0,9
	4+	5	13,2	0,9

Tabell 15. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 14. oktober 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	1	5,7	
	1+			
	2+	12	11,4	1,2
	3+	2	11,2	1,2
2	0+	10	5,3	0,6
	1+			
	2+	24	12,0	1,0
	3+			

Vurdering

Vasskvaliteten i Ortnevikelva viste at elva var påverka av forsureing, med mellom anna ANC godt under det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003). Det var også ein del giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda var låg i høve til det som vert rekna for å vere akutt giftig for fisk (Røsseland mfl. 1992).

Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget. Vasskvaliteten har generelt vore prega av forsureing, men vassprøver tekne i 1997 indikerte ein liten betring i vasskvaliteten i høve til prøver tekne i 1983 (Åtland mfl. 1998). Vassprøven frå 2004 viste at Ortnevikelva hadde litt høgare pH og kalsium enn i 1997. Den syrenøytralisierende kapasiteten var derimot litt lågare i 2004, medan mengda labilt aluminium var relativt likt. I kalkingsplanen for Ortnevikvassdraget vart det tilråda fullkalking av vassdraget (Hindar 1997). I 1999 vart det lagt ut om lag 50 tonn 3-7 mm kalkgrus på ei strekning på om lag 800 meter i Vesleelva (Barlaup mfl. 2002). Kalkgrusen førte til litt betre vasskvaliteten nedstrøms utlegget samanlikna med oppstrøms. Betringa var klart betre i substratet enn i vassøyla. Konklusjonen frå denne kalkinga og tilsvarende kalkingar var at kalkgrus gir positiv effekt på overflatevatn ved låg vassføring, men ved høg vassføring og flom vil ikkje kalking med kalkgrus avsyre overflatevatnet. Kalkinga gjev derimot ein positiv effekt på dei vasskjemiske tilhøva nede i elvegrusen både ved låg og høg vassføring (Barlaup mfl. 2002).

Det vart registrert både laks og aure i Ortnevikelva hausten 2004. Det er gjennomført fleire undersøkingar i vassdraget dei siste åra utan at det er registrert ungfisk av laks (Bjerknes 1983, Raddum 1996, Hellen & Bjørklund 1997, Hellen & Johnsen 1998, Åtland mfl. 1998, Hellen mfl. 2001). Ein må tilbake til undersøkingar utført i 1974 for å finne rapportar på ungfisk av laks i vassdraget (sjå Bjerknes 1983). Fråværet av ungfisk av laks stemmer ikkje med fangststatistikken som viser at det vart fanga laks både på 80 og 90 talet (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2004). Også gytetiskteljingar utført i november 2000 stadfester at det har vore laks i vassdraget, då det vart registrert 5 smålaks i Ortnevikelva og 4 smålaks i Vesleelva (Hellen mfl. 2001). Fråværet av ungfisk av laks kan tyde på reproduksjonssvikt i form av høg dødelegheit på egg og/eller yngelstadia. I så fall har laksane som har vandra opp i elva enten vore feilvandra laks eller rømt oppdrettslaks. Det kan heller ikkje utelukkast at det har vore laks i elva utanfor dei undersøkte områda, men med så mange undersøkingar er det lite truleg. I dei føregåande undersøkingane har både låg temperatur, dårleg vasskvalitet og liten gytebestand vorte nytta til å forklare fråværet av lakseyngel i vassdraget.

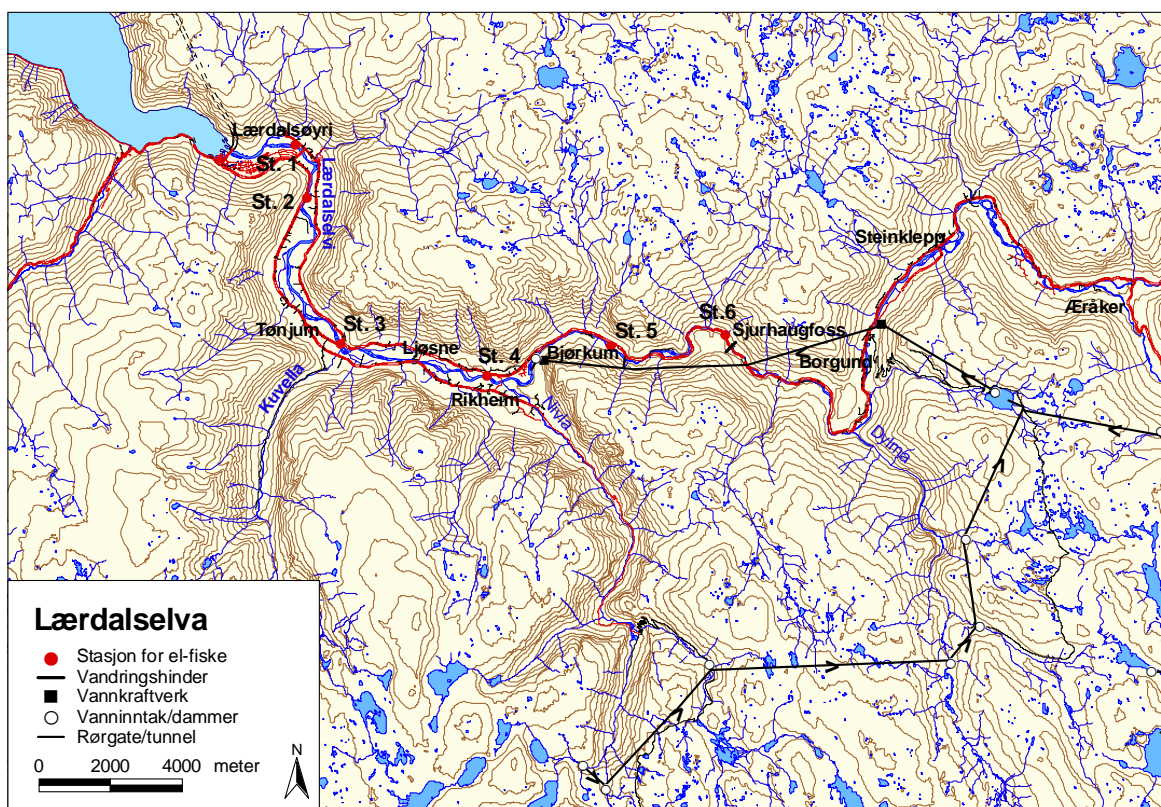
Registreringa av lakseyngel i 2004 kan vere ein respons på utlegginga av kalkgrus i 1999, men i og med at effekten var så liten som den var kan det nok ikkje aleine forklare at lakseyngelen er tilbake i vassdraget. Perioden med fråvær av yngel stemmer elles godt overeins med den tida det har vært størst forsuringpåverknad på Vestlandet. Det er difor naturleg å tru at forsuring har tatt knekken på laksen i vassdraget, og at generelt betre vasskvalitet kombinert med kalking no har ført til at egg og yngel i større grad overlever. Men ein kan heller ikkje utelukke at høgare temperatur og auka gytebestand har bidrege til at det no er påvist lakseyngel i vassdraget igjen. Laksen som er i vassdraget er truleg ikkje av den same stadeigne stamma som var i elva før 1970, men ein blanding av feilvandra laks og kanskje noko oppdrettslaks.

Undersøkingar gjennomført i perioden 1995 til 2001 viser ungfisktettleikar av aure frå 13,8 til 31,9 (Hellen mfl. 2001), og undersøkingane viste alle lågare tettleik enn i 2004 (34,8). Veksten hjå aurane var litt betre i 2004 samanlikna med 2001, men det var ikkje store skilnadane. Smoltalderen er nok som i 2001 nær fire år. I 1999 vart det påvist til dels store mengder aluminium på gjellene hjå aure i Vesleelva (Barlaup mfl 2002). I vassdrag utan forsuringproblem vil konsentrasjonen av aluminium på gjellene vere under 50 µg Al/g tørrvekt gjelle, men fisk fanga oppstraums kalkutlegget i april 1999 hadde gjennomsnittlege konsentrasjonar på heile 704 µg Al/g. Dei tilsvarande verdiane på to stasjonar nedstraums utlegget var 436 og 293 µg Al/g. Dette stadfester forsuringa i vassdraget, og truleg vert også aurane negativt påverka av forsuringa. Ein svak auke i tettleiken av aure kan difor skuldast litt betre vasskvalitet, og kanskje kan ein venta auka tettleikar om forsuringa held fram å minke.

4.7 Lærdalselva

Lærdalselva ligg i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane fylke. Elva vert danna ved samløp av Mørkedøla og Smedøla ved Æråker, og renn ut i Sognefjorden om lag 44 km lenger nede. Lærdalselva er naturleg laks- og sjøaureførande opp til Sjurhaugfoss, 24 km frå fjorden. Ved bygging av fire fisketrappar er denne strekninga forlenga opp til Heggfossen om lag 41 km frå fjorden. På grunn av parasitten *Gyrodactylus salaris* er alle fisketrappane i dag stengde. Lærdalselva er relativt bratt dei øvste tre kilometrane. Mellom Hegg og Borgund er elva flatare, med store og meir stilleflytande parti. På dei neste 16 kilometrane mellom Borgund og utløpet av Nivla ved Ljosne har elva igjen eit brattare parti, med eit fall på nærare 300 meter. Her er det kraftige stryk med botnsstrukturar hovudsakeleg av blokk og stein. Dei siste 15 kilometrane er elva flatare, med berre korte, flate strykparti.

Det vart gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar i den lakseførande strekninga (**figur 25**). Dei same stasjonane har, med unntak av to år, vore fiska årleg sidan 1991 (Johnsen & Jensen 1997, Andersen 2002, Gladsø & Hylland 2002, 2003, Gabrielsen mfl. 2004). Elva har tidlegare vore undersøkt av Universitetet i Oslo (Saltveit 1986). Østfold Energi har eit utsetjingspålegg på inntil 500 000 lakseyngel eller sjøaureyngel som skulle setjast ut ved Borgund. På grunn av parasitten *G. salaris* vert det i dag ikkje sett ut fisk i elva.



Figur 25. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Lærdalselva. Lokalisering av stasjonane er vist i vedlegg 2.

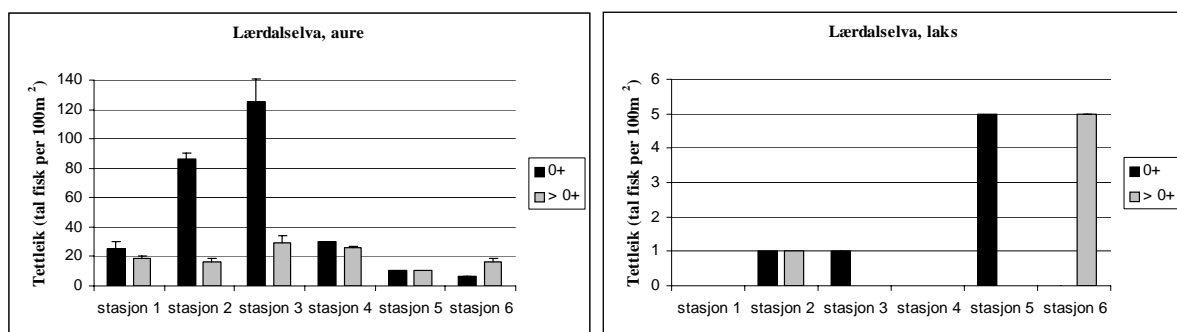
I Lærdalselva vart det fanga 350 aurar 13 laksar på dei seks undersøkte stasjonane. 14 av aurane hadde enkelte karakterar frå laks, og desse kan vere hybridar. Slike fiskar vart påvist på alle stasjonane. Det vart ikkje føreteke genetiske analysar av desse fiskane, og vi kan difor

ikkje seie sikkert om det var hybridar eller ikkje. Vi har difor valt å omtale dei i lag med aurane.

Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei seks stasjonane i Lærdalselva var 47,1 per 100 m² (SD = 47,7), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 19,8 per 100 m² (SD = 6,8) (**figur 26**).

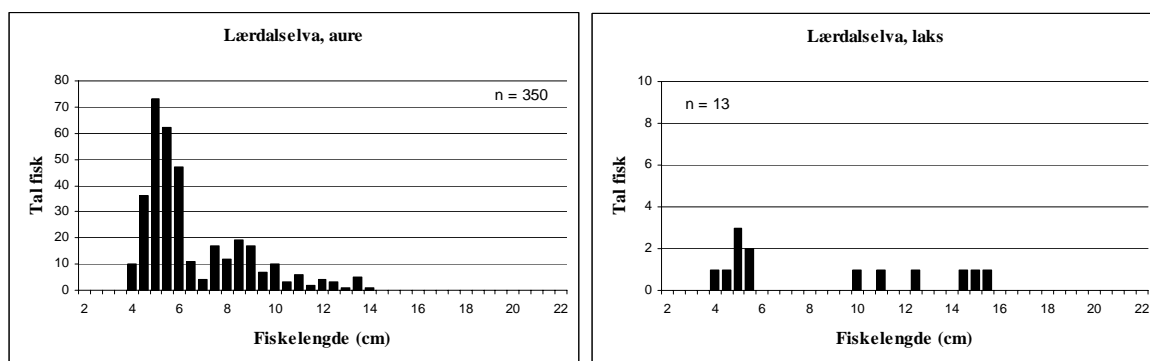
Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 6,1 fiskar per 100 m² (SD = 2,5).

Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig laks på dei seks stasjonane i Lærdalselva var 1,8 per 100 m² (SD = 2,2), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for laks eldre enn 1-somrig var 3,0 per 100 m² (SD = 2,8) (**figur 26**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av laks på dei ulike stasjonane var 1,2 fiskar per 100 m² (SD = 2,2).

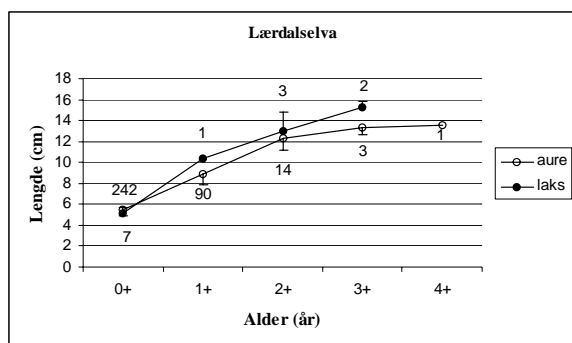


Figur 26. Estimert tettleik av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Lærdalselva, 11. november 2004. På grunn av få laksar er det brukt tal fanga fisk per 100 m² for desse gruppene. Det er og ulik skala for tal fisk på dei to figurane.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 27**. Aurane var i gjennomsnitt 5,5 cm etter fyrste vekstsesong, medan gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 3,4 cm per år (**figur 28, tabell 16**). Alle dei tre og fire år gamle aurane hadde laksekaraktarar, og kan vere hybridar. Laksane var i gjennomsnitt 5,1 cm etter fyrste vekstsesong, og gjennomsnittleg årleg tilvekst dei tre neste åra var 3,4 cm per år (**figur 28, tabell 17**).



Figur 27. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Lærdalselva, 11. november 2004. På grunn av få laksar er det nytta ulik skala for tal fisk på dei to figurane.



Figur 28. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal fisk (n) er 350 for aure og 13 for laks.

Blant aurane vart det registrert fire kjønnsmogne hannaurar på 9,6 til 14,0 cm. Tre av fiskane vart fanga på stasjon 5, medan ein av fiskane vart fanga på stasjon 6. To av dei kjønnsmogne fiskane hadde laksekaraktarar. Blant laksane vart det registrert to kjønnsmogne hannlaksar på 11,4 til 15,7 cm. Dei kjønnsmogne laksane vart fanga på stasjon 6.

Tabell 16. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Lærdalselva, 11. november 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	21	5,9	0,6
	1+	16	9,8	1,2
	2+	2	13,0	1,3
2	0+	80	5,5	0,7
	1+	16	9,5	1,2
	2+	-	-	-
3	0+	96	5,5	0,5
	1+	23	8,7	0,8
	2+	2	12,7	0,6
4	0+	30	5,5	0,6
	1+	19	8,3	0,9
	2+	7	11,7	0,9
5	0+	9	4,8	0,8
	1+	4	9,0	0,5
	2+	2	12,8	1,7
	3+	2	13,3	0,9
6	0+	6	4,7	0,3
	1+	12	8,5	0,5
	2+	1	13,8	-
	3+	1	13,6	-
	4+	1	13,6	-

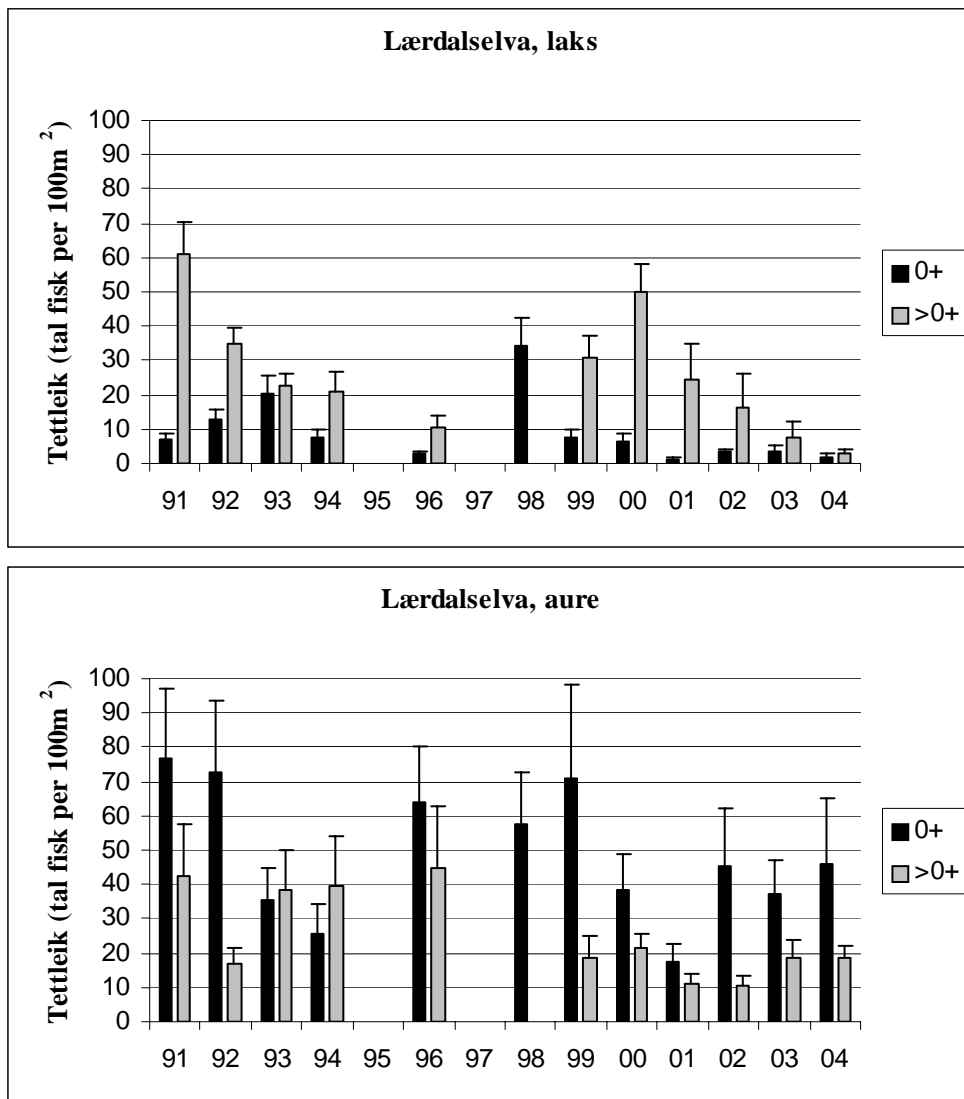
Tabell 17. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Lærdalselva, 11. november 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
2	0+	2	5,4	0,3
	1+	1	10,4	
	2+			
	3+			
5	0+	5	5,0	0,7
	1+			
	2+			
	3+			
6	0+			1,8
	1+			
	2+	3	13,0	
	3+	2	15,3	

Vurdering

Ungfiskundersøkingane i 2004 viste at det var svært lite laks i vassdraget. I tillegg vart det observert enkelte fiskar som hadde karakterar både frå aure og laks. Om dette er hybridar kan vi ikkje seie sikkert då vi ikkje har DNA-analysar av fiskane, men det er ikkje uvanleg at laks og aure gyt saman i vassdrag med svært lite laks. Dette er mellom anna observert i andre elvar som er infiserte med lakseparasitten *G. salaris* (Johnsen mfl. 2005) og i elvar som er så kalde at dei har ein marginal laksebestand.

G. salaris vart første gong påvist i Lærdalselva i 1996. Elva vart behandla med plantegifta rotenon i 1997, men parasitten vart på nytt oppdaga i 1999. For å redusere smitten og faren for å spreie parasitten, vart det i 2001 sett i gong ein strategi med å fiske opp så mykje gytelaks som mogleg for å redusere gytinga. Dette førte til lågare ungfiskproduksjon og dermed redusert smittefare. I samband med at elva vart infisert av *G. salaris* har det vorte gjennomført fleire ungfiskgranskingar (Johnsen & Jensen 1997, Andersen 2002, Gabrielsen mfl. 2004). I tillegg har fylkesmannen gjennomført jamlege ungfiskgranskingar i elva. Dette har ført til at vi har eit omfattande materiale med ungfisktettleikar i Lærdalselva (**figur 29**). Sidan parasitten vart oppdaga på nytt i 1999 har tettleiken av laks gått ned kvart år. Dette er nok ein konsekvens av at laks dør av parasitteringa og at mykje av gytebestanden har vorte fiska opp. Aurebestanden har vore meir konstant i det same tidsrommet.



Figur 29. Tettleik av laks og aure i Lærdalselva frå 1991 til 2004.

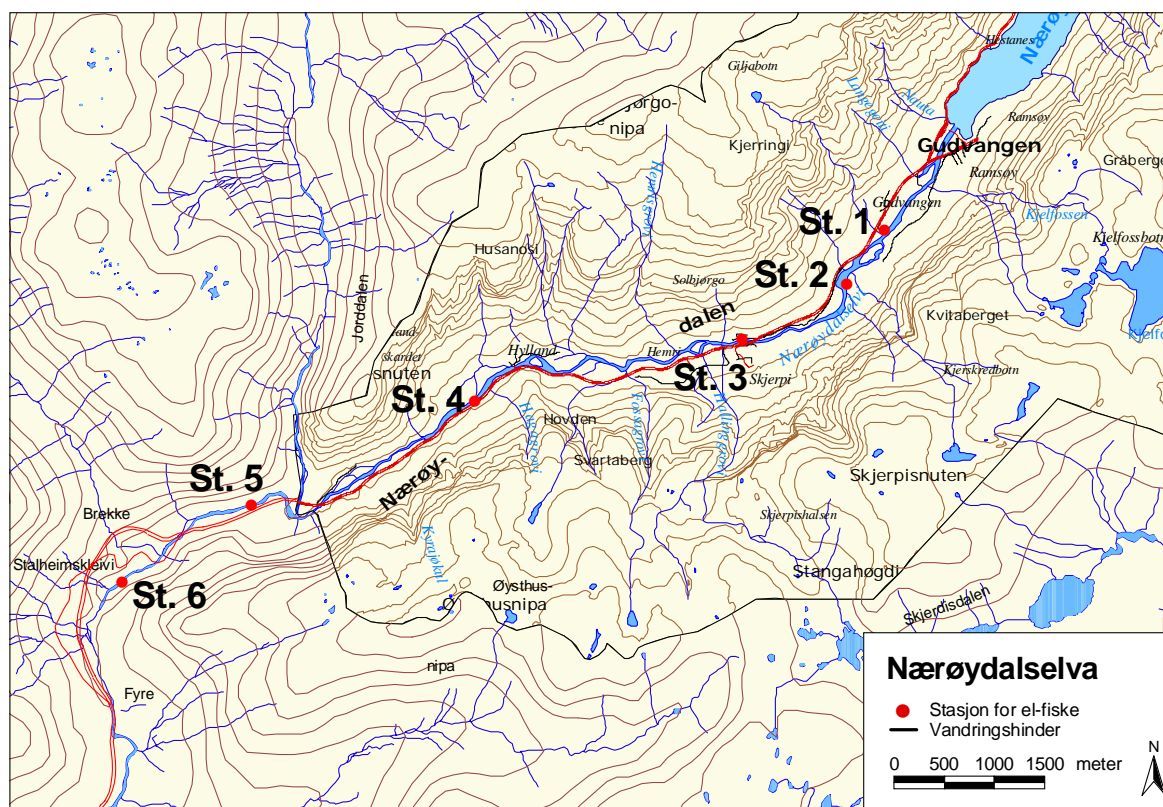
Lengda av einsomrig laks i Lærdalsvassdraget har i perioden frå 1991 til 2002 vore mellom 4 og 5 cm. I 2003 var første gang den gjennomsnittlege lengda av einsomrig laks var over 5 cm, noko som og var tilfellet var i 2004. Ved førre undersøking vart det vist at dei einsomrige laksane har vore lengre i periodar med *G. salaris* i vassdraget, samanlikna med periodar utan *G. salaris* i vassdraget (Gabrielsen mfl. 2004). Dette vart i hovudsak forklara med lågare konkurranse som fylgje av ein tynnare laksebestand. Det samsvarar og bra med resultatane frå denne undersøkinga. I 2005 vart det starta opp med ei ny behandling av Lærdalselva for å prøve å verte kvitt parasitten *G. salaris*. Behandlinga omfattar bruk av eit surt aluminiumssalt som har vist seg å vere eit art-spesifikt kjemikalium mot *G. salaris*. Stoffet vart første gong utprøvd i stor skala i Batnfjorelva i Møre og Romsdal i 2003 (Lydersen mfl. 2004) og i 2004 vart det gjort forsøk på totalutrydding av parasitten i same vassdrag med aluminium som hovudkjemikalium (Hytterød mfl. 2005). Under denne behandlinga vart rotenon brukt i grøfter, små sig og dammar i nedbørfeltet. Fiskeundersøkingar gjennomført etter behandlingane har så langt ikkje påvist *G. salaris* i vassdraget, og det vart ikkje avdekka nemneverdige negative effektar på fisk eller botndyr under eller etter behandlingane. I Lærdalsvassdraget skal og rotenon nyttast i vanskelege område. Første behandling i Lærdal vart gjennomført våren 2005, medan elva på nytt skal behandlast hausten 2005. For å fylgje

utviklinga i laksebestanden i Lærdalsvassdraget, er det difor viktig at det vert fylgt opp med årlege overvakingar i vassdraget.

4.8 Nærøydalselva

Nærøydalselva ligg Voss kommune i Hordaland og Aurland kommune i Sogn og Fjordane. Nedbørsfeltet er i dag 262 km² etter at 22 km² vart overført til Viksvassdraget. Store delar av den lakseførande strekninga ligg i Aurland kommune. Den lakseførande strekninga er om lag 11,2 km og strekkjer seg opp til Stalheimskleiva i Hordaland. Elva er relativt slak med berre eitt bratt parti om lag 2 km frå sjøen.

Det vart gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar i den lakseførande strekninga (**figur 30**). Dei same stasjonane har tidlegare vore fiska av Rådgivende Biologer (Hellen & Sægrov 2000) og av dette prosjektet (Gladsø & Hylland 2002). Elva vart og undersøkt i 1996, men då med eit anna stasjonsnett som var konsentrert nedanfor Hylland (Hellen mfl. 1998). I 2004 vart det i tillegg fiska kvalitativt nedst i Jordalselva. Statkraft har eit utsetjingspålegg på 9000 1-somrig laks og 3000 1-somrig sjøaure. Dei seinare åra er det ikkje sett ut fisk i vassdraget, men i stede gjeve eit tilskot til Nærøydalen Elveeigarlag til generell opphjelp til fisket i vassdraget. I brev av 22.07.2005 har Direktoratet for naturforvaltning varsla ei oppheving av utsetjingspålegget frå og med 2005 til og med 2009.



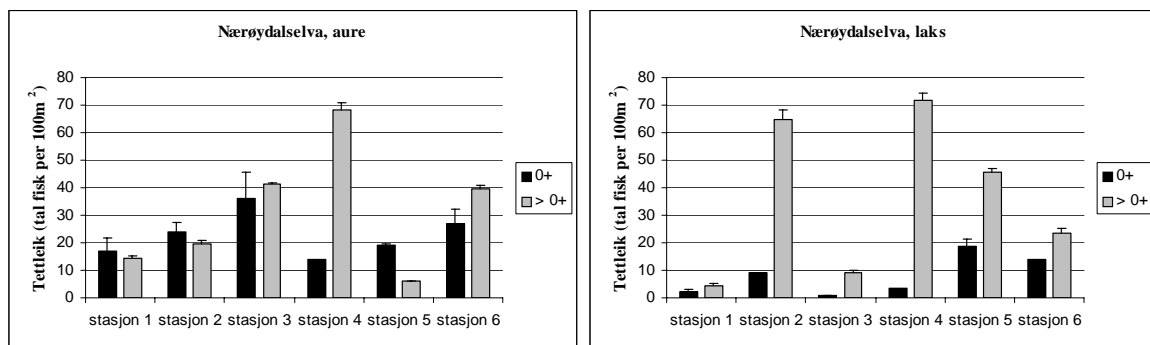
Figur 30. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Nærøydalselva. Lokalisering av stasjonane er vist i vedlegg 2.

Det vart teke to vassprøvar i Nærøydalselva, ein ovanfor samløpet med Jordalselva (ved stasjon 5) og ein nedanfor (ved Hylland). Ovanfor Jordalselva var pH 6,56, medan pH var 6,54 nedanfor. Verdien for den syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) var respektive 44 og 45 $\mu\text{ekv/l}$ ovanfor og nedanfor Jordalselva. Verdien for uorganisk monomert aluminium som

fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var i begge stadene. Resultata frå vassprøvene i Nærøydalselva er vist i **vedlegg 1**.

I Nærøydalselva vart det fanga 297 aurar 251 laksar på dei seks undersøkte stasjonane. Av aurane var sju av fiskane over 16 cm. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei seks stasjonane i Nærøydalselva var 21,5 per 100 m² (SD = 6,4), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 31,6 per 100 m² (SD = 22,8) (**figur 31**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmoltettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 12,2 fiskar per 100 m² (SD = 12,9).

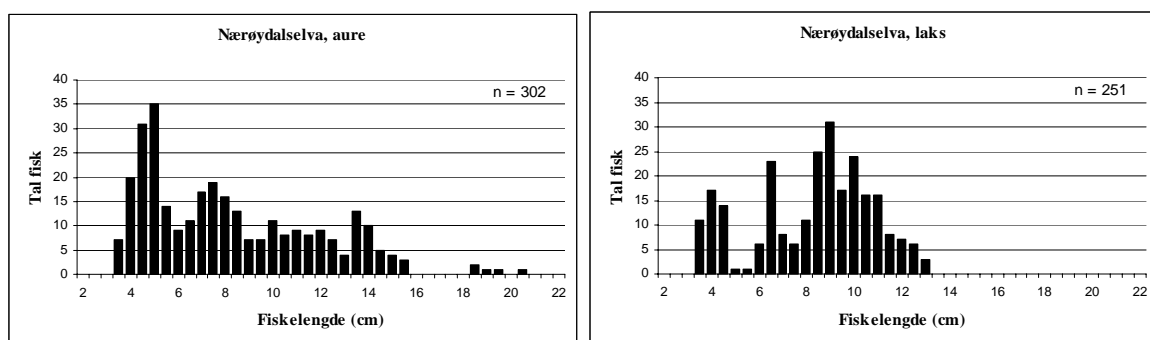
Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig laks på dei seks stasjonane i Nærøydalselva var 8,1 per 100 m² (SD = 7,1), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for laks eldre enn 1-somrig var 36,5 per 100 m² (SD = 28,5) (**figur 31**). Det var høgast tettleik av einsomrig laks på stasjon 5, medan det var høgast tettleik av eldre lakseungar på stasjon 2 og 4. Gjennomsnittet av dei estimerte presmoltettleikane av laks på dei ulike stasjonane var 4,7 fiskar per 100 m² (SD = 5,1).



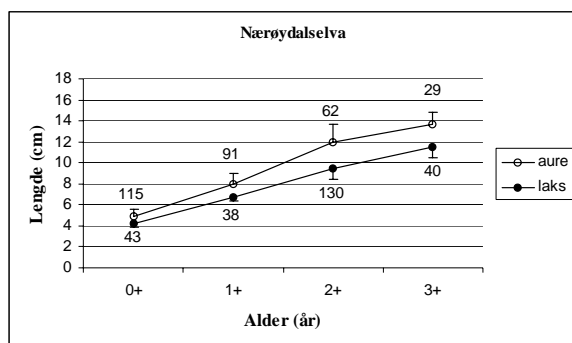
Figur 31. Estimert tettleik av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Nærøydalselva, 3.-4. desember 2004.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 32**. I Nærøydalselva var auren i gjennomsnitt 4,9 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 33, tabell 19**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 3,5 cm.

Laksen var i gjennomsnitt 4,3 cm etter fyrste vekstsesong, og gjennomsnittleg årleg tilvekst dei tre neste åra var 2,4 cm per år (**figur 33, tabell 20**).



Figur 32. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Nærøydalselva, 3.-4. desember 2004. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Figur 33. Gjennomsnittlig lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal fisk (n) er 27 for laks og 119 for aure.

Blant aurane under 16 cm vart det registrert fire kjønnsmogne hannaurar frå 13,8 til 14,5 cm. Ingen av hofiskane var kjønnsmogne. Blant laksane vart det totalt registrert 32 kjønnsmogne hannlaksar frå 9,0 til 13,1 cm. Av desse var 15 fiskar to år gamle, og 17 fiskar tre år gamle.

Tabell 19. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Nærøydalselva, 3.-4. desember 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	14	5,4	0,4
	1+	11	7,9	0,8
	2+	3	12,4	1,2
	3+			
2	0+	21	5,0	0,0
	1+	16	7,4	0,8
	2+	3	10,3	1,0
	3+			
3	0+	27	5,3	0,8
	1+	19	8,7	1,1
	2+	22	13,6	1,4
	3+			
4	0+	12	4,6	0,6
	1+	20	7,9	0,8
	2+	24	10,9	1,0
	3+	19	13,6	1,1
5	0+	19	4,6	0,6
	1+	2	7,2	0,4
	2+	3	11,2	0,8
	3+	1	13,8	
6	0+	22	4,7	0,6
	1+	23	8,1	1,0
	2+	7	11,5	1,0
	3+	9	13,7	1,4

Tabell 20. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Nærøydalselva, 3.-4. desember 2004.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	2	4,5	0,1
	1+	3	6,9	0,4
	2+	1	10,5	
	3+			
2	0+	8	4,3	0,3
	1+	22	6,8	0,4
	2+	33	9,6	0,8
	3+	5	11,1	1,1
3	0+	1	4,3	
	1+			
	2+	7	11,0	0,9
	3+	2	10,4	0,1
4	0+	3	4,2	0,5
	1+	5	6,6	0,4
	2+	47	9,5	0,9
	3+	16	12,1	0,7
5	0+	17	4,1	0,4
	1+	8	6,6	0,5
	2+	26	8,6	0,7
	3+	11	10,7	0,6
6	0+	12	4,5	0,4
	1+			
	2+	16	9,9	0,9
	3+	6	12,3	0,3

Det kvalitative fisket i Jordalselva viste at det var både lakse- og aureungar i elva. Det vart vurdert til å vere relativt gode tettleikar av begge artane.

Vurdering

Undersøkingane av ungfiskbestanden av laks og aure i Nærøydalselva viste at det hadde vorte høgare tettleik av laks samanlikna med undersøkingar gjennomført i 1998 og 2001 (Hellen & Sægrov 2000, Gladsø & Hylland 2002). Medan tettleikane i 1998 og 2001 var relativt like vart det i 2004 registrert ein høgare tettleik av laks, medan tettleiken av aure hadde gått litt tilbake. Denne vetle tilbakegangen har truleg samanheng med den registrerte auken av laks. Samanlikna med 2001 var det høgare tettleik av både laks og aure på dei to nedste stasjonane. Dei einsomrige laksane var i gjennomsnitt litt kortare i 2004 enn i 2001, og tilveksten var og dårlegare. Dei ensomrige aurene var og litt kortare enn i 2001, men tilveksten var relativt lik. Denne vetle nedgangen i lengd og tilvekst kan skuldast at det generelt har vorte litt høgare tettleik av fisk i vassdraget. Dette føre til auka konkurranse, som ofte fører til redusert vekst.

Det har jamleg vorte gjennomført fisketeljningar i Nærøydalselva, og det har mellom anna vore gjennomført samanstillingar over tal fanga fisk og gytefiskteljingar. Over ein periode på fem år vart det fanga 74 % av all laks i vassdraget (Sættem 1995). Dette var høgare fangst enn i Aurlandselva og Flåmselva som hadde ein fangst på kring 50 %. Rådgivende Biologer konkluderte med at fangstala viste at det var få gytehoer i vassdraget, og at tettleiken av egg var for låg til å få full rekruttering. I ein periode frå 1998 til og med 2001 vart det difor forbod

mot å fiske laks i vassdraget. Sjøaure vart og freda fram til og med 2000. Gytefiskteljingar viste ein klar auke i tal gytefisk, både laks og aure, frå år 2000 (Sættem 2003, 2004, 2005). Dette er truleg ein effekt av fredinga. Fisket har no opna igjen, men med kortare fiskesesongen enn tidlegare. Forholdet mellom tal fanga laks og gytefiskteljingar var låg dei første åra etter at fredinga vart oppheva, men har auka igjen dei to siste åra. Det vert difor viktig å fylgje utviklinga av fiskebestanden i åra framover med fangstregistreringar, gytefiskteljingar og ungfiskregistreringar. Generelt har vasskvaliteten vorte betre på vestlandet dei seinare åra (Larssen mfl. 2003), og ein kan ikkje utelukke at også det har hatt ein positiv innverknad på laksebestanden i Nærøydalselva.

Referansar

Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning nr. 97:04. 31 s.

Andersen, A.L. 2002. Økt vekst og overlevelse hos ensomrig laks (*Salmo salar* L.) og ørret (*Salmo trutta* L.) som følge av eliminering av eldre årsklasser -en analyse av biotiske og abiotiske faktorer før og etter rotenonbehandling av Lærdalselva. Zoologisk institutt, Universitetet i Bergen. *Thesis Candidatus scientiarum*. 90 s.

Barlaup, B.T., Hindar A., Kleiven, E. & Raddum G.G. 2002. Bekkekalking med skjellsand og kalkgrus – effekter på vannkjemi og biologi. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2002-5. 68 s. + vedlegg.

Bjerknes, V. 1983. Fiskeribiologiske granskingar av Østerbø- Mjølvik- Ortnevikvassdraga. Akva Plan. Rapport nr. 107/83.

Bjørklund, A.E. & Hellen, B.A. 1997. Kalkingsplan for Gulen kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 286. 54 s.

Bohlin, T., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Faugli, P.E., Erlandsen, A.H. & Eikenæs, O. (red.) 1993. Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak – en kunnskapsoppsummering. Noregs vassdrags- og energiverk Publikasjon 13-1993. 639 s.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2004 [online]. Tilgang: <http://kart.fylkesmannen.no/> [sitert 30.05.05].

Gabrielsen, S.E., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Gladsø, J.A., Mo, T.A. & Sættem, L.M. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Lærdalselva høsten 2003. – Sammenfatning av ungfisktettheter av laks og aure i perioden 1991 – 2003. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 128. 34 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2002. Ungfiskregistreringar i 10 regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2002. 54 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2003. Ungfiskregistreringar i sju regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2003. 44 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2005. Prøvefiske i 16 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7-2004. 94 s.

Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsregulerings biologiske virkningar i magasiner og lakseelver. NVE og DVF, Oslo. 294 s.

Hellen, B.A. 1998. Fisk, vannkvalitet og bunndyr i 10 anadrome vassdrag, Gulen kommune 1996. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 323. 71 s.

- Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 491. 161 s.
- Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. 1998. Fiskeundersøkingar i Nærøydalselva og Flåmselva i 1996. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 353. 29 s.
- Hellen, B.A. & Bjørklund, A.E. 1997. Kalkingsplan for Høyanger kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 308. 52 s.
- Hellen, B.A. & Johnsen, G.H. 1998. Minikraftverk i Ortnevikelva, konsekvensvurdering for laks og sjøaure. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 343. 17 s.
- Hellen, B.A. & Sægrov, H. 2000. Biologisk delplan for Nærøydalselva med ungfiskundersøkingar i 1998. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 454. 24 s.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M., Berger, H.M., Saksgård, R. & Lierhagen, S. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsurrede vassdrag. NINA Forskningsrapport 025. 24 s.
- Hesthagen, T. & Aastorp, G.L. 1998. Aure og vannkvalitet i innsjøer i Sogn og Fjordane. NINA Oppdragsmelding 563. 14 s.
- Hesthagen, T., Kristensen, T., Rosseland, B.O. & Saksgård, R. 2003. Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC). – NINA Oppdragsmelding 806. 14 s.
- Hindar, A. 1997. Kalkingsplaner for Nausta, Gaular- Høyanger- og Ortnevikvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport L.nr. 3756-97. 51 s.
- Hytterød, S., Pettersen, R.A., Høgberget, R., Lydersen, E., Mo, T.A., Gjørwad Hagen, A., Kristensen, T., Berntsen, S., Abrahamsen, B. & Poléo, A.B.S. 2005. Forsøk på totalutryddelse av *Gyrodactylus salaris* i Batnfjordselva ved hjelp av aluminium som hovedkjemikalium. NIVA-rapport L.nr. 5015-2005. 30 s.
- Johnsen B.O. & Jensen A.J. 1997. Tetthet av lakseunger og forekomsten av *Gyrodactylus salaris* i Lærdalselva i 1996. NINA Oppdragsmelding 459. 17 s.
- Johnsen, B.O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Jensås, J.G., Syversen, M. & Østborg, G. 2005. Laks og *Gyrodactylus* i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. NINA rapport 34. 33 s.
- Larsen, T., Kroglund, F. & Traaen, T. 2003. Oversikt over potensielt forsuringsbelastede laksebestander i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 4661-03. 39 s.
- Lund, R.A., Saksgård, R., Bongard, T., Aagaard, K., Daverdin, R.H., Forseth, T. & Fløystad, L. 2002. Biologisk status i 15 innsjøer i Sogn og Fjordane i 2001. NINA stensilrapport. 119 s.
- Lydersen, E., Bakke, T.A., Høgberget, R., Håvardstun, J., Hytterød, S., Kristensen, T., Mo,

- T.A., Pettersen, R.A., Poléo, A.B.S., Rosseland, B.O. & Øxnevad, S. 2004. Al-behandling mot *Gyrodactylus salaris* i Batnfjordelva. Sluttrapport 2003. NIVA-rapport O-23055, 15 s.
- Naylor, R., Hindar, K., Fleming, I.A., Goldberg, R., Williams, S., Volpe, J., Whoriskey, F., Eagle, J., Kelso, D. & Mangel, M. 2005. Fugitive salmon: assessing the risks of escaped fish from net-pen aquaculture. *Bioscience* 55: 427-437.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986:1. 80 s.
- Raddum, G.G. 1996. Åsebotn kraftverk: Vurdering av mulige skader på fisk i Ortnevikvassdraget etter overføring av vann frå Tuledalen. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Notat 1/96. 11 s.
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salsbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental Pollution* 78: 3-8.
- Saltveit, S.J. 1986. Skjønn Borgund Kraftverk. Del II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 90. 57s.
- SFT (Statens Forurensningstilsyn) 1996. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer. SFT Rapport 677/96. 73 s.
- Sættem, L.M. 2003. Gytefiskregistrering Nærøydalselva høsten 2003. Avgitt Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 05.12.2003.
- Sættem, L.M. 2004. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av gytefisk høsten 2004. Avgitt Statkraft Energi AS 30. november 2004.
- Sættem, L.M. 2005. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av gytefisk høsten 2005. Avgitt Statkraft Energi AS 1. desember 2005.
- Økland, F., Jonsson, B., Jensen, J.A. & Hansen, L.P. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.
- Åtland, Å., Barlaup, B.T., Bjeknes, V., Kvellestad, A., Raddum, G.G. & Sundt, R. 1998. Undersøkelse av regulerte vassdrag med anadrome fiskebestander i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. NIVA-rapport L.nr. 3812-98. 72 s.
- Åtland, Å., Bjeknes, V., Barlaup, B.T., Gabrielsen S.E., Hindar, A., Kleiven, E., Kvellestad, A., Raddum, G.G. & Skiple, A. 1998b. Vannkvalitet og anadrom fisk i Høyanger- og Ortnevikvassdraget i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport L.nr. 3891-98. 53 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over vasskvalitet i dei undersøkte vassdraga. Prøvane er tekne i samband med ungfiskundersøkingane, og er tekne ved den nedste stasjonen i kvart vassdrag. I Nærøydalselva det derimot teke vassprøvar lengre oppe i vassdraget, ved stasjon 5 og ved Hylland.

Parameter	Eining	Ortnevikelva	Østerbøelva	Sørebøelva	Førdeelva	Øystrebøelva	Storelva	Midt Takleelva	Nærøydalselva v/ st. 5	Nærøydalselva v/ Hylland
Turb.	FTU	0,25	0,21	0,18	0,15	0,30	0,19	0,38	0,20	0,30
Farge	mgPt/l	6	3	6	8	7	12	16	7	10
Kond-25	µS/cm	13,3	13,2	25,9	25,1	33,4	26,0	20,9	14,0	14,1
pH	pH	6,32	5,68	6,69	5,53	6,08	6,18	5,59	6,56	6,54
Alk-3	µekv/l	22	1	72	1	48	19	2	46	45
Ca	mg/l	0,61	0,49	1,40	0,94	1,68	1,40	0,52	1,05	1,01
Mg	mg/l	0,19	0,17	0,37	0,34	0,50	0,36	0,32	0,17	0,20
Na	mg/l	1,15	1,22	2,18	2,38	2,84	2,21	2,18	0,90	0,89
K	mg/l	0,29	0,16	0,67	0,36	0,75	0,38	0,33	0,20	0,29
SO ₄	mg/l	1,16	1,55	2,22	1,54	3,16	3,50	1,67	1,09	1,17
Cl	mg/l	2,42	2,17	3,03	2,87	4,11	3,25	3,75	1,29	1,27
NO ₃	µgN/l	188	162	184	1016	467	266	113	119	107
Si	mg/l	0,92	0,60	1,39	1,26	1,84	1,16	0,58	1,19	1,15
Al	µg/l	29	28	28	79	73	51	80	29	29
Tm-Al	µg/l	6	11	5	30	8	10	26	6	7
Om-Al	µg/l	1	5	4	10	2	6	13	5	6
Um-Al	µg/l	5	6	1	20	6	4	13	1	1
Pk-Al	µg/l	23	17	23	49	65	41	54	23	22
Tot-P	µg/l	1,93	<0,5	1,99	2,26	12,39	1,67	1,85	0,83	1,35
ANC	µekv/l	-2	-9	68	2	53	22	7	44	45

Vedlegg 2. Oversikt over stasjonsnettet i dei undersøkte elvane.

Lokalitet	Vassdragsnr.	Stasjon	Areal fiska (m ²)	WGS 84, Sone 32	
				øst-vest	nord-sør
Midt Takleelva	069.2Z	1	100	304416	6771505
Storelva	069.51Z	1	50	319495	6773985
		2	60	319312	6773921
		3	100	319066	6773733
Øystrebøelva	069.5Z	1	100	320977	6774450
		2	100	321634	6773973
		3	100	321760	6773413
Førdeelva	069.7Z	1	100	327234	6772658
		2	100	327228	6772386
		3	100	327284	6771695
Sørebøelva	069.8Z	1	100	332994	6774036
Østerbøelva	069.8Z	1	100	333571	6774568
		2	100	334053	6774482
		3	100	334446	6774465
Ortnevikvassdraget	070.2Z	1	100	345424	6778292
		2	100	344953	6777555
		3	100	345611	6776755
		4	100	343268	6776766
		5	100	342917	6776483
Lærdalselva	073.Z	1	100	420040	6774900
		2	100	419850	6773550
		3	100	420900	6769600
		4	100	425450	6768490
		5	100	428675	6769610
		6	100	431600	6770050
Nærøydalselva	071.Z	1	100	382188	6750381
		2	100	381800	6749830
		3	100	380735	6749275
		4	100	378000	6748633
		5	100	375730	6747580
		6	100	374407	6746792

Aktuelle rapportar i denne serie:

Nr 1 - 1992	Elvefangst av laks i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-08-8
Nr 2 - 1992	Miljøstatus 1991 Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-09-6
Nr 3 - 1992	Årsmelding 1991. ISBN 82-91031-11-8
Nr 4 - 1992	Storevatnet på Steinsundøyna, Solund kommune. Fiskeribiologiske granskingar. ISBN 82-91031-12-6
Nr 5 - 1992	Vassdrag og naturvernområde i Sogn og Fjordane - kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-13-4
Nr 6 - 1992	Forvaltningsplan for Jostedalbreen nasjonalpark (framlegg). ISBN 82-91031-14-2
Nr 1 - 1993	Villaksseminar i Lærdal 1993. ISBN 82-91031-16-9
Nr 2 - 1993	Resipientgransking i Sogndalselva, Sogndal kommune - 1988-89. ISBN 82-91031-17-7
Nr 3 - 1993	Framlegg til kultiveringsplan for anadrom laksefisk og innlandsfisk i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-18-5
Nr 1 - 1994	Miljøstatus for Sogn og Fjordane 1992-93 - med langtidsperspektiv. ISBN 82-91031-15-0.
Nr 2 - 1994	Miljø-sysselsettingsprosjekt i Sogn og Fjordane i 1993. ISBN 82-91031-19-3
Nr 3 - 1994	Forvaltningsplan for Jostedalbreen nasjonalpark. ISBN 82-91031-20-7
Nr 4 - 1994	Enkel skjøtelsplan for Styvi-Holmo landskapsvernområde. ISBN 82-91031-21-5
Nr 5 - 1994	Kontroll av matfiskanlegg for laks og aure 1991-93. ISBN 82-91031-22-3
Nr 6 - 1994	Plan for minstekrav til reinsing - Sogn. og Fjordane. ISBN 82-91031-23-1
Nr 1 - 1995	Naturvernområde i Sogn og Fjordane. Kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-25-8
Nr 2 - 1995	Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1994. ISBN 82-91031-26-6
Nr 3 - 1995	Biologiske undersøkelser av noen kulturlandskap og edellauvskog i Sogn og Fjordane. i 1994. ISBN 82-91031-26-6
Nr 4 - 1995	Bygder i Sogn og Fjordane - ein tilstandsanalyse. ISBN 82-91031-27-4
Nr 1 - 1996	Tenesteproduksjon i kommunane Flora, Førde og Gaular - dekningsgrad, prioritering og produktivitet. ISBN 82-91031-28-2
Nr 2 - 1996	Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-29-0
Nr 3 - 1996	Prøvefiske i 21 vatn i Ytre Sogn og Sunnfjord. ISBN 82-91031-30-4
Nr 1 - 1997	Europark 96 - Glenveigh National Park - Irland
Nr 2 - 1997	Forvaltningsplan for Nigardsbreen naturreservat. ISBN 82-91031-32-0
Nr 3 - 1997	Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-33-9
Nr 4 - 1997	Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-34-7
Nr 1 - 1998	Fiskeressursar i regulerte vassdrag, sluttrapport. ISBN 82-91031-35-5
Nr 2 - 1998	Forvaltning av nasjonalparker i USA. ISBN 82-91031-36-3
Nr 3 - 1998	Forvaltningsplan for Stølsheimen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-37-7
Nr 4 - 1998	Forvaltningsplan for Jotunheimen nasjonalpark og Utladalen landskapsområde. ISBN 82-91031-39-8
Nr 5 - 1998	Skjøtsel i heimre Utladalen – Samordna plan for kulturlandskapskjøtsel, bygningsvern, Tilrettelegging for ferdsel og informasjon i Utladalen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-40-1
Nr 6 - 1998	Miljøtilstanden i Sogn og Fjordane 1998. ISBN 82-91031-43-6
Nr 7 - 1998	Miljøtilstanden i Sogn og Fjordane 1998 Opplegg og idear i skulen. ISBN 82-91031-43-6
Nr 1 - 1999	Europeisk nasjonalparksamarbeid – Norges nasjonalparker i eit internasjonalt perspektiv. ISBN 82-91031-44-4
Nr 2 - 1999	Forvaltningsplan for Flostrand naturreservat. ISBN 82-91031-45-2
Nr 1 - 2000	Bygder i Sogn og Fjordane – ein tilstandsanalyse. ISBN 82-91031-46-0
Nr 2 - 2000	Naturvernområde i Sogn og Fjordane. Kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-47-9
Nr 3 - 2000	Hjorteforvaltning 2000 – Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-48-7
Nr 4 - 2000	Nasjonalparker og næring hand i hand? ISBN 82-91031-49-5
Nr 5 - 2000	Naturbruksprosjektet. ISBN 82-91031-50-9
Nr 6 - 2000	Landbruksbygder i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-51-7
Nr 1 - 2001	Skjøtelsplan for Bødalen, Erdalen og Sunndalen i Jostedalbreen Nasjonalpark. ISBN 82-91031-52-5
Nr 2 - 2001	Nasjonalparker og andre naturvernområde i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-82-7
Nr 3 - 2001	Storsopper i kommunene Leikanger, Luster og Sogndal registrert under XV Nordiske. Mykologiske kongress Sogndal 7. – 12. september. ISBN 82-91031-83-5
Nr 4 - 2001	Framlegg til verneplan for myr i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-84-3
Nr 1 - 2002	Prøvefiske i samband med planlagt vassdragsregulering i Kløvtveitvassdraget og deler av Yndesdalsvassdraget i Sogn og Fjordane fylke. ISBN 82-91031-85-1.
Nr 2 - 2002	Berekraftig skogbruk i Sogn og Fjordane. ISBN-82-91031-53-3
Nr 3 - 2002	Status for eit utval artsrike enger i Sogn. ISBN-82-91031-54-1
Nr 4 - 2002	Handlingsplan for eldreomsorga i Sogn og Fjordane, 1998 – 2001. ISBN-82-91031-56-8
Nr 5 - 2002	Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001. ISBN 82-91031-57-6
Nr 6 - 2002	Ungfiskregistreringar i 10 regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2001. ISBN 82-91031-58-4
Nr 1 - 2003	Naturfaglege registreringar innanfor planlagde Ålfotbreen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-59-2
Nr 2 - 2003	Strandsonerrettleiar. Strandsona – ein felles ressurs! ISBN 82-91031-60-6
Nr 3 - 2003	Framlegg til Bleia naturreservat. Bleia-Storebotn landskapsvernområde. ISBN 82-91031-61-4
Nr 4 - 2003	Skjøtelsplan for Findabotten i Stølsheim landskapsvernområde. ISBN 82-91031-62-2
Nr 5 - 2003	Prøvefiske i 23 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2002. ISBN 82-91031-63-0
Nr 6 - 2003	Ungfiskregistreringar i sju regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2002. ISBN 82-91031-64-9
Nr 7 - 2003	Verneframlegg for Ålfotbreen landskapsvernområde. Høyringsutkast. ISBN 82-91031-65-7
Nr 1 - 2004	Utviding av Stølsheimen landskapsvernområde med Finden og Finnefjorden. ISBN 82-91031-66-5
Nr.2 - 2004	Prøvefiske i 18 regulerte vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2003. ISBN 82-91031-67-3
Nr.3 - 2004	Ungfiskregistreringar i fire regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2003. ISBN 82-91031-68-1
Nr.1 - 2005	Endringer i vegetasjonen (suksesjoner) i Flostrand naturreservat, Stryn. ISBN 82-91031-70-3
Nr.2 - 2005	Forvaltningplan for Nærøyfjordområdet (framlegg) ISBN 92-91031-71-1
Nr.3 - 2005	Vern av Statskog SF sin grunn. Område i Sogn og Fjordane fylke. Utkast til verneplan. ISBN 82-91031-73-8
Nr.4 - 2005	Biologiske undersøkingar i Utladalen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-74-6
Nr.5 - 2005	Prosjekt kulturlandskap og attgroing. ISBN 82-91031-75-4
Nr.6 - 2005	Sjøfugteltingar i Sogn og Fjordane i 2003 og 2004. Hekkefugteltingar i sjøfuglreservata. ISBN 82-91031-76-2
Nr.7 - 2004	Prøvefiske i 16 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2004. ISBN 82-91031-77-0

Sjå og Miljøstatus: <http://www.miljostatus.no/sognogfjordane/aktuelt/rapportar.htm>