Zoologisk rapport 2010-1

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Aslak Sjursen og Lars Rønning

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2007 og 2009

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport zoologisk serie 2010-1

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2007 og 2009

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Aslak Sjursen og Lars Rønning

Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI, rapport 136)
Trondheim, januar 2010

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

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologisk-rapportserie

Forsidebilde: Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i sitt naturlige element. Foto: Gaute Kjærstad

ISBN 978-82-7126-838-1
ISSN 0802-0833

REFERAT

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Sjursen, A. og Rønning, L. 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åndalsvassdraget, Fræna kommune 2007 og 2009. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2010, 1: 1-34.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av vannkjemi, bunndyr, elvemusling, voksen innlandsfisk og ungfisk av laks og ørret i Åndalsvassdraget, samt en vurdering av miljøkonsekvenser av vannuttaket til Aukra vassverk.

Vannkvaliteten er preget av svakt surt (pH 5,9-6,7), humusrikt (fargetall 43-92) og relativt elektrolyttfattig (konduktivitet 37-45 µS/cm) vann med kalkinnhold på 0,9-1,8 mg Ca/l. Klassifisering av miljøtilstanden i henhold til vannforskriften viser svært god/god tilstand i forhold til næringssalter og tungmetaller, og en forbedret vannkvalitet i forhold til målinger på 1990-tallet.

Bunnfaunaen i elvene var relativt artsrik innen ordnene døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT), med forekomst av flere reintvannsarter. Det ble registrert 4 arter vårfluer og 1 art døgnflue som tidligere ikke er påvist i Møre og Romsdal. Bunnfaunaen øverst i Tverrlielva var fattig, sannsynligvis påvirket av periodevis tørrlegging.

Elvemusling ble registrert i Vasselva opp til Hestadvatnet, med størst tetthet nederst i elva. Totalbestanden ble beregnet til 27800 individer. Flest elvemusling (64,2%) var voksne individer på 105-135 mm lengde, og det ble påvist kun 3 individer < 60 mm. Det ble ikke funnet glochidielarver av musling på undersøkte ungfisk av laks og ørret, noe som kan tyde på en svak rekruttering av elvemusling.

Vassdraget har bestander av laks, sjøørret, innlandsørret, røye, trepigget stingsild og ål. Ungfiskundersøkelser i anadrom del, nedstrøms Hestadvatnet, tyder på at Vasselva har en stabil og god ørretbestand, vesentlig sjøørret. Tetthetene av eldre ungfisk (> 0+ ørret) var 10,8-57,0 pr. 100 m², med forekomst av flere aldersklasser. Tettheten av laksunger (> 0+) var lav (5,2 pr. 100 m²), og laksebestanden synes å være liten. Et prøvefiske i Åndalsvatnet og Tverrlivatnet tyder på en stor ørretbestand av småfallen fisk av middels kvalitet i Åndalsvatnet. Tverrlivatnet hadde en ørretbestand av middels kvalitet og forekomst av røye. Trepigget stingsild ble observert i vatna og ål ble registrert opp til Tverrlivatnet. I Tverrlielva ble det registrert årsyngel av ørret både i 2007 og 2009, og forekomst av flere aldersklasser ørret.

Det er gitt en vurdering av miljøkonsekvenser av vannuttak med forslag til avbøtende tiltak.

Emneord: Vannkvalitet, bunndyr, elvemusling, laks, ørret, vannverk

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Aslak Sjursen og Lars Rønning. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, N-7491 Trondheim

ABSTRACT

Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Sjursen, A. og Rønning, L. 2010. Studies in freshwater biology in the catchment area of Åndalsvassdraget, Fræna municipality in 2007 and 2009. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2010, 1: 1-35.

This report presents data on water chemistry, macroinvertebrates, freshwater pearl mussel, brown trout population, densities and growth of juvenile salmon and trout in the catchment area of Åndalsvassdraget.

Analyses of water chemistry showed a pH of 5.9-6.7, water rich in humic compounds (Pt 43-92) with relatively low ion concentration (37-45 µS/cm) and a calcium content of 0.9-1.8 mg Ca/l. According to the EU classification of water, water quality was very good/good concerning the amounts of phosphorus, nitrogen and heavy metals, and the water quality was better than in the 1990s.

The macroinvertebrate fauna in the rivers were relatively rich in EPT-species and several species typical in clear water were detected. We observed four new species of Trichoptera and one new species of Ephemeroptera which was not previously known from Møre and Romsdal county. The bottom fauna of the upper part of River Tverrlielva was poor in species and individuals, probably due to periods of dry up.

The freshwater pearl mussel was observed in the river Vasselva downstream from lake Hestadvatnet, and the densites of mussels were highest in the lowermost part of the river. The total amount of mussels was estimated to 27 800 individuals. Most of the mussels (64.2 %) were older individuals of 105-135 mm total length. Only 3 individuals of < 60 mm total length were found. We could not find glochidia larvae from mussels on the gills of examined juvenile trout and salmon, indicating a low recruitment of mussels.

The following fish species were detected in the Åndalsvassdraget watercourse: Atlantic salmon (*Salmo slar*), brown trout (and sea trout) (*Salmo trutta*), arctic char (*Salvelinus alpinus*), three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) and eel (*Anguilla anguilla*). Examination of juveniles in the anadromous part of the river downstream from Lake Hestadvatnet, indicates a stable and good population of brown trout (seatrout) in river Vasselva. Densities of juvenile trout (> 0+) were 10.8-57 fish per 100 m², and with several year classes occurring. The densities of juvenile salmon were low (5.2 ind. per 100 m²), and the population of Atlantic salmon are probably low. Test fishing with gill nets were undertaken in the lakes Åndalsvatnet and Tverrlivatnet. The results indicate a rather large population of relatively small brown trout of medium quality in lake Åndalsvatn, and a population of brown trout and arctic char in lake Tverrlivatnet. Three-spined stickleback was observed in the two lakes, and the eel was observerd in the watercourse up to Tverrlivatnet. In the river Tverrlielva, young-of-the-year brown trout were registered both in the years 2007 and 2009, and also several year classes occurred.

An evaluation of the consequences on the biota of water tapping from lake Tverrlivatnet is given. The report also give some suggestions of actions to reduce the negative influences on the biota.

Key words: Water quality, macroinvertebrates, fresh water pearl mussel, Atlantic salmon, brown trout, waterworks.

Jo Vegar Arnekleiv, Gaute Kjærstad, Aslak Sjursen og Lars Rønning. Museum of Natural History and Archaeology, Norwegian University of Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway

INNHOLD

REFERAT

ABSTRACT

1 INNLEDNING 7
1.1 Bakgrunn 7
1.2 Vassdragsbeskrivelse 7
1.3 Aukra vassverk 9

2 METODER OG MATERIALE 11
2.1 Vannkjemi 11
2.2 Bunndyr 11
2.3 Elvemusling 11
2.4 Kartlegging av ungfisk 12
2.5 Prøvefiske i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet 13

3 RESULTATER OG DISKUSJON 14
3.1 Hydrografi og vannkjemi 14
3.2 Bunndyr 16
3.3 Elvemusling 19
3.4 Ungfisk 21
3.5 Prøvefiske i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet 24
3.5.1 Utbytte av prøvefisket 24
3.5.2 Lengdefordeling 24
3.5.3 Fiskens kvalitet 25

4 TILSTAND OG VERDIVURDERING 26
4.1 Hydrografi, vannkvalitet og bunndyr 26
4.2 Elvemusling 26
4.3 Fiskebestandene i øvre del av vassdraget (innlandsfisk) 27
4.4 Sjøørret og laks i Vasselva 28

5 MILJØKONSEKVENSER AV VANNUTTAK OG FORSLAG TIL TILTAK
5.1 Planlagt vannuttak og mulige miljøkonsekvenser 29
5.2 Forslag til tiltak 31

6 LITTERATURLISTE 33

VEDLEGG

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

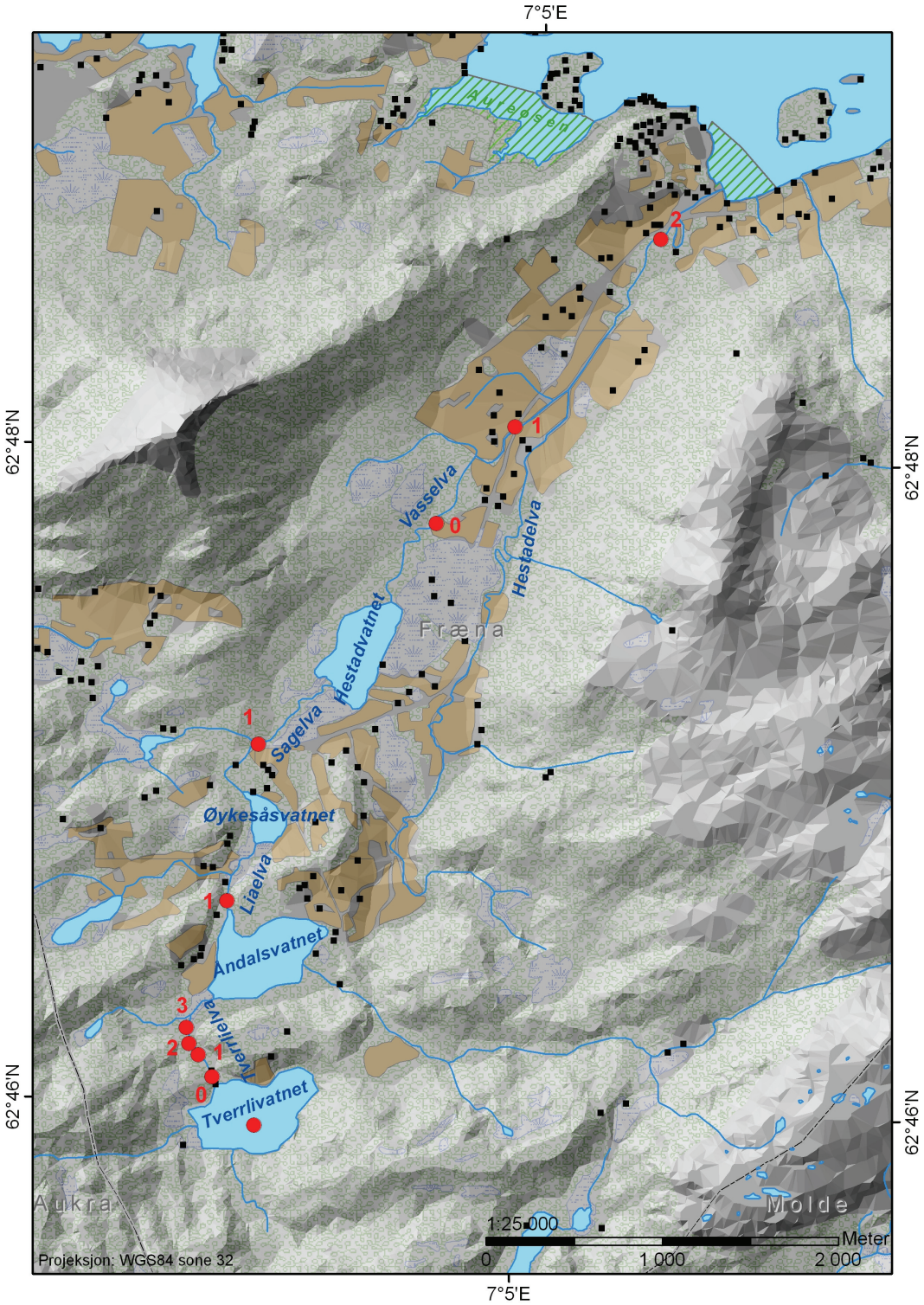
Tverrlivatnet har vært vannkilde for Aukra vassverk siden 1972, og driften av anlegget har i perioder påvirket vassdraget nedstrøms Tverrlivatnet. I 2001-2002 ble det foretatt en miljø-kartlegging i Aureosen og Åndalsvassdraget for eventuelt å kunne dokumentere effekten av utslipp til vassdraget fra vannbehandlingsanlegget til Aukra vassverk. Fylkesmannen i Møre og Romsdal har i tillegg gjennomført undersøkelser av vannkvaliteten (Relling og Otnes 2000) og laks- og sjøørret 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 ferskvannsbiologisk undersøkelse i vassdraget. Hensikten med undersøkelsene er å gi kunnskap om de biologiske forholdene i vassdraget, med særlig vekt på de konsekvensene vannuttaket har for ferskvannsfaunaen. Planene ble godkjent 17. september 2007, og feltarbeidet ble gjennomført 2.-4. oktober 2007. Med bakgrunn i resultatene (jf. Arnekleiv et al. 2008) og et ønske om supplerende biologiske data fra Tverrlivatnet, ble det foretatt supplerende innsamling i 2009. Denne rapporten gir en oppsummering av de biologiske undersøkelsene i både 2007 og 2009.

