

Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning og
Gaute Kjærstad

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2007

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet
Vitenskapsmuseet





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Zoologisk notat 2008-7

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2007

Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning og Gaute Kjærstad

Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI, notat nr. 42)
Trondheim, oktober 2008

Dette notatet refereres som: Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Kjærstad, G.
2008. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget 2007. – NTNU
Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2008, 7: 1-21.

Utgiver: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
Telefaks: 73 59 22 95
e-mail: zoo@vm.ntnu.no

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.ntnu.no/nathist/zool> notat

Forsidebilde: Parti fra Tverrlivatnet som er vannkilde til Aukra vassverk, og
kilde til Tverrlielva i Åndalsvassdraget. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

ISBN 978-82-7126-803-9
ISSN 1504-503X

INNHOOLD

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 1 | INNLEDNING | 5 |
| 1.1 | Bakgrunn..... | 5 |
| 1.2 | Vassdragsbeskrivelse..... | 5 |
| 1.3 | Aukra vassverk | 7 |
| 2 | METODER OG MATERIALE..... | 9 |
| 3 | RESULTATER..... | 11 |
| 3.1 | Fisk | 11 |
| 3.2 | Elvemusling | 14 |
| 3.3 | Bunndyr og vannkvalitet..... | 14 |
| 4 | VURDERINGER..... | 18 |
| 4.1 | Ungfisk og gytemuligheter | 18 |
| 4.2 | Elvemusling | 18 |
| 4.3 | Bunndyr og vannkvalitet..... | 19 |
| 4.4 | Tverrlivatnet | 19 |
| 5 | TILTAK..... | 20 |
| 6 | LITTERATURLISTE..... | 21 |

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

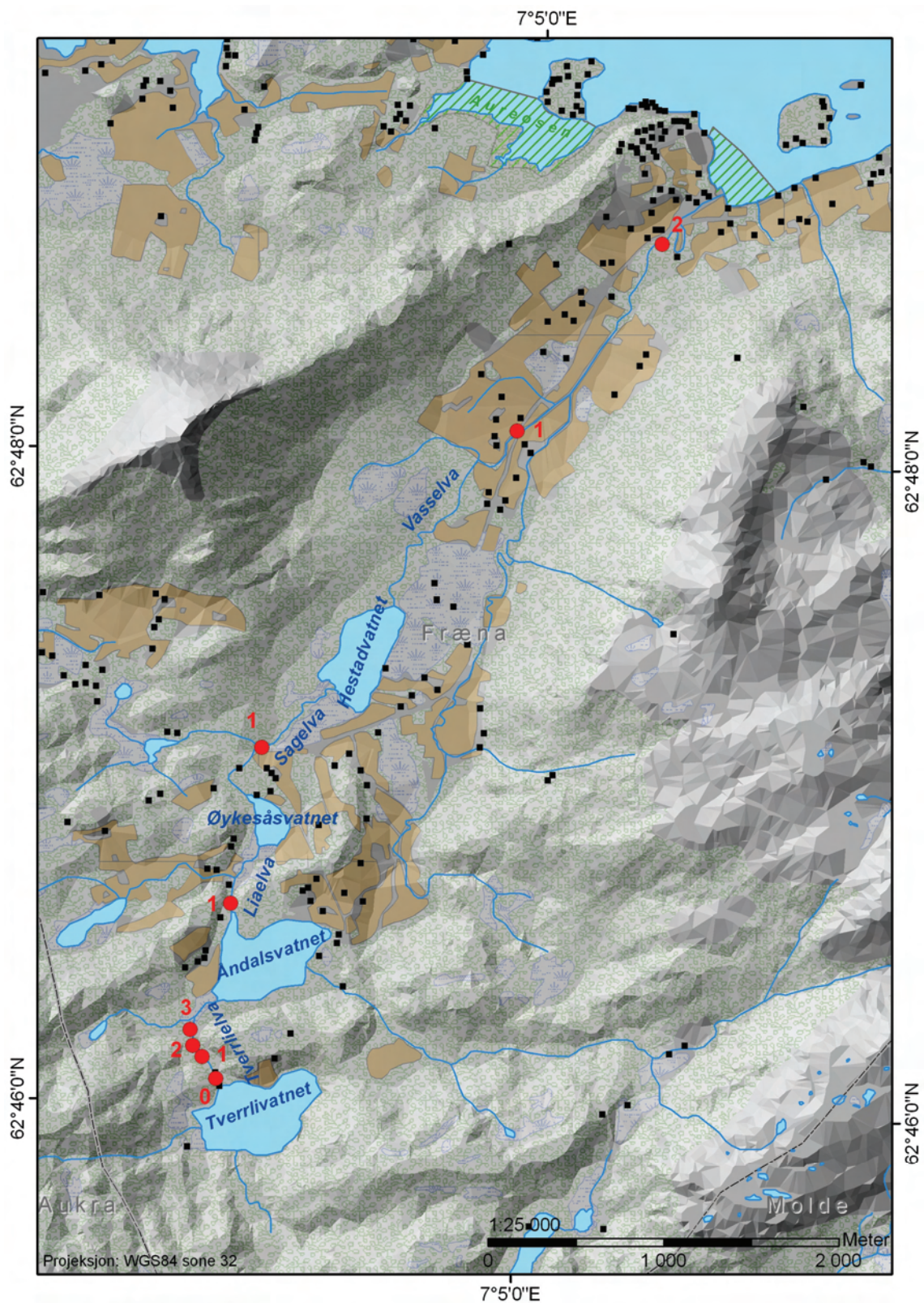
Tverrlivatnet har vært vannkilde for Aukra vassverk siden 1972, og driften av anlegget har i perioder påvirket vassdraget nedstrøms Tverrlivatnet. I 2001-2002 ble det foretatt en miljøkartlegging i Aureosen og Åndalsvassdraget for eventuelt å kunne dokumentere effekten av utslipp til vassdraget fra vannbehandlingsanlegget til Aukra vassverk. Fylkesmannen i Møre og Romsdal har i tillegg gjennomført undersøkelser av vannkvaliteten (Relling og Otnes 2000) og laks- og sjørret i vassdraget (Eide m.fl. 1992, 1993). I forbindelse med Aukra Vassverk sine planer om økt vannuttak i Tverrlivatnet, ble vi forespurt av SB VA-Consult v/ Lars Saga om å foreta en ferskvannsbilologisk undersøkelse i vassdraget. Planene ble godkjent 17. september 2007, og feltarbeidet ble gjennomført 2.-4. oktober 2007.

1.2 Vassdragsbeskrivelse

Åndalsvassdraget (NVE vassdragsnr. 107.21) er et kystnært lavlandsvassdrag i Fræna kommune og har sitt utløp i Aureosen (fig. 1). Vassdraget har sitt utspring i skogområder (2-300 moh) som drenerer ned til Tverrlivatnet (98 moh) som er det øverste av fire større vatn i vassdraget (tabell 1). Tverrlivatnet er vannkilde til Aukra vassverk og er regulert med en dam i utløpet. Herfra renner Tverrlielva ned til Åndalsvatnet. Tverrlielva uten sidebekker er 606 m lang, og jevnt over 1-4 m bred. Den har et totalt fall på 16 m og et bratt, grovsteinet løp øverst, men flater seinere ut og renner gjennom et myrparti ned mot Åndalsvatnet. Skoppedalsbekken er en mindre sidebekk til Tverrlielva. Fra Åndalsvatnet renner Liaelva (lengde 441 m) i et løvskogområde slakt ned til Eikesåsvatnet (Øykjesåsvatnet). Mellom Eikesåsvatnet og Hestadvatnet renner Sagelva som er 1026 m lang og har et fall på 30 m. Fallet er forholdsvis jevnt fordelt, men med noen småfusser. Elva er relativt storsteinet og har en bredde på 5-10 m. Fra Hestadvatnet og ned til sjøen ved Aureosen heter elva Vasselva. Den har en totallengde (uten sidebekker) på 3674 m og renner først i stryk gjennom et myr- og løvskogområde, mens den i nedre del flater noe mer ut gjennom et jordbrukslandskap. Det er et stritt strykparti helt nederst mot sjøen, men dette er ikke noe hinder for oppvandring av laks og sjørret.

Tabell 1. Data for de største vatna i Åndalsvassdraget (Data fra NVE og Bruun m.fl. 2002)

| Vassdrags- nr. | Navn | Areal (km ²) | Hoh (m) | UTM (WGS84) | Merknad |
|-------------------|---------------|-----------------------------|---------|-------------------|----------|
| 107.21 | Tverrlivatnet | 0,22 | 98 | 32 400673 6961080 | Regulert |
| 107.21 | Åndalsvatnet | 0,20 | 82 | 32 400744 6961964 | |
| 107.21 | Eikesåsvatnet | 0,05 | 70 | 32 400773 6962741 | |
| 107.21 | Hestadvatnet | 0,15 | 50 | 32 401293 6963678 | |



Figur 1. Oversiktskart over Åndalsvassdraget hvor prøvetakingslokaliteter for ungfisk og bunndyr er avmerket.

Vassdraget skal være laks- og sjørretførende til og med Sagelva (Bruun m.fl. 2002, Eide m.fl. 1993), men det er ikke angitt noe bestemt øvre vandringshinder. En undersøkelse av fiskebestanden nederst i Vasselva i 1989 og 1992 viste lav tetthet av laksunger (*Salmo salar*) og middels tetthet av ørretunger (*Salmo trutta*) (Eide m.fl. 1992, 1993). Det finnes også stasjonær ørret og røye (*Salvelinus alpinus*) i vassdraget (Bruun m.fl. 2002), og i Tverrlivatnet skal det foruten ørret og røye være observert nipigget stingsild (*Pungitius pungitius*) ved inntaket til vassverket (Dick Brevik pers. medd.). Elvemusling (*Margerittifera marginifera*) finnes i Vasselva, men det er ikke foretatt noen kartlegging av forekomsten (Bruun m.fl. 2002). Fræna JFF og Aureosen velforening har utarbeidet en driftsplan for Aureosen – Åndalsvassdraget, og det skal være utført et utfiskingsprosjekt i Åndalsvatnet (jf. Bruun et al. 2002), men vi har ikke hatt tilgang til disse data.

Aureosen fuglefredningsområde ligger i utløpet av vassdraget (jf. fig. 1). Dette er del av et større område med dyrelivsfredning, og området ble vernet i 1988 og omfattes av en egen verneforskrift.

Vannkvaliteten i vassdraget er undersøkt i 1992 og 1996 (Relling og Otnes 2000) og i 2001-2002 (Bruun m.fl. 2002). I forbindelse med kartlegging av vannkvalitet i landbrukspåvirkede vassdrag (i regi av Fylkesmannen), ble det tatt prøver av næringssalter, termotabile bakterier og begroing helt nederst i Åndalsvassdraget (Vasselva) i 1992 og 1996. Disse viste jevnt over tilstandsklasse IV, Dårlig vannkvalitet, i forhold til SFTs klassifisering (SFT 1997). Resultatene tyder på at det den gang var forurensningstilførsler både i form av næringssalter og lett omsettelig organisk materiale fra jordbruk og/eller spredt avløp. En nyere undersøkelse av begroingssamfunnet og fisk øverst i vassdraget i 2001-2002 tydet på næringsfattige forhold og liten forurensningsbelastning (Bruun m.fl. 2002). Undersøkelser av tungmetaller i fiskekjøtt og sedimenter viste også lave verdier og indikerte ubetydelig forurensning. Det ble imidlertid ikke foretatt undersøkelser nederst i vassdraget. En kunne heller ikke ut fra begroingsanalyser og fiskebestand konkludere om utslippet fra behandlingsanlegget til Aukra vassverk hadde hatt negative konsekvenser for økosystemet i Tverrlielva, men det ble funnet 2 døde ørretunger nederst i Tverrlielva, og en pekte på behovet for en overvåking av ørretbestanden i Tverrlielva som et aktuelt tiltak sammen med muligheten for minstevannføring (Bruun m.fl. 2002).

1.3 Aukra vassverk

Beskrivelsen av Aukra vassverk er delvis hentet fra Bruun m.fl. 2002, og dels fra opplysninger gitt av vassverket v/Dick Brevik.

Tverrlivatnet har vært vannkilde for Aukra vassverk siden 1972 ved at det er bygd vanninntak og dam i utløpet av vatnet (utløpsosen til Tverrlielva). Uttaket av vann gir tidvis lav restvassføring i Tverrlielva, og ved lengre tørrvårsperioder vil det ikke være overløp til elva fra Tverrlivatnet, og øvre del av elva kan tørke ut. Omfanget og varigheten av slike situasjoner er imidlertid ikke kjent. Vanninntaket er på 11 m djup, og vatnet blir normalt ikke tappet lavere enn ca. 50 cm.

Det er lite data om kilden (Tverrlivatnet) mht økologisk status (fiskesamfunn, dyre- og plan-teplankton etc) og hydrografi (temperatursjiktninger, vannkjemiske parametre, trofigrad etc). Det foretas 4-6 målinger av råvannet i året, men det analyseres på et begrenset antall parametre (Dick Brevik pers. medd.), og vi har ikke hatt tilgang til vannkjemidata fra råvann. Rå-

vannet har imidlertid høyt humusinnhold (organisk stoff som gir brunfarget vann), og for å oppnå kravene til drikkevann må derfor vannverket fjerne humus, samt desinfisere og alkalisere vannet (fullrensing). Tidligere har slam og spylevann fra denne renseprosessen blitt ført via en utslippsledning til elva. Dette utslippet pågikk i perioden 1972 – ca. 1984 og 1992-1995. Mengdene av dette utslippet er ikke kjent, men det bestod av oppkonsentrert humus med relativt høyt aluminiuminnhold. Sannsynligvis har dette påvirket miljøforholdene i vassdraget nedstrøms anlegget. I 1996 ble anlegget bygget om og håndteringen av slam og spylevann ble endret slik at alt slam pumpes til det kommunale avløpsanlegget. Det skal slik sett ikke slippes noe ut i elva. Som følge av tekniske feil har det likevel forekommet utslipp av spylevann/slam til elva, men dette har trolig vært svært begrenset. Som en ekstra sikkerhet ble det foretatt en mindre ombygging i 2001 slik at slamhåndteringen nå overvåkes. Dersom den ikke fungerer vil hele vannbehandlingsanlegget stoppe, og det er etablert varslingsrutiner.

Som følge av økt drikkevannsbehov, ønsker Aukra vassverk å øke vannuttaket. Vi har ikke mottatt konkrete planer, men det er angitt et ønske om både heving av dammen og mulighet for større senkning av Tverrlivatnet. Det var derfor ønskelig å få en status og oppdatering av de biologiske forholdene i vassdraget med hovedvekt på Tverrlielva, og en vurdering av mulige effekter på miljøforholdene i vassdraget av økt vannuttak.

2 METODER OG MATERIALE

Tidsperiode

Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 2.-4. oktober 2007 under gode forhold.

Vannkjemi

Det ble kun tatt en stikkprøve av vannkjemien på to punkter (Tverrlielva og Vasselva) i vassdraget den 2. oktober 2007. For å gi en karakteristikkk av vannkjemien ble et stort antall prøveparametre analysert, og vannkvaliteten for utvalgte parametre er vurdert etter SFTs tilstandsklasser (jf. tabell 2).

Tabell 2. SFTs tilstandsklasser for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997)

| | Tilstandsklasser | | | | |
|----------------------------|------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------------|
| | I Meget god | II God | III Mindre god | IV Dårlig | V Meget dårlig |
| Tot. N ($\mu\text{g/l}$) | < 300 | 300-400 | 400-600 | 600-1200 | > 1200 |
| Tot. P ($\mu\text{g/l}$) | < 7 | 7-11 | 11-20 | 20-50 | > 50 |
| TKB (pr. 100 ml) | < 5 | 5-50 | 50-200 | 200-1000 | > 1000 |

Kartlegging av ungfisk

Bestandskartlegging av ungfisk av laks og ørret ble utført på tre stasjoner i Tverrlielva (st. 1,2,3), en stasjon i Liaelva, en i Sagelva og på to stasjoner i Vasselva (jf. fig. 1), totalt sju lokaliteter. Stasjonene i Tverrlielva er de samme som er benyttet under tidligere undersøkelser i 2001-2002 (Bruun m.fl. 2002).

Registreringer av ungfisk ble utført ved bruk av elektrisk fiskeapparat av typen FA-3 (ing. Paulsen, Trondheim) og etter standardisert prosedyre med tre omgangers suksessivt fiske (Bohlin 1984, Bohlin et al. 1989). Tettheten av fisk er beregnet ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang (Zippin 1958). I de tilfeller hvor det ble fanget flere fisk i andre/tredje omgang enn i den/de foregående, eller der hvor $\pm 95\%$ konfidensintervall ble større enn estimert verdi, er den totale mengden fisk som ble fanget brukt som uttrykk for fisketettheten (observert tetthet). Der hvor observert tetthet er benyttet er verdiene å betrakte som minimumstall.

På hver stasjon ble all fisk artsbestemt og lengdemålt. Et representativt utvalg ble fiksert på 96 % etanol for senere aldersbestemmelse, mens resten ble satt tilbake i elva. På lab ble det innsamlede materialet aldersbestemt ved bruk av otolitter. Med bakgrunn i lengdefordelingen i forhold til alder ble det resterende materialet fordelt mellom aldersgruppene ut fra lengdemålingene gjort i felt. Totalt ble det fanget 165 ørret og 2 laks. En oversikt over materialet fra de ulike elvene er gitt i tabell 3.

Tabell 3. Oversikt over undersøkte elver, antall stasjoner og mengde fisk fanget ved ungfiskundersøkelsen i Åndalsvassdraget, oktober 2007

| Elv | Dato | Ant. stasjoner | Art | Antall |
|-------------|------------|----------------|-------|--------|
| Tverrlielva | 02.10.2007 | 3 | Ørret | 55 |
| Liaelva | 02.10.2007 | 1 | Ørret | 11 |
| Sagelva | 02.10.2007 | 1 | Ørret | 13 |
| Vasselva | 03.10.2007 | 2 | Ørret | 86 |
| | | | Laks | 2 |
| Totalt | | 7 | Ørret | 165 |
| | | | Laks | 2 |

I tillegg ble det fanget 10 ål (*Anguilla anguilla*) som ble satt tilbake i elva.

Elvemusling

På, og/eller i nærheten av elfiskestasjonene ble det brukt vannkikkert for å registrere elvemusling. I tillegg til disse stasjonene ble det undersøkt to lokaliteter til i Vasselva samt et område nedstrøms stasjonen i Sagelva. Kun synlige muslinger ble registrert, og der vi registrerte musling ble det gjort en telling av antall musling på et oppmålt areal. Siden det skulle gjennomføres en enkel registrering på utvalgte lokaliteter, ble metodikken for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling som er beskrevet av Larsen & Hartvigsen (1999) bare delvis fulgt. Det ble bl.a ikke samlet muslinger for måling av skallengde på stasjonene, og en kan derfor ikke ut fra denne registreringen kategorisere verneverdien av bestanden.

Bunndyr

Innen gruppen bunndyr finnes det både rentvannsarter og arter som er svært tolerante overfor ulike typer forurensning, og de egner seg derfor godt til overvåkning av miljøtilstanden. Prøvetaking av bunndyr ble gjort i henhold til norsk standard (NS-ISO 7828) med tre sparkeprøver á ett minutt på hver stasjon. Det ble tatt prøver fra to lokaliteter i Tverrlielva (st. 0 og 2), en lokalitet i Liaelva (st. 1) og en lokalitet i Sagelva (st. 1, jf. fig. 1). Prøvene ble analysert under lupe på lab, og bestemt ned til laveste mulige taxon (art, slekt, familie eller orden).

3 RESULTATER

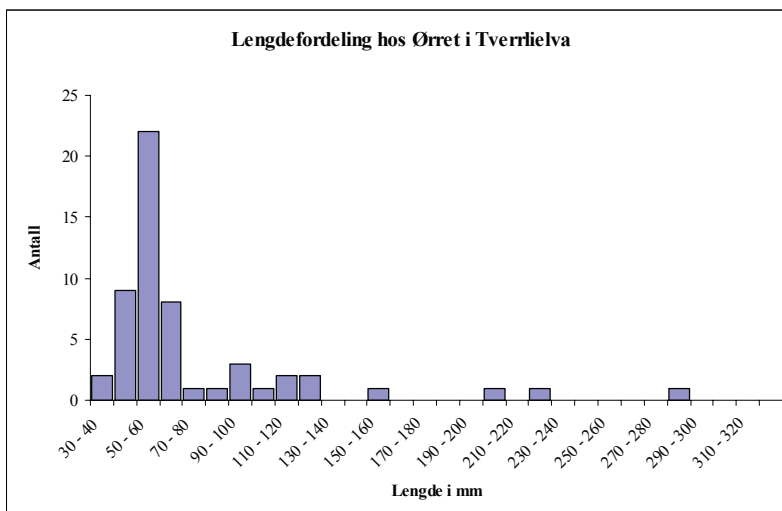
3.1 Fisk

Ungfiskundersøkelsen viste at det var middels til gode tettheter av ørretunger i vassdraget, og svært lave tettheter av laks i Vasselva. Tabell 4 viser beregna tettheter av ungfisk av ørret på de enkelte stasjonene.

Tabell 4. Beregna tetthet av ørretunger (0+ årsyngel og $\geq 1+$ eldre) pr. 100 m² elveareal på de ulike lokalitetene i Åndalsvassdraget basert på tre omganger suksessivt elfiske. * angir observert tetthet, og er minimumstall for tetthet på lokaliteten

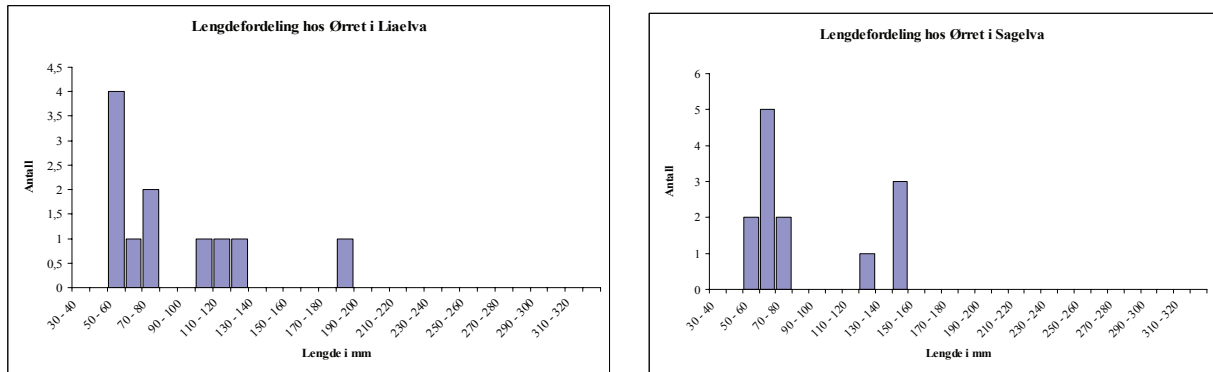
| Elv | Dato | Stasjon nr. | Areal fisket (m ²) | N/100 m ² | |
|-------------|------------|-------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| | | | | 0+ | $\geq 1+$ |
| Tverrlielva | 02.10.2007 | 1 | 44 | 25,3 | 2,3 |
| | | 2 | 42 | 25,9 | 19,1 |
| | | 3 | 37 | 63,0 | 5,9 |
| Liaelva | 02.10.2007 | 1 | 60 | 11,7 | 6,7 |
| Sagelva | 02.10.2007 | 1 | 92 | 9,8* | 4,3* |
| Vasselva | 03.10.2007 | 1 | 66 | 53,3 | 31,6 |
| | | 2 | 105 | 21,1 | 10,8 |

Den øverste delen av **Tverrlielva** fra dammen til forbi vannbehandlingsanlegget er storsteinet og bratt og gir dårlig habitat for fisk. På de tre stasjonene nedstrøms dette området til elva kom ut i myra mot Åndalsvatnet var tettheten av årsunger av ørret meget god, mens det var lave tettheter av eldre ørretunger. Den gode tettheten av eldre ørret på stasjon 2 skyldes vesentlig forekomsten av flere stasjonære gyteørreter i en kulp. Dette viser at Tverrlielva har gitt god rekruttering av ørret det siste året, og at elva også fungerer som gyteelv, sannsynligvis for ørret fra Åndalsvatnet. Alders- og lengdefordelingen (fig. 2) viser at det var forholdsvis lav andel ettåringer (90-120 mm).



Figur 2. Lengdefordeling til ørret fanget ved elfiske på tre lokaliteter i Tverrlielva, oktober 2007.

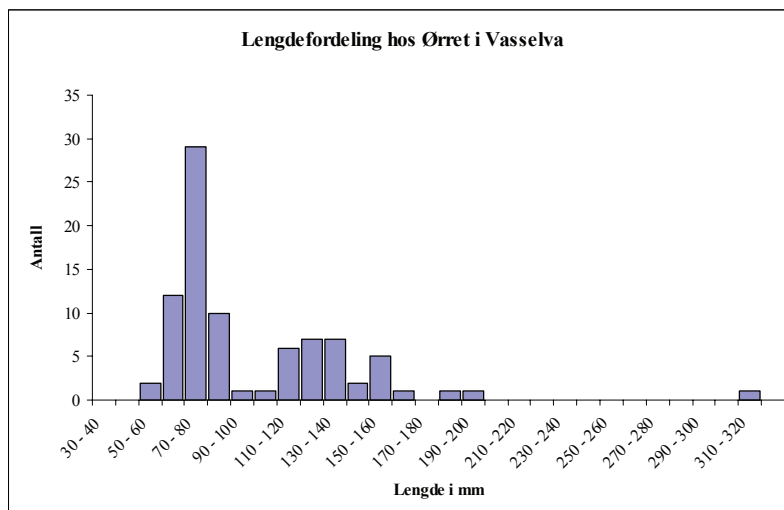
I **Liaelva** og **Sagelva** var tettheten av årsunger av ørret henholdsvis 11,7 og 9,8 individer pr. 100 m². Tatt i betraktning at stasjonene hadde forholdsvis grovt substrat, er tetthetene normale. Derimot vurderer vi tetthetene av eldre ørret som lave i forhold til habitatforholdene, men uten at vi kan angi noen årsak til dette. I begge elvene var imidlertid tre årsklasser representert, og lengdefordelingen til ørreten er vist i figur 3.



Figur 3. Lengdefordeling til ørret fanget ved elfiske i Liaelva og sagelva, oktober 2007.

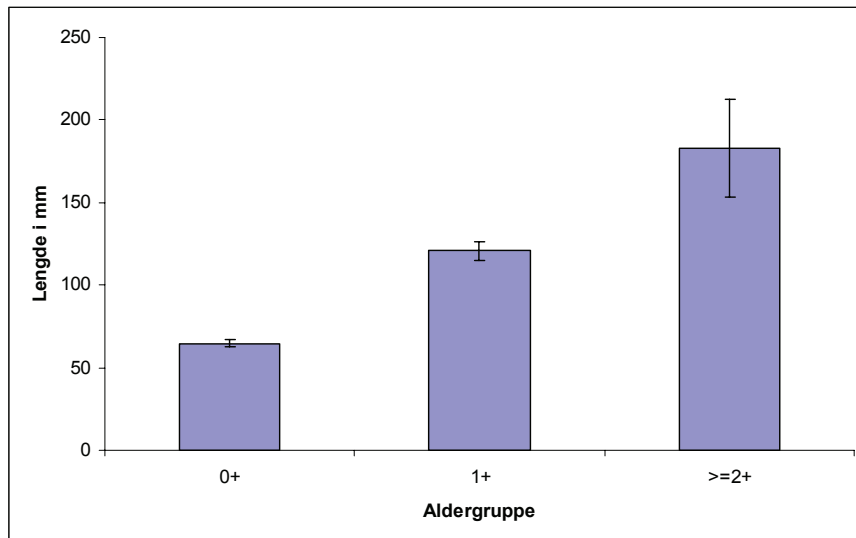
Vasselva hadde gode tettheter av ørretunger, både av årsyngel og eldre ørretunger (tabell 4). Begge stasjonene lå på strykstrekninger med overgang til kulp, og med variert substrat- og strømhastighetsforhold. Gode tettheter av årsyngel vitner om gode gyte- og oppvekstområder, og det var også en god andel eldre ørretunger opp til 18 cm (fig. 4), og forekomst av minimum tre aldersgrupper. På begge lokalitetene påviste vi dessuten gytefisk av sjørøret og også blank (umoden) sjørøret. Sannsynligvis består ørretbestanden i Vasselva hovedsakelig av sjørøret.

Laks ble kun påvist på den nederste stasjonen, og kun to individer; en årsyngel og en toåring. Det ser derfor ut til at laksebestanden er redusert i forhold til rapportert på 1990-tallet.

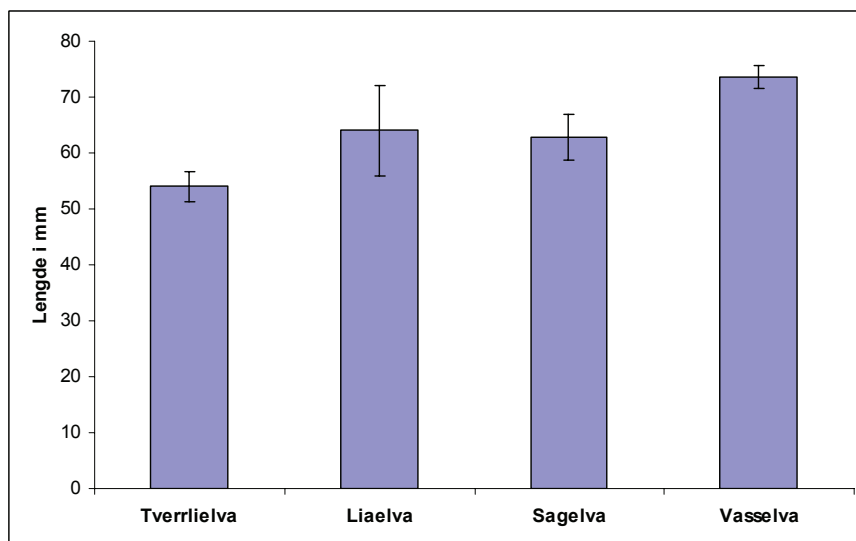


Figur 4. Lengdefordeling til ungfisk av ørret fanget ved elfiske på to stasjoner i Vasselva, oktober 2007.

Veksten til ørreten i Åndalsvassdraget synes å være god de første åra. Årsyngelen nådde en gjennomsnittslengde på 65 mm, mens ettåringene var i gjennomsnitt 121 mm i oktober (fig. 5). Det var imidlertid signifikant forskjell på lengden til årsyngelen mellom de ulike elvene i vassdraget (fig. 6). Årsungene (0+) av ørret var størst i Vasselva i forhold til lenger oppover vassdraget. Dette kan skyldes flere forhold, men sannsynligvis kan vanntemperaturen være noe bedre lengst ned i vassdraget sammenlignet med vassdraget lenger opp. Mens ørretbestanden i Vasselva hovedsakelig består av sjørret vil vi anta at stasjonær innlandsørret utgjør hoveddelen av bestanden i Sagelva og at det kun er innlandsørret i Liaelva og Tverrlielva. Genetiske forskjeller kan sannsynligvis også påvirke veksten til ørret mellom de ulike vassdragsdelene.



Figur 5. Gjennomsnittslengden (mm \pm 95% c.i) hos ulike aldersgrupper ørret fra Åndalsvassdraget.



Figur 6. Gjennomsnittslengden (mm \pm 95% c.i) til årsyngel (0+) av ørret fra ulike elver i Åndalsvassdraget, basert på innsamlet materiale oktober 2007.

Vi påviste ål i lavt antall på alle stasjonene fra nederst i Vasselva til stasjon 2 i Tverrlielva, totalt 10 individer. Ålen ble bare registrert og sluppet tilbake i elva.

Ålen er en såkalt katadrom art; den gyter i saltvann, men har store deler av oppveksten i ferskvann. Arten har gått sterkt tilbake i hele utbredelsesområdet de seinere åra, og er ført opp på den nye rødlista som kritisk truet (Kålås m.fl. 2006).

3.2 Elvemusling

På alle elfiske- og bunndyrstasjonene ble det også lett etter elvemusling (jf. fig. 1). I tillegg ble det undersøkt et område i Vasselva ca. 800 m nedstrøms Hestadvatnet (st. 0), og også rett nedstrøms elfiskestasjonene i Vasselva. Vi fant elvemusling kun i Vasselva, men på alle stasjonene. Det betyr imidlertid ikke at vi utelukker at elvemusling også kan forekomme ovafor Hestadvatnet, siden vi har undersøkt kun utvalgte punkter i vassdraget. Tettheten av elvemusling på stasjonene med registrerte forekomster varierte mellom 0,4 og 3,2 individer pr. m² (tabell 5). Den totale lengden av Vasselva er 3,68 km, og med en antatt gjennomsnittsbredde på 4 m, betyr det et areal på ca. 14700 m². Våre tetthetsmålinger er imidlertid for sparsomme til å beregne totalbestanden av elvemusling.

Tabell 5. Data om stasjoner og registrert tetthet av elvemusling i Vasselva og Sagelva i Åndalsvassdraget, oktober 2007. * registrering uten vannkikkert

| Elv | Stasjon | UTM, 32 V MQ | Ca. antall pr. m ² | Undersøkt areal (m ²) | Dominerende substrat |
|----------|---------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Sagelva | 1 | 400708 6963131 | 0 | 200 | Grus-stein, 5-20 cm diam. |
| Vasselva | 0 | 401770 6964449 | 2,0 | 30 | Stein 10-20 cm diam. |
| Vasselva | 1 | 401164 6964931 | 0,7 | 66 | Grus-stein, 5-20 cm diam. |
| Vasselva | 1 B | 402233 6964960 | 0,4* | 150 | Grus-stein, 2-10 cm |
| Vasselva | 2 B | 403060 6965986 | 3,2 | 25 | Grus + blokk 2-5 cm diam. |

Vi fant flere størrelsesgrupper av elvemusling, men vi gjennomførte ikke systematiske lengdemålinger. To mindre muslinger på stasjon 1 målte henholdsvis 4,8 og 5,2 cm. Det indikerer at det må ha foregått rekruttering i bestanden i den senere tid (jf. Larsen & Hartvigsen 1999). Veksten hos elvemusling er imidlertid langsom og varierer både mellom elver, lokaliteter og innen ulike aldre, men et skall på 5 cm kan gjerne være mellom 6-7 til 12-14 år gammelt (jf. Larsen 1999). Elvemuslinger kan bli over 100 år gamle, og er benyttet som miljøhistoriske arkiv siden analyse av skallene kan gi en historisk oversikt over innholdet av bl.a tungmetaller i ulike tidsperioder.

3.3 Bunndyr og vannkvalitet

Det ble tatt kvalitative bunndyrprøver på to stasjoner i Tverrielva og en stasjon hver i Liaelva og Sagelva. Resultatene er vist i tabell 6.

Stasjon 0 i Tverrielva ligger like nedstrøms demningen og skiller seg ut med lavest artsrikhet av bunndyr med 13 registrerte taksa, i motsetning til 25-27 taksa på de øvrige stasjonene (tabell 6). Det var også lave antall av de fleste taksa i prøvene. Stasjon 0 bar derfor preg av en forenklet fauna med knottlarver som dominerende taksa. Dette kan være forenlig med at fau-

naen i perioder har vært utsatt for et miljøstress, f. eks. tørrlegging. Imidlertid var faunasammensetningen på stasjon 3 mer som forventet, og hvor det forekom en rekke arter.

Utenom den øverste stasjonen i Tverrlielva var det i alle tre elvene en rik steinfluefauna, som i seg selv kan indikere reintvannsforhold. Forekomsten av typiske reintvannsarter som *Iso-perla grammatica*, *Siphonoperla burmeisteri* og *Brachyptera risi* understøtter dette. Arter innen vårflueslekten *Hydropsyche* krever gjerne noe mer næringsrike forhold, og forekomsten av flere arter *Hydropsyche* i Sagelva kan derfor indikere noe mer næringsrike forhold her.

Arter av døgnflueslekten *Baetis*, og særlig arten *Baetis rhodani* er spesielt sensitiv mot forurensning, og forekomsten indikerer at surt vann ikke er noe problem i vassdraget (jf. også vannkjemidata). *B. rhodani* kan derimot tolerere en del organisk belastning og foretrekker hurtigstrømmende vann. Fraværet av arten i Liaelva skyldes trolig mest de stilleflytende forholdene på stasjonen i utløpet av Åndalsvatnet. I stedet ble Leptophlebiidae funnet her i betydelig antall. Også forekomsten av nettspinnende vårfluearter og småmuslinger som filtererer vann for næring skyldes nok mer utførsel av plankton og andre næringspartikler fra Åndalsvatnet enn at de er tolerante for organisk forurensning.

I følge Limnofauna norvegica er vårflueartene *Ithytrichia lammularis*, *Neureclipsis bimaculata*, *Hydropsyche pellucidula* og *Hydropsyche siltalai* ikke tidligere påvist i Møre og Romsdal (se Solem & Andersen 1996). Samtlige arter er imidlertid relativt vanlige på landsbasis og funnene er derfor ikke overraskende, men heller en konsekvens av dårlig kartlegging av fylkets vårfluefauna. Overraskende nok er heller ikke døgnfluearten *Baetis niger* tidligere påvist i de ytre delene av Møre og Romsdal (MRY) (Brittain et al. 1996).

Vanlig damsnegl, som tradisjonelt er blitt bestemt til *Lymnaea peregra* eller *Radix peregra*, består egentlig av flere arter (Anderson 2005) og i Norge ser det ut til at de fleste av disse er *Radix balthica*.

Det ble analysert vannprøver fra Tverrlielva st. 3 og Vasselva st. 2 for en rekke vannkjemiske parametre, og resultatene er gitt i tabell 7.

Innholdet av næringssaltene nitrogen og fosfor var henholdsvis 150-290 µgN/l og 2,4-6,7 µgP/l, totalverdier. Sett i forhold til SFTs klassifisering (tilstandsklasser) for ferskvann, så havner begge prøvetakingslokalitetene i tilstandsklasse 1 (meget god) for næringssalter. Også innholdet av tungmetallene kobber, sink, mangan, kadmium og bly viste lave verdier og setter lokalitetene i tilstandsklasse 1 (meget god tilstand). Også innholdet av totalt aluminium og monomert aluminium var på forventet nivå. Fargetallet var relativt høyt, men ikke uvanlig for lavereliggende ferskvann i skogområder i kyststrøk. Også jerninnholdet var relativt høyt. Totalt indikerer analyseresultatene at Åndalsvassdraget er lite forurenset og har en vannkvalitet typisk for ferskvann i kyststrøk i Møre og Romsdal. Vi vil imidlertid peke på at en slik enkel stikkprøve ikke viser variasjonen i vannkvaliteten over tid, og heller ikke om det kan forekomme lokale forurensninger i perioder.

Tabell 6. Gjennomsnittlig antall individer per prøve av bunndyrtaksa fra Tverrlielva, Liaelva og Sagelva i R1-prøver tatt 2-4 oktober 2007

| Taksa | Tverrlielva St. 0 | Tverrlielva St. 3 | Liaelva St. 1 | Sagelva St. 1 |
|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sphaeriidae (erte- og kulemuslinger) | 1 | 5 | 182 | 6 |
| <i>Radix balthica</i> (damsnegl) | | | 2 | <1 |
| Oligochaeta (fåbørstemark) | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Hydracarina (vannmidd) | | 3 | 17 | 1 |
| Ephemeroptera (døgnfluer) | | | | |
| <i>Baetis niger</i> | | 3 | 5 | 4 |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 | 33 | | 123 |
| <i>Leptophlebia marginata</i> | <1 | | | |
| Leptophlebiidae indet. | | | 27 | |
| Odonata (øyenstikkere) | | | | |
| <i>Cordulegaster boltoni</i> | | | 1 | |
| <i>Somatochlora metallica</i> | | | <1 | |
| Plecoptera (Steinfluer) | | | | |
| <i>Diura nanseni</i> | | 1 | | |
| <i>Isoperla grammatica</i> | 24 | 35 | 34 | 12 |
| <i>Isoperla</i> sp. | | | 8 | |
| <i>Siphonoperla burmeisteri</i> | | 13 | | 5 |
| <i>Taeniopteryx nebulosa</i> | | | 1 | |
| <i>Brachyptera risi</i> | | 7 | | <1 |
| <i>Amphinemura borealis</i> | | 9 | 144 | 93 |
| <i>Amphinemura sulcicollis</i> | | | | 1 |
| <i>Amphinemura</i> sp. | | 4 | 10 | 29 |
| <i>Nemoura avicularis</i> | | 2 | <1 | |
| <i>Nemoura cinerea</i> | 4 | | | |
| <i>Protonemura meyeri</i> | | 5 | | 26 |
| <i>Leuctra</i> sp. | <1 | 171 | 16 | 34 |
| Coleoptera (biller) | | | | |
| <i>Hydraena gracilis</i> | | <1 | | 1 |
| <i>Elmis aenea</i> | | <1 | 2 | 10 |
| Elmidae indet. | | | 1 | 3 |
| Trichoptera (vårfluer) | | | | |
| <i>Rhyacophila nubila</i> | 1 | 4 | | 11 |
| <i>Hydroptila</i> spp. | | <1 | 7 | <1 |
| <i>Ithytrichia lamellaris</i> | | | 6 | |
| <i>Oxyethira</i> sp. | | | 6 | |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i> | | | 40 | |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i> | 1 | 1 | | |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | 1 | 23 | 12 | 11 |
| <i>Polycentropus irroratus</i> | | <1 | | |
| <i>Polycentropodidae</i> indet. | | | 5 | |
| <i>Hydropsyche pellucidula</i> | | | | 12 |
| <i>Hydropsyche siltalai</i> | | | | 10 |
| <i>Hydropsyche</i> sp. | | 1 | | 22 |
| <i>Lepidostoma hirtum</i> | | | 1 | |
| <i>Sericostoma personatum</i> | | <1 | | |
| <i>Athripsodes aterrimus</i> | | | 1 | |
| Leptoceridae indet. | | | 2 | |
| Limnephilidae indet. | | 1 | | |
| Diptera (tovinger) | | | | |
| Diptera indet. | 1 | 3 | <1 | <1 |
| Tipulidae indet. (stankelbein) | | | 1 | <1 |
| Chironomidae indet. (fjærmygg) | 2 | 22 | 14 | 11 |
| Simuliidae indet. (knott) | 145 | 131 | 2 | 10 |
| Ceratopogonidae indet. (sviknott) | | | <1 | |
| Gj.snittlig ant. individer per prøve | 183 | 478 | 549 | 444 |
| Antall taksa | 13 | 26 | 27 | 25 |

Tabell 7. Vannkjemiske måleresultater for utvalgte parametre fra stikkprøve i Tverrlielva og Vasslielva, oktober 2007

| Parameter | Måleenhet | Metode | Tverrlielva st. 3, 02.10 | Vasslielva st. 2, 02.10 |
|------------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| pH,surhetsgrad | pH | NS4720 | 5,9 | 6,7 |
| Fargetall, 410 nm | | NS4787 | 63 | 50 |
| Konduktivitet | mS/m | NS7888 | 4,5 | 3,7 |
| Turbiditet | FTU | ISO7027 | 0,71 | 0,87 |
| Alkalitet | mmol/l | INTERN | 0,02 | 0,07 |
| Nitrat | µg N/l | NS13395 | 11 | 74 |
| Nitrogen, total | µg N/l | AUTOANA | 150 | 290 |
| *Aluminium organ. monomert omal | µg AL/L | | 31 | 14 |
| *Aluminium totalt monomert tmal | µg AL/L | | 31 | 15 |
| Kalium-ICP | mg K/L | ICP | 0,32 | 0,48 |
| Kalsium ICP | mg Ca/L | ICP-MS | 1,04 | 1,84 |
| Magnesium ICP-MS | mg Mg/L | ICP-MS | 0,77 | 0,76 |
| Natrium ICP-MS | mg Na/L | ICP-MS | 6,11 | 4,31 |
| Svovel ICP | mg S/L | ICP | 0,60 | 0,67 |
| *Klor ICP | mg Cl/L | ICP | 9,68 | 6,82 |
| Silisium ICP | mg Si/L | ICP | 0,72 | 0,82 |
| Fosfor ICP | µg P/L | ICP | 2,4 | 6,7 |
| Aluminium ICP-MS | µg Al/L | ICP-MS | 169 | 113 |
| Jern ICP-MS | µg Fe/L | ICP-MS | 135 | 187 |
| Mangan ICP-MS | µg Mn/L | ICP_MS | 7,1 | 6,5 |
| Nikkel ICP-MS | µg Ni/L | ICP-MS | 0,3 | 0,4 |
| Kobber ICP-MS | µg Cu/L | ICP-MS | 0,6 | 2,5 |
| Sink ICP-MS | µg Zn/L | ICP-MS | 1,1 | 1,7 |
| Kadmium ICP-MS | µg Cd/L | ICP-MS | 0,010 | <0,005 |
| Bly ICP-MS | µg Pb/L | ICP-MS | 0,22 | 0,23 |
| ICP 16 | ja | | | |

4 VURDERINGER

4.1 Ungfisk og gytemuligheter

Resultatene viser at Tverrlielva har gitt god rekruttering av ørret det siste året, og at det også var gytefisk i elva høsten 2007. Dette er sannsynligvis ørret fra Åndalsvatnet. Ørretbestanden i Åndalsvatnet har i tillegg muligheter for gyting i Liaelva (utløpsgyting) og Åndalselva, og en kan heller ikke utelukke at det kan forekomme innsjøgyting. Ifølge Bruun et al. (2002) har Åndalsvatnet en til dels tett bestand av ørret, noe som tyder på gode gytemuligheter. Det skal være foretatt et utfiskingsprosjekt i Åndalsvatnet de seinere åra, men vi har ikke klart å få tilgang til data fra dette. En undersøkelse i 2001 viste til svært lave tettheter av ørretunger i Tverrlielva og også to dødfisk ble funnet (Bruun et al. 2002). Det ble konkludert med at det ikke var mulig å fastslå om den lave tettheten av fiskeunger kunne skyldes perioder med liten/ingen vassføring, utslipp fra vannbehandlingsanlegget eller naturlige forhold. Det ble imidlertid framholdt at død fisk i elva høsten 2001 kunne skyldes utslipp fra anlegget (vassverket). I forhold til denne registreringen synes forholdene i dag å være langt bedre, noe som kan skyldes at det ikke har vært vesentlige episoder verken med tørrlegging av elva eller forurensning fra anlegget, og at forholdene for oppgang av gytefisk har vært gunstige. Dermed økt uttak av vann fra Tverrlivatnet medfører perioder med svært lav vannføring eller tørrlegging, må en regne med at dette vil ha negative effekter både på fiskebestanden og bunndyrsamfunnet (biologisk mangfold) i Tverrlielva. Hvorvidt det også kan få negative virkninger for fiskebestanden i Åndalsvatnet og vassdraget videre nedstrøms er vanskelig å vurdere uten nærmere data om både vannuttaket (restvannføring) og fiskebestanden i Åndalsvatnet. Åndalselva bidrar med et betydelig nedbørfelt utenom Tverrlielva/Tverrlivatnet slik at vassdraget nedstrøms vil være sikret en viss restvannføring i tilfelle tørrlegging av Tverrlielva i perioder. Hvor mye dette utgjør over året har vi imidlertid ikke data på, og det foreligger heller ikke nærmere detaljer om hvor stor økningen i vannuttaket fra Tverrlivatnet vil bli. En nærmere detaljering i vurderingen av økt vannuttak for miljøet nedover vassdraget må derfor tas når mer data foreligger.

4.2 Elvemusling

Det er kjent at det tidligere fantes elvemusling i Vasselva, men bestanden har ikke vært kartlagt. Også vår kartlegging må betraktes kun som en grov registrering på utvalgte punkter. Vi registrerte elvemuslinger til ca. 800 m nedstrøms Hestadvatnet, og sannsynligvis finnes elvemusling spredt i hele Vasselva opp til vatnet. Det er usikkert om elvemuslingen forekommer i Sagelva, ovafor Hestadvatnet. Vi fant ingen muslinger på en ca. 300 m elvstrekning nedstrøms riksvegbrua, men det må gjøres nøyere undersøkelser for å stadfeste om muslingen forekommer ovafor Hestadvatnet.

Vi fant flere størrelsesgrupper elvemusling i Vasselva (minste musling 4,8 cm), noe som kan bety at det har vært en rekruttering de seinere år. Imidlertid ble det ikke gjennomført lengdemål av et større antall individer slik at en kunne få en sikrere oversikt over bestandssammensetning og rekruttering. Det er også mulig å undersøke gjellene til vertsfisken (ørret-/laksunger) for muslinglarver, men dette er best på våren/forsommeren da larvene har vokst såpass at de vises som små, mørke prikker på gjellene (Larsen & Hartvigsen 1999). På høsten er larvene så små at de er vanskelige å oppdage.

Ifølge Bruun m.fl (2002) forsvant muslingen nesten fra vassdraget antagelig som følge av forurensning (landbruksforurensning og utslipp fra vassverket). Dette skjedde sannsynligvis på 1980- og 90-tallet. På stasjon 2 i Vasselva fortalte grunneieren at hølen var full av ”kuskjell” tidligere, men at skjellene ble borte for 10-12 år sida. Våre registreringer viser at det fortsatt finnes en bestand av elvemusling i Vasselva, og at bestanden muligens er i ferd med å bygge seg opp igjen (registrert rekruttering). Det bør imidlertid foretas en nøyere kartlegging av arten i vassdraget.

Elvemuslingen er i tilbakegang i hele utbredelsesområdet, og det er antatt at bestandene i Mellom-Europa er redusert med 95 % siden 1900-tallet (Larsen 1997). Også i Norge har bestanden vært i tilbakegang, noe som skyldes miljøforringelser og biotopødeleggelser, der forurensning, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, dreneringer og erosjon kan være viktige årsaker.

På grunn av tilbakegangen er elvemuslingen ført opp på rødlisten over truede dyrearter i Norge 2006, med betegnelsen sårbar (Kålås m.fl. 2006). Arten er også oppført på IUCN sin globale rødliste 2006.

Det er vanskelig å vurdere om økt vannuttak i Tverrlivatnet vil få noen effekt for elvemuslingen siden vi ikke sitter med konkrete anslag på hvor stor reduksjonen i vannføring vil være, og hvor mye dette vil utgjøre på ulike punkter nedover vassdraget. Elvemuslingen kan være sensitiv for ulike typer forurensning, og det er derfor viktig at det ikke lenger forekommer utslipp av slam og kjemikalier fra vannbehandlingsanlegget, og at en har rutiner som sikrer at slike utslipp ikke skjer.

4.3 Bunndyr og vannkvalitet

Analysene av vannkjemi og bunndyrsamfunnet tyder på at Tverrlielva er lite forurenset og naturlig næringsfattig. Bunnfaunaen øverst i Tverrlielva var uvanlig fattig og indikerer imidlertid stresspåvirkning som kan være forenlig med at den periodevis tørlegges. Imidlertid var faunaen lenger ned i elva relativt artsrik, og med flere påviste reintvannsarter. En stikkprøve av vannkjemiske parametre fra Tverrlielva og Vasselva indikerte reintvannsforhold bl.a. relatert til næringsalter og tungmetaller. Vannkvaliteten var ellers preget av relativt høyt jerninnhold og fargetall, men vurderes som typisk for lavlandsvassdrag i ytre deler av Møre og Romsdal. En enkelt stikkprøve vil imidlertid ikke vise variasjoner i vannkvalitet over tid, eller kortvarige, lokale forurensninger, og det anbefales derfor å analysere vannprøver fra flere perioder i året, sammen med noe flere prøvetakinger av bunndyr og elvemusling (overvåkingsprogram).

4.4 Tverrlivatnet

I forbindelse med vurdering av eventuelle miljøeffekter av økt vannuttak fra Tverrlivatnet bør også eventuelle effekter på miljøtilstanden i selve vatnet vurderes. Det finnes imidlertid svært lite data om selve vatnet, for eksempel hydrografiske forhold (temperatursjiktning, dybdeprofil, vannkjemi), alger (planteplankton), dyreplankton, bunndyr og fiskesamfunn. Vannkvaliteten påvirkes av alle disse elementene som vil kunne endres ved regulering av vannstanden. Pr. i dag har vi heller ikke mottatt konkrete planer for omfanget av økt vannuttak, f.eks hvor stor senkningen vil kunne bli, hyppigheten av vannstandsendringer osv. Det er derfor ikke mulig å gi noen vurdering av selve kilden og eventuelle endringer her av økt vannuttak. Vi vil imidlertid anbefale at dette blir gjort.

5 TILTAK

Minstevannføring i Tverrlielva

For å sikre biomangfold og ørretbestanden i Tverrlielva ved eventuelt økt vannuttak, må en vurdere pålagt minstevannslipp fra dammen. Tiltaket må vurderes i forhold til magasinkapasitet, senkningens størrelse og hyppighet og minimumsbehovet av vann for ivaretagelse av miljøet i elva. Dette kan ikke vurderes før en har mer konkrete utbyggingsplaner.

Overvåkingsprogram inkl. elvemusling

Det vil være aktuelt å ha en overvåking av vannkvaliteten og ørretbestanden i Tverrlielva, men også en overvåking av bestanden av elvemusling i vassdraget. I denne overvåkingen bør det inngå tetthetsundersøkelser av ungfisk i elva, mål på vannkvalitet (vannkjemiske registreringer og bunndyr) fra utvalgte punkter og en nøyere bestandskarakterisering av elvemuslingen.

Utfyllende data om kilden (Tverrlivatnet)

Siden det finnes svært lite data om vannkilden, og en heving og senkning av vannstanden relatert til økt vannuttak kan påvirke både vannkvalitet og fiskesamfunn, er det ønskelig med en nærmere karakterisering av Tverrlivatnet. Dette vil være viktig for å kunne gi en vurdering av eventuelle miljøvirkninger av økt vannuttak i selve kilden. Det anbefales at det utføres en enkel limnologisk undersøkelse av Tverrlivatnet inkludert et prøvefiske.

6 LITTERATURLISTE

- Anderson, R. An annotated list of the non-marine mollusca of Britain and Ireland. *Journal of Conchology*. 38: 607-638.
- Bohlin, T. 1984. Quantitative electrofishing for salmon and trout – views and recommendations. – *Inf. Søtvattenlab. Drottningholm* 4: 33 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., 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., Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. 1996. Døgnfluer. I: Aagaard, K & Dolmen, D (red.). *Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfauna*, s. 130-135.
- Bruun, P., Aspås, H., Saga, L. & Aas, B. 2002. Miljøkartlegging i Aureosen – Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2001-2002. – *Asplan Viak Sør. Rapport*.
- Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1992. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1988, 1989, 1990 og 1991. Del I Romsdal. – *Fylkesmannen i Mørte og Romsdal. Rapport nr. 1-1992*.
- Eide, O., Bruun, P. Og Haukebø, T. 1993. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal i 1992. Del I Romsdal. – *Fylkesmannen i Mørte og Romsdal. Rapport nr. 5-1993*.
- Larsen, B.M. 1999. Biologien til elvemusling *Margaritifera margaritifera* L. – en kunnskapsoversikt. – *Fauna* 52: 6-25.
- Larsen, B.M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. – *NINA Fagrapport* 28: 1-51.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. *NINA Fagrapport* 037: 1-41.
- Relling, B. & Otnes, B. 2000. Miljøkartleggingar i Møre og Romsdal pr. 01.01.2000. . – *Fylkesmannen i Mørte og Romsdal. Rapport nr. 3-2000*.
- Solem, J. & Andersen, T. 1996. Vårfluer. I: Aagaard, K & Dolmen, D (red.). *Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfauna*, s. 172-180.
- Zippin, C. 1958. The remolval method of population estimation. – *J. Wild. Man.* 22 (1): 82-90.

VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet Zoologisk avdeling. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Vitenskapsmuseet har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten påtar seg:

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **alle typer faunakartlegging**
- **biologiske overvåkingsprosjekter**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene:

- **ferskvannsekologi**
- **fiskebiologi**
- **ornitologi (fugl) og mammalogi (pattedyr)**
- **viltøkologi**
- i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner ved NTNU/SINTEF dekkes også andre fagfelt, deriblant marinøkologi

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt så tidlig som mulig. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim

Tlf.nr.: 73 59 22 80
Telefax.: 73 59 22 95
E-mail: Zoo@vm.ntnu.no

ISBN 978-82-7126-803-9
ISSN 1504-503X