



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Ungfiskregistreringar i regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane





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, ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.

Fylkesmannen har ansvar for oppgåver knytt til helse- og sosialområdet, kommunal forvaltning, samfunnstryggleik, miljøvern, barn og familie, landbruk, utdanning og barnehage. Vi er om lag 120 tilsette, og er organisert slik:



HER FINN DU OSS:

Statens hus, Njøsavegen 2, Leikanger
Telefon 57 64 30 00 – Telefaks 57 65 33 02
Postadresse: Njøsavegen 2, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:
Hafstadgården, Fjellvegen 11, Førde
Telefon: 57 64 30 00 – Telefaks 57 82 17 77
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: fmsfpost@fylkesmannen.no
Internett: <http://www.fylkesmannen.no/Sogn-og-Fjordane>

Framsidedfoto: Stort bilete: Stasjon 1 i Nysetelva. Foto: Sveinung Hylland
Lite bilete: Aure. Foto: John Anton Gladsø

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 3 – 2015
Forfattar Joachim Bråthen Schedel, Erik Heibo & Kjersti Hanssen	Dato september 2015	
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 84	
Tittel Ungfiskregistreringar i 15 regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane	ISBN 978-82-92777-50-3 ISSN 0803-1886 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden til Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<i>Samandrag</i>		
<p>I Hopra, Hovlandselva og Ytredalselva var det låge tettleiker av fisk. Hopra var påverka av ureining og hadde høge nitratverdiar. Orsaka til dei låge tettleikane i Hovlandselva kan vere samansette, og kan vere alt frå gytetilhøva til vasskvaliteten eller tilbakevandring av gytefisk. Det same gjeld i Ytredalselva som for Hovlandselva. Det er viktig å fylgje opp vassdraga med nye undersøkingar og at det vert innført fangstrapportering der dette ikkje vert gjort. I nokon av elvane kan det vere mogleg å gjere enkle biotiltak. Kalking kan òg vere aktuelt.</p> <p>I Storelva i Dale er tilhøva gode for både laks og aure. Det var låge tettleiker av ungfisk eldre enn årsyngel. Vi tilrår at elva vert undersøkt igjen for finne orsaka til den låge tettleiken av desse årsklassane.</p> <p>I Bortnelva, Førdeelva, Haukåa, Nordalselva og Indrehuselva vart det fanga aure. I Førdeelva og Nordalselva var det relativt mykje aure. Det var lite laks i alle elvane i Bremanger og Flora bortsett i frå Nordalselva som hadde bra med laks. Det kan vere fleire moglege tiltak i dei undersøkte elvane, men det er viktig at det i dei aktuelle elvane vert utført ein flaskehalsanalyse.</p> <p>Dei undersøkte elvane i Høyanger på sørsida av Sognefjorden hadde alle aure. Høgast tettleik av aure var det i Førdeelva og Storelva. Det vart berre fanga ein laks, og dette var i Ortneviksvassdraget. Vasskvaliteten var god i desse vassdraga, men Øystrebøelva og Midt Takleelva viste teikn til forsuring.</p> <p>I Nysetelva var det ein middels høg tettleik av aure og ingen laks. Vasskvaliteten var relativt god, men det var ein del nitrat i vatnet. Auka vassføring eller andre tiltak som aukar det vassdekte arealet i elva kan gjere tilhøva betre for fisken i elva.</p>		
Emneord	Ansvarleg	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ungfiskundersøkingar 2. Regulerte vassdrag 3. Laks 4. Aure 	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 har det vore gjennomført tre prosjektperiodar, som omfatta fiskebiologiske undersøkingar i periodane 1994 til 1997, 2001 til 2004 og 2006 til 2010.

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, Svelgen kraft (SFE), Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

I denne rapporten vert alle elvar som vart undersøkt i frå 2009 til 2014 presentert, medan vatna som vart undersøkt vert presentert i ein eigne rapportar (Hanssen & Gladsø 2011, Heibo 2014, Schedel 2015).

Vi vil få takke alle som har hjulpet 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, VestfoldLAB og Eurofins Enviroment Testing Norway AS.

Leikanger, september 2015

Gøsta Hagenlund
Ass. Fylkesmiljøvernsjef

Joachim Bråthen Schedel
Prosjektleder

Innhald

FORORD	4
1. INNLEIING	6
2. OMRÅDES KILDRING	7
3. METODE	8
4 RESULTAT	10
4.1 STATKRAFT	10
4.1.1 Hopra	10
4.1.2 Hovlandselva	13
4.1.3 Ytredselva	17
4.2 SUNNFJORD ENERGI	21
4.2.1 Storelva (Dale)	21
4.3 SOGN OG FJORDANE ENERGI	25
4.3.1 Bortneelva	25
4.3.2 Førdeelva	36
4.3.3 Haukåa	40
4.3.4 Norddaselva	44
4.3.5 Indreuselva	48
4.4 BKK	51
4.4.1 Ortneviksvassdraget	51
4.4.2 Førdeelva	55
4.4.3 Øystrebøelva (Ikjefjorden)	59
4.4.4 Storelva (Ikjefjorden)	63
4.4.5 Midt Takeelva	67
4.5 ØSTFOLD ENERGI	70
4.5.1 Nysetelva	70
REFERANSAR	73
VEDLEGG	77

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 (Gunneröd & 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, magasinerings og kunstig utslepp 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 regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” skal kartleggje tilhøva for fisk i regulerte 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 biotiltak. 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 biotiltak, fisketrapper eller eventuelle fiskeutsetjingar.

I 2009 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Hopra, Hovlandselva og Ytredalselva for Statkraft. I 2010 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Storelva (Dale) for Sunnfjord Energi. I 2011 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Bortneelva for SFE. I 2012 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Førdeelva, Haukåa, Norrdalselva for SFE. I 2013 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Ortneviksvassdraget, Førdeelva Øystrebøelva, Storelva, Midt Takleelva for BKK og Nyssetelva for Østfold Energi. I 2014 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Inderhuselva for SFE. I tillegg har det vore gjennomført undersøkingar Daleelva (Høyanger) i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Desse arbeida vert presentert av NINA.

2. Områdeskildring

I 2009 til 2014 vart totalt 15 elvar undersøkte. Dei undersøkte elvane var lokalisert i kommunane Vik, Høyanger, Fjaler, Bremanger og Årdal. Dei enkelte elvane med vassdragsnummer er vist i **tabell 1**.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i perioden 2009 til og 2014.

Lokalitet nr.	Regulant	Elv	Vassdragsnr.	Dato for undersøking
1	Statkraft	Hopra	070.6Z	11.10.2009
2	Statkraft	Hovlandselva	080.1Z	17.10.2009
3	Statkraft	Ytredalselva	080.21Z	16-17.10.2009
4	Sunnfjord Energi	Storelva (Dale)	082.5Z	11.11.2010
5	SFE	Bortneelva	086.3Z	24.10.2011
6	SFE	Førdeelva (Bremanger)	086.61Z	20-21.10.2012
7	SFE	Haukåa	085.52Z	21.10.2012
8	SFE	Norddalselva	085.5Z	21.10.2012
9	BKK	Ortneviksvassdraget	070.2Z	20.11.2013
10	BKK	Førdeelva (Høyanger)	069.7Z	21.11.2013
11	BKK	Øystrebøelva (Ikjefjorden)	069.5Z	22.10.2013
12	BKK	Storelva (Ikjefjorden)	069.51Z	22.10.2013
13	BKK	Midt T akleelva	069.2Z	22.10.2013
14	Østfold Energi	Nysetelva	074.2Z	25.11.2013
15	SFE	Indrehuselva	086.1Z	15.10.2014

3. Metode

Fisk

I eit utvalt stasjonsnett i kvar elv vart det fiska med elektrisk fiskeapparat ([Terik Technology AS](#)). 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 som vart analysert av Norsk institutt for naturforskning (NINA) sitt vasskjemiske laboratorium, Eurofins Enviroment Testing Norway AS og VestfoldLAB. I vurderinga av kvar enkelt elv er det valt å legge vekt på fylgjande parametarar (omtalen om dei ulike parametarar 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 plommesekkengel, 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 skader. 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 uttrykker god vasskvalitet og stor motstand mot forsuring, medan låge verdiar uttrykker 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 $\mu\text{ekv/l}$. Verdier 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 $\mu\text{ekv/l}$.

Botndyr

Det vart teke ein sparkeprøve (Frost mfl. 1971) på kvar lokalitet i 2013 og 2014. Det vart teke tre delprøvar på 3x3 meter, slik at ein prøve utgjorde til saman om lag ni meters lengde. Hoven vart tømt for kvar tredje meter. Det vart forsøkt å inkludere alle typar habitat på kvar lokalitet. Kvar prøve vart subsampla ved at det vart sortert i ein time under lupe i laboratoriet. Deretter vart heile prøven gått gjennom for å finne eventuelle sjeldne taxa som ikkje vart registrert i delprøven.

Forsuringsindeks 1 og 2 (Fjellheim og Raddum 1990; Raddum 1999) vart utrekna for å vurdere om lokaliteten var påverka av forsureing. I klassifiseringsrettleiaren etter vassforskrifta (DN 2009), er den 'reelle' talverdien for Forsuringsindeks 2 brukt for å estimere naturtilstanden i ein elvetype for å kunne rekne ut EQR (ecological quality ratio). Talverdien for indeksen er gitt opp for kvar lokalitet, men er ikkje brukt i vurderinga av lokalitetane. Dette fordi forsuringsindeks 2 berre er konstruert for å justere indeksverdien til indeks 1 mellom 0,5 og 1. Dette er for å kunne påvise subletale effektar av forsureing på botndyrssamfunnet.

Indeksen 'Average Score per Taxon' (ASPT) er nytta for å vurdere om lokalitetane er påverka av ureining/eutrofiering (Armitage mfl. 1983). ASPT baserer seg på poeng, der enkelte familiar av botndyr får poeng avhengig av kor tolerante artane i familien er for organisk belastning / ureining. Dei mest tolerante får lav verdi, medan dei mest intolerante får høg verdi. Summen av desse poenga for ein botndyrprøve utgjør BMWP indeksen ('Biological Monitoring Working Party System'). ASPT indeksen er BMWP delt på tal poenggivande familiar i prøven. Denne indeksen er meir uavhengig av storleiken på prøven enn BMWP indeksen, og er difor føretrekt. Vurderinga av økologisk tilstand basert på organisk ureining med ASPT indeksen i klassifiseringsrettleiaren er førebels, og må difor brukast med ei viss varsemd. Ei skildring av indeksen på norsk kan finst i Brittain (1988) og i Lyche Solheim mfl. (2004). Dei førebelse grenseverdiane for ASPT indeksen i følge klassifiseringsrettleiaren etter vassforskrifta er vist i tabell 2.

Tabell 2. Grenseverdiar for forsureing basert på forsuringsindeks 1 og 2, og for organisk påverknad basert på ASPT indeksen.

Økologisk tilstand	Forsuringsindeks	ASPT – verdi
Svært god	$x = 1,0$	$x \geq 6,8$
God	$1,0 > x \geq 0,75$	$6,8 > x \geq 6,0$
Moderat	$0,75 > x \geq 0,5$	$6,0 > x \geq 5,2$
Dårleg	$x = 0,25$	$2 > x \geq 4,4$
Svært dårleg	$x = 0$	$x < 4,4$

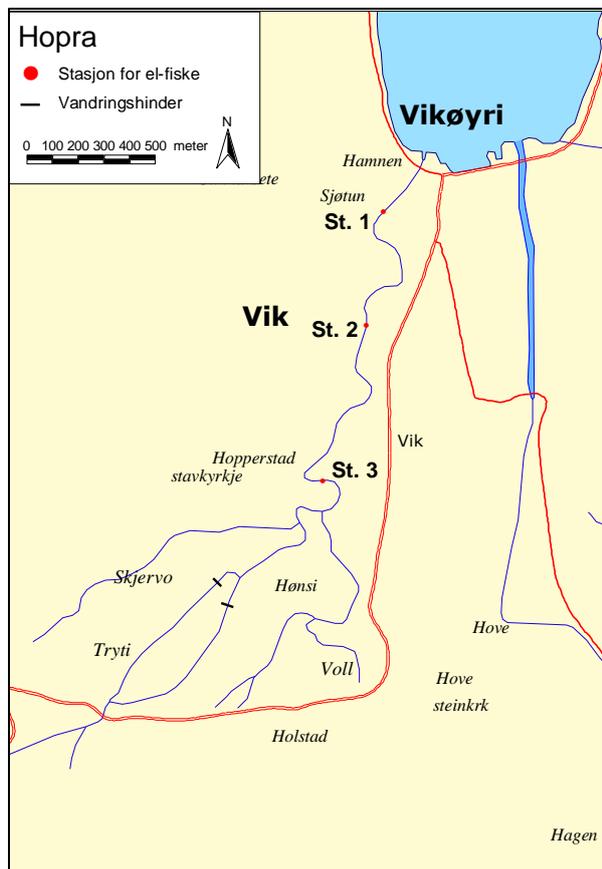
4 Resultat

4.1 Statkraft

4.1.1 Hopra

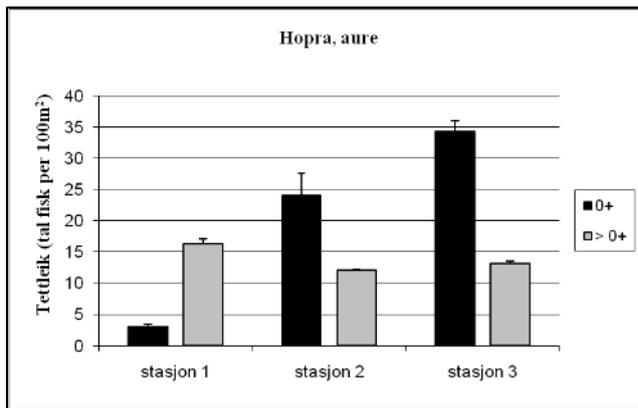
Hopra (070.6Z) ligg i Vik kommune, og har ei anadrom strekning på om lag 2,6 km. Nedbørfeltet for Hopra er 30,8 km² (Sættem mfl. 1992), men av dette er 15,4 km² overført til driftstunnelen for Hove kraftverk.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på tre stasjonar (**figur 1**). Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 6,8 °C. I samband med utarbeiding av kalkingsplan for Vik kommune vart Hopra undersøkt med elektrofiske i 1996 (Hellen & Bjørklund 1998). Det vart då fiska to stasjonar ved stasjon 1 og 3. Hopra vart igjen undersøkt med elektrofiske i 2003 på dei same tre stasjonane (Gladsø & Hylland 2004).



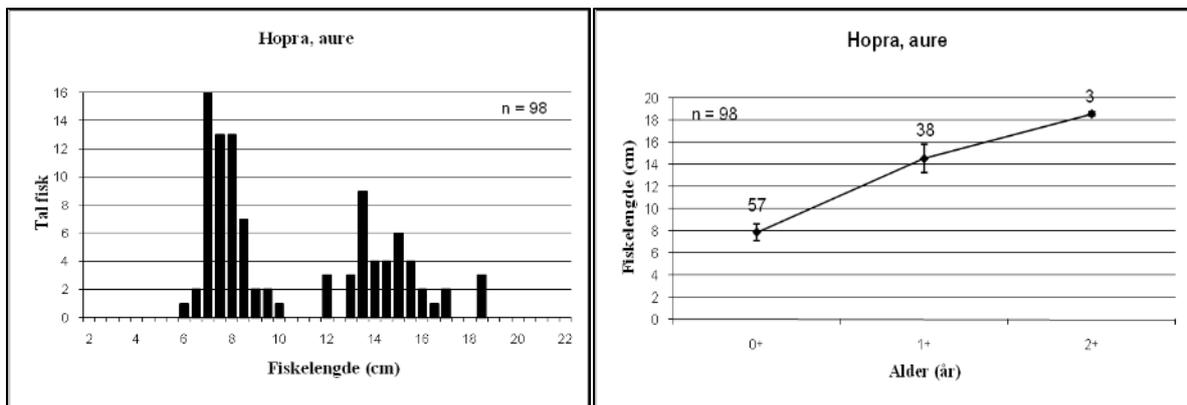
Figur 1. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Hopra.

Det vart fanga 98 aurar og observert to ål på dei tre stasjonane. Det vart ikkje fanga laks i Hopra. Åtte av aurane var over 16 cm. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Hopra var 20,5 per 100 m² (SD = 15,9). Det var aukande mengder 1-somrig fisk oppover i elva (**figur 2**). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig på dei tre stasjonane var 13,8 per 100 m² (SD = 2,2).



Figur 2. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Hopra, 11. oktober 2009.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 3**. Auren var om lag 8,0 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 3, tabell 2**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 6,7 og 4,0 cm. (**figur 3, tabell 2**).



Figur 3. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Hopra, 11. oktober 2009. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Blant dei fanga fiskane var 16 fiskar kjønnsmogne. Dei kjønnsmogne fiskane var alle hannfiskar frå 12,0 cm til 18,8 cm.

Tabell 2. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Hopra, 11. oktober 2009.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	3	7,8	0,8
	1+	15	14,8	1,1
	2+	1	18,5	
2	0+	21	7,7	0,7
	1+	12	14,3	1,3
	2+			
3	0+	33	8,0	0,8
	1+	11	14,4	1,5
	2+	2	18,6	0,2

Hopra hadde pH 7,40 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 405 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium, som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium, var 10 $\mu\text{g/l}$. Resultata frå vassprøven i Hopra er vist i **vedlegg 1**.

Vurdering

Det vart ikkje fanga laks i 2009 og dette er same resultat som under undersøkinga i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). Hopra vart og undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1997 (Hellen & Bjørklund 1998). Da vart det fanga fire laks av same lengdegruppe (Hellen & Bjørklund 1998). Det var ein relativt låg tettleik av aure i Hopra i 2009 med totalt 98 aurar på eit overfiska areal på 300 m². Gladsø & Hylland (2004) fann liknande låge tettleiker i 2003 med 76 aurar på 300 m². I 1997 vart det fanga 45 aurar på 90 m². Dette gjev ei noko høgare tettleik av aure i 1997 enn i 2003 og 2009.

Dei einsomrige fiskane i elva var veldig store, om lag like store som dei tosomrige aurane i Vikja (Gladsø & Hylland 2002). Vidare vart også dei tosomrige og tresommerige aurane veldig store. Lengdefordelinga var bimodal med ein topp for einsomrige og ein annan for tosomrige. Resultata var veldig like dei Gladsø & Hylland (2004) fekk i 2003. Om tresomrige fisk frå den undersøkinga hadde vore tosomrige ville resultata vart meir eller mindre identiske. Det vart relativt lite tresomrige aure i Hopra i 2009, og dette kan ha samband med at mange forlét elva som smolt tidlegare på året. Ein kan derimot ikkje utelukke at andre årsaker har gjort at den årsklassa har vorte redusert. Relativt låge tettleikar i samband med lite konkurranse frå tresomrige eller større fisk (> 2+) kan forklare den gode veksten. I tillegg kan ureininga truleg gje god næringstilgang som igjen er viktig for veksten. Det er mindre vatn i Hopra nå på grunn av overføringa til Vikja. Ved lite vatn om sommaren vil vassstemperaturen auke, noko som og vil gjeve høgare vekst. Mindre intra- og interspesifikk konkurranse, høgare vassstemperatur og økt næringstilgang er trulig årsaka til den veldig gode veksten.

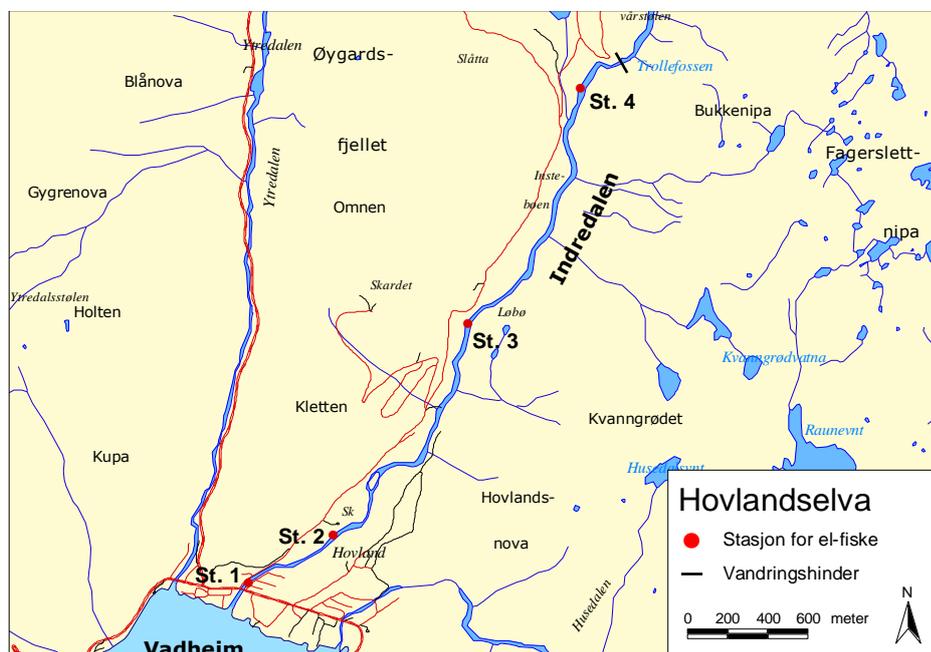
Vasskvaliteten i Hopra viste at elva fortsett var prega av ureining. Verdien for nitrat (NO₃) var fortsett veldig høg, men hadde gått ned frå 2420 $\mu\text{g/l}$ i 2003 til 1580 $\mu\text{g/l}$ i 2009. I 1997 vart det målt ein nitratverdi på 2120 $\mu\text{g/l}$ i Hopra (Hellen & Bjørklund 1998). For at vatn i denne typen elv skal verte klassifisert som "svært dårleg" må verdien for totalt nitrogen vere høgare enn 1350 $\mu\text{g/l}$ (Veileder 2:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann). Det vart ikkje analysert for totalt nitrogen, men i og med at verdien for nitrat oversteig grenseverdien, viser dette at vatnet var tydeleg ureina. Dei relativt høge verdiane for nitrat skuldast truleg ei eller anna form for ureining. Det at store delar av vassdraget er regulert og overført til Vikja er også med på å forsterke ureiningseffekten.

For å betre situasjonen for laks og aure i Hopra må det truleg meir vatn til og det kan gjerast ved å sleppe meir vatn. I tillegg bør ein prøve å finne orsaka til dei høge nitratverdiane, og prøve å redusere desse. Dette kan gjere tilhøva for både laks og aure betre i vassdraget. Gabrielsen & Skår (2012) gjennomførte ei undersøking i vassdraget i 2011. Dei konkluderte med at det var lokal forureining og låg vassføring som var flaskehalsane i vassdraget.

4.1.2 Hovlandselva

Hovlandselva (080.1Z) renn ut ved Vadheim i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Hovlandselva er 70,6 km² (Sættem mfl. 1992), men om lag 47,1 km² av nedbørfeltet er overført til Høyangerreguleringane, via Uldalsvatnet og Kråkevassdraget. Overføringa omfattar heile den delen av feltet som ligg over 640 moh. Den lakseførande strekninga er om lag 5 km, og strekker seg opp til Trollefoss. Sideelva Tangetjørna er og tilgjengeleg for anadrom fisk om lag 1 km opp frå samløpet med hovudelva (Urdal & Hellen 1999).

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på tre stasjonar, medan arealet var 80 m² på stasjon 4 (**figur 4**). Vasstemperaturen under det elektriske fisket varierte frå 3,9 °C på den øvste stasjonen til 4,4 °C på den nedste. Det har tidlegare vore gjennomført ungfiskundersøkingar i 1997 og i 1998 (Bjerknes mfl. 1998, Urdal & Hellen 1999), og i 2003 (Gladspø & Hylland 2004).

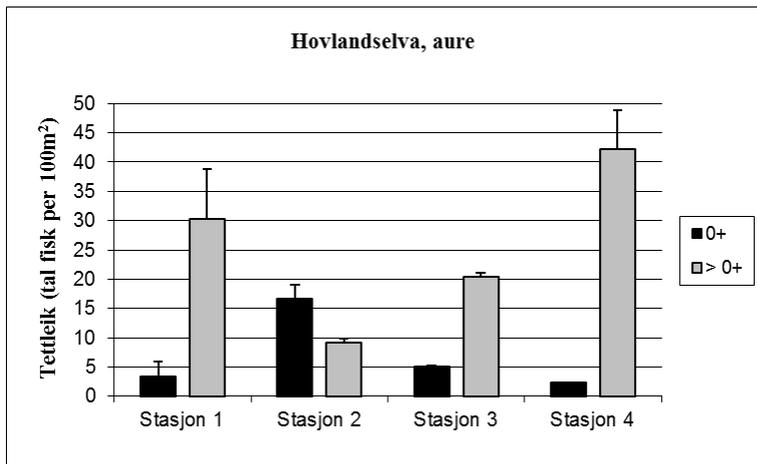


Figur 4. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Hovlandselva.

Hovlandselva hadde pH 6,2 og verdien for den syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) var 27 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 45. Resultata frå vassprøven i Hovlandselva er vist i **vedlegg 1**.

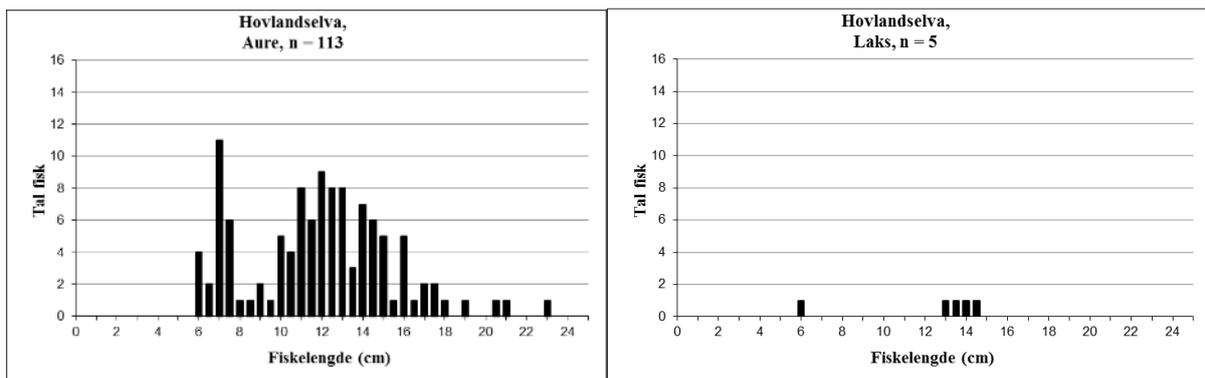
Det vart fanga 113 aurar, 5 laksar og 2 som kunne sjå ut som dei var hybridar på dei undersøkte stasjonane. To av aurane var blenkje på 21 og 22,8 cm, og desse og hybridane er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei fire stasjonane i Hovlandselva var 6,9 per 100 m² (SD = 6,6), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 25,5 per 100 m² (SD = 14,1) (**figur 5**). Estimert presmoltettleik av aure var 20,0 fiskar per 100 m² (SD: 7,9).

Det vart fanga laks på dei tre nedste stasjonane i vassdraget. Det vart fanga 1 årsyngel, og den vart fanga på stasjon 3. Dei andre laksane var fire år gamle.

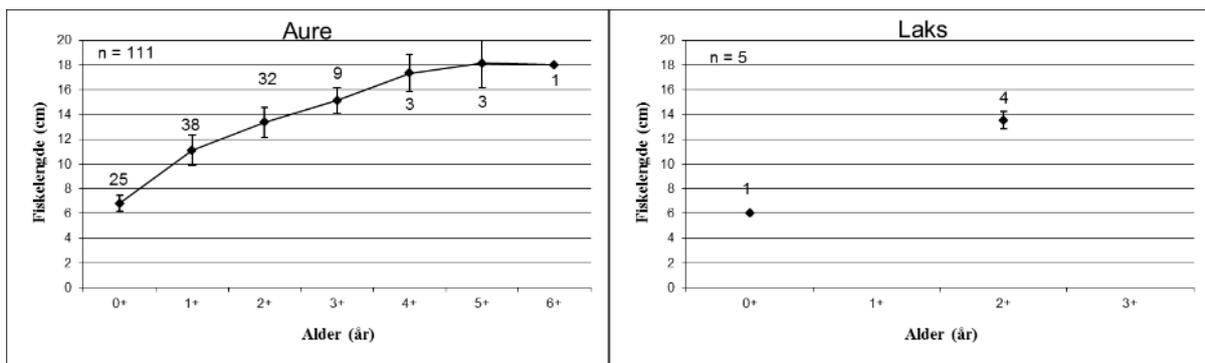


Figur 5. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Hovlandselva, 17. oktober 2009.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 6**. Auren var om lag 6,8 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 7, tabell 3**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 4,3 cm. Den eine laksen som vart fanga var 6 cm, medan dei fire to år gamle laksane i gjennomsnitt var 13,5 cm lange (**figur 7, tabell 4**).



Figur 6. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Hovlandselva, 17. oktober 2009.



Figur 7. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene av aure på dei undersøkte stasjonane i Hovlandselva, 17. oktober 2009.

Tabell 3. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Hovlandselva, 17. oktober 2009.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	3	6,8	0,9
	1+	12	11,8	0,9
	2+	8	14,6	0,9
	3+			
	4+	1	18,8	
	5+	1	20,4	
2	0+	15	6,8	0,7
	1+	8	12,0	1,1
	2+	1	14,3	
3	0+	15	6,8	0,6
	1+	10	10,8	0,5
	2+	6	13,7	0,7
	3+	2	15,4	0,9
	4+	1	17,4	
	5+			
	6+	1	18,0	
4	0+	2	6,7	0,1
	1+	8	9,5	0,5
	2+	17	12,6	1,0
	3+	7	15,0	1,2
	4+	1	15,8	
	5+	2	17,0	0,3

Tabell 4. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Hovlandselva, 17. oktober 2009.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+			
	1+			
	2+	3	13,4	0,8
2	0+			
	1+			
	2+	1	13,9	
3	0+	1	6,0	

Vurdering

Hovlandselva har tidlegare vorte undersøkt i 1997 (Bjerknes mfl. 1998), i 1998 (Urdal & Hellen 1999) og i 2003 (Gladsø & Hylland 2004). Ved alle desse undersøkingane var det låge tettleikar av laks, og det vart berre registrert 1-somrig laks i 2003 og 2009 (**tabell 5**). Høgast tettleik av aure vart registrert i 1997. Orsaka til det høge talet i 1997 var i hovudsak at det vart registrert langt høgare tettleik av 1-somrige aurar enn ved dei andre undersøkingane. At det var så mykje einsomrig aure i 1997 kan tyde på at det i 1996 var ei bra tilbakevandring av fisk, samt at det var gode tilhøve i samband med klekking våren 1997. Det er ikkje samla inn fangststatistikk frå Hovlandselva i denne perioden, men sjøaurefisket i Daleelva kan indikere at det var eit bra sjøaureår i 1996 samanlikna med 1997. I 1996 vart det i Daleelva fanga 109 sjøaurar, medan det i 1997 vart fanga 34 sjøaurar (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015). På slutten av 1990-talet vart auren freda i Daleelva, og det føreligg difor ikkje fangsstatistikk for 2002. Etter undersøkingane i 1998 vart det konkludert med at gytebestanden av laks

og aure truleg var så marginal at rekrutteringa varierte frå år til år (Urdal & Hellen 1999). I tillegg viste undersøkinga i 1997 at vassdraget hadde ein ustabil vasskjemi (Bjerknes mfl. 1998). Bjerknes mfl. (1998) konkludert vidare med at bygging av tersklar ville motverke raske endringar i vasstand og auke vassdekt areal i vinterhalvåret.

Tabell 5. Gjennomsnitt av dei estimerte tettleikane på dei fire stasjonane i Hovlandselva i 1997, 1998, 2003 og 2009.

År	Tettleik av aure		Tettleik av laks		Referanse
	0+	>0+	0+	>0+	
1997	57,9	31,5	0	5,3	Bjerknes mfl. 1998
1998	5,6	36,8	0	0,8	Urdal & Hellen 1999
2003	14,6	12,0	0,8	4,5	Gladsø 2004
2009	6,8	25,8	0,3	1,1	Denne rapporten

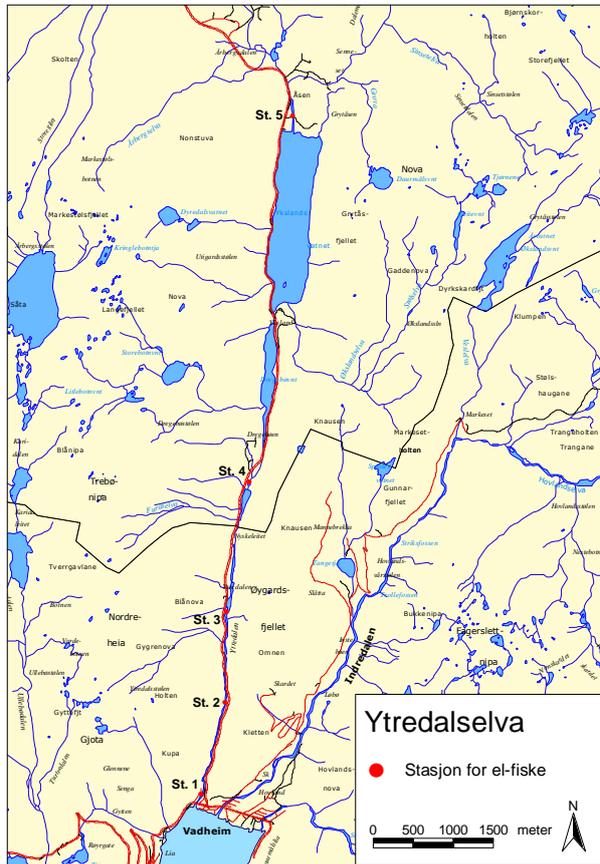
Ut frå alle desse undersøkingane kan det sjå ut som om orsaka til dei relativt låge tettleikane kan vere samansette. Tersklar vil nok kunne føre til auka overleving blant dei tidlege stadia hos laks og aure ved at ein unngår tørrlegging og frysing av gytegroper. Ein vil og unngå noko konkurranse ved låg vassføring, på grunn av fleire gøymeplassar for ungfiskane. Forsuring kan truleg vere eit problem i enkelte periodar, men som Bjerknes mfl. (1998) vil vi ikkje tilrå kalking av vassdraget. Generelt har vasskvaliteten vorte betre i fylket, og i og med at det er ein del laks i vassdraget vil det vere unødvendig å starte med omfattande kalking av vassdraget. Vi kan derimot ikkje utelukke at lite gytefisk kan vere med å avgrense ungfiskproduksjonen i elva. Resultat frå ei overvaking av lakselus på sjøaure på Vestlandet i 2014 indikerer at lakselus vil redusere sjøaurebestaden som ei direkte følge av lakselusangrep eller indirekte som følge av generell svekking (Vollset mfl. 2014). Eit så omfattande påslag av lakselus som rammer fleire årsklassar av sjøaure vil truleg påverke bestandane i fleire område i åra framover. Det er også ved fleire høve påvist luseskade på sjøaure i Hovlandselva (Kålås & Urdal 2003).

Vasskvaliteten i Hovlandselva viste at fiskebestanden også kan vere påverka av forsuring. I Hovlandselva var den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) 27 $\mu\text{ekv/l}$, og for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga. forsuring bør $\text{ANC}_{\text{limit}}$ ikkje vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003). Det var i tillegg uorganiske aluminiumsfraksjonar på 45 $\mu\text{g/l}$, og dette er over grensa på 40 $\mu\text{g/l}$ som i enkelte tilfelle kan vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992).

Vi vil førebels ikkje tilrå å gjennomføre nokon habitattiltak i vassdraget, men vi vil tilrå at det vert innført fangstrapportering og at det vert gjennomført jamlege fiskegranskingar i vassdraget.

4.1.3 Ytredalselva

Ytredalselva (080.21Z) renn ut ved Vadheim i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Ytredalselva er 41,9 km² (Sættem mfl. 1992), men om lag 3 km² av den nordvestlege delen av feltet er ført over til Høyangerreguleringa. Den lakseførande strekninga er litt over 9 km, inkludert Dregebøvatnet (1,2 km) og Ykslandsvatnet (2,7 km).



Figur 8. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Ytredalselva.

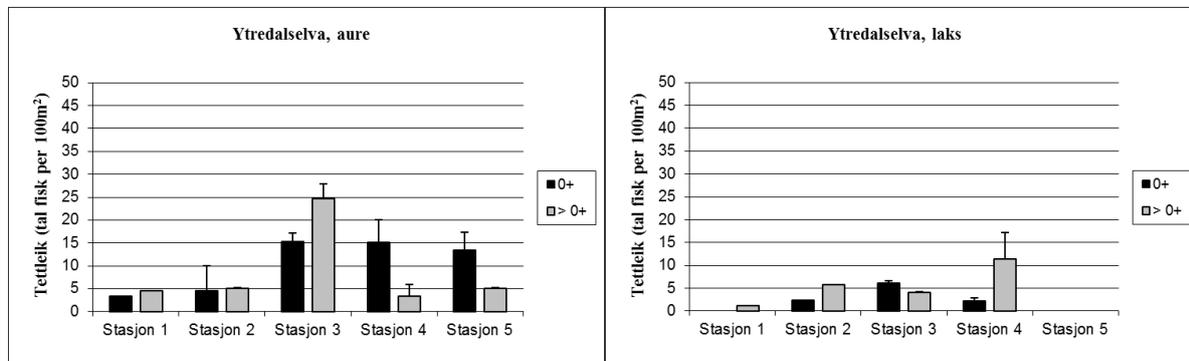
Det vart overfiska eit areal på 100 m² på fem stasjonar (**figur 8**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1999 (Urdal & Hellen 1999) og 2003 (Gladsø & Hylland 2004).

Vasstemperaturen under det elektriske fisket var kring 6 °C. Det har tidlegare vore gjennomført ungfiskundersøkingar i 1990, 1991, 1997, 1998, 2000, 2003 og 2005 (Bjerknes mfl. 1998, Urdal & Hellen 1999, Hellen mfl. 2001, Gladsø & Hylland 2004 og Gabrielsen mfl. 2005). Det er ikkje opna for fiske etter laks og sjøaure i Ytredalselva.

Ytredalselva hadde pH 6,1 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 27 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 52. Resultata frå vassprøven i Ytredalselva er vist i **vedlegg 1**.

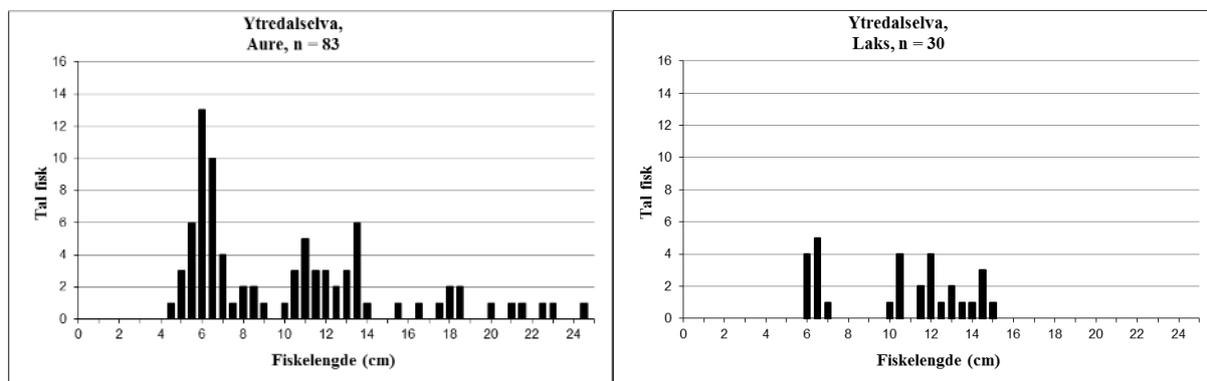
Det vart fanga 83 aurar og 30 laksar på dei undersøkte stasjonane. Det vart fanga aure på alle stasjonane, medan det vart fanga laks på dei fire nedste stasjonane. To av dei fanga aurane var sjøaure. Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei fem stasjonane i Ytredalselva var 9,9 per 100 m² (SD = 6,1), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 7,8 per 100 m² (SD = 7,3) (**figur 9**). Høgaste tettleik vart funne på stasjon 3 (**figur 9**). Estimert presmoltettleik av aure var 8,3 fiskar per 100 m² (SD: 1,0).

Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig laks på dei fem stasjonane i Ytredalselva var 2,1 per 100 m² (SD = 2,5), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for laks eldre enn 1-somrig var 4,5 per 100 m² (SD = 4,5) (**figur 10**). Estimert presmolttettleik av laks var 5,3 fiskar per 100 m² (SD: 2,0).

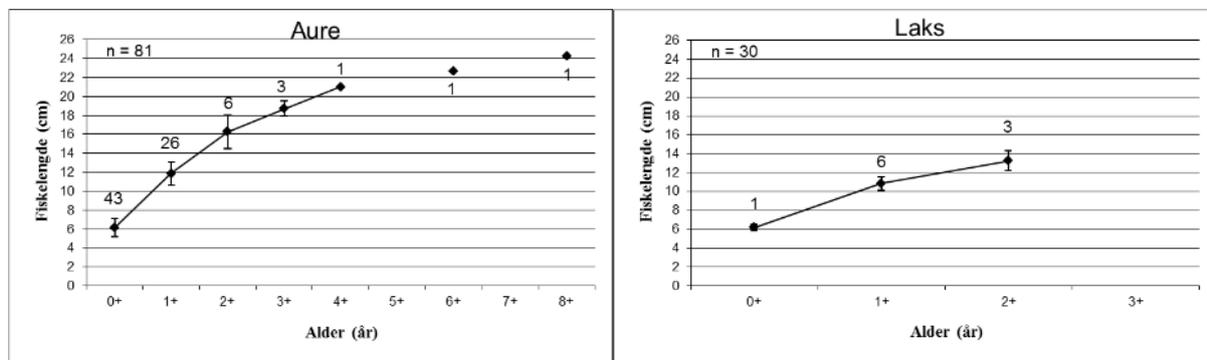


Figur 9. Estimert tettleik av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Ytredalselva i 2009.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 10**. Auren var i gjennomsnitt 6,1 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 11, tabell 6**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 5,7 og 4,4 cm. Laksen var om lag 6,2 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 11, tabell 7**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 4,7 og 2,4 cm.



Figur 10. Lengdefordeling av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Ytredalselva 2009.



Figur 11. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Ytredalselva i 2009.

Tabell 6. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Ytredalselva 2009.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	3	8,5	0,2
	1+	3	12,7	0,8
	2+	1	17,7	
	3+			
	4+			
2	0+	3	7,2	1,1
	1+	4	11,9	1,0
	2+			
	3+	2	21,0	1,9
3	0+	14	6,1	0,7
	1+	16	12,0	1,2
	2+	4	17,0	3,3
	3+	1	18,3	
	4+	1	21,0	
4	0+	12	5,8	0,5
	1+	2	10,0	0,4
	2+	1	17,6	
	3+			
5	0+	11	5,8	0,7
	1+	1	10,2	
	2+	1	15,4	
	3+	1	18,2	
	4+			
	5+			
	6+	1	22,7	
	7+			
8+	1	24,3		

Tabell 7. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Ytredalselva 2009.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+			
	1+			
	2+	1	13,0	
	3+			
2	0+	2	6,2	0,2
	1+	2	10,8	0,6
	2+	3	12,3	0,5
	3+			
3	0+	6	6,3	0,4
	1+	2	10,8	1,3
	2+	2	14,5	0,4
	3+			
4	0+	2	6,0	0,0
	1+	5	11,0	0,7
	2+	5	13,3	1,1
	3+			

Vurdering

Det var relativt låge tettleikar av både laks og aure i Ytredalselva. Elva har tidlegare vorte undersøkt i 1990, 1991, 1997 (Bjerknes mfl. 1998), 1998 (Urdal & Hellen 1999), 2000 (Hellen mfl. 2001), 2003 (Gladsø & Hylland 2004) og 2005 (Gabrielsen mfl. 2005). I 2003 vart det fiska i dei same områda som i 1998 og 2000. I 1990, 1991 og i 1997 vart det fiska på til saman tre stasjonar, men berre stasjon 1 var den same alle åra. Alle undersøkte stasjonar i 1997 vart tatt med i det nye stasjonsnettet i 1998.

Dersom ein ser på dei tre siste undersøkingane der alle fem stasjonane vart undersøkt er tettleiken meir eller mindre uforandra (**tabell 8**). Berre aure eldre enn einsomrige skil seg ut i 2000, då tettleiken var om lag dobbelt så høg som i dei andre åra. Undersøkingane viser at det generelt er låge tettleikar av både laks og sjøaure i Ytredalselva.

Tabell 8. Gjennomsnitt av dei estimerte tettleikane på dei fire stasjonane i Ytredalselva i 1998, 2000, 2003 og 2009.

År	Tettleik av aure		Tettleik av laks		Referanse
	0+	>0+	0+	>0+	
1998	8,6	6,3	2,0	6,9	Urdal & Hellen 1999
2000	8,3	14,6	1,1	8,3	Hellen mfl. 2001
2003	9,8	6,9	1,7	9,4	Gladsø & Hylland 2004
2009	9,9	7,8	2,1	4,5	Denne rapporten

Undersøkingane i 1998 og i 2000 konkluderte med at det truleg var gytebestanden som var avgrensande for produksjonen av ungfisk i elva (Urdal & Hellen 1999, Hellen mfl. 2001). Då det ikkje har vore eit fiske i Ytredalselva, er vanskeleg å seie om gytebestanden også dei seinare har vore avgrensande for produksjonen av ungfisk i elva. Andre faktorar som forsureing, låg vassføring og temperatur kan og avgrense produksjonen av ungfisk. I Daleelva har det mellom anna vore kortvarige sure episodar med høge konsentrasjonar av løbilt aluminium som har ført til fiskedød. Undersøkingane hausten 1997 og våren 1998 kunne tyde på at vasskvaliteten i Ytredalselva var ustabil (Bjerknes mfl. 1998). Både vasskjemiske og biologiske resultat var svært lik det som vart registrert i Hovlandselva. Truleg er orsaka til dei relative tettleikane i Ytredalselva samansett. Både varierende innsig av gytefisk, periodar med dårleg vasskvalitet, periodar med lite vassdekt areal og lakselus er med på å avgrensa ungfiskproduksjonen i elva. Det er ved fleire høve påvist luseskade på sjøaure nabovassdraget, Hovlandselva (Kålås & Urdal 2003), og ei overvaking av lakselus på sjøaure på Vestlandet i 2014 registrerte eit omfattande lakseluspåslag som truleg vil påverke sjøaurebestandane i åra framover (Vollset mfl. 2014).

Vasskvaliteten i Ytredalselva viste at fiskebestanden også kan vere påverka av forsureing. I Ytredalselva var den syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) 27 $\mu\text{ekv/l}$, og for å unngå skadar på rekrutteringa hjå aure pga forsureing bør $\text{ANC}_{\text{limit}}$ ikkje vere lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ (Hesthagen mfl. 2003). Det var i tillegg uorganiske aluminiumsfraksjonar på 52 $\mu\text{g/l}$, og dette er over grensa på 40 $\mu\text{g/l}$ som i enkelte tilfelle kan vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992).

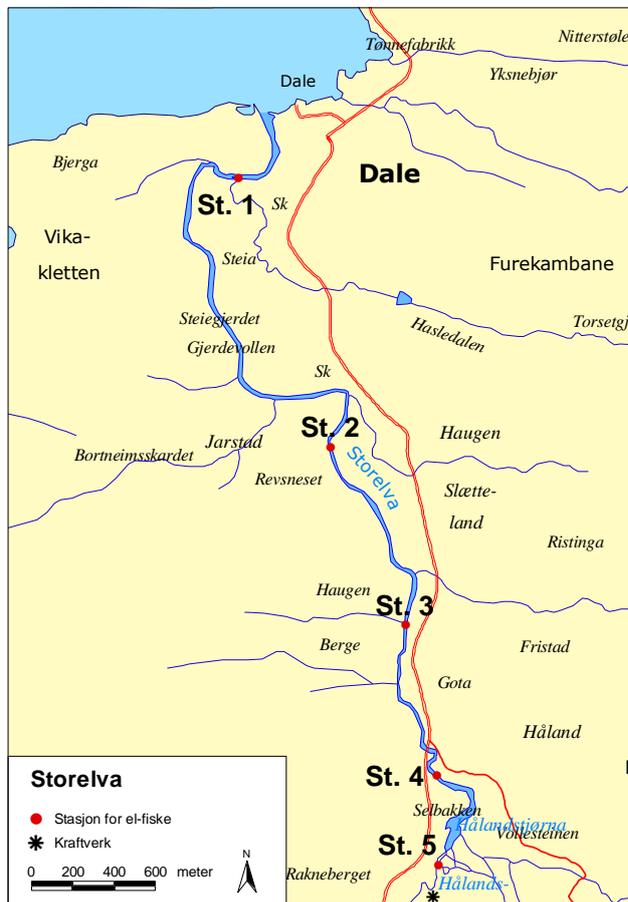
Ytredalselva er i utgangspunktet eit variert vassdrag med både stryk, rolege elvestrekningar og vatn. På den nedre strekninga er det mogleg at biotopiltak, som til dømes tersklar, kan vere med på å auke produksjonen noko. Kalking kan og vere eit aktuelt tiltak, men i og med at det var ein del laks i elva og at vasskvaliteten generelt er i ferd med å verte betre vil vi ikkje tilrå kalking. Det at det var meir ungfisk i elva tidleg på 90-talet viser og at forsureing aleine ikkje kan vere orsak til dei låge tettleikane. I og med at det er litt usikkert kva som er orsak til dei relativt låge tettleikane i vassdraget dei siste åra vil det vere viktig å fylgje opp vassdraget med nye undersøkingar, eventuelt gjennomføre ein flaskehalsanalyse.

4.2 Sunnfjord Energi

4.2.1 Storelva (Dale)

Storelva renn ut i Dalsfjorden ved Dale, Fjaler kommune. Den lakseførande strekninga er om lag 4 km. Om lag 3 km oppe i elva er det bygd ei laksetrapp, og eit nytt område på om lag 1 km er vorte tilgjengeleg for laks og sjøaure. På den nye strekninga er det relativt gode gytetilhøve frå trappa og opp til eit lite vatn/tjern. Ovanfor dette vatnet kjem det vatn frå fleire område, men på grunn av reguleringa er det truleg berre strekninga frå kraftverket og ned til vatnet som har vassføring gjennom heile året.

Det vart overfiska eit areal på 133 m² på stasjon 3 og 100 m² på dei to andre (**figur 12**), to stasjonar ovanfor laksetrappa, og ein stasjon nedanfor. Det har tidlegare vore gjennomført ungfiskundersøkingar i Storelva i 1990 og i 1991 (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, unpubl. data) og i 2001 (Gladsø & Hylland 2002).

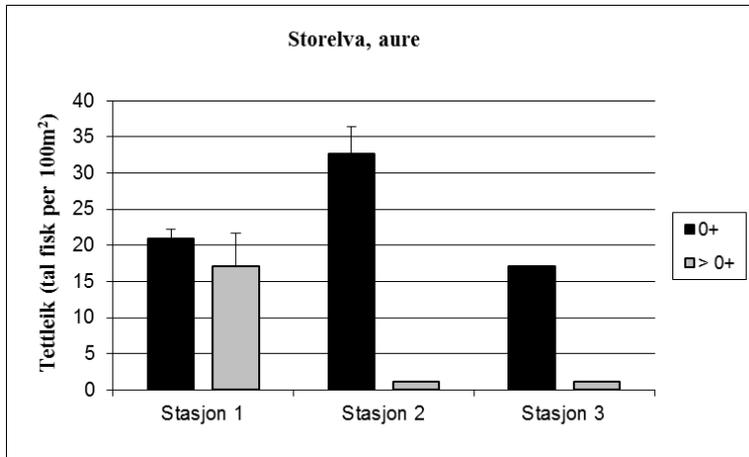


Figur 12. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Storelva.

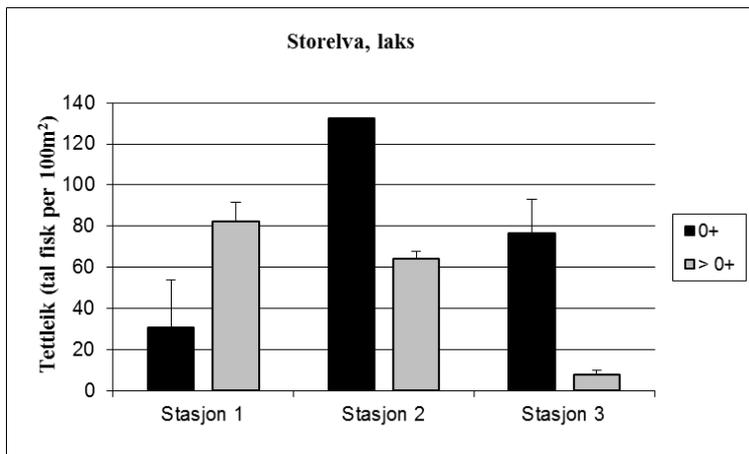
Det vart fanga 80 aurar og 323 laksar på dei tre stasjonane. Estimert tettleik av aure i Storelva var $23,6 \pm 8,1$ per 100 m². Det vart fanga flest eldre aureungar nedanfor laksetrappa. Medan det var mest årsyngel på stasjonen like ovanfor trappa (**figur 13**). På begge stasjonane ovanfor laksetrappa var det lite eldre lakseungar. Estimert presmolttettleik av aure var $5,7 \pm 7,9$ per 100 m².

Estimert tettleik av laks i Storelva var $80,0 \pm 51,0$ per 100 m^2 . Det vart fanga flest årsyngel av laks på stasjonen like ovanfor laksetrappa (stasjon 2), medan det var aukande tettleik av eldre lakseungar nedover vassdraget (**figur 14**). Estimert presmoltettleik av laks var $30,1 \pm 21,3$ per 100 m^2 .

Under feltarbeidet vart det påvist mykje gytefisk både ovanfor og nedanfor trappa, og det var fleire store gytegrøper ved den øvste stasjonen.

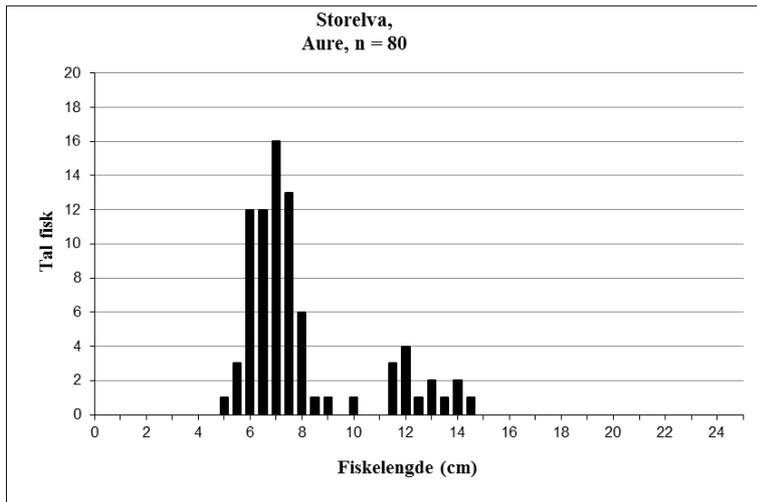


Figur 13. Estimert tettleik av aure på dei tre undersøkte stasjonane i Storelva, Dale 2010.

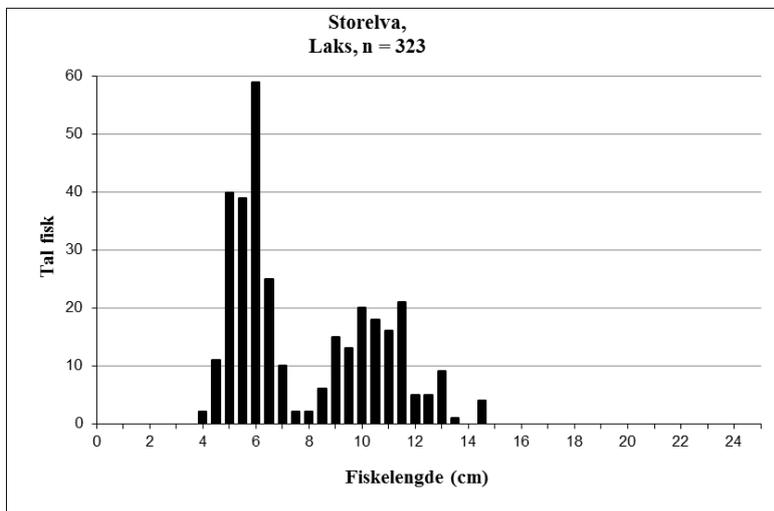


Figur 14. Estimert tettleik av laks på dei tre undersøkte stasjonane i Storelva, Dale 2010.

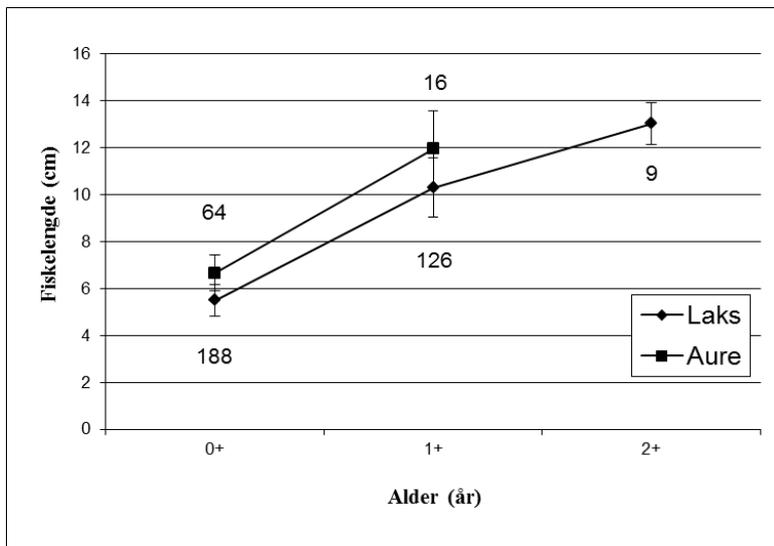
Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 15 og 16**. Auren var om lag 6,6 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 17, tabell 9**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året lag 5,3 cm. Laksen var omlag 5,5 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 17, tabell 10**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst den neste vekstsesongen var 4,8 cm per år.



Figur 15. Lengdefordeling av aure på dei tre undersøkte stasjonane i Storelva, Dale 2010.



Figur 16. Lengdefordeling av laks på dei tre undersøkte stasjonane i Storelva, Dale 2010.



Figur 17. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks på dei tre undersøkte stasjonane i Storelva, Dale 2010. Tal fisk (n) er 323 for laks og 80 for aure.

Tabell 9. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Storelva 2010.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
3	0+	20	6,4	0,6
	1+	14	12,0	1,7
	2+			
4	0+	29	6,7	0,8
	1+	1	12,2	
	2+			
5	0+	15	7,1	0,7
	1+	1	11,5	
	2+			

Tabell 10. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Storelva 2010.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
3	0+	17	5,6	0,4
	1+	60	9,8	1,0
	2+	8	13,2	0,7
4	0+	116	5,5	0,6
	1+	59	10,8	1,4
	2+	1	11,5	
5	0+	55	5,4	0,9
	1+	7	10,0	0,6
	2+			

Vurdering

Det har tidlegare vore gjennomført ungfiskundersøkingar i Storelva i 1990 og i 1991 (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, upubl. data). Det vart då berre fiska nedanfor laksetrappa. Desse stasjonane vart også fiska i 2001, og estimert tettleik av aure per 100 m² på dei tre nedste stasjonane (nedanfor trappa) var respektive 24,7 i 1990, 22,4 i 1991 og 26 i 2001. Når det gjeld laks var den estimerte tettleiken per 100 m² høgare i 2001 enn i 1991, men lågare enn i 1990. I 1990 var den estimerte tettleiken av laks per 100 m² 140,7, mot 57,5 i 1991 og 110,9 i 2001. Analysar av skjelprøvar frå fangstane i Storelva har vist at laksen er i gjennomsnitt 2,3 år ved smoltifisering (Urdal 2000 og 2001). Fangst av få toåringar hausten 2010 tyder også på at dei fleste laksane går ut som toåringar, medan nokre står att i elva og går ut som treåringar.

Dei tre stasjonane som vart fiska i 2010 hadde relativt lik samla tettleik som i 2001. Det vart derimot fanga litt fleire einsomrig aure i 2010, medan det vart fanga litt fleire eldre aureungar i 2001. Av laks vart det fanga klart mest på stasjonen like ovanfor laksetrappa i 2010. Både i 2001 og i 2010 var det lite eldre fiskeungar på den øvste stasjonen, og klart høgast tettleik på den nedste stasjonen.

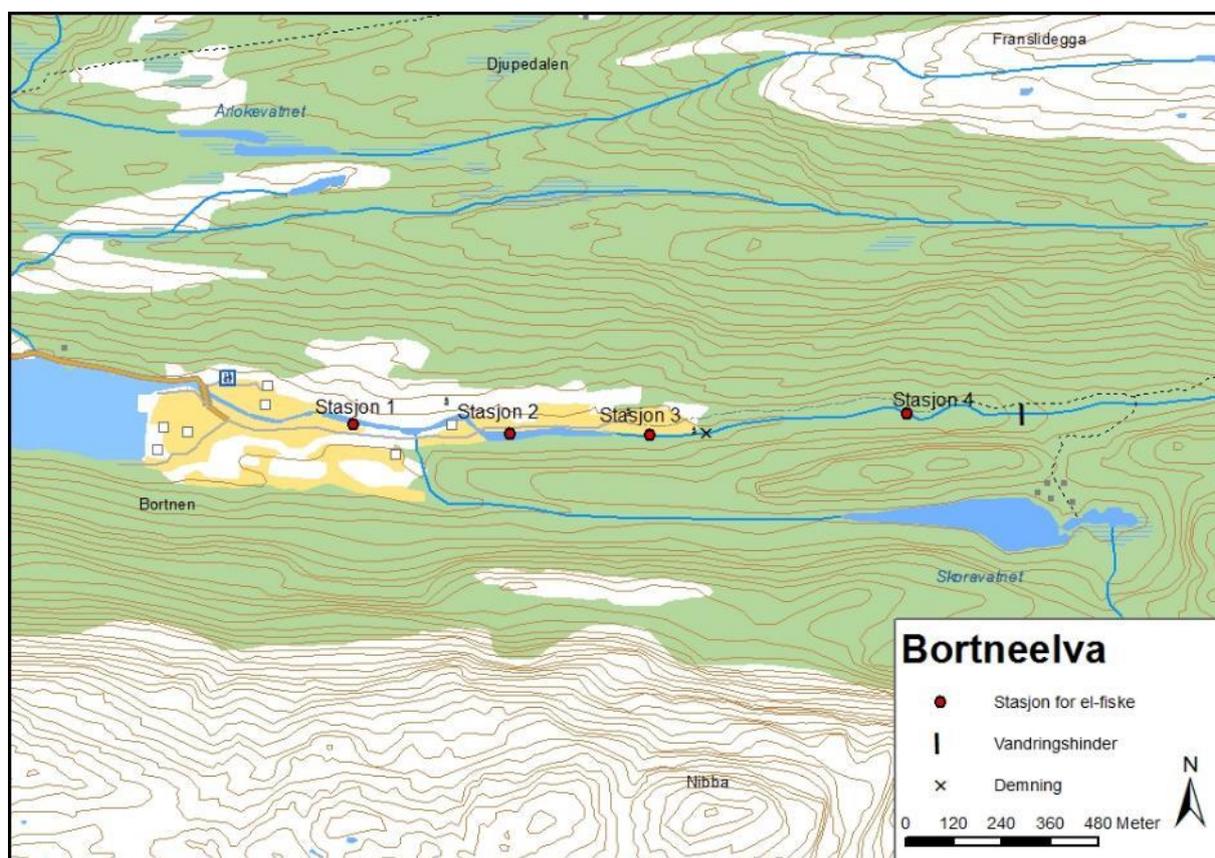
Totalt sett er tilhøva for laks og aure gode i Storelva. Elva har god ungfiskproduksjon nedanfor laksetrappa, og høge tettleikar av årsyngel viser at fisk kjem opp laksetrappa. Observasjon av både gytefisk og gytegroper i 2009 stadfester at ein god del fisk kjem seg opp trappa. Både i 2001 og 2009 var det derimot låge tettleikar av ungfisk eldre enn årsyngel, og då spesielt på den øvste stasjonen. Det kan vere at dei eldre lakseungane trekker ut i vatnet, men ein kan heller ikkje sjå bort frå at for mykje ungfisk dør i løpet av det første året. Vi vil difor tilrå at det vert undersøkt kva som er årsak til dei låge tettleikane av eldre ungfisk i dette området.

4.3 Svelgen Kraft

4.3.1 Bortneelva

Bortneelva (086.3Z) renn ut i Bortnepollen ved Bortnen i Bremanger kommune. Den har sitt utspring frå fjellområda ved Klakegga. Nedbørfeltet er 24,6 km² (NVE 2012), og 1,8 km² er overført til Svelgenvassdraget. Den anadrome elvestrekninga er om lag 2,2 kilometer. Den nedre delen av vassdraget er relativt flat, medan det lengre oppe er brattare med ein del strykparti. Oversikt over det undersøkte området er vist i **figur 18**, opplysningar om dei undersøkte stasjonane er vist i **tabell 11** og bilete av Bortneelva er vist i **figur 19 til 24**.

Det vart òg telt gytefisk ved drivdykking. Denne vart utført ved at ein til to personer dreiv med straumen og observerte medan ein person observerte fisk frå land. Fiskane vart artsbestemt og vekt vart vurdert utifrå storleik.



Figur 18. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Bortneelva.

Tabell 11. Opplysningar om dei undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.

Vassdragsnr.	Stasjon	Areal fiska (m ²)	Tal overfiskingar	WGS 84, Sone 32	
				øst-vest	nord-sør
086.3Z	1	100	3	311594	6862446
	2	100	3	310953	6862392
	3	100	3	310603	6862397
	4	100	3	310212	6862420



Figur 19. Oversiktsbilde av Bortneelva. Foto: Th Photo & Marketing Hans T Hagen



Figur 20. Stasjon 2 ved prøvefisket i 2011. Foto: Martine Bjørnhaug



Figur 21. Stasjon 2 ved prøvefisket i 2002. Foto: Sveinung Hylland



Figur 22. Bilete av vandringshinder tatt i 2011. Foto: Martine Bjørnhaug



Figur 23. Bilete av vandringshinder tatt i 2002. Foto: John Anton Gladsø



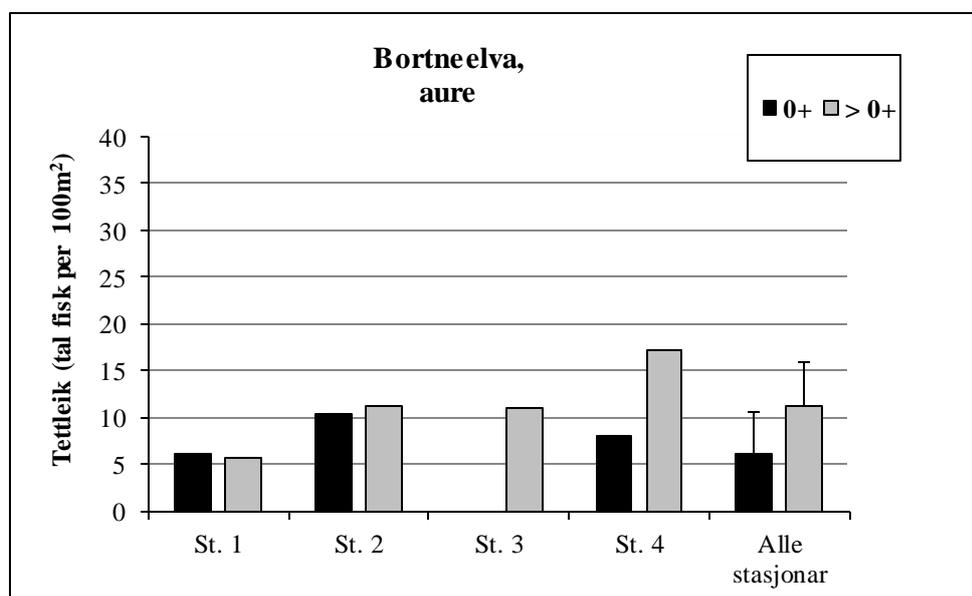
Figur 24. Fisk i hølen oppstrøms demning. Foto: Martine Bjørnhaug 2011

Det vart fanga 66 aure på dei fire stasjonane. Av desse var 23 1-somrige og 43 eldre enn 1-somrig og 11 vart fanga på stasjon 1, 21 på stasjon 2, 11 på stasjon 3 og 23 på stasjon 4 (**figur 25**). I tillegg vart det fanga to sjøaurar på 20,5 (blenke) og 18,4 cm på stasjon 3. 1-somrig (0+) aure vart ikkje fanga på stasjon 3. Gjennomsnittleg estimert tettleik av 1- somrig aure for dei fire stasjonane var 6,1 (SD 4,5) per 100 m². Høgaste tettleik av 1-somrig aure var på stasjon 2, medan høgaste tettleik av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 4. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn 1- somrig for dei fire stasjonane var 11,3 (SD 4,7) per 100 m². Estimert presmolttettleik av aure var 2,8 (SD 0,02) per 100 m².

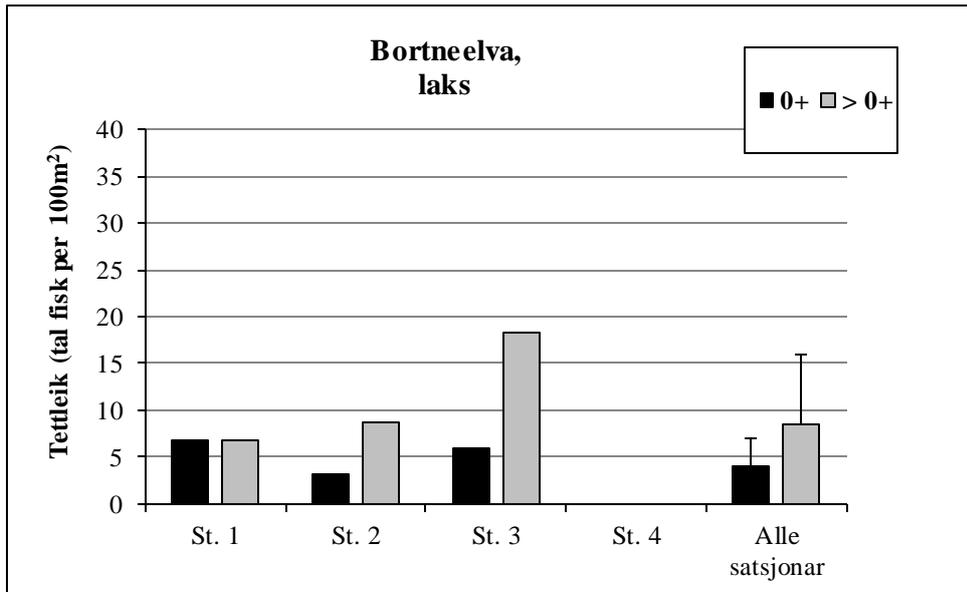
Eit representativt utval på 11 aure vart teke med til laboratoriet for sikker aldersbestemming med meir. Av desse var fire hofisk. Den gjennomsnittlege vekta var 13,6 g (SD 8,2). Alle hadde kvitt kjøtt, og ingen var kjønnsmodne. Det var ikkje noko synleg feitt på magesekken og tarmane til fiskane. Magefyllingsgraden var 2,9 i gjennomsnitt og kondisjonen var 1,0 i snitt.

Det vart fanga 44 laks på dei fire stasjonane. Av desse var 14 1-somrige og 30 eldre enn 1-somrig og 12 vart fanga på stasjon 1, 11 på stasjon 2 og 21 på stasjon 3 (**figur 26**). Det vart ikkje fanga laks på stasjon 4. Gjennomsnittleg estimert tettleik av 1- somrig laks for dei fire stasjonane var 3,9 (SD 3,1) per 100 m². Høgaste tettleik av 1-somrig laks var på stasjon 1, medan høgaste tettleik av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 3. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn 1- somrig for dei fire stasjonane var 8,5 (SD 7,5) per 100 m². Estimert presmolttettleik av aure var 0,2 per 100 m².

Eit representativt utval på 4 laks vart teke med til laboratoriet for sikker aldersbestemming og andre undersøkingar. Av desse var tre hofisk. Den gjennomsnittlege vekta var 6,7 g (SD 2,6). Alle hadde kvitt kjøtt og ingen var kjønnsmodne. Det var ikkje noko synleg feitt på magesekken og tarmane til fiskane. Magefyllingsgraden var 2 i gjennomsnitt og kondisjonen var 0,9 i snitt.



Figur 25. Estimert tettleik av aure basert på tre overfiske etter standard metode på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

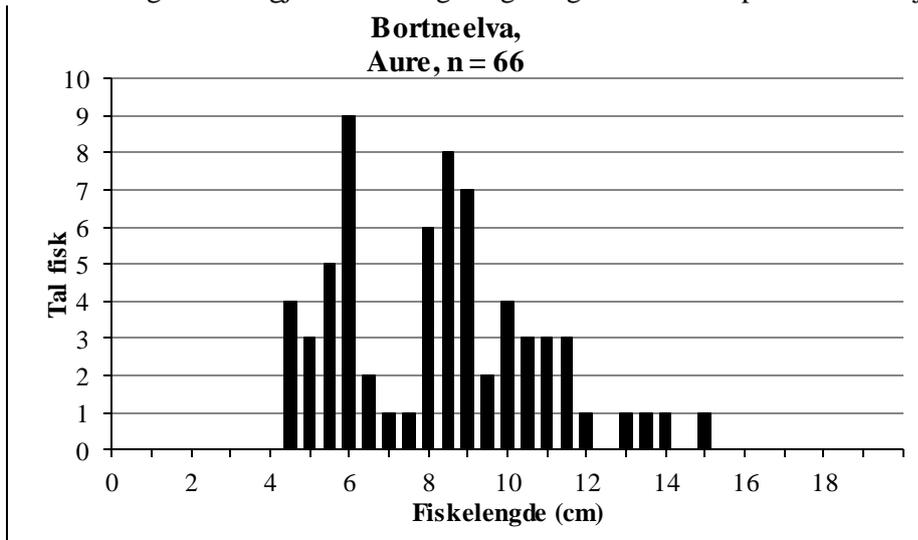


Figur 26. Estimert tettleik av laks basert på tre overfiske etter standard metode på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

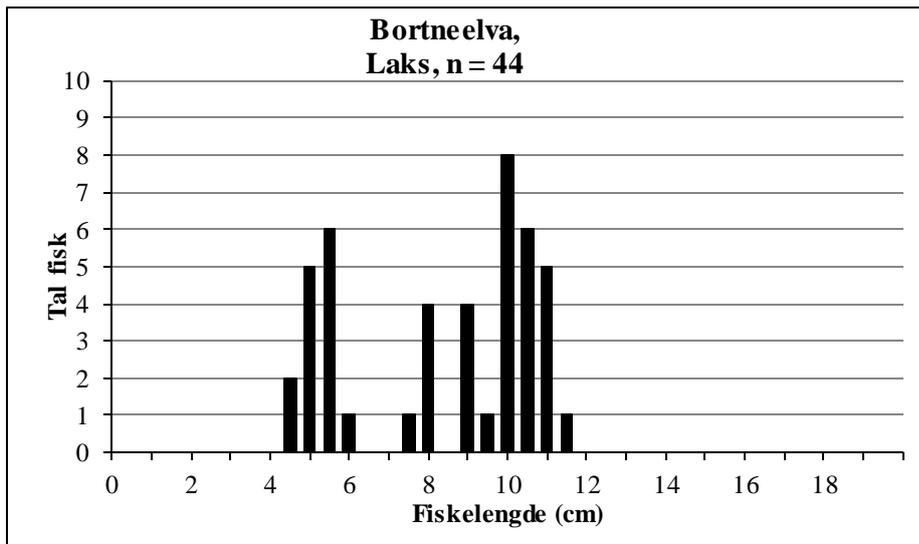
Lengdefordelinga av aure fanga i Bortneelva i oktober 2011 er vist i **figur 27**, vekst er vist i **figur 29**. Auren var omkring 5,3 cm (SD 0,6) etter fyrste vekstsesong og gjennomsnittleg tilvekst dei to neste åra var 2,8 cm per år. Basert på dette materialet smoltifiserer dei fleste aurane etter tre år, noko som indikerer ein moderat vekst.

Lengdefordelinga av laks fanga i Bortneelva i oktober 2011 er vist i **figur 28**, vekst er vist i **figur 29**. Laksen var omkring 5,0 cm (SD 0,4) etter fyrste vekstsesong og gjennomsnittleg tilvekst dei to neste åra var 2,5 cm per år. Det er usikkerheit knytt til lengda av laksen for smoltifisering, då materialet baserer seg på få fisk. Tilveksten hos laks er moderat og noko mindre enn hos aure.

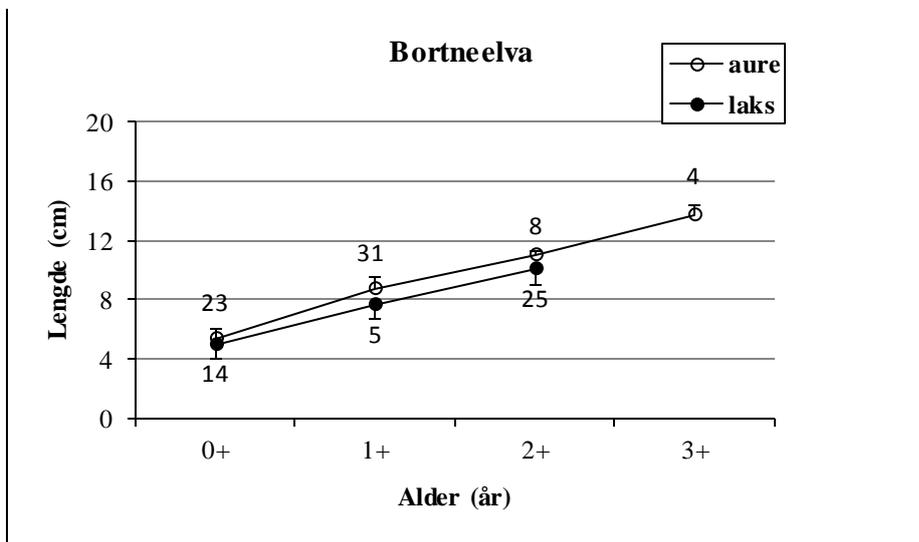
Tabell 12 og **13** viser gjennomsnittleg lengde og alder fordelt på dei fire stasjonane.



Figur 27. Lengdefordeling hjå all ungfisk av aure frå dei fire undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.



Figur 28. Lengdefordeling hjå all ungfisk av laks frå dei fire undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.



Figur 29. Tilvekst hjå aure og laks frå dei undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.

Tabell 12. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	6	5,8	0,4
	1+	3	8,5	0,9
	2+	2	11,1	0,1
	3+			
2	0+	10	5,0	0,7
	1+	9	8,8	1,0
	2+	1	10,8	
	3+	1	13,0	
3	0+			
	1+	5	9,3	0,8
	2+	4	10,9	0,3
	3+	2	13,9	1,0
4	0+	7	5,4	0,4
	1+	14	8,3	0,7
	2+	1	11,6	0,0
	3+	1	14,0	0,0

Tabell 13. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

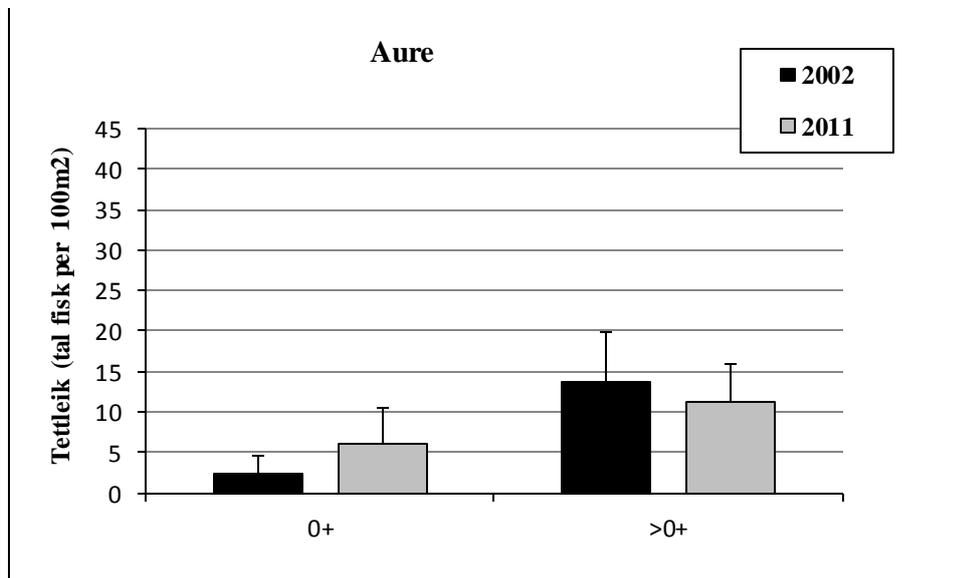
Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	6	5,1	0,3
	1+			
	2+	6	9,6	0,6
	3+			
2	0+	3	4,3	0,3
	1+	1	7,1	
	2+	7	10,4	0,6
	3+			
3	0+	5	5,1	0,2
	1+	4	7,8	0,2
	2+	12	10,0	0,6
	3+			
4	0+			
	1+			
	2+			
	3+			

Gydefiskteljinga resulterte i totalt 22 observerte fisk (**tabell 14**). Av dei 15 laks som vart observert var gjennomsnittsvakta cirka 4 kg. Det vart ikkje observert laks over 7 kg. Gjennomsnittsvakta på dei 7 aurane som vart observert var cirka 1 kg. Det vart ikkje observert aure over 4 kg.

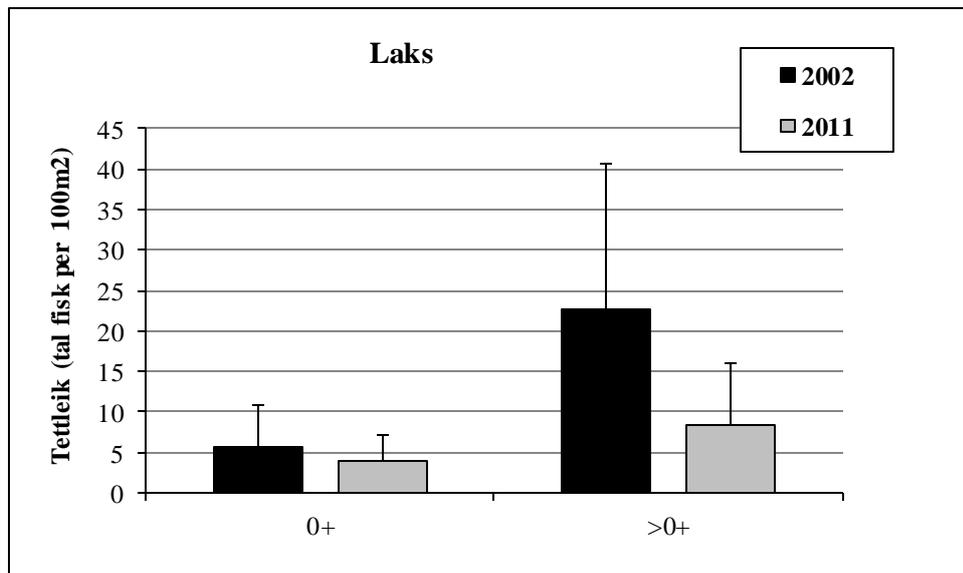
Tabell 14. Oversikt over observert fisk under drivdykkinga 2011. Smålaks er <3 kg. Mellomlaks er 3-7 kg. Storlaks er >7 kg.

Elvestrekning	Laks			Aure			
	små	mellom	stor	<1kg	1-3kg	3-7kg	>7kg
Ovanfor demning	1	1	-	-	1	-	-
Ovanfor samløp med Sagelva	3	3	-	-	3	-	-
Nedanfor samløp med Sagelva	3	4	-	-	3	-	-

15.11.2002 vart det gjennomført elektrisk fiske på tre stasjonar (Gladsø & Hylland 2003). Stasjon 1 og 2 i 2002 er omkring same plass i 2011, medan stasjon 3 i 2002 var lik stasjon 4 i 2011. Stasjon 3 i 2011 var ny. Det vart fanga 49 aure og 69 laks under prøvefisket i 2002. Estimert tettleik av laks i 2011 var halvparten av tettleika av laks i 2002 (**figur 31**). Det var høgare tettleik av 1-somrig aure i 2011 enn i 2002 (**figur 30**).



Figur 30. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure i 2002 og 2011. Basert på tre stasjonar.



Figur 31. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks i 2002 og 2011. Basert på tre stasjonar.

Vurdering

Vassføringa i Bortneelva er redusert som følgje av overføringa av Nibbevatnet til Svelgenvassdraget. Utrekningar basert på data frå nettsidene til NVE (2012) viser at 7,3 % av nedbørsfeltet til Bortneelva er overført og at tilsiget er redusert med 6,9 %.

Bortneelva hadde god vasskvalitet under prøvefisket i 2002, med både pH og syrenøytraliseringsevne godt over kritiske verdiar for fisk. Vasskvaliteten er truleg ikkje vesentleg endra i 2011, men det kan likevel ikkje utelukkast at vasskvaliteten i periodar kan vere prega av forureining.

Det var både laks og aure i Bortneelva. Det var låg tettleik av 1-somrig laks og aure, medan det var noko høgare tettleik av fisk eldre enn 1-somrig. Samanlikna med andre vassdrag i nærleiken, var tettleiken av ungfisk av aure lågare enn tettleiken funne i ein del elvar på nordsida av Nordfjorden. Det same gjeld ungfisk av laks, men forskjellen var ikkje like stor. Det vart fanga meir aure, men mindre laks i 2011 enn i 2002 (Gladsø & Hylland 2003). Dette kan ha samband med at vassføringa på dei undersøkte stasjonane var noko høgare i 2011 samanlikna med 2002, då høg vassføring kan føre til at tettleiken vert underestimert. Det medfører òg at meir av fisken, spesielt laks, ofte står lengre ut i elva kor det ikkje vert elfiska. Den store forskjellen i vassføringa mellom dei to undersøkingane gjer det vanskelig seie noko om eventuelle endringar i tettleiken. Det vart ikkje funne nokon samband mellom kor i elva det var høgast tettleik i dei to undersøkingane. Den låge tettleiken av 1-somrig fisk kan forklarast med at dei undersøkte områda ikkje vert nytta til gyting, då yngelen spreiar seg lite fyrste sommaren. Dette kan òg ha samband med den relativt høge vassføringa under prøvefisket, eller at innsiget har vore lågt dei seinare åra.

Tilveksten hos aure og laks i Bortneelva var moderat og kunne ha vore noko høgare. Samanlikna med andre vassdrag i nærleiken var tilveksten sein hos fisken i Bortneelva (Gabrielsen 2001 og Gladsø & Hylland 2002).

Bæreevna syntes låg i forhold til andre elvar i området, og tettleiken i elva er sannsynlegvis under den faktiske bæreevna. Årsaka til dette er sannsynlegvis ein kombinasjon av effektar frå reguleringa og andre «ytre» faktorar i sjøen. Det er usikkert i kor stor grad reguleringa påverkar Bortneelva. Den prosentvise reduksjonen i vassføringa som følgje av reguleringa er relativt liten, men i periodar kan effektane vere større, spesielt i tørre periodar. I enkelte år og i periodar av år kan dette ha negative konsekvensar. Vassdekt areal vert redusert, oppvandringstilhøva vert vanskelegare og det vil vere fare for tørrlegging av egg. Låg vassføring aukar òg risikoen for negative endringar i vasskvaliteten.

For å redusere konsekvensane i tørre år og periodar kan ein etablere celletersklar i elva. Dette vil utvide det vassdekte arealet og skape områder kor ein større del av fisken kan overleve i kritiske periodar. Studiar gjort av NVE viser at celletersklar fungerer godt i små vassdrag (Arnekleiv mfl. 2012) og saman med andre tiltak som strømbuner, steinsetting og kulpgraving kan dei positive effektane forsterkast.

Den øvre delen ovanfor utløpet av Sagelva er ikkje påverka av reguleringa og sannsynlegvis lite endra i forhold til den naturlige og opphavlege tilstanden. Dersom det skal gjerast habitatforbetrande tiltak, som etablering av celletersklar i Bortneelva bør desse hovudsakleg gjerast på dei nedste 750 meterne, nedanfor utløpet av Sagelva. Det bør gjennomførast ei bonitering og ei undersøking av strømtilhøva i elva. Dette vil vere et nyttig grunnlag i planlegginga av ev. tiltak og vil gje eit betre sluttresultat.

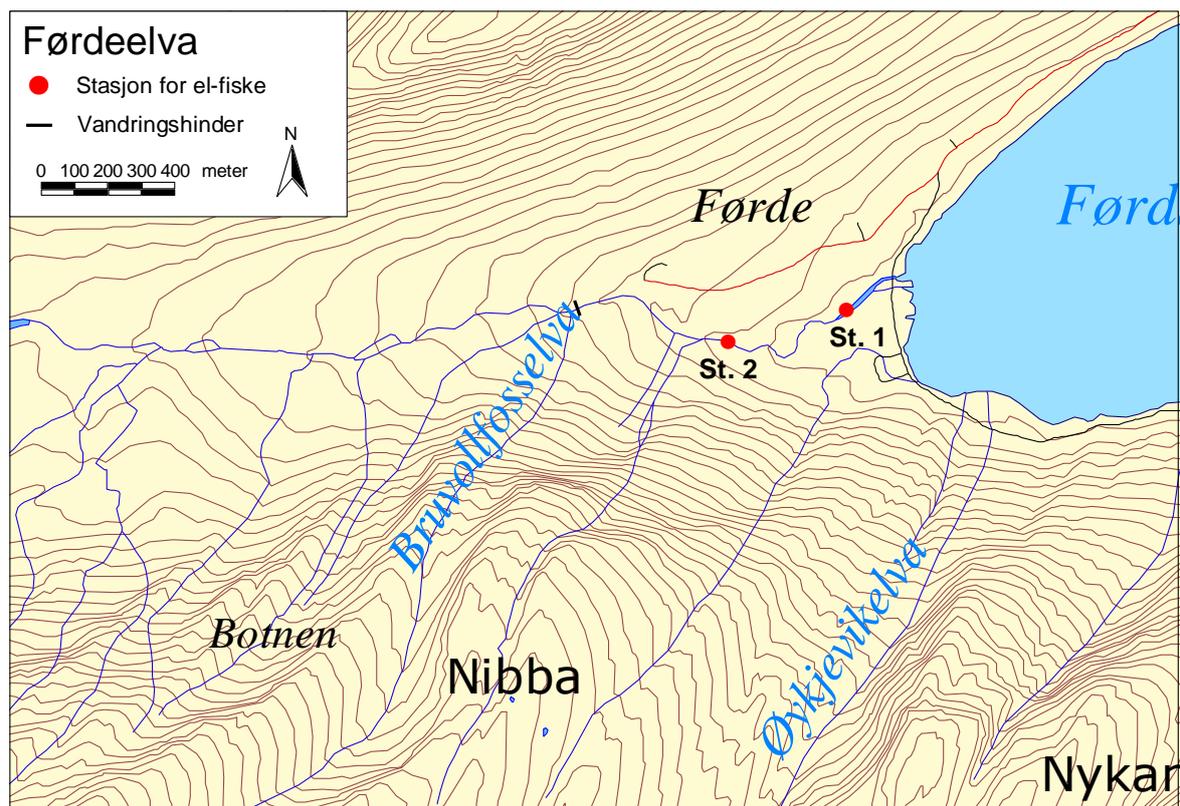
Drivteljninga viser at gytefisk er å finne langs heile den anadrome strekninga, og at laks og aure kjem seg forbi demninga. Det vart fanga ungfisk av laks ovanfor demninga i 2002, men ikkje i 2011. Dette kan vere eit resultat av vanskelege oppvandringstilhøve dei siste åra slik at det ikkje har vore gyting ovanfor demninga. Demninga ligg ovanfor samløpet med Sagelva og skal ikkje vere direkte påverka av reguleringa. Likevel kan tiltak som gjer oppvandringa forbi demninga enklare også vere med på å auke produksjonen i elva.

I 2015 utførte Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske habitatkartlegging i Bortneelva med nærare skildring av tiltaksforslag.

4.3.2 Førdeelva

Førdeelva (086.61Z) renn ut i Fördspollen inst i Ålfoten ved Førde i Bremanger kommune. Den lakseførande elvestrekninga er om lag 1,2 kilometer. Den nedste delen av elva er relativt slak, med noko varierte straumtilhøve. Den øvre delen av lakseførande strekning er brattare, med fleire strykparti, og parti med mindre kulpar innimellom. Nedbørfeltet for Førdeelva er 31,3 km² (Sættem mfl. 1992), men om lag 11,5 km² er overført til andre vassdrag.

Det vart overfiska eitt areal på 100 m² på to stasjonar i vassdraget (**figur 32**). Vasstemperaturen under prøvfisket var 5,4 °C og vêret var skya med enkelte korte regnbyer.



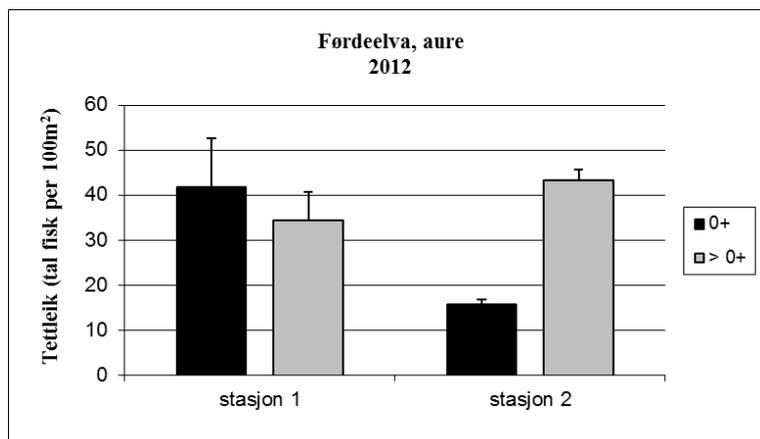
Figur 32. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Førdeelva.

Førdeelva hadde pH 6,3 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var lågare enn 1 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 2. Resultata frå vassprøven i Førdeelva er vist i **vedlegg 1**.

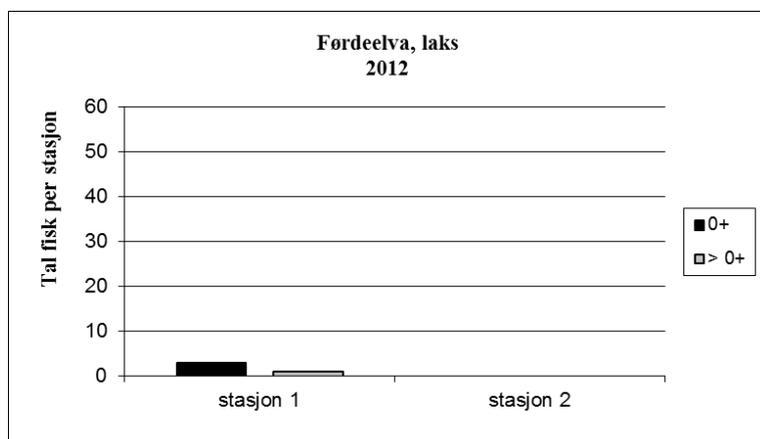
Det vart fanga 131 aurar på dei to stasjonane. Av desse vart 69 funne på stasjon 1 og 62 på stasjon 2. 16 av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Den største av desse var ein sjøaure på 25,8 cm. Estimert tettleik av aure i Førdeelva var 75,4 per 100 m² (SD=4,7). Høgaste tettleik av 1-somrig aure var på stasjon 1, medan høgaste tettleik av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 2 (**figur 33**). Estimert presmolt tettleik av aure var 30,8 per 100 m² (SD=2,1).

Det vart fanga fire laksar på dei to stasjonane. Alle vart funne på stasjon 1 (**figur 34**). Det var tre 1-somrig laks og ein eldre enn 1-somrig. Det vart ikkje fanga nok laks til å gje eitt godt estimat på tettleiken.

Det vart observert 6 ålar under prøvefisket. Ein på stasjon 1 og fem på stasjon 2.

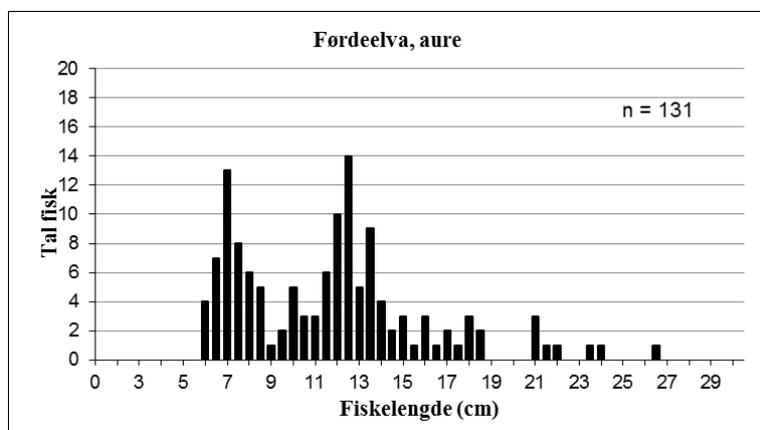


Figur 33. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

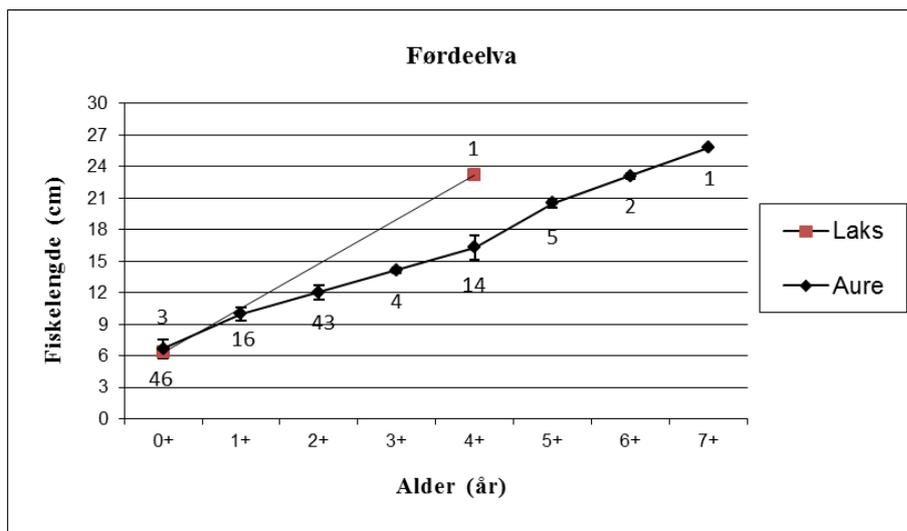


Figur 34. Total fangst av laks på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 35**. Auren var gjennomsnittleg 6,7 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 36, tabell 15**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei tre neste åra var 2,5 cm. Ein stor del av auranne smoltfiserar truleg etter tre år. Den gjennomsnittlege lengda for dei tre 1-somrige laksane var 6,3 cm (**figur 36, tabell 16**).



Figur 35. Lengdefordeling av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.



Figur 36. Gjennomsnittlig lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012. Tal fisk (n) er 131 for aure og 4 for laks.

Tabell 15. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	31	6,7	0,7
	1+	6	10,1	0,6
	2+	19	12,1	0,8
	3+	2	14,3	0,3
	4+	4	16,7	1,1
	5+	5	20,5	0,4
	6+	1	22,9	
	7+	1	25,8	
2	0+	15	6,5	1,2
	1+	10	9,9	1,3
	2+	24	12,0	0,6
	3+	2	14,0	0
	4+	10	16,2	1,2
	5+	0		
	6+	1	23,3	

Tabell 16. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	3	6,3	0,2
	1+	0		
	2+	0		
	3+	0		
	4+	1	23,2	
2	0+	0		
	1+	0		
	2+	0		

Vurdering

Vasskvaliteten i Førdeelva var moderat. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 52 $\mu\text{ekv/l}$ i 2002, medan den i 2012 var lågare enn 1 $\mu\text{ekv/l}$. Ein ANC-konsentrasjon på 20 $\mu\text{ekv/l}$ er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991). I periodar med til dømes snøsmelting kan vasskvaliteten vere noko dårlegare og verte utsett for sure episodar, og dette kan i desse periodane vere avgrensande for fisk i vassdraget.

Fiskebestanden i Førdeelva var dominert av aure. Det vart berre funne nokre få lakseungar. Det vart også registrert ein del stasjonær aure i vassdraget, men kor stor del denne utgjør blant ungfiskane er vanskeleg å fastslå. Den nedste strekninga av elva har til dels brukbare gytetilhøve, medan det lengre oppe berre var små parti med eigna gytesubstrat. Dei øvre delane av elva har derimot grovare substrat og fleire små kulpar enn dei nedre delane.

Det vart også gjennomført ungfiskundersøkingar i Førdeelva i 1974 (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart då berre registrert relativt små mengder ungfisk av aure, medan det ikkje vart påvist ungfisk av laks. Det vart konkludert med at det var dårlege gytetilhøve, og at overføringa av nær 40 prosent av nedslagsfeltet hadde ført til redusert oppgangs- og produksjonstilhøve for laks og sjøaure (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Basert på resultatane frå 2002 og 2012 kan ein utbetring av dei nedre delane av elva, ved til dømes å grave ein kanal i elva som sikrar oppvandring på lågare vassføring og bygging av ein terskel, truleg kunne auke produksjonen av fisk ein del i vassdraget. Elva er til tider stri og nemnte tiltak kan fort fyllast igjen og verte øydelagt. I 2015 utførte Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske habitatkartlegging i Førdeelva med nærare skildring av tiltaksforslag. Dei fant ikkje at nokon tiltak var fornuftige. Det bør nok difor utførast ein flaskehalsanalyse for å finne ut kor mykje fiskeproduksjon som er tapt pga. av reguleringa. Er det mykje bør ein vurdere tiltak som kultivering ovanfor lakseførande strekning eller utsetting av fisk.

Ut frå bestanden av ungfisk må dette vassdraget karakteriserast som eit sjøaurevassdrag. Samanlikna med dei andre vassdraga i Nordfjord som vart undersøkt i 2012 var det ein relativt høg tettleik av aure i vassdraget.

4.3.3 Haukåa

Haukåa (085.52Z) renn ut i Norddalsfjorden i Flora kommune. Den lakseførande strekninga er om lag 0,6 km. Nedbørfeltet for Haukåa er 21,6 km² (Sættem mfl. 1992), men om lag 5,3 km² av nedbørfeltet er overført til Indrehusvassdraget.

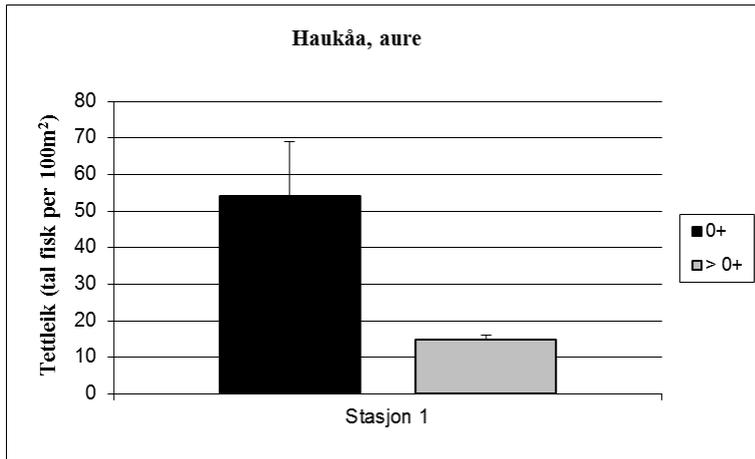
Det vart overfiska eit areal på 100 m² på ein stasjon (**figur 37**). Det vart i tillegg fiska kvalitativt opp til vandringshinderet og på ei strekke ovanfor vandringshinderet. Vasstemperaturen under prøvefisket var 6,9 °C og vêret var skya med enkelte korte regnbyer.



Figur 37. Oversikt over den undersøkte lokaliteten i Haukåa.

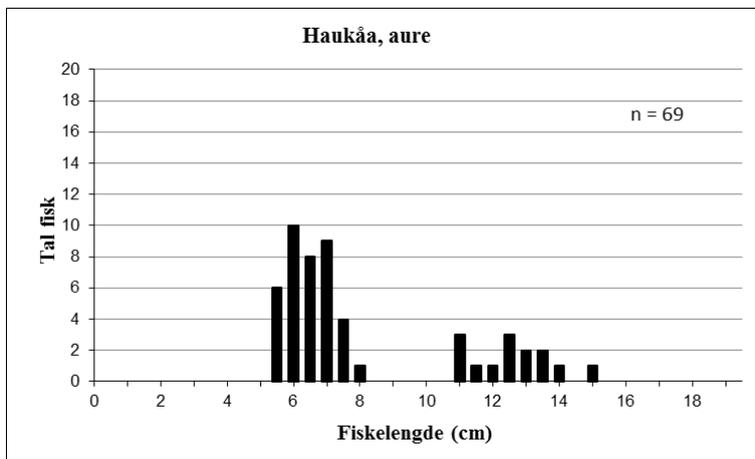
Haukåa hadde pH 6,03 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 34,4 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 3. Resultata frå vassprøven i Haukåa er vist i **vedlegg 1**.

Det vart fanga 69 aurar og ingen laks på stasjon 1. Estimert tettleik av aure i Haukåa var 64,6 per 100 m² (SD=9,4) (**figur 38**). Estimert presmoltettleik av aure var 14,7 per 100 m² (SD=1,3).

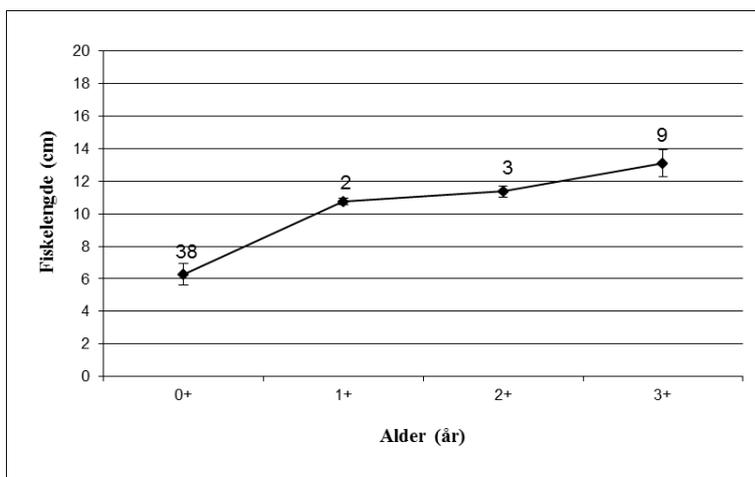


Figur 38. Estimert tettleik av aure på den undersøkte stasjonen i Haukåa, 21. oktober 2012.

Lengdefordeling av aure er vist i figur 11 (**figur 39**). Auren var om lag 6,3 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 40, tabell 17**). Årleg tilvekst det neste året var 4,5 cm.



Figur 39. Lengdefordeling av aure på den undersøkte stasjonen i Haukåa, 21. oktober 2012.

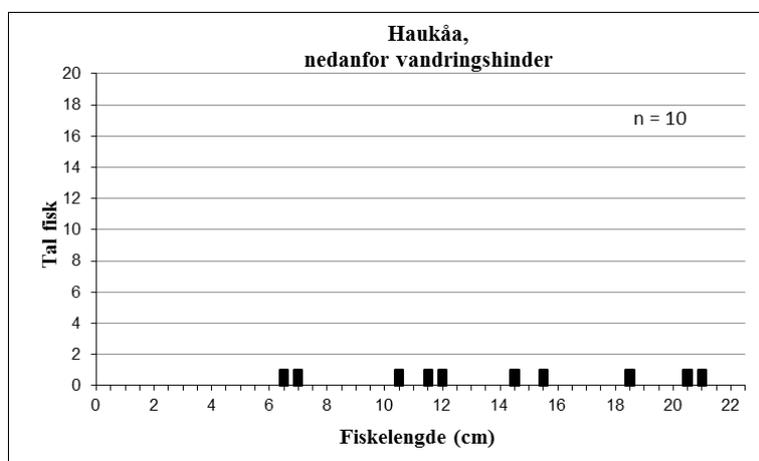


Figur 40. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure på den undersøkte stasjonen i Haukåa, 21. oktober 2012. Tal fisk (n) er 52 aure.

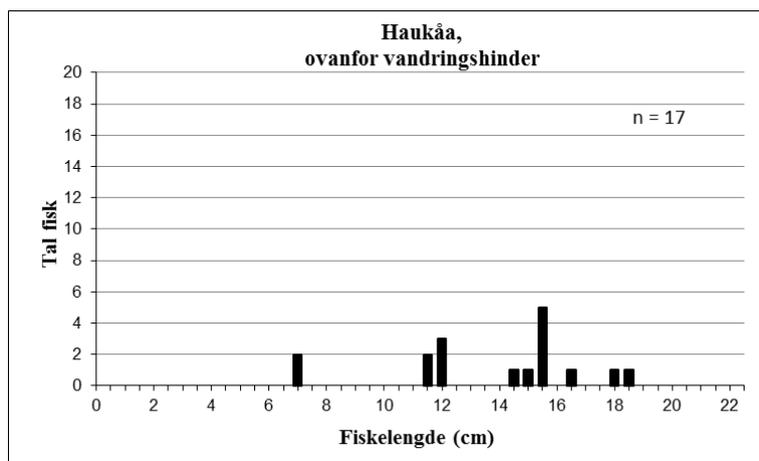
Tabell 17. Gjennomsnittleg lengde med standard avvik for aure tatt på den eine stasjonen i Haukåa, 21. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	38	6,3	0,7
	1+	2	10,8	0,2
	2+	3	11,4	0,4
	3+	9	13,1	0,8
	4+			
	5+			

Det vart gjennomført eitt kvalitativt el-fiske nedanfor og ovanfor vandringshinderet. Nedanfor vandringshinderet vart det fanga 10 aure (**figur 41**), og desse var frå 6,2 til 20,7 cm. I tillegg vart det observert to sjøaure på 1-2 kg. Ovanfor vandringshinderet vart det fanga 17 aure (**figur 42**), og desse var 7,0 til 18,4 cm.



Figur 41. Lengdefordeling av aure fanga nedanfor vandringshinderet i Haukåa, 21. oktober 2012.



Figur 42. Lengdefordeling av aure fanga ovanfor vandringshinderet i Haukåa, 21. oktober 2012.

Vurdering

Vasskvaliteten i Haukåa var relativt god med pH 6,03 og ANC over 30 $\mu\text{ekv/l}$. Det er mogleg at vasskvaliteten er dårleg i enkelte periodar, men under prøvefisket i 2012 var vasskvaliteten bra med tanke på fisk.

Haukåa produserer noko aure, men marginalt til ingen laks. Det vert ikkje levert fangsstatistikk, og det er ikkje kjent kor mykje fisk som vert teke her. Allereie ved brua nedst i vassdraget er det ein foss som kan vere vanskeleg å koma opp ved enkelte vassføringar, men observasjon av nokre sjøaurar rett nedanfor ein kunstig demning lenger opp i vassdraget viser at fiskane kan passere. Ovanfor denne fossen er det brukbare gytetilhøve. Her kan fisk vandre opp til den kunstige demninga om lag 500 meter opp i vassdraget. Dette er ein demning som er bygd i tilknytning til vassforsyning til eitt settefiskanlegg som ligg nede ved fjorden.

I 1974 vart det gjennomført ei synfaring av Haukåa (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart då konkludert med at fisk kunne gå greitt opp den nedste fossen ved stor vassføring. Den neste fossen var litt vanskelegare å forsere, men lokale personar hadde tidlegare observert både laks og sjøaure i Haukåvatnet (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975).

I 2002 vart det konkludert med at fisken ikkje kan kome opp til vatnet med den reduserte vassføringa og demninga. Dette vert stadfesta av denne undersøkinga, då det berre vart registrert brunaure ovanfor demninga. Det er gode oppvekstillhøve og nokre gode gyteplassar på strekninga ovanfor demninga. . Dersom det skal vere laks og sjøaure på denne strekninga må det gjerast tiltak ved demninga.

4.3.4 Norddalselva

Norrdalselva (085.5Z) renn ut i Norddalsfjorden i Flora kommune. Den lakseførande strekninga er om lag 0,4 km. Nedbørfeltet for Norrdalselva er 97,2 km² (Sættem mfl. 1992), men nær halvparten av nedbørfeltet er overført til andre vassdrag.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på ein stasjon (**figur 43**). Vasstemperaturen under prøvefisket var 7,4 °C og vêret var skyet med enkelte korte regnbyer. I samband med utarbeiding av kalkingsplan for Flora kommune vart Norrdalselva undersøkt med elektrofiske i 1996 (Bjørklund mfl. 1997). Det har blitt levert fangststatistikk sidan 1993 (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015), og det føreligg nokre skjelundersøkingar i samband med overvakinga av rømt fisk frå dei seinare åra (Urdal 2000 & 2001).

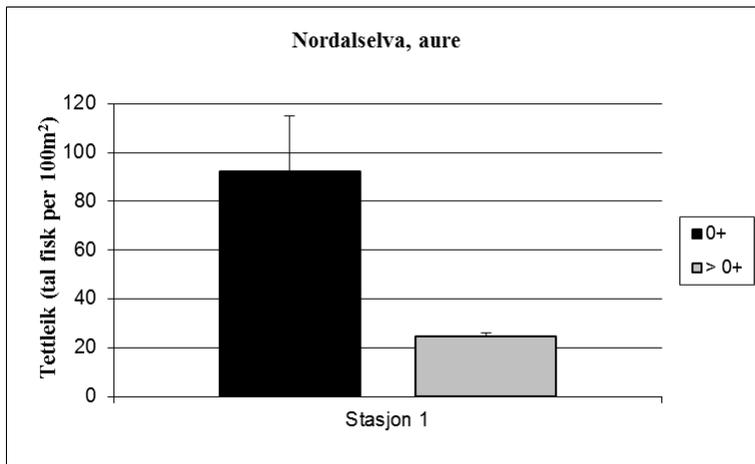


Figur 43. Oversikt over den undersøkte lokaliteten i Norrdalselva.

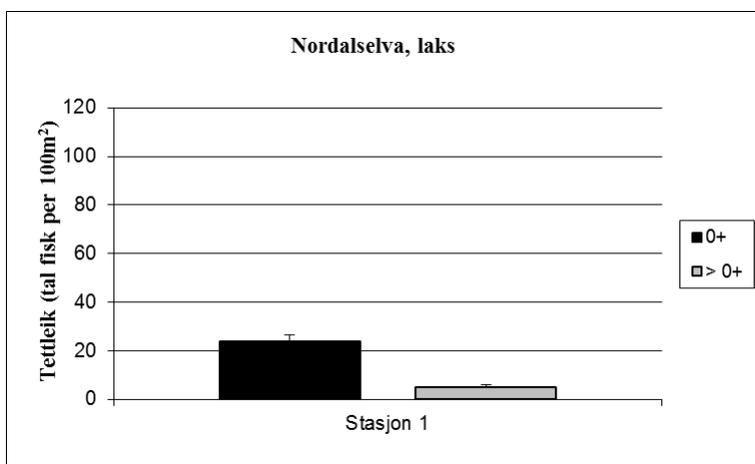
Norrdalselva hadde pH 5,61 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 10,7 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium, som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium, var 3. Resultata frå vassprøven i Norrdalselva er vist i **vedlegg 1**.

Det vart fanga 86 aurar og 27 laksar på den eine stasjonen. Estimert tettleik av aure i Norrdalselva var 106,5 per 100 m² (SD=11,9). 1-somrig fisk utgjorde største delen av denne tettleiken (**figur 44**). Estimert presmoltettleik av aure var 19,2 per 100 m² (SD=0,6).

Estimert tettleik av laks i Norrdalselva var 29,1 per 100 m² (SD=2,5). Av denne tettleiken utgjorde 1-somrig laks 24,0 per 100 m² (SD=2,5) (**figur 45**). Estimert presmoltettleik av laks var 4,6 per 100 m².

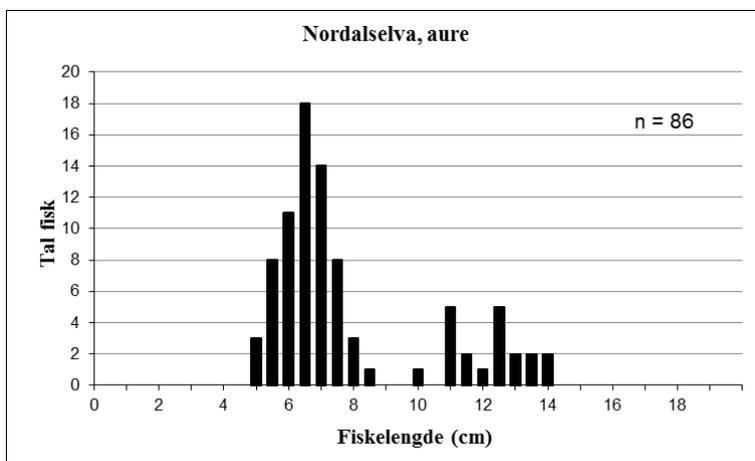


Figur 44. Estimert tettleik av aure på den undersøkte stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.

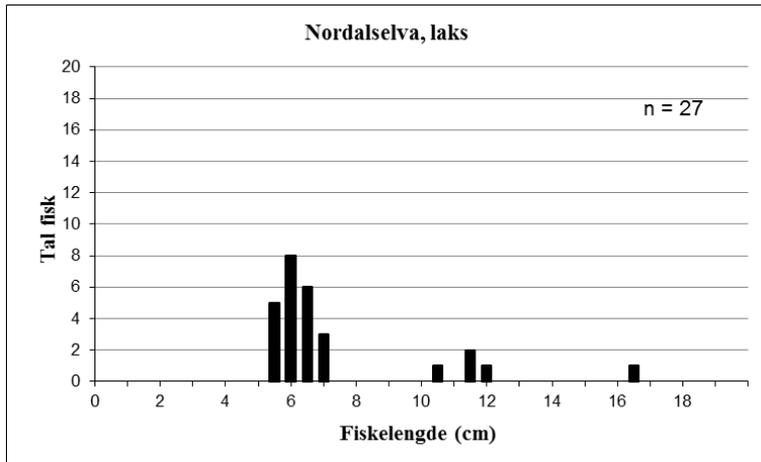


Figur 45. Estimert tettleik av laks på den undersøkte stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.

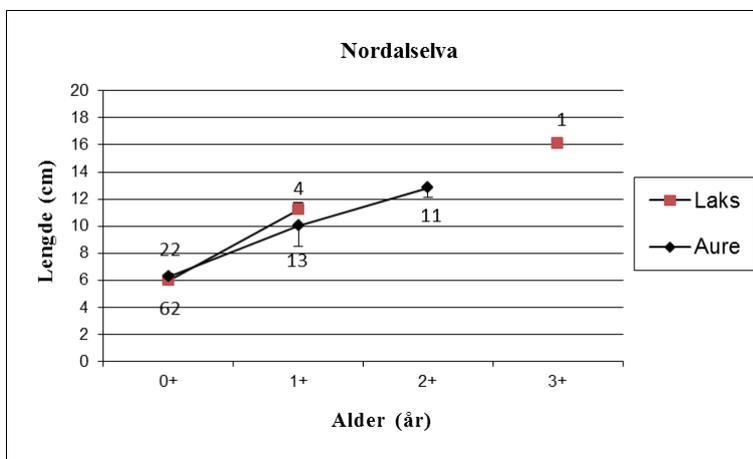
Lengdefordeling av aure og laks er vist i **figur 46 og 47**. Auren var om lag 6,3 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 48, tabell 18**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var om lag 3,8 cm. Laksen var om lag 6,0 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 48, tabell 19**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var om lag 5,2 cm per år.



Figur 46. Lengdefordeling av aure på den undersøkte stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.



Figur 47. Lengdefordeling av laks på den undersøkte stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.



Figur 48. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks på den undersøkte stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012. Tal fisk (n) er 86 for aure og 27 for laks.

Tabell 18. Gjennomsnittleg lengde med standard avvik for aure tatt på den eine stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	62	6,3	0,7
	1+	13	10,0	1,5
	2+	11	12,8	
	3+			

Tabell 19. Gjennomsnittleg lengde med standard avvik for laks tatt på den eine stasjonen i Norddalselva, 21. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	22	6,0	0,5
	1+	4	11,2	0,5
	2+			
	3+	1	16,1	

Vurdering

Det var ein relativt høg tettleik av aureyngel i den nedste delen av Norddalselva. Det var og bra med laks, men ein god del lågare tettleik enn for aure. Vasskvaliteten var moderat med blant anna ANC på 10,7 µekv/l og pH 5,61. Til tross for ein noko dårleg vasskvalitet og teikn på forsuring vart det fanga ein del laks. Det er mogleg at tettleiken av laks i høve til aure kan auke dersom vasskvaliteten vert betre.

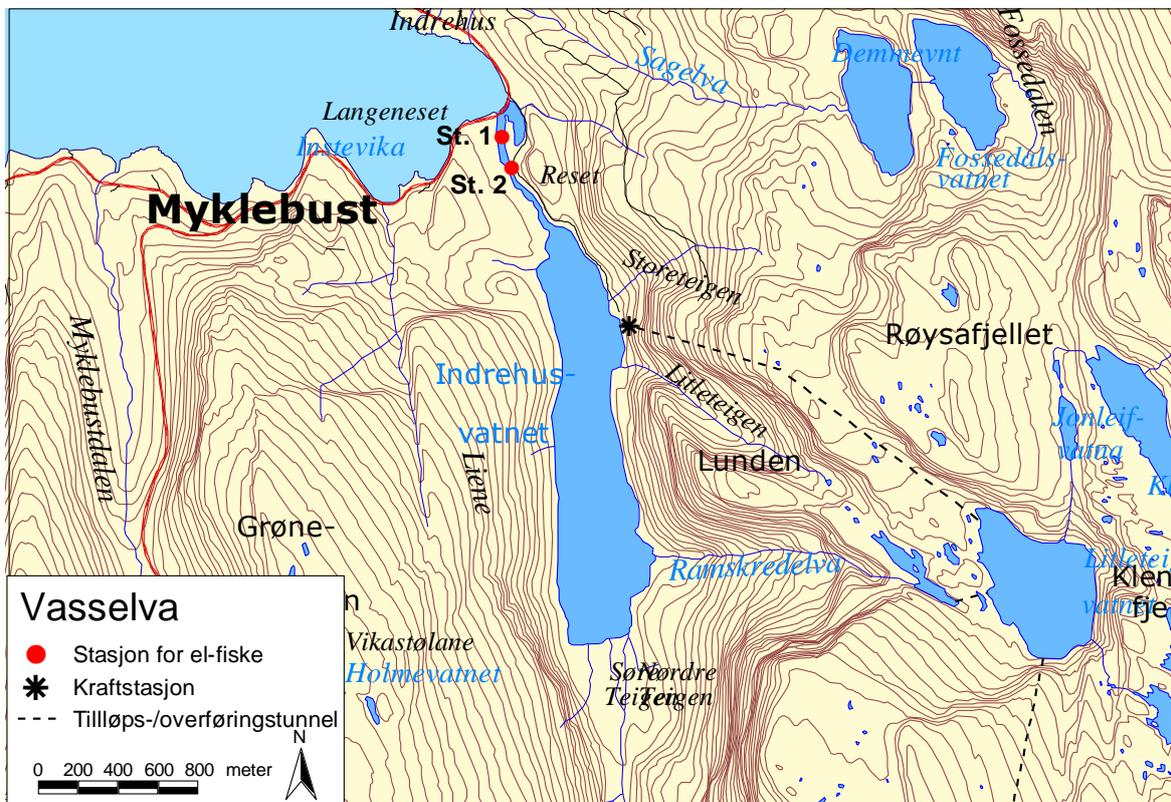
I 1996 vart det overfiska eitt område på 80 m² i Norddalselva (Bjørklund mfl. 1997). Fisket vart gjennomført i same område som undersøkinga i 2002 og 2012. Det vart då fanga 35 aure frå om lag 4 til 17 cm og fire lakseungar. Tre av lakseungane var om lag 5 cm, medan den fjerde var 10,9 cm. Den største laksen hadde forkorta gjellelokk og stamma truleg frå eit fiskeanlegg (Bjørklund mfl. 1997). Alle forventa storleiksklassar av aure vart funne, og det vart konkludert med at tettleiken var god. I 2002 vart det òg konkludert med at produksjonen i elva var god. Fangststatistikken for vassdraget indikerer at det går opp mykje fisk i vassdraget (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015). I fylgje fangststatistikken har tal laks fanga mellom 2006 og 2013 variert frå 11 til 54, medan tal aure fanga i same perioden har variert frå 25 til 130.

Den anadrome strekninga er kort, og produksjonsarealet for smolt er lite. I det arealet som er tilgjengeleg ser det derimot ut for å vere god rekruttering. Den øvre delen av den anadrome strekninga hadde litt sterkare straum og produserer nok ikkje like mykje fisk som dei nedre delane. Fiskane kan vandre opp til ein kunstig demning som er bygd i samband med eitt oppdrettsanlegg. Før denne demninga vart bygd kunne fiskane truleg vandre om lag dobbelt så langt som i dag. Eitt mogeleg tiltak som kan auke produksjonen i elva kan vere å gjere tiltak ved demninga slik at fisken kjem forbi eller fjerning av demninga.

4.3.5 Indrehuselva

Indrehuselva (086.1Z) ligg i Bremanger kommune, og har utløp til fjorden i Midtgulen. Den lakseførande strekninga omfattar ei elvestrekninga på om lag 2,6 km og Indrehusvatnet på om lag 0,7 km² (Skurdal mfl. 2001). Den lakseførande elvestrekninga omfattar Ramsskredelva og Handkleelva som renn inn i Indrehusvatnet, og Vasselva som renn frå Indrehusvatnet og ned i fjorden. Nedbørfeltet for Indrehuselva er 32,1 km² (Sættem mfl. 1992). I tillegg er Svartevatnet og Børevatnet overført frå Haukåvassdraget (5,25 km²), og Svartevatnet overført frå Norddalsvassdraget (4,4 km²). Dei regulerte vatna i området er ført via Litleteigvatnet og kraftstasjonen Svelgen III som ligg ved Indrehusvatnet. Av Indrehusvatnet sitt totale nedbørfelt på om lag 29 km², er 14,3 km² uregulert. Berre Vasselva vart undersøkt.

Det vart overfiska eit areal på 100 m² på to stasjonar (**figur 49**). Vastemperaturen under prøvefisket var 10,0 °C. Indrehuselva vart sist undersøkt i 2002 (Gladsø & Hylland 2003).

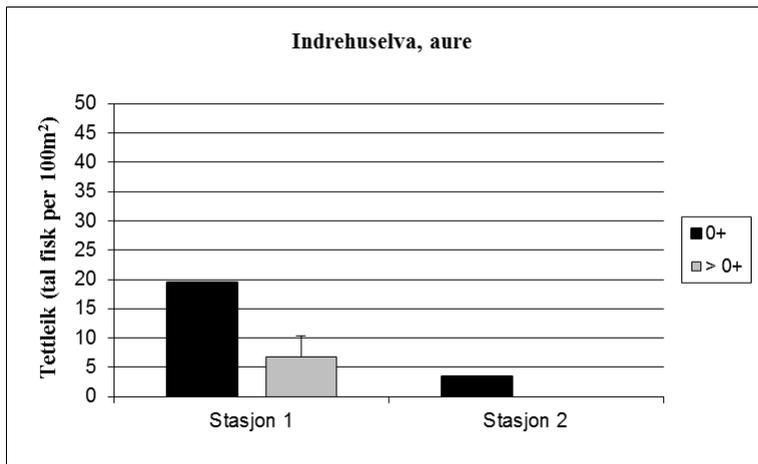


Figur 49. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Vasselva.

Vasselva hadde pH 6,2 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) ikkje utrekna på grunn av vassprøva var saltvasspåverka. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 1. Resultata frå vassprøven i Vasselva er vist i **vedlegg 1**.

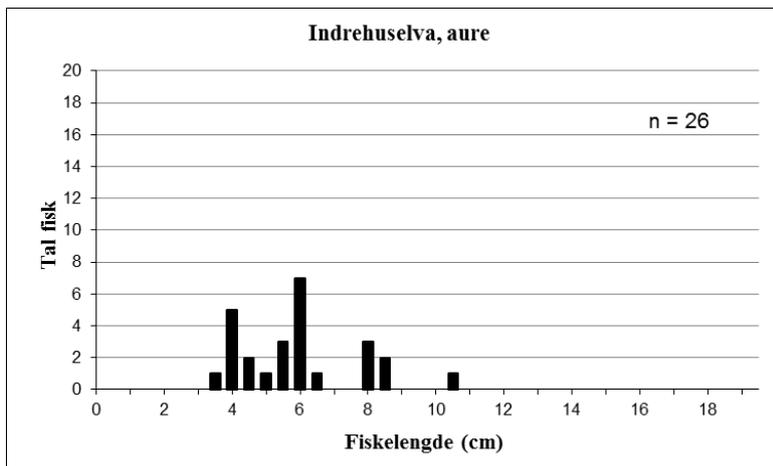
Det vart fanga 26 aurar på dei to stasjonane. Estimert tettleik av aure i Vasselva var 14,9 per 100 m². Høgaste tettleik vart funne på stasjon 1 (**figur 50**). Det vart ikkje registrert presmolt på dei undersøkte stasjonane. Det vart observert 5 eldre enn 1-somrige aurar som ikkje vart fanga under prøvefisket.

Det vart ikkje fanga laks i Vasselva.

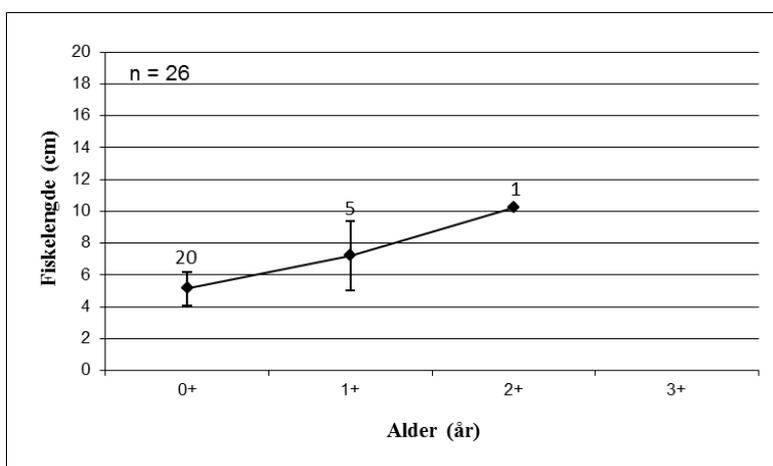


Figur 50. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Vasselva, 15. oktober 2014.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 51**. Auren var om lag 5,1 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 52, tabell 20**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 2,0 og 3,0 cm.



Figur 51. Lengdefordeling av aure på dei undersøkte stasjonane i Vasselva, 15. oktober 2014.



Figur 52. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure på dei undersøkte stasjonane i Vasselva, 15. oktober 2014.

Tabell 20. Gjennomsnittleg lengde med standard avvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Vasselva, 15. oktober 2014.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	17	5,2	1,1
	1+	5	7,2	2,2
	2+	1	10,2	
2	0+	3	4,7	0,8
	1+			
	2+			

Vurdering

Det var låge tettleikar av aure i Vasselva, medan det ikkje vart påvist laks i det heile. Under prøvafisket i 1995 var det ein estimert tettleik av aure 37,7 på stasjon 1, medan tettleiken på stasjon 2 var 16,3. Det vart i tillegg fanga laks, og tettleiken var på stasjon 1 20,5, medan tettleiken på stasjon 2 var 10,8 (Fjellheim 1995). I undersøkinga i 1995 vart vassdraget karakterisert som eit sjøaurevassdrag. Gyteområda for sjøauren var Vasselva, og til ein viss grad også innløpselvane Ramsskredelva og Handkleelva. I Ramsskredelva var det store tettleikar av stasjonær aure, og det vart rekna for at sjøauren berre sporadisk gytt i denne elva. Handkleelva har mykje lausmassar i den nedre delen, og ved låg vassføring renn vatnet nede i substratet dei nedste 500 metrane. Det vart likevel konkludert med at det truleg førekjem ein del rekruttering av sjøaure like ved innløpet til vatnet, i tillegg til at fisk kan gå opp på høg vassføring, og gyte lengre oppe. Prøvafisket i 2002 og i 2012 var relativt like. Estimert tettleik aure på dei to stasjonane i 2002 var 15,1, medan den i 2012 var 14,9 aure per 100 m². Reguleringa førte til om lag 20 prosent reduksjon av nedslagsfeltet for Ramsskredelva.

Den låge tettleiken ved dei to siste undersøkingane samanlikna med 1995 kan tyde det på at Vasselva er relativt ustabil som gyteelv. Fangststatistikken for vassdraget indikerer at det går ein moderat mengde fisk opp vassdraget (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015). I fylgje fangststatistikken har tal laks fanga mellom 2006 og 2013 variert frå 4 til 29, medan tal aure fanga i same perioden har variert frå 9 til 83. Kor mykje av desse laksane som er rømt oppdrettslaks er usikkert, men det er i alle fall med på å stadfesta at det framleis er noko laks i vassdraget. Prøvafiske med finmaska garn i vatnet kunne ha påvist om laks trekkjer ut i vatnet og bruker dette som oppvekstområde.

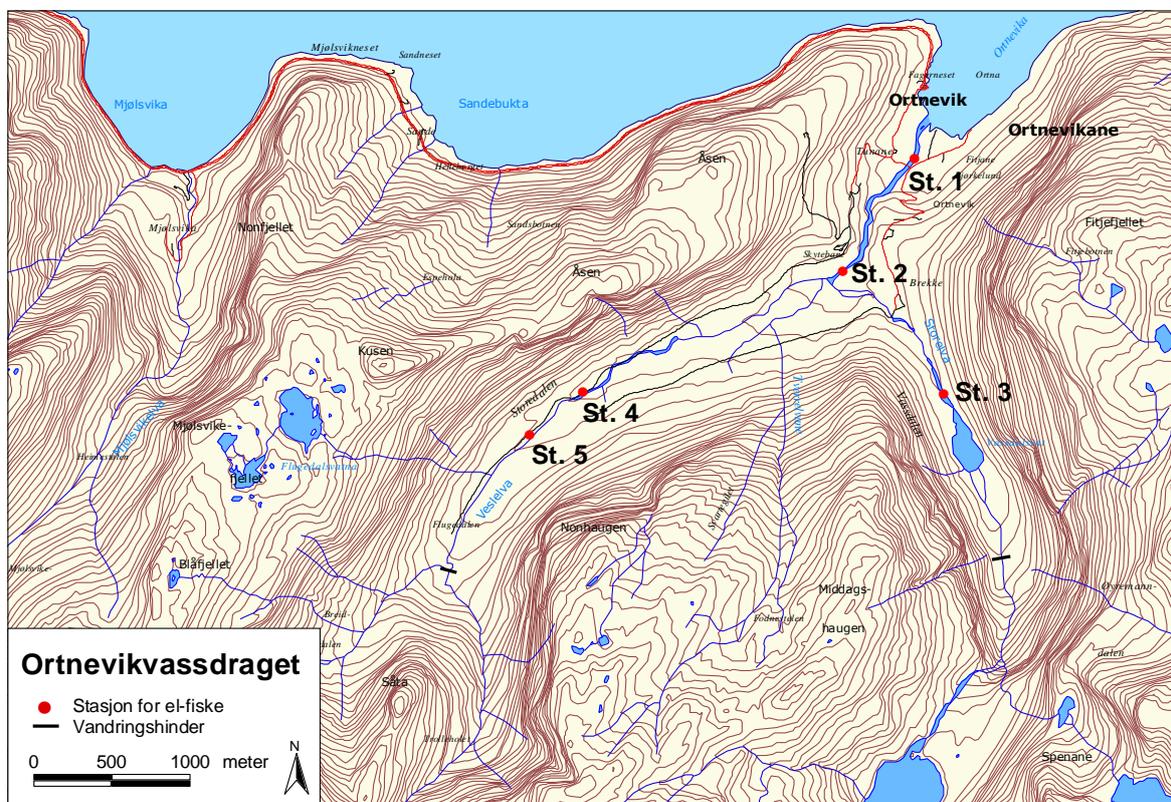
Basert på innsjødata reknar Larsen mfl. (2003) at Vasselva kan vere påverka av forsuring. Det vart derimot ikkje påvist store mengder giftige aluminiumsfraksjonar og verdien for pH var god. Vasskvaliteten i Vasselva avveik ein del frå vasskvaliteten i dei andre undersøkte vassdraga til Svelgen Kraft. Truleg har det vore sjøvatn på den nedste stasjonane kor vassprøven vart teken. Den relativt korte strekninga opp til Indrehusvatnet kan gjere at elva er meir påverka av sjøvatn enn dei andre elvane. I andre periodar av året kan vasskvaliteten vere dårlegare enn den var på undersøkingstidspunktet.

4.4 BKK

4.4.1 Ortneviksvassdraget

Ortneviksvassdraget (070.2Z) ligg i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Ortneviksvassdraget er 58,5 km² (NVE 2012), 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 53**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkingane i 2000 og 2004 (Hellen mfl. 2001 & Gladsø & Hylland 2005). Stasjon 3 vart berre overfiska ein gong på grunn av lite lys og dårlege forhold. Vasstemperaturen under det elektriske fisket var frå 2,1 til 2,5 °C og vêret var skya.



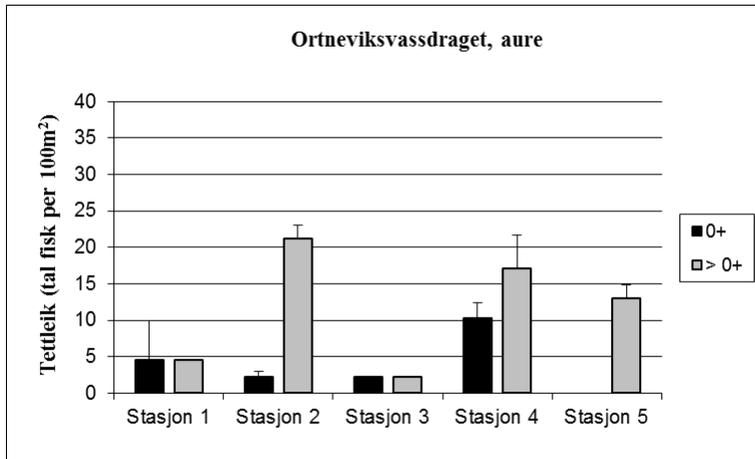
Figur 53. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Ortneviksvassdraget.

Ortnevikelva hadde pH 6,3 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 34 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 4. Resultata frå vassprøven i Ortnevikelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve i området rundt stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2 viser at tilstanden er svært god og at det ikkje er forsuring i vassdraget. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

I Ortneviksvassdraget vart det fanga 73 aurar og 1 laks på dei fem undersøkte stasjonane. Av aurane var fire av fiskane over 16 cm. Estimert tettleik av aure i Ortneviksvassdraget var 17,1 per 100 m² (SD=2,1). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei fem stasjonane i

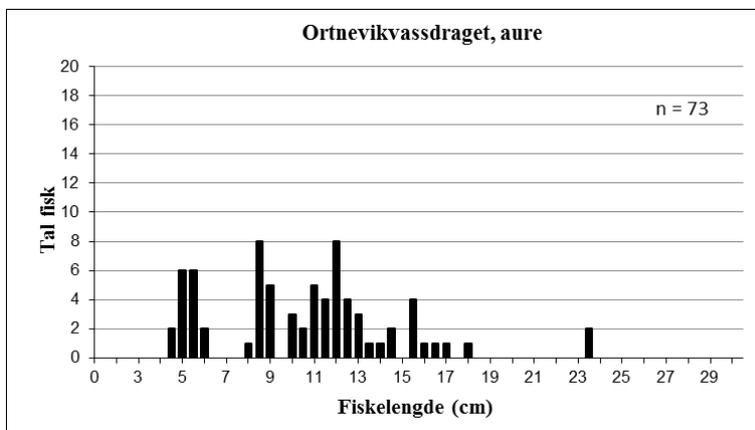
Ortnevikvassdraget var 3,9 per 100 m² (SD = 3,9), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 11,7 per 100 m² (SD = 8,1) (**figur 54**). Utan stasjon 3, som berre vart fiske ein omgang, vart dei same tala høvesvis 4,3 (SD = 4,4) og 14,0 (SD = 7,1) per 100 m². Gjennomsnittet av dei estimerte presmoltettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 7,6 fiskar per 100 m² (SD = 4,4).

Det vart fanga ein laks på stasjon 1. Dette var ein 1-somrig laks på 4,4 cm.

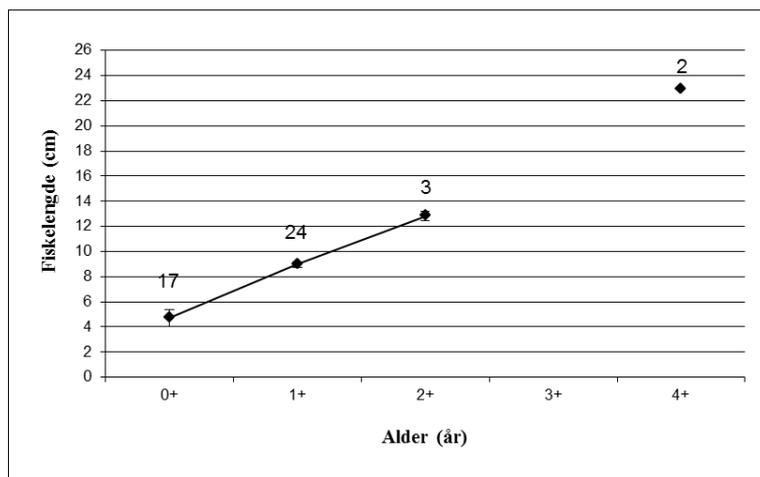


Figur 54. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 20. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 55**. Auren var i gjennomsnitt 4,7 cm etter fyrste vekstsesong, (**figur 56, tabell 21**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 4,2 og 3,8 cm.



Figur 55. Lengdefordeling av aure på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 20. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Figur 56. Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure. Tal aure (n) var 73 i Ortnevikvassdraget.

Tabell 21. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Ortnevikvassdraget, 20. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	4	4,5	0,4
	1+	2	8,5	1,2
	2+	4	12,8	1,6
	3+			
	4+	2	22,9	0,1
2	0+	2	4,6	0,5
	1+	11	8,5	1,0
	2+	9	13,6	2,6
	3+			
	4+			
3	0+	2	5,1	0,2
	1+			
	2+	2	11,2	0,3
	3+			
	4+			
4	0+	9	4,8	1,0
	1+	6	8,9	1,3
	2+	8	12,6	1,7
	3+			
	4+			
5	0+			
	1+	5	10,2	0,2
	2+	7	12,4	1,2
	3+			
	4+			

Vurdering

Vasskvaliteten saman med botndyrprøva frå Ortnevikelva viste at elva ikkje var påverka av forsuring. Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget. Vasskvaliteten har generelt vore prega av forsuring, 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 syrenøytraliserande 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 vasskvalitet nedstrøms utlegget samanlikna med oppstrøms. Betringa var klart betre i substratet enn i vassøyla. Konklusjonen frå denne kalkinga og tilsvarande 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 berre registrert ein laks i Ortnevikselva ved prøvefisket 2013, medan det vart registrert fleire 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). Fråvær av ungfisk av laks stemmer ikkje med fangststatistikken som viser at det vart fanga laks både på 80, 90 og 2000 talet (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015). Også gytefiskteljingar 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 ha vore 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 var 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 førte til at egg og yngel i større grad overlevde. Men ein kan heller ikkje utelukke at høgare temperatur og auka gytebestand bidrog til at det i 2004 vart påvist lakseyngel i vassdraget igjen. Kva som er årsaka til at ungfisk av laks er så godt som fråverande i 2013 er ikkje godt og seie, men det kan framleis ha ein samanheng med vasskvaliteten og låg temperatur. Fangststatistikken visar i alle fall at det er vaksne laksar i elva.

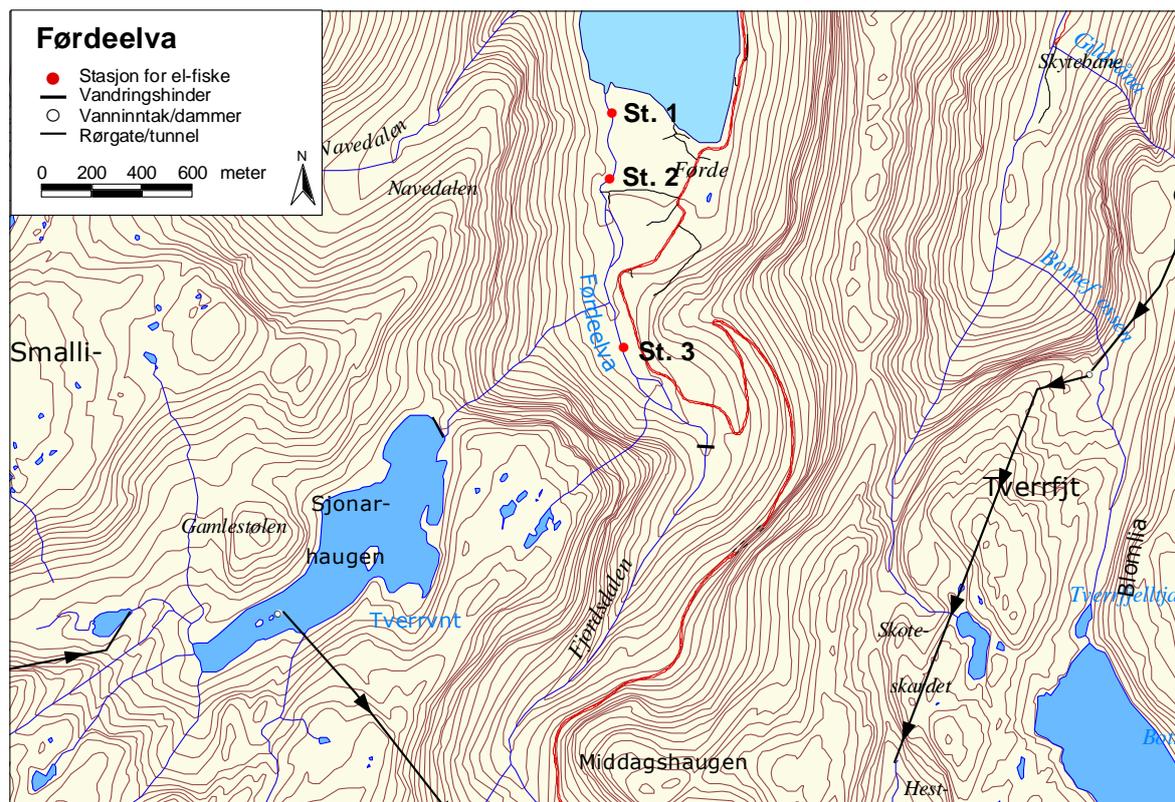
Undersøkingar gjennomført i perioden 1995 til 2004 viser ungfisktettleikar av aure frå 13,8 til 34,8 (Gladsø & Hylland 2005). I 2013 var det ungfisktettleiken på 17,1. Veksten hjå aurane var om lag lik som ved prøvefisket i 2004. Det er altså lite aure i vassdraget dersom ein samanliknar resultatet med dei tidligare resultatata. Sannsynlegvis er årsaka til nedgangen i tettleiken den same som for laksen.

4.4.2 Førdeelva

Førdeelva (069.7Z) renn ut i Fuglesetfjorden i Høyanger kommune. Nedbørfeltet for Førdeelva er 57,3 km² (NVE 2012). 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 57**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkingane i 1996 og 2004 (Åtland mfl. 1998 & Gladsø & Hylland 2005).

Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 4,1 °C.

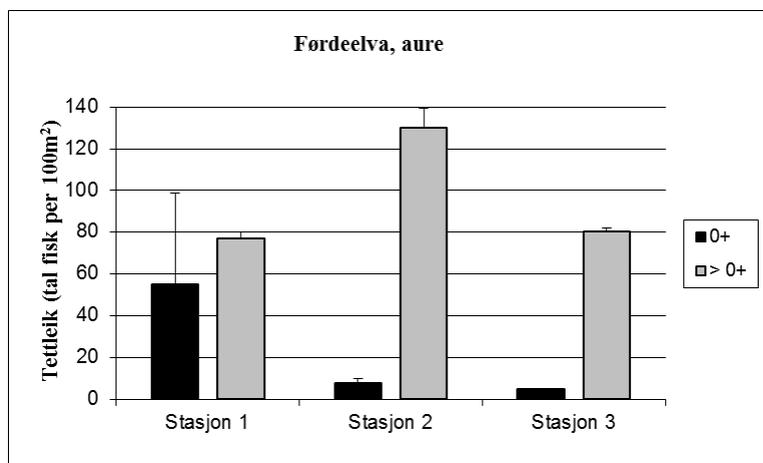


Figur 57. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Førdeelva.

Førdeelva hadde pH 6,2 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 41 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 9 $\mu\text{g/l}$. Resultata frå vassprøven i Førdeelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve i området rundt stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2 viser at tilstanden er svært god og at det ikkje er forsuring i vassdraget. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

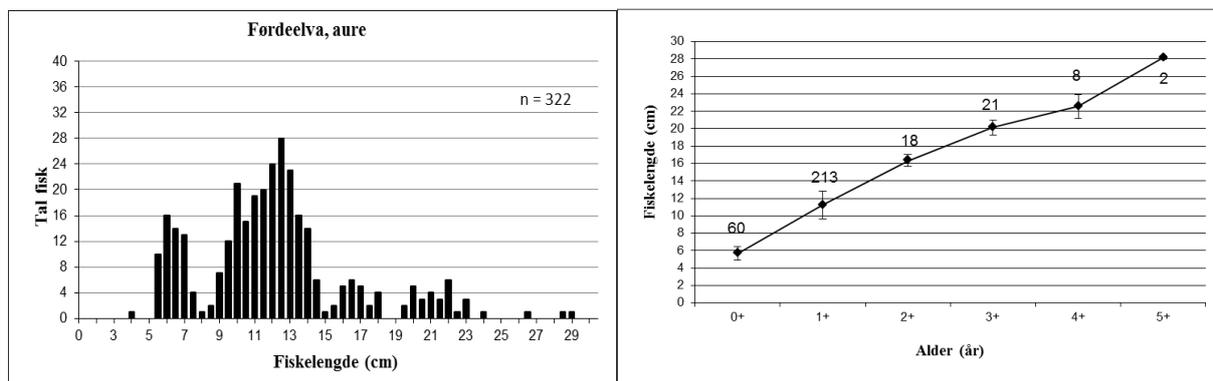
Det vart fanga 322 aurar på dei tre stasjonane. Det vart registrert to laks i vassdraget, og begge vart fanga på stasjon 1. Dette var 1-somrige laks på 4,2 og 5,1 cm. 42 av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Estimert tettleik av aure i Førdeelva var 119,1 per 100 m² (SD=3,7). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Førdeelva var 22,6 per 100 m² (SD = 27,9), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 95,6 per 100 m² (SD = 29,7) (**figur 58**). Gjennomsnittet av dei estimerte

presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 58,4 fiskar per 100 m² (SD = 13,5). I Førdeelva var det mest aure på den nedste stasjonen, og det var eldre enn 1-somrig aure. På dei to andre stasjonane var det få 1-somrig aure og eldre enn 1-somrig som dominerte.



Figur 58. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 21. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 59**. Aurane var gjennomsnittleg 5,7 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 59, tabell 22**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 5,6 og 5,1 cm per år.



Figur 59. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 21. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Tabell 22. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 21. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	48	5,6	0,6
	1+	57	11,7	1,6
	2+	8	16,4	0,8
	3+	6	20,2	0,8
	4+			
	5+	1	28,0	
2	0+	7	5,6	1,3
	1+	87	11,2	1,5
	2+	3	15,7	0,5
	3+	13	20,1	0,9
	4+	8	22,6	1,4
	5+	1	28,3	
3	0+	5	6,0	1,3
	1+	69	10,8	1,6
	2+	7	16,5	0,5
	3+	2	20,2	1,0

Vurdering

Vasskvaliteten og botndyrprøva frå Førdeelva viste at elva ikkje er påverka av forsureing. Det var noko giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda låg under det som vert rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992).

Vasskvaliteten har også tidlegare vore undersøkt i vassdraget. **Tabell 23** 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 23. Oversikt over vasskvalitet i Førdeelva frå hausten 1993. Data er henta frå Åtland mfl. (1998) og Gladsø & Hylland (2005).

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
21.11.13	41	<0,03	2,08	0,65

Det vart registrert høg tettleik av tosomrig og eldre aure på alle stasjonane. Tettleiken av 1-somrig aure på stasjon 1 var og relativt høg, medan tettleiken på dei andre stasjonane var mykje lågare. Veksten var god, 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 gytetilhøve på alle stasjonane, men truleg er dei aller best omkring stasjon 1. I tillegg skapte det grove substratet gode skjultilhøve for fiskane.

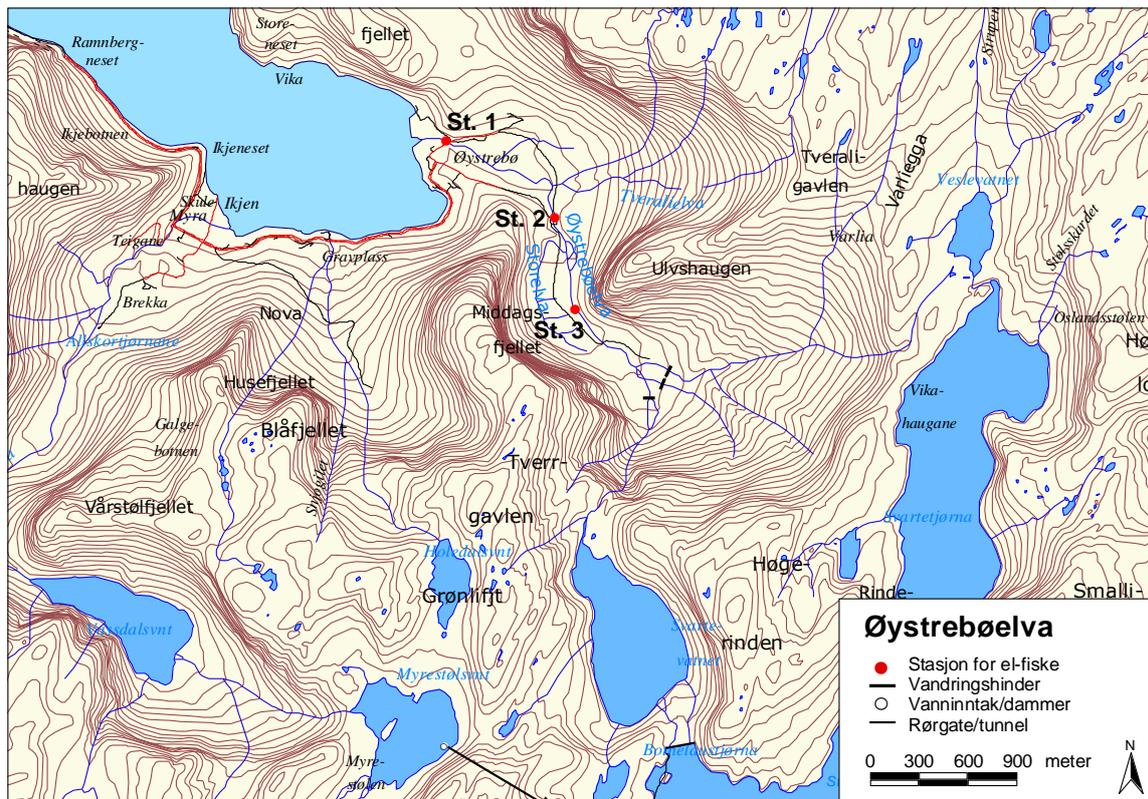
Elva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1996 (Åtland mfl. 1998) og 2004 (Gladsø 2005). Det vart då fiska på det same stasjonsnettet som vart nytta ved denne undersøkinga. Det vart då berre fanga aure, og det vart fanga mykje færre 1-somrige. Tettleiken av aure eldre enn 1-somrig var relativt lik i 1996 og 2004, men ein god del lågare enn i 2013. Den gradvise aukinga i tettleiken av aure og funnet av laks har truleg samanheng med at vasskvaliteten har vorte betre på Vestlandet dei siste åra. 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 av 1-somrig fisk på dei to øvste stasjonane kan tyde på at det i desse område er for få overvintringsplassar for yngelen. Bygging av enkle tersklar og eventuelt utlegging av steingrupper kan truleg auke produksjonen i desse områda. Tersklar vil og fungere som opphaldsstad for større fisk, og samtidig betre tilhøva for fising i elva.

4.4.3 Øystrebøelva (Ikjefjorden)

Øystrebøelva (069.5Z) renn ut i Ikjefjorden i Høyanger kommune. Øystrebøelva har ved enkelte høve vorte omtala som Austerbøelva, men i denne rapporten vert Øystrebøelva nytta. Nedbørfeltet for Øystrebøelva er 29 km² (NVE 2012), 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 60**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkingane i 1996 og 2004 (Åtland mfl. 1998 & Gladsø & Hylland 2005).

Vasstemperaturen under det elektriske fisket var 3,4 til 3,6 °C.

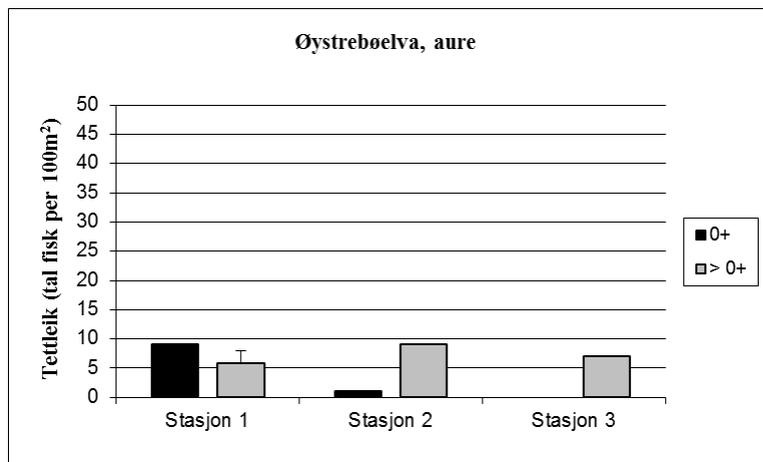


Figur 60. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Øystrebøelva.

Øystrebøelva hadde pH 6,2 og verdien for den syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) var 36 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 8. Resultata frå vassprøven i Øystrebøelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve i området rundt stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2 viser at tilstanden er moderat og at elva kan vere påverka av forsuring. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

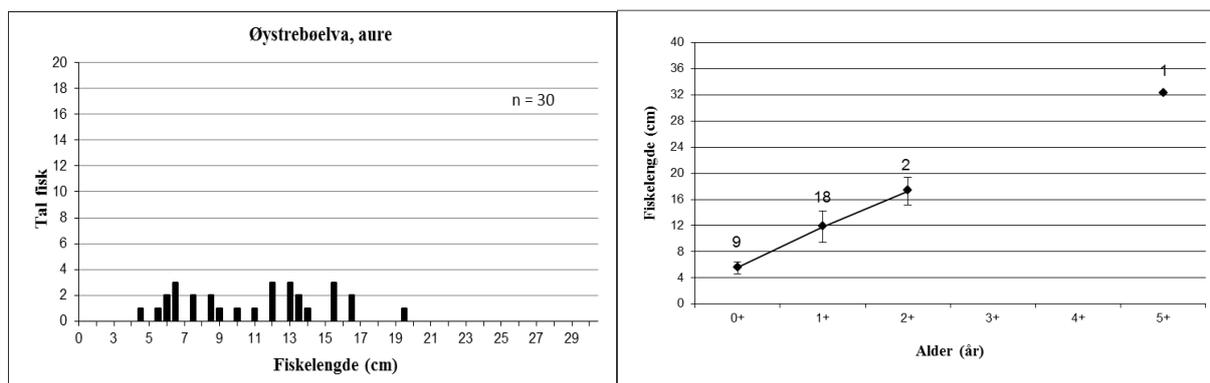
Det vart fanga 30 aurar på dei undersøkte stasjonane. Det vart ikkje fanga laks i vassdraget. To av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Estimert tettleik av aure i Øystrebøelva var 10,0 per 100 m² (SD=1,1). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Øystrebøelva var 3,4 per 100 m² (SD = 5,0), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 7,3 per 100 m² (SD = 1,6) (**figur 61**). Det vart ikkje funne 1-somrig aure på den øvste stasjonen, medan stasjon 2 hadde høgast tettleik av aure eldre

enn 1-somrig (**figur 61**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmolttettleikane av aure på dei ulike stasjonane var 5,6 fiskar per 100 m² (SD = 0,5).



Figur 61. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Øystrebøelva, 22. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 62**. Auren var i gjennomsnitt 5,5 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 62, tabell 24**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 6,3 og 5,5 cm.



Figur 62. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonene i Øystrebøelva, 22. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Tabell 24. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Øystrebøelva, 22. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	8	5,8	0,7
	1+	4	11,8	3,2
	2+	1	15,8	
	3+			
2	0+	1	3,6	
	1+	7	12,2	2,5
	2+	1	18,8	
	3+			
	4+			
	5+	1	32,2	
3	0+			
	1+	7	11,5	2,3
	2+			

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 nokre giftige aluminiumsfraksjonar i vatnet, men den påviste mengda vert ikkje rekna for å vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Vasskvaliteten har vorte undersøkt ved fleire høve tidlegare (**tabell 25**), og konklusjonen etter undersøkingane i 1997 var at elva var forsura (Åtland mfl. 1998). Årsaka til den betre forsuringstilstanden i 2004 var truleg forårsaka av eit større ras som gjekk nokre månader før undersøkinga. Raset førte til at store mengder lausmassar vart lagt i elva, og dette gjorde at ein del næringsstoff vart utvaska frå lausmassane, noko som innverka på vasskvaliteten. Noko av betringa skuldast nok også ein generelt betre vasskvalitet, på grunn av mindre sur nedbør. Effekten av raset var mest sannsynleg ikkje tilstade 2013. Betringa frå 1997 til 2013 kan truleg skuldast den generelt betra vasskvaliteten. Botndyra tyder på at forsuring framleis kan vere eit problem i vassdraget.

Tabell 25. 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
22.11.13	36	<0,03	2,31	0,84

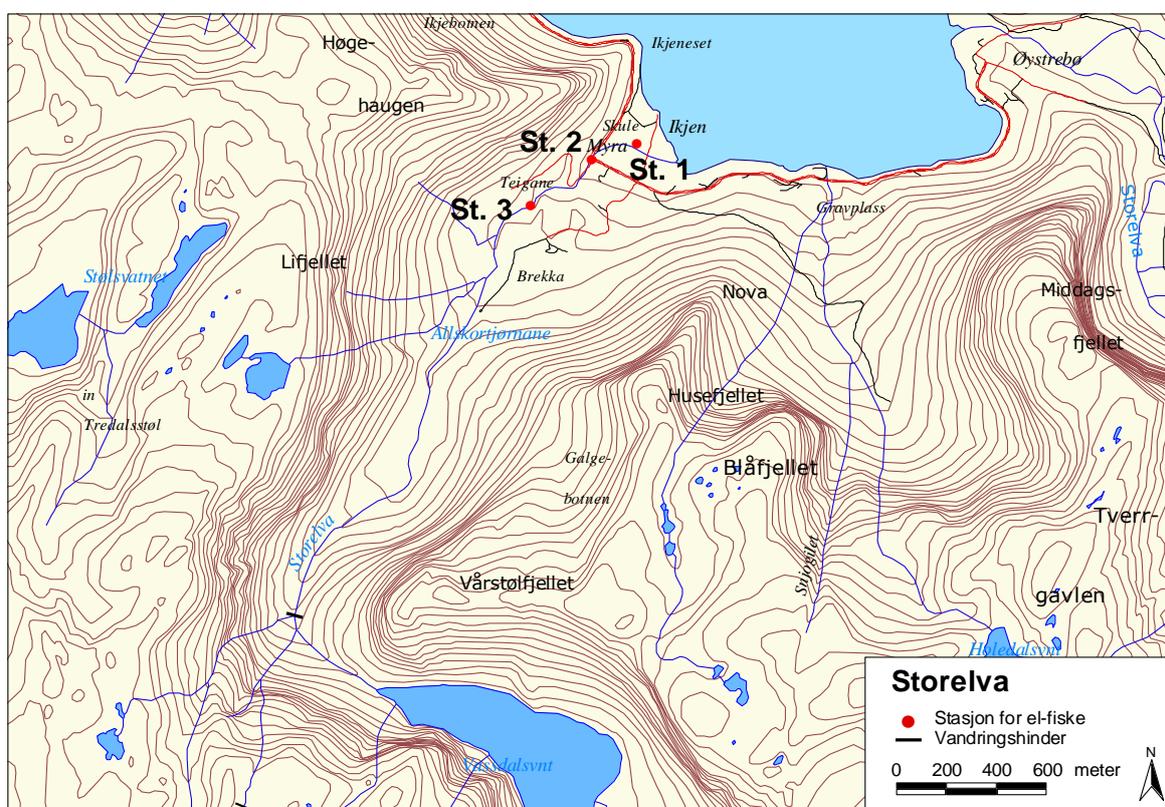
Det var låg tettleik av aure i Øystrebøelva. Tettleiken av aure eldre enn 1-somrig var om lag 8 per 100 m² på dei tre stasjonane. På den nedste stasjonen var det om lag 10 1-somrige aure per 100 m² og på stasjon 2 vart det berre fanga ein 1-somrig aure. Veksten var relativt god, og truleg vandrar dei fleste fiskane ut i sjøen tre år gamle. Tettleiken er relativt lik den som vart funne ved førre prøvefiske i 2004, men det var noko meir 1-somrig aure i elva i 2013. Elva var nok framleis litt prega av eit større ras som gjekk i 2003. Delar av elvebotnen var dekt av finmassar som har vorte vaska ut i samband med raset. Dette har øydelagt ein del 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.

Mange kulpar vart dels fylt med utvaska masse etter raset i 2003. I og med at elva er regulert, og at det i periodar kan vere svært lite vatn i elva, var 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. 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. Andre aktuelle tiltak vil vere å auke skjulplassar for ungfisk (>0+). Dette er gjort med stor suksess i deler av Aurlandsvassdraget, og vil nok kunne auke smoltproduksjonen vesentleg i Øystrebøelva. Tiltak kan vere å leggje ut steingrupper og å felle nokre tre ut i elva.

4.4.4 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 2012), 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 på 100 m² i vassdraget (**figur 63**). Stasjonane vart lagt i same område som ved undersøkinga i 1996 og i 2004 (Åtland mfl. 1998 & Gladsø & Hylland 2005). Vasstemperaturen under det elektriske fisket varierte frå 4,0 °C til 4,2 °C.

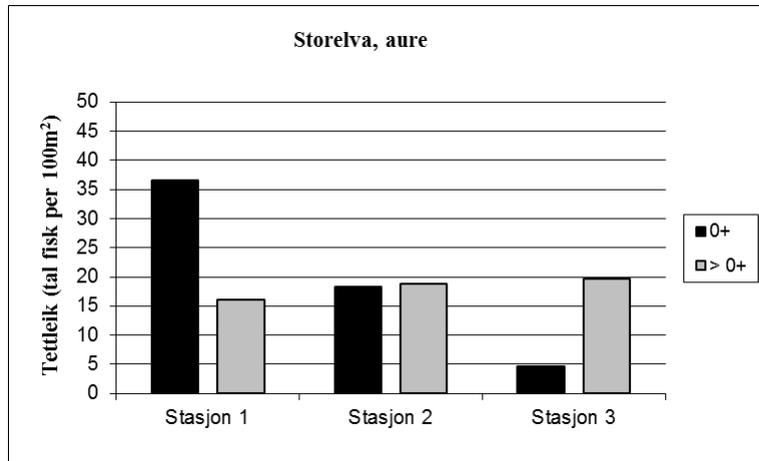


Figur 63. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Storelva.

Storelva hadde pH 6,2 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 28 µekv/l. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 7. Resultata frå vassprøven i Storelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve ved stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2 viser at tilstanden er god og at det ikkje er forsuring i vassdraget. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

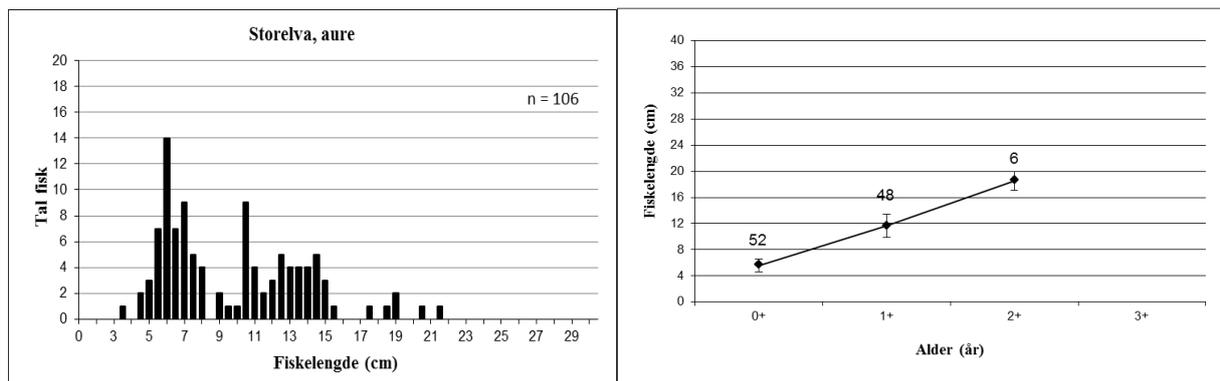
Det vart fanga 106 aurar på dei undersøkte stasjonane. Det vart ikkje fanga laks i vassdraget. Seks av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Estimert tettleik av aure i Storelva var 54,0 per 100 m² (SD=13,0). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Storelva var 19,8 per 100 m² (SD = 16,0), medan gjennomsnittet av dei

estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 18,2 per 100 m² (SD = 1,9) (**figur 64**). Gjennomsnittet av dei estimerte presmoltettleikane av aure var 14,1 fiskar per 100 m² (SD = 1,1).



Figur 64. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 22. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 65**. Auren var om lag 5,6 cm etter fyrste veksts sesong (**figur 65, tabell 26**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 6,0 cm.



Figur 65. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 22. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Tabell 26. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Storelva, 22. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	32	5,7	0,8
	1+	14	11,4	1,6
	2+	1	18,5	
2	0+	16	5,7	1,1
	1+	17	11,8	2,0
	2+	4	18,3	1,7
3	0+	4	4,6	0,8
	1+	17	11,6	1,7
	2+	1	19,7	

Vurdering

Vasskvaliteten i Storelva viste at elva hadde god vasskvalitet og viste ikkje teikn til å vere påverka av forsureing. Verdien for ANC var litt låg, men den låg over det som er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991, Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002).

Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget. **Tabell 27** 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 i 2004 og 2013 har den vorte enno betre. 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 i fylket indikerer (Larssen mfl. 2003).

Tabell 27. 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
22.11.13	28	<0,03	2,32	1,10

Det var ein middels 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. Sjølv om tettleiken er middels høg 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. Det kan vere ein vil få ei lita auke i produksjonen ved å sleppe meir vatn i tørre periodar.

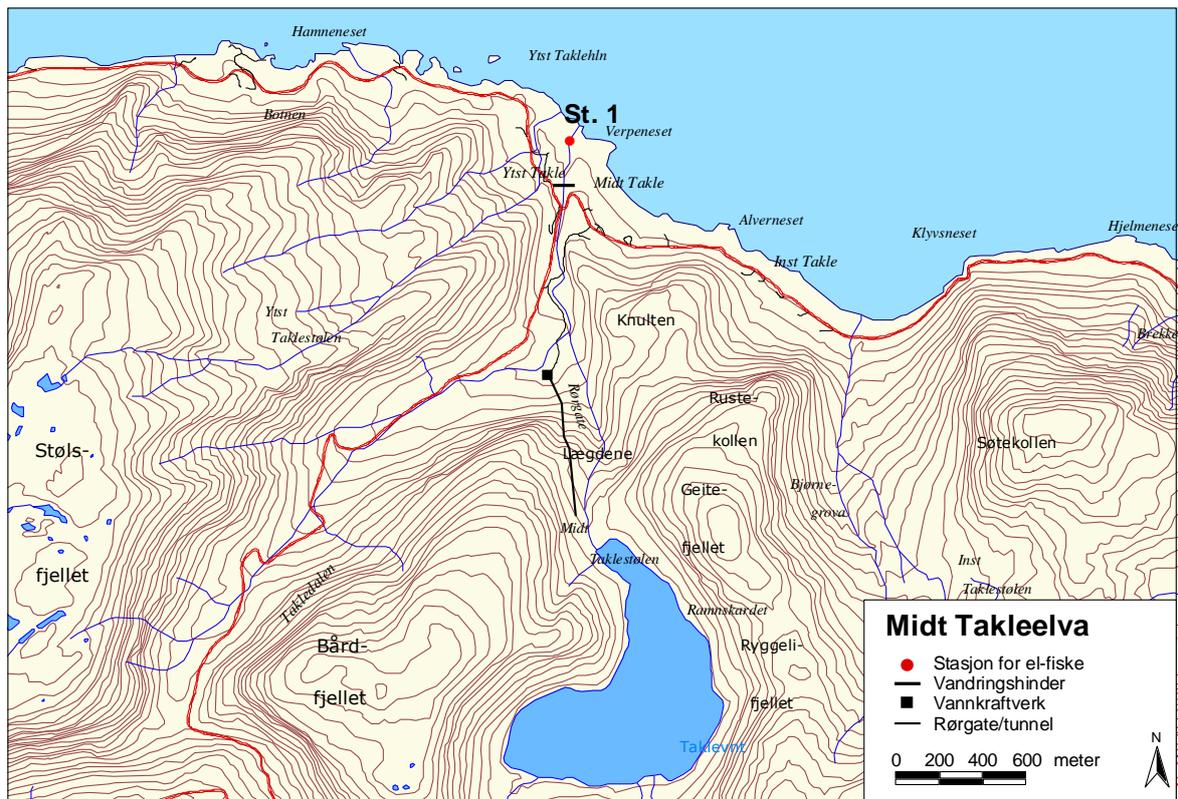
Elva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1996 og 2004 (Åtland mfl. 1998 & Gladsø & Hylland 2005). Det vart då fiska på det same stasjonsnettet som vart nytta ved denne undersøkinga. Det vart

også då berre fanga aure. Tettleiken var litt høgare i 2004 enn i 1996, medan den i 2013 var om lag halvparten av det den var i 2004. Fordelinga av fisk og dei forskjellige årsklassane på stasjonane var relativt likt mellom 2004 og 2013. Noko av årsaka til at tettleiken er mindre i 2013 kan skuldast fising på ulik vassføring. Vasskvaliteten hausten 2013 var god, men ein kan ikkje sjå bort i frå at det har vore enkelte sure episodar i elva.

4.4.5 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 2012). 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.

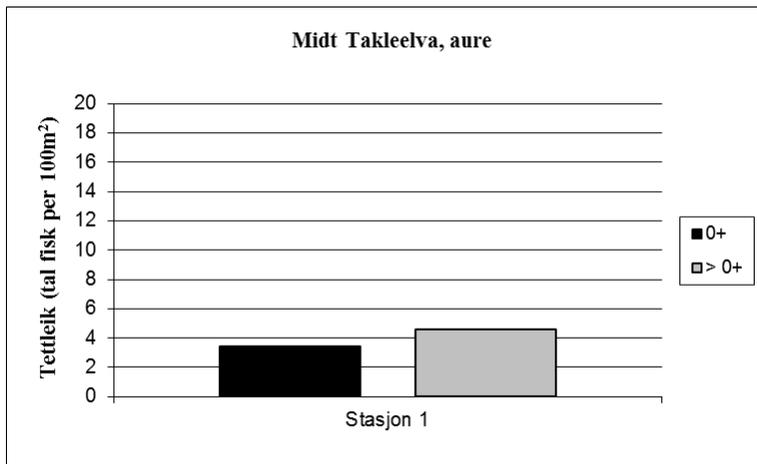
Det vart fiska eit areal på 100 m² på ein stasjon (**figur 66**). På grunn av dårlege lystilhøve og til dels høg vassføring vart stasjonen berre overfiska ein gong.



Figur 66. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Midt Takleelva.

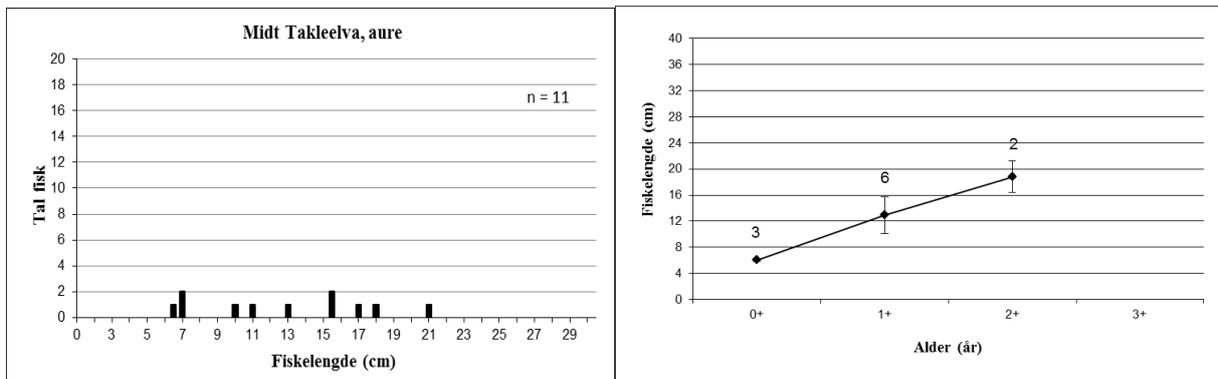
Midt Takleelva hadde pH 5,7 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 38 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium, som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium, var 11. Resultata frå vassprøven i Midt Takleelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve i området rundt stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringssindeks 1 og 2 viser at tilstanden er dårleg og at det var forsuring i vassdraget. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

Det vart fanga 11 aurar på den undersøkte stasjonen (**figur 67**). Det vart ikkje fanga laks i Midt Takleelva. Sidan stasjonen berre vart overfiska ein gong og under dårlege tilhøve er det ikkje utført utrekningar for estimert tettleik. Det vart fanga 3 1-somrige aure og 8 aure eldre enn 1-somrig. Tre av desse aurane var over 16 cm, og er ikkje teke med i figur 3 og i presmolttalet. Av fangsten var 4 av aurane presmolt.



Figur 67. Estimert tettleik av aure på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 22. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 68**. Auren var om lag 6,0 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 68**, **tabell 28**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst det neste året var 6,9 cm.



Figur 68. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 22. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Tabell 28. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på den undersøkte stasjonen i Midt Takleelva, 22. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	3	6,0	0,2
	1+	6	12,9	2,8
	2+	2	18,8	2,4

Vurdering

Vasskvaliteten i Midt Takleelva viste at elva var påverka av forsureing. Alkaliteten og kalsium verdiane låg under det som reknast for å vere gunstig for fisk og evertbrater (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). Verdiane for både ANC og pH var over det som vert rekna for å vere gunstig for fisk (Hesthagen mfl. 2003, Lund mfl. 2002), men botndyrprøva viste at vatnet hadde dårleg kvalitet og er påverka av forsureing. Vasskvaliteten er også tidlegare undersøkt i vassdraget (Bjørklund & Hellen 1997, Hellen 1998, Gladsø & Hylland 2004). **Tabell 29** viser

vasskvaliteten målt i april 1995, oktober 1996, oktober 2004 og november 2013. Vasskvaliteten har vore relativt jamt dårleg sidan 1995 og forsuringindeks basert på botndyr viser at forsuring er eit problem i elva. 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 29. 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
22.11.13	5,70	19	0,41	11	38

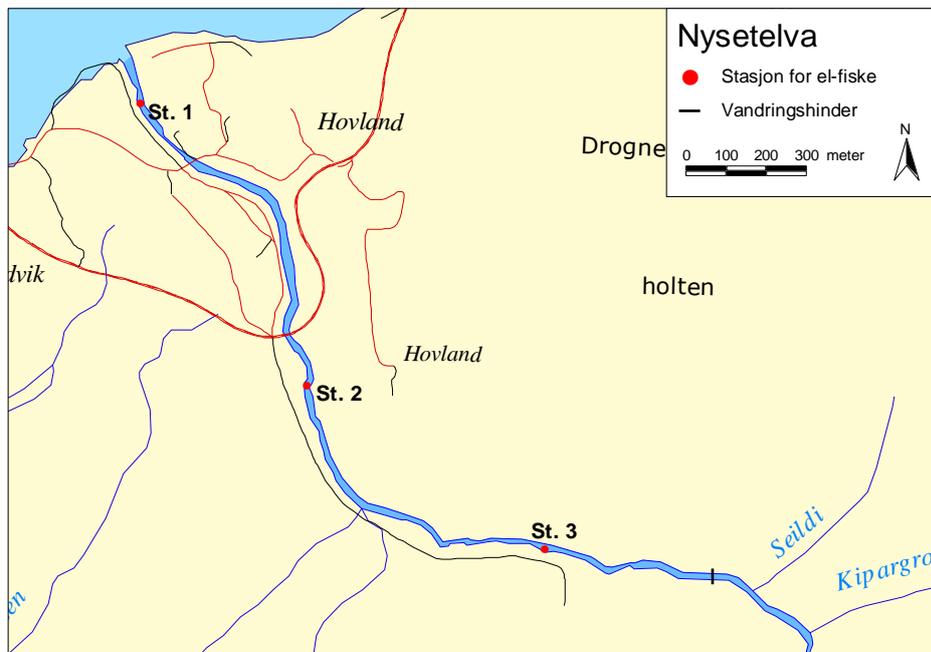
Det vart berre fiska ein omgang i elva så det er ikkje mogeleg å gje eit godt estimat for tettleiken i elva. Likevel kan resultat gje ein indikasjon på at det er ein låg tettleik i elva og at den truleg ligg på same nivå eller noko under det som vart funne ved førre prøvefiske i 2004. I og med at elva er relativt stri og utan kulpar på den nedre strekninga kan ein eventuelt fjerne deler av førebygginga og forsøke å gjere elva litt meandrerande og bygge nokon få tersklar for å sørgje for større vassdekt areal i periodar med lite vatn. I tillegg kan tersklar betre oppvekstvilkåra for aureungane.

4.5 Østfold Energi

4.5.1 Nysetelva

Nysetelva renn ut i Naddvik i Årdal kommune. Nedbørfeltet for Nysetelva er 111,4 km² (Sættem mfl. 1992), og 101 km² av feltet (91 %) ligg over 900 moh. Riskallvatnet (hrv 945 moh.) er reguleringsmagasin for Naddvik kraftstasjon, og er det nedste vatnet i vassdraget. Til saman 32,3 km² av nedbørfeltet i Steggjevassdraget vert overført til Riskallvatnet. Vidare vert vatnet frå Riskallvatnet ført i tunnel til Naddvik kraftstasjon. På veg til Naddvik kraftstasjon er det vassinntak nedanfor Dyrebottvatnet, ved Smørhola og nedanfor Storevatnet. Avløpet frå Naddvik kraftstasjon går rett i fjorden. Dette gjer at Nysetelva har fått sterkt redusert vassføring som fylgje av reguleringa. Nedbørfeltet er redusert med om lag 85 % av det opphavlege (Møkkelgjerd & Larsen 1985). Om lag 2,3 km opp i elva er det bygd ein demning. Denne er så høg at den fungerer som vandringshinder, i alle fall ved låg vassføring. Ved høg vassføring er det mogleg at fisk kan forsere hinderet, og då vert den anadrome strekninga om lag 5 km. På dei nedste 700-800 metrane er elva relativt brei og botnsubstratet består av større og mindre rullesteinar. Langs denne strekninga er elva forbygd på begge sider. Heilt nede ved fjorden er det bygd ein relativt høg terskel, og når det er fjøre sjø og lite vatn i elva er det vanskeleg for fisk å kome opp denne terskelen. På strekninga vidare til demninga ovanfor tilkomsttunnelen for Naddvik kraftstasjon er det fleire kulpar, men på grunn av flom og ustabile botntilhøve endrar desse stadig karakter. Ovanfor demninga er elva brattare og meir storsteina. Lengst oppe går elva i eit bratt juv, før fossar set ein endeleg stoppar for sjøaurane. Elva vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat var i 1985 (Møkkelgjerd & Larsen 1985). Det vart då valt ut to stasjonar nedanfor demninga og to stasjonar ovanfor. Ved denne og undersøkinga i 2003 vart det valt å fokusere på den nedre delen, då det er lite truleg at det går mykje fisk forbi demninga.

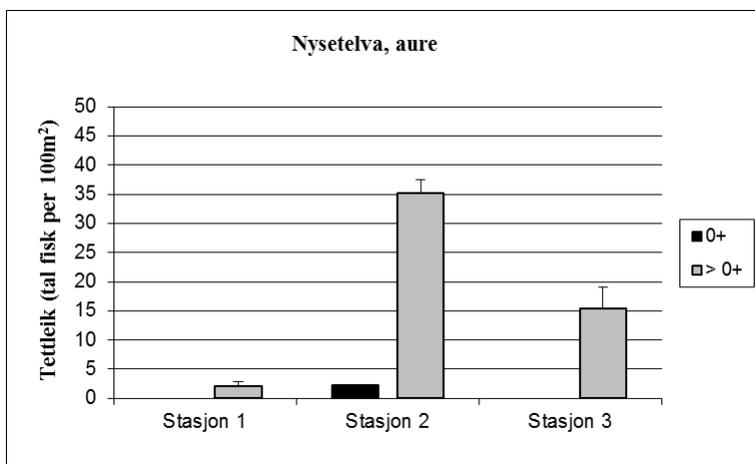
Det vart overfiska tre stasjonar på 100 m² i vassdraget (**figur 69**). Vassstemperaturen i Nysetelva var frå 2,9 til 3,3 °C.



Figur 69. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Nysetelva. Vandringshinderet er her sett ved demninga.

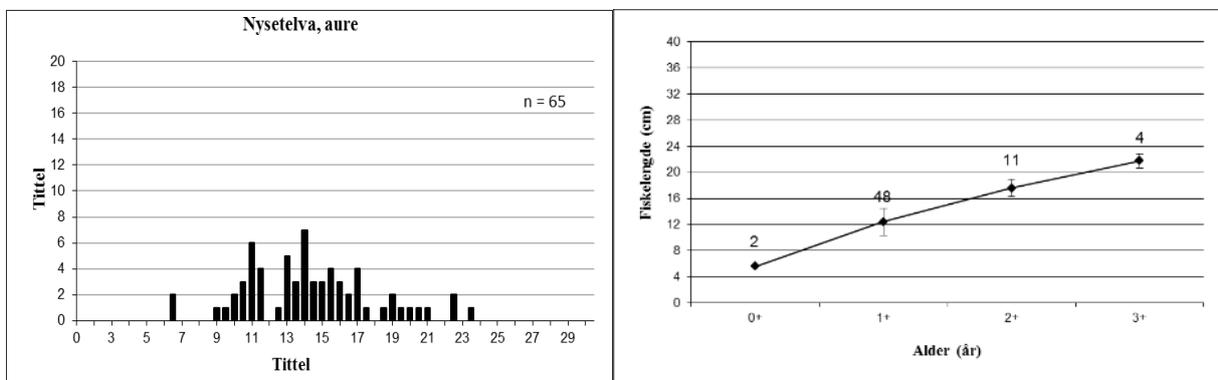
Nysetelva hadde pH 6,8 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 110 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 1. Resultata frå vassprøven i Nysetelva er vist i **vedlegg 1**. Det vart teke ein botndyrprøve i området ved stasjon 1. Forsuringstilstanden i vassdraget basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2 viser at tilstanden er svært god og at det ikkje er forsuring i vassdraget. Resultata frå botndyrprøva er vist i **vedlegg 2**.

Det vart fanga 65 aurar på dei tre stasjonane. Det vart ikkje registrert laks i vassdraget. Estimert tettleik av aure i Nysetelva var 18,4 per 100 m² (SD=1,4). Gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for 1-somrig aure på dei tre stasjonane i Nysetelva var 0,8 per 100 m² (SD = 1,3), medan gjennomsnittet av dei estimerte tettleikane for aure eldre enn 1-somrig var 17,6 per 100 m² (SD = 16,6) (**figur 70**). Estimert presmolttettleik av aure var 15,0 per 100 m² (SD = 13,7). I Nysetelva var det mest aure på den midtarste stasjonen, både av 1-somrige og eldre (**figur 70**). Minst aure var det på den nedste stasjonen, der det ikkje vart påvist 1-somrig fisk i det heile.



Figur 70. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Nysetelva, 25. november 2013.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 71**. Aurane var gjennomsnittleg 5,6 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 71, tabell 30**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var respektive 6,8 og 5,2 cm per år.



Figur 71. Lengdefordeling (venstre panel) og vekst (høgre panel) av aure på dei undersøkte stasjonane i Nysetelva, 25. november 2013. Vekstkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.

Tabell 30. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Nyssetelva, 25. november 2013.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+			
	1+	2	13,4	1,6
	2+	2	16,3	0,1
2	0+	2	5,6	0
	1+	33	12,3	1,9
	2+	5	17,4	1,2
	3+	1	23,0	
3	0+			
	1+	13	12,6	2,5
	2+	4	18,4	1,3
	3+	3	21,3	0,8

Vurdering

Vasskvaliteten i Nyssetelva var relativt god, med høg pH og høg syrenøytralisierende evne. Det var ein del nitrat i vatnet, og dette kan tyde på at det er noko høge nitrogenverdiar i elva. Dette kan skuldast landbruksureining eller kloakk. Konsentrasjonane er høge, men truleg er ikkje konsentrasjonen høg nok til å skape problema for økologien i elva.

I Nyssetelva var det middels høg tettleik av aure eldre enn 1-somrig på dei to øvste stasjonane. Det var derimot svært låg tettleik av 1-somrig aure. På den nedste stasjonen var det relativt låg tettleik av eldre enn 1-somrig aure og det vart ikkje fanga 1-somrig aure. Det vart ikkje påvist laks i vassdraget. Elva vart undersøkt i 1985 og 2003. Etter undersøkinga i 1985 vart elva karakterisert som ei typisk sjøaureelv, med ustabil elvebotn og generelt dårlege gytetilhøve (Møkkelgjerd & Larsen 1985). Fem år etter denne undersøkinga, i 1990, fekk ÅSV Nysset-Steggje Kraft AS løyve til å foreta tilleggsregulering og tilleggsutbygging i Nysset-Steggjevassdragene. Etter denne endringa vart nedbørfeltet til Nyssetelva redusert med 85 prosent i høve til det opphavlege. Dette gjer at det er relativt låg vassføring i elva, og at det er generelt dårleg tilhøve for laks og sjøaure i vassdraget. I 2003 var det relativt høg tettleik av aure eldre enn 1-somrig, medan det var svært lite 1-somrig aure i elva. Truleg er det ein kombinasjon av lite vatn og lite tilgjengeleg gyteareal som er årsaka til at det er relativt lite fisk i vassdraget. I tillegg er det indikasjonar på at det er noko ureining, og ein kan ikkje utelukke at denne kan ha ein negativ effekt i enkelte periodar.

Eventuelle tersklar kan auke det vassdekte arealet i periodar med låg vassføring og auke overlevinga blant dei tidlege stadia hos aure, ved at ein unngår tørrlegging og frysing av gytegroper. Andre biotiltak som utgraving av kulpar og utlegging av gytesubstrat kan og kanskje auke produksjonen noko. Utlegging av gytegrus har vorte gjennomført i fleire elvar, og det har vorte vist at fisk har teke i bruk dei nye gyteområda etter kort tid (Berger mfl. 2001). Elva kan vere litt for stri og ustabil til at gytegrus vert verande. Dette er noko ein må vurdere før eit slikt tiltak vert gjennomført.

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.
- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333–347.
- Arnekleiv, J.V., Pulg, U., Sandnes, T.O., Kjørstad, G., Skår, B., Kirkreit, I. & Fergus, T. (2012) 'Evaluering av celleterskler som avbøtende tiltak', Noregs vassdrags- og energidirektorat: Rapport nr. 6-2012, 76 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.
- Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I.A., Hindar, K. & Fjeldstad, H.P. 2001. Etablering av gyteområder for sjørørret og laks i Gråelva i Stjørdal i Nord-Trøndelag 1999-2000. NINA Oppdragsmelding 678: 1-27.
- Bjerknes, V., Barlaup, B., Gabrielsen, S.E., Hindar, A., Kleiven, E., Kvellestad, A., Raddum, G.G., Skiple, A. & Åtland, Å. 1998. Undersøkelse av vassdrag med anadrome fiskebestander i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3950-98. 138 s.
- Bjerknes, V. 1983. Fiskeribiologiske granskingar av Østerbø- Mjølvik- Ortnevikvassdraga. Akva Plan. Rapport nr. 107/83.
- Bjørklund, A.E., Kålås, S. & Hellen, B.A. 1997. Kalkingsplan for Flora kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 303. 45 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.
- Brittain, J.E., 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensing i rennende vann. LFI-Rapport 118, Univ. i Oslo, 70 s.
- DN 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratgruppen. Vanndirektivet, Direktorat for Naturforvaltning. Trondheim. www.vannportalen.no
- 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.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science og the Total Environment*, 96: 57-66.
- Fjellheim, A. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Indrehusvatnet, Bremanger kommune. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 88. 26 s.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49: 167-173.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2015 [online]. Tilgang: <http://www.fylkesmannen.no/Sogn-og-Fjordane/Miljo-og-klima/Fiskeforvaltning/Fangstrappering/> [sitert 01.04.15].

Gabrielsen, S.-E., Barlaup, B.T., Halvorsen, G.A., Lydersen, E. 2005. Konsekvensvurdering av utslipp av aluminiumskimmings til Ytredalselva, Høyanger kommune, i januar 2005 – undersøkelser av fisk, bunndyr og vannkjemi. LFI- Rapport 131. LFI-UNIFOB, 131 s.

Gabrielsen, S.-E. & Skår, B. (2012) 'Bonitering og ungfiskundersøkelse i Hopra 2011', LFI-rapport nr: 199, 23 s.

Gabrielsen, S.-E. (2001) 'Tetthetsstatus over fiskebestandene ar aure og laks i Bøyaelvi, Hjalmaelva, Kjølsdalselva, Maurstadelva og Rimstadelva i Sogn og Fjordane høsten 2000', LFI-rapport nr: 119, 47 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. (2002) 'Ungfiskundersøkingar i 10 regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2001', Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2002, 53 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004. Prøvefiske i 18 regulerte vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2004. 115 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004. Ungfiskregistreringar i 4 regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 3-2004. 28 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. 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. 2005. Ungfiskregistreringar i åtte regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 8-2005. 52 s.

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

Hansen, K. & Gladsø, J.A. 2011. Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2009. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2011. 80 s.

Heibo, E. 2014. Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2010. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 1-2014. 88 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. & Bjørklund, A.E. 1998. Kalkingsplan for Vik kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 349. 45 s.

Hellen, B.A. & Johnsen, G.H. 1998. Minikraftverk i Ortnevikelva, konsekvensvurdering for laks og sjøaure. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 343. 17 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.
- Kålås, S. & Urdal, K. 2003. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbekevandra sjøaure i Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane sommaren 2002. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 631. 39 s.
- Larsen, T., Kroglund, F. & Traaen, T. 2003. Oversikt over potensielt forsuringsbelastede laksebestander i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 4661-03. 39 s.
- Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevatn - evertebrater og fisk. NIVA-rapport nr. 2658-1991. 46 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.
- Lyche Solheim, A., Andersen, T., Brettum, P., Bækken, T., Bongard, T., Moy, F., Kroglund, T., Olsgard, F., Rygg, B., & Oug, E. 2004. BIOKLASS – Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster: Forslag til aktuelle kriterier og foreløpige grenseverdier mellom god og moderat økologisk status for utvalgte elementer og påvirkninger. NIVA-rapport 4860-2004, 63 s.
- Møkkelgjerd, P.I. & Gunnerød, T.B. 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svelgen 1974. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (Reguleringssteamet). Rapport nr 4-1975. 39 s. + vedlegg.
- Møkkelgjerd, P.I. & Larsen, B.M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser av ferskvannsfisk i forbindelse med søknad om utvidet regulering ved Nyset-Steggje Kraftverk. DN-Reguleringsundersøkelsene 17-1985. 37 s.
- Noregs energi- og vassdragsdirektorat. (03.12.2012) NVE Atlas [Internett], NVE. Tilgjengeleg frå: <<http://atlas.nve.no>> [03.12.2012].
- 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 ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Notat 1/96. 11 s.
- Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, p. 7-16, In Raddum, G.G., Rosseland, B.O., and Bowman, J. Workshop on biological assesment and monitoring: evaluation and models, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 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.

- SFT (Statens Forurensningstilsyn) 1996. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer. SFT Rapport 677/96. 73 s.
- Schedel, J.B. 2015. Prøvefiske i 11 vatn i Sogn og Fjordane i 2012. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 1-2015. 70 s.
- Schedel, J.B. 2015. Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane i 2013. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2015. 100 s.
- Skurdal, J., Hansen L.P., Skaala, Ø., Sægrov, H. & Lura, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2001-2. 154 s.
- Sættem, L.M., Hagenlund, G. & Anonby, J. (red.) 1992. Miljøstatus 1991 Sogn og Fjordane. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-1992. 114 s.
- Urdal, K. & Hellen, B.A. 1999. Ungfiskundersøkingar i Dale-, Hovlands- og Ytredalselva, Høyanger kommune, hausten 1998. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 394. 36 s.
- Urdal, K. 2000. Analysar av skjellprøvar frå 20 elvar i Sogn og Fjordane i 1999. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 443, 32 s.
- Urdal, K. 2001. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske- og kilenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2000. Rådgivende Biologer AS, rapport 493, 40 s.
- Vollset, K.W., Barlaup, B.T. 2014. First report of Winter epizootic of salmon lice on sea Trout in Norway. *Aquaculture Environment Interactions*. 5: 249-253.
- 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.

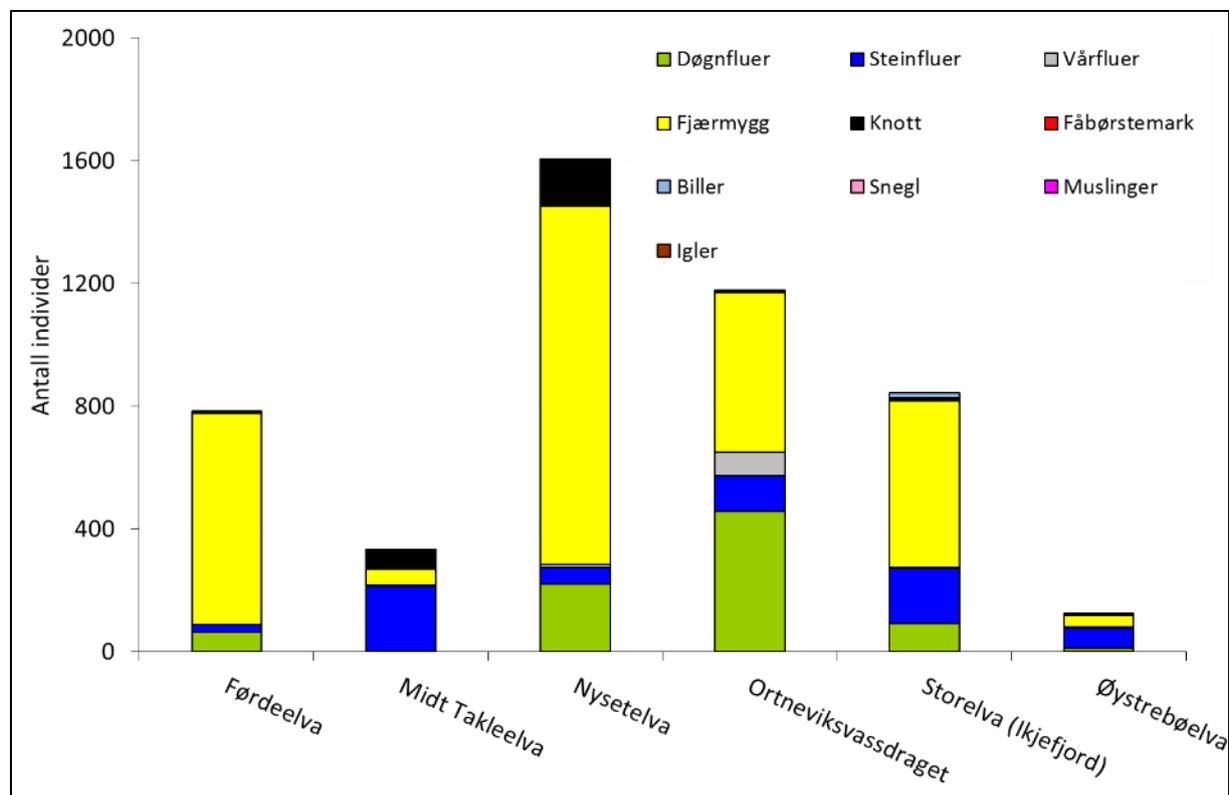
Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over vasskvalitet i dei undersøkte vassdraga. Prøvene er tekne i samband med ungfiskundersøkingane, og er tekne ved den nedste stasjonen i kvart vassdrag.

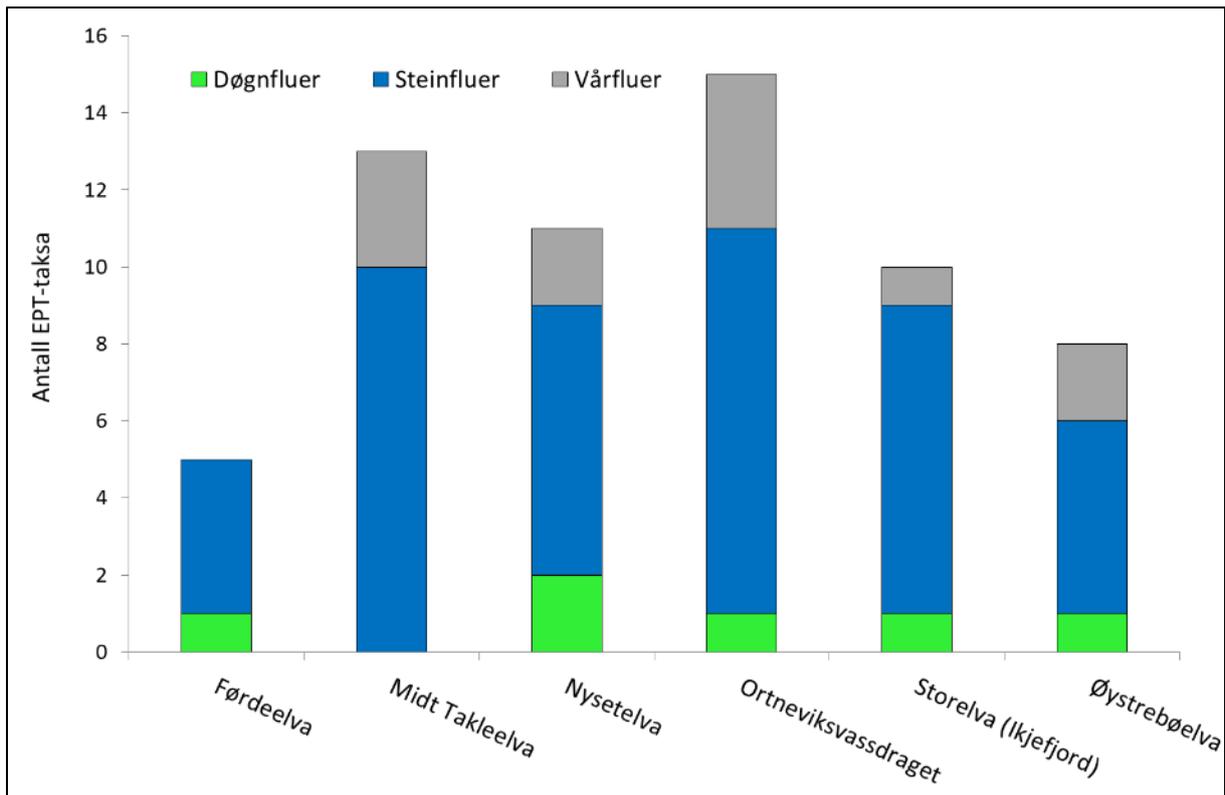
Parameter	Eining	Hopra	Hovlands- elva	Yredals- elva	Storelva (Dale)	Førdeelva	Haukåa	Norddals- elva	Indrehus- elva	Orneviks vassdraget
Turb.	FTU	0,17			0,96	0,25	0,29	0,41	0,52	<0,01
Farge	mgPt/l	7	19	30	35	15	15	8	7	6
Kond-25	mS/m				1,7	3,10	2,50	2,00	29,8	1,07
pH	pH	7,5	6,2	6,1	6,3	6,27	6,03	5,61	6,2	6,30
Alk	mmol/l	0,28	<0,05	<0,05	0,03	0,05	0,02	<0,01	0,04	<0,03
Ca	mg/l	7,9	0,99	0,77	0,91	0,21	0,58	0,27	2,8	0,43
Mg	mg/l	1,6	0,24	0,24	0,32	0,16	0,34	0,29	7,1	0,17
Na	mg/l	2,3	1,7	1,8	1,65	3,47	3,11	2,38	63	1,10
K	mg/l	1,7	0,29	0,26	0,4	0,13	0,12	0,10	2,3	0,18
SO4	mg/l	5,75	1,51	1,23	0,82	0,85	0,86	0,69	18,3	0,40
Cl	mg/l	4,19	3,17	3,15	2,4	6,20	4,90	4,00	120	1,30
NO3	µgN/l	1580	0,14	0,07					110	120
Si	mg/l	1,7	950	700						
Tm-Al	µg/l		83	99	31	19	22	14	18	29
Um-Al	µg/l	10	45	52	6	2	3	3	1	4
Om-Al	µg/l	<5	38	47	25	17	19	11	17	25
Tot-P	µg/l									
Tot-N	µg/l				0,13	0,07	0,08	0,09		
ANC	µekv/l	405,31	26,96	27,09	49	1	34,40	10,70	-250	34,00
TOC/NPOC	mg/l	2,4	2,5	3,4	5,1	2,80	5,90	1,80	1,2	2,00

Parameter	Eining	Førdeelva (Høyanger)	Øystrebø- elva	Storelva (Ikjefjord)	Midt Talleelva	Nysetelva
Turb.	FTU	<0,1	0,23	0,12	0,33	<0,1
Farge	mgPt/l	9	9	14	19	14
Kond-25	mS/m	2,08	2,31	2,32	1,93	4,32
pH	pH	6,20	6,20	6,20	5,70	6,80
Alk	mmol/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07
Ca	mg/l	0,65	0,84	1,10	0,41	4,70
Mg	mg/l	0,31	0,34	0,37	0,30	0,74
Na	mg/l	2,20	2,20	2,00	2,10	1,70
K	mg/l	0,30	0,38	0,34	0,18	0,61
SO4	mg/l	0,45	1,60	2,10	0,27	8,70
Cl	mg/l	3,20	3,20	3,00	3,30	1,50
NO3	µgN/l	290,0	260,0	350,0	65,0	750,0
Si	mg/l					
Tm-Al	µg/l	39	40	41	53	30
Um-Al	µg/l	9	8	7	11	1
Om-Al	µg/l	30	32	34	42	29
Tot-P	µg/l					
Tot-N	µg/l					
ANC	µekv/l	41,0	36,0	28,0	38,0	110,0
(TOC/NPOC)	mg/l	1,60	1,40	2,30	2,40	3,00

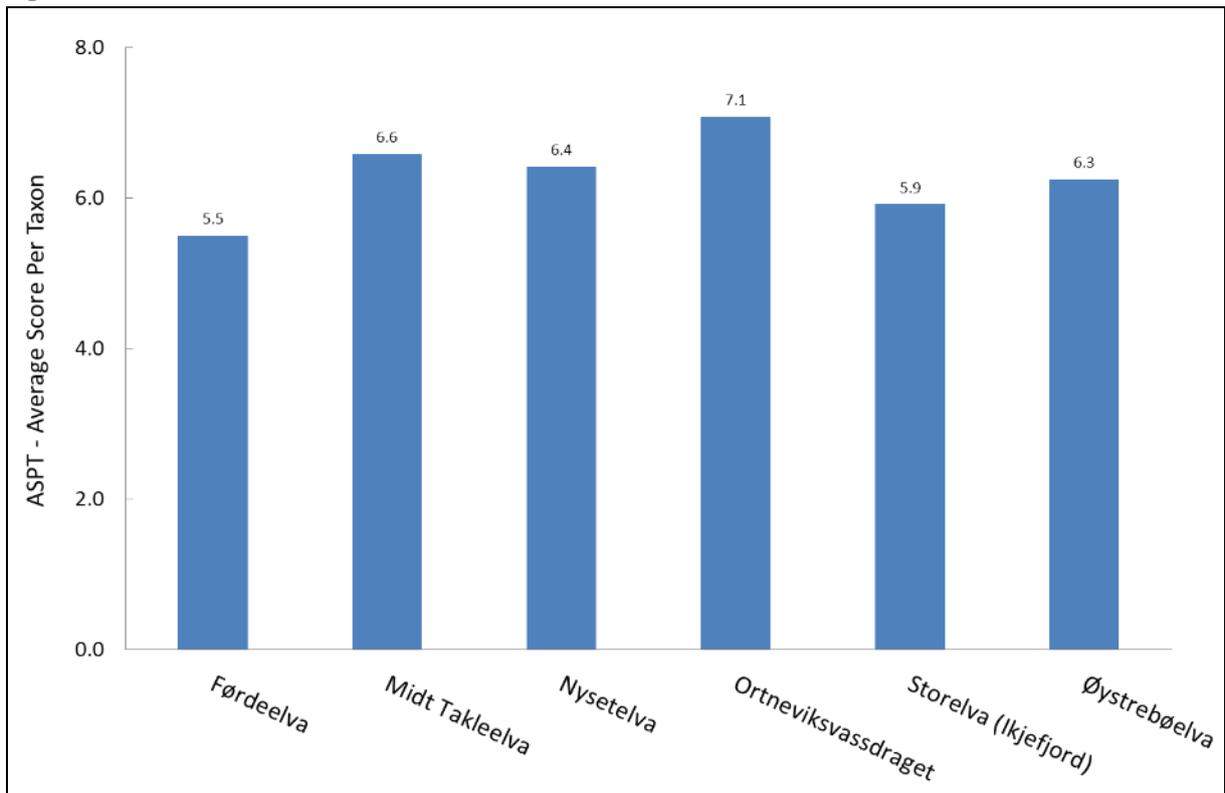
Vedlegg 2. Resultat i frå botndyr undersøkingane med forsursindeksar frå 2013. Prøvene er tekne i samband med ungfiskundersøkingane, og er tekne ved den nedste stasjonen i kvart vassdrag.



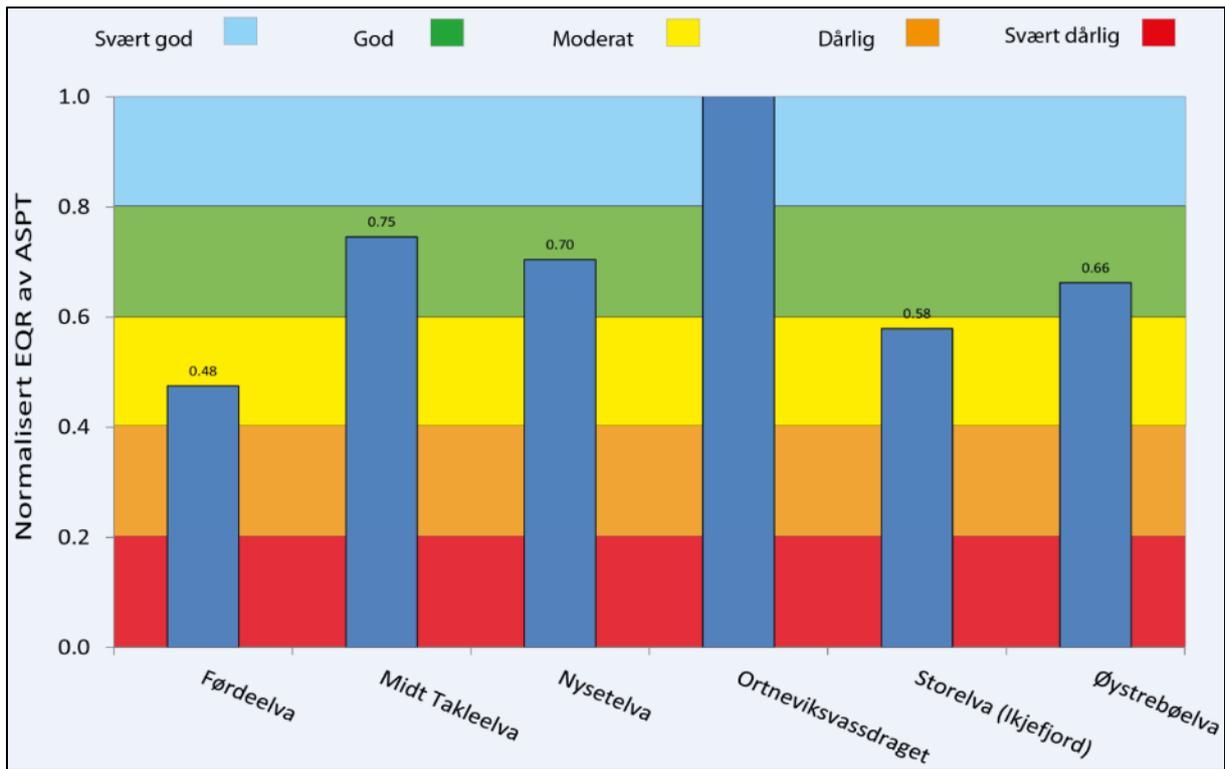
Figur A. Bunndyrsamfunnets sammensetning



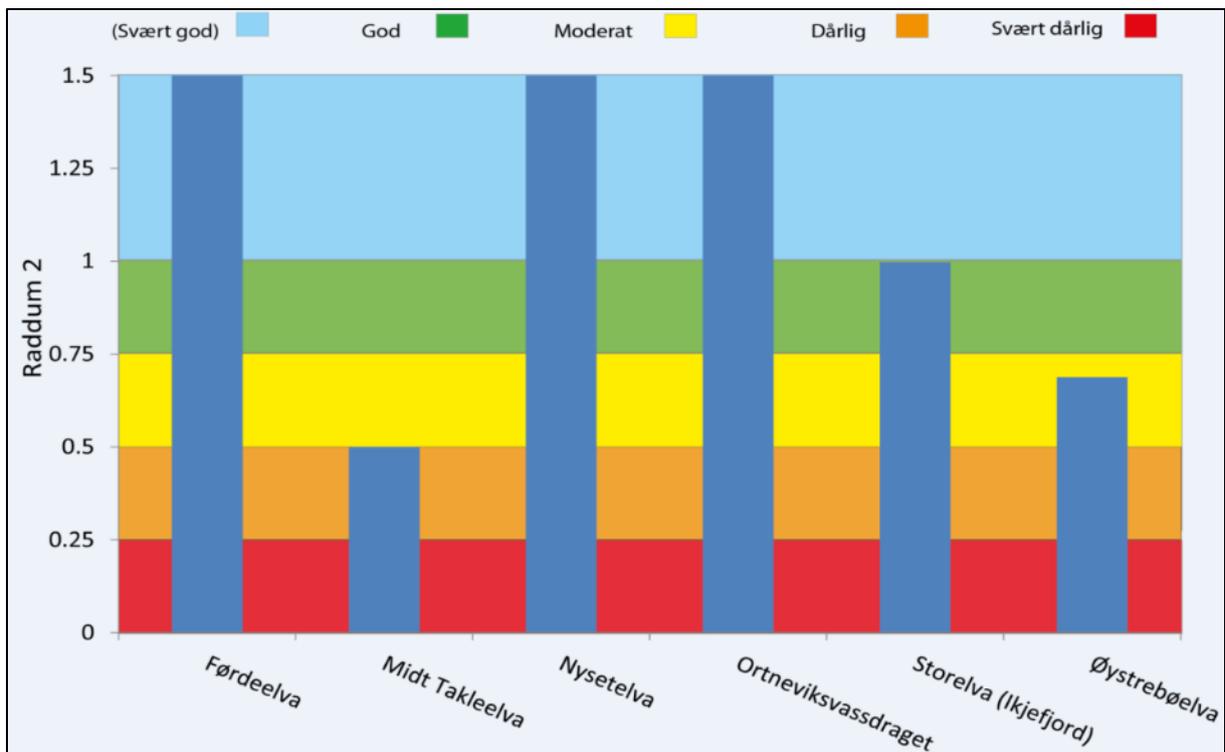
Figur B. Antall EPT-taksa



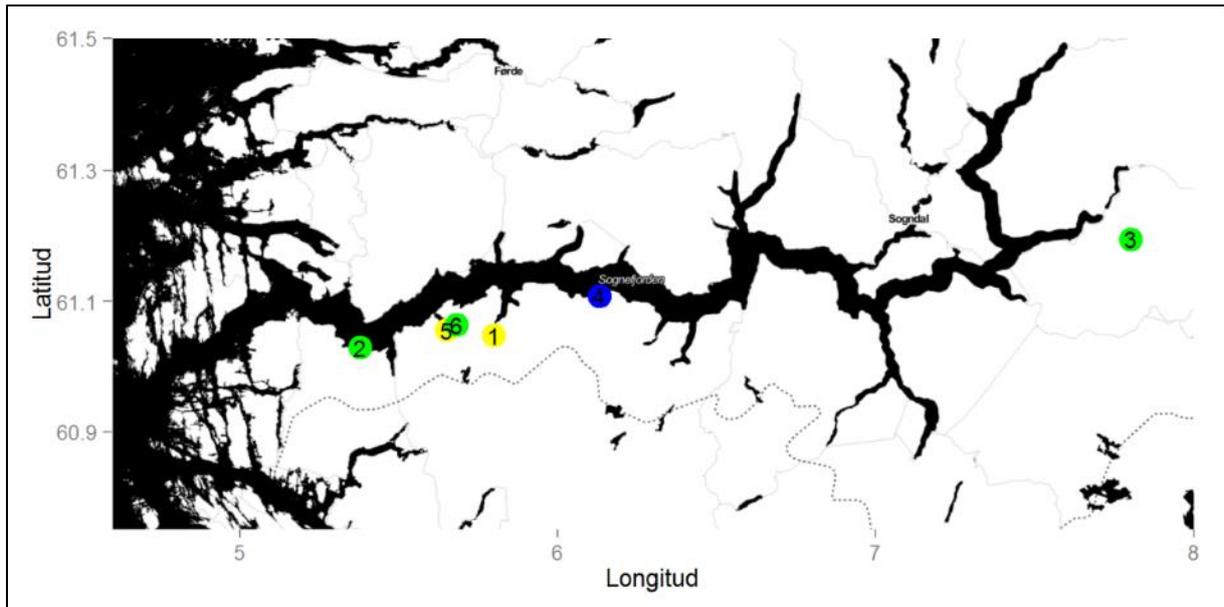
Figur C. ASPT-indeks



Figur D. Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT).



Figur E. Forsuringstilstand på lokalitetene basert på Raddum indeks 2.



Figur F. Oversikt over miljøtilstand i vassdragene basert på nEQR plottet på kart.

Tabell A. Forsuringstilstand basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2

# Prøve	Raddum 1		Raddum 2	
	Indeks	tilstand	Indeks	tilstand
1 Førdeelva	1	<i>ingen forsuring</i>	3,2	<i>svært god</i>
2 Midt Takleelva	0,5	<i>moderat forsuring</i>	0,5	<i>dårlig</i>
3 Nysetelva	1	<i>ingen forsuring</i>	4,8	<i>svært god</i>
4 Ortneviksvassdraget	1	<i>ingen forsuring</i>	4,5	<i>svært god</i>
5 Storelva (Ikjefjord)	1	<i>ingen forsuring</i>	1,0	<i>god</i>
6 Øystrebøelva	1	<i>ingen forsuring</i>	0,7	<i>moderat</i>

Vedlegg A. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene.

		21.11.2013	22.11.2013	25.11.2013	20.11.2013	22.11.2013	22.11.2013
Taksa	Latinsk navn	Førdeelva	Midt Takleelva	Nysetelva	Ortneviks-vassdraget	Storelva (Ikkefjord)	Øystrebøelva
Coleoptera	<i>Elmis aenea</i> lv.		1			14	
Coleoptera	<i>Hydraena</i> sp. ad.					1	
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> Ad					1	
Diptera	<i>Chironomidae</i> gen. Sp.	688	52	1168	520	544	38
Diptera	<i>Diptera</i> gen. sp.						2
Diptera	<i>Limoniidae</i> gen. Sp.	8	8	5		2	7
Diptera	<i>Simuliidae</i> gen. Sp.	8	58	152	6	8	6
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	62		218	456	90	12
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>			3			
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i> gen. Sp.		1	16	6	1	1
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i> gen. sp.		2	1		2	
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>		1		16		
Plecoptera	<i>Amphinemura</i> sp.	6	3	6	23	20	8
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	16	6	10	44	54	
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>		160	20	20	6	32
Plecoptera	<i>Capnia</i> sp.						1
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	3	2	2	1	1	
Plecoptera	<i>Leuctridae</i> gen. Sp.		6	5	1		
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>		1				
Plecoptera	<i>Nemoura</i> sp.		10	8	2		2
Plecoptera	<i>Nemouridae</i> gen. Sp.					2	
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	1	6	3	1	96	22
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		18		6	2	
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				2	1	
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i> gen. Sp.		1		2		
Trichoptera	<i>Oxyethira</i> sp.			4	74		
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>				1		
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>		3	5	2	1	1
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp.		1				2
	Samlet sum	792	340	1626	1183	846	134

Aktuelle og eldre rapportar i denne serie: <http://www.fylkesmannen.no/Sogn-og-Fjordane/Miljo-og-klima/Fiskeforvaltning/Regulantprosjektet/Rapportar-fra-regulantprosjektet/>

2015:	
1-2015	Prøvefiske i 11 vatn i Sogn og Fjordane i 2012. ISBN 978-82-92777-48-0
2-2015	Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane i 2013. ISBN 978-82-92777-50-3
2014:	
1-2014	Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2010. ISBN 978-82-92777-42-8
2-2014	Forvaltningsplan for Eikevolltjønmyra naturreservat (framlegg). ISBN 978-82-92777-43-5
3-2014	Dyrdal i Nærøyfjorden Plan for skjøtsel og tilrettelegging. ISBN 978-82-92777-44-2
4-2014	Forvaltningsplan for Vetlefjordsøyra naturreservat. ISBN 978-82-92777-45-9
5-2014	Forvaltningsplan for Gåsøy naturreservat i Flora kommune. ISBN 978-82-92777-46-6
6-2014	Forvaltningsplan for Nærøyane naturreservat og fuglefredingsområde i Flora kommune Luster kommune: Nigardsbreen naturreservat - revidert forvaltningsplan (godkjend)
2013:	
1-2013	Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Eid kommune 2012. ISBN 978-82-92777-36-7
2-2013	Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Selje kommune 2012. ISBN 978-82-92777-37-4
3-2013	Supplerande kartlegging av prioriterte naturtypar i Vågsøy kommune 2012. ISBN 978-82-92777-38-1
4-2013	Naturarven i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-39-8
5-2013	Handlingsplan mot framande skadelege artar i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-40-4
6-2013	Sjøfuglane i Sogn og Fjordane. Ti års bestandstellingar 2004-2013. ISBN 978-82-92777-41-1
2012:	
1-2012	Forvaltningsplan Brandatjørna naturreservat. ISBN 978-82-92777-26-8
2-2012	Forvaltningsplan Sandvikbotn naturreservat. ISBN 978-82-92777-27-5
3-2012	Forvaltningsplan for Kvalsteinane naturreservat. ISBN 978-82-92777-28-2
4-2012	Forvaltningsplan for Ytterøyane naturreservat. ISBN 978-82-92777-29-9
5-2012	Forvaltningsplan for Indrevær naturreservat. ISBN 978-82-92777-30-5
6-2012	Forvaltningsplan for Utvær naturreservat. ISBN 978-82-92777-31-2
7-2012	Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport 2006-2009. ISBN 978-82-92777-32-9
8-2012	Sætremyrane naturreservat i Hornindal kommune. Forvaltningsplan. ISBN 978-82-92777-33-6
9-2012	Sjøfugteljingar i Sogn og Fjordane i 2012. ISBN 978-82-92777-34-3
10-2012	Forvaltningsplan for Kvitingsmorki naturreservat. ISBN 978-82-92777-35-0
2011:	
1-2011	Felteksperiment – fjerning av småplanter av platanlønn (<i>Acer pseudoplatanus</i>) i Flostrand naturreservat. ISBN 978-82-92777-21-3
2-2011	Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2009. ISBN 978-82-92777-22-0
3-2011	Forvaltningsplan for Grønøyra naturreservat. ISBN 978-82-92777-23-7
4-2011	Spor etter stølsdrift i Stølsheimen landskapsvernområde. ISBN 978-82-92777-24-4
5-2011	Sjøfugteljingar i Sogn og Fjordane i 2011. ISBN 978-82-92777-25-1
2010:	
1-2010	Sjøfugteljingar i Sogn og Fjordane i 2010. ISBN 978-82-92777-19-0
2-2010	Sanddyner i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-20-6
2009:	
1-2009	Forvaltningsplan for Eikefjordholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-04-6
7-2009	Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008. ISBN 978-82-92777-10-7
14-2009	Sjøfugteljingar i Sogn og Fjordane i 2009. ISBN 978-82-92777-17-6
15-2009	Ungfiskregistreringar i Lærdalselva 2006 - 2008. ISBN 978-82-92777-18-3