1.2 Vassdragsbeskrivelse

Åndalsvassdraget (NVE vassdragsnr. 107.21Z) er et kystnært lavlandsvassdrag på ca. 23,9 km² i Fræna kommune og har sitt utløp i Aureosen (Fig. 1). Vassdraget har sitt utspring i skogområder (2-500 moh) som drenerer ned til Tverrlivatnet (98 moh) som er det øverste av fire 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 småfosser. 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 sjøørret.

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

Vassdrags-nr.	Navn	Areal (km²)	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, bunndyr, elvemusling og vannkvalitet er avmerket.

Vassdraget skal være laks- og sjøørretførende 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). Elvemusling (*Margerittifera margerittifera*) 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. Vassdraget for øvrig er ikke vernet iht. verneplan for vassdrag.

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, termostabile 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 og fra sb VA-Consult v/Lars Saga.

Tverrlivatnet har vært vannkilde for Aukra vassverk siden 1972 ved at det er bygd vanninntak og dam i utløpet av vatnet (utløpsosen til Tverrlielva, bilde 1 og 2). Uttaket av vann gir tidvis lav restvassføring i Tverrlielva, og ved lengre tørrværsperioder 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, men uttaket representerer bare ca. 10 % av middelvannføringen. Vanninntaket er på 11 m djup, og vatnet blir i et normalår ikke tappet lavere enn ca. 20 cm. Aukra kommune har tinglyst rett til uttak av vann, rett til å tappe ned vatnet inntil 0,8 m, og det foreligger ingen krav fra NVE om konsesjonsbehandling (ref. sb VA-Consult).

Det er lite data om kilden (Tverrlivatnet) mht økologisk status (fiskesamfunn, dyre- og planteplankton 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.

I forbindelse med mulig økt vannuttak dersom gasskraftverket i Aukra må startes, var det et ønske fra Aukra kommune 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.

Bilde 1-2. Oversiktsbilde av Tverrlivatnet og demningen i utløpet til Tverrlielva. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

2 METODER OG MATERIALE

Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 02.-04. oktober 2007 (alle elvene) og 28-29. september 2009 (Tverrlivatnet og Åndalsvatnet; hydrografi, prøvefiske og bunndyr). Supplerende elfiske og kartlegging av elvemusling i 2009 ble utsatt til 27-28. oktober, pga. ugunstige feltforhold med mye nedbør og høy vannføring i september.

2.1 Vannkjemi

I Tverrlivatnet ble det registrert siktedyp mot hvit secchi-skive og innsjøfarge mot den samme skiva på halve siktedypet. Det ble ikke brukt vannkikkert ved måling av sikt og farge. Det ble også tatt en vertikalprofil av temperatur, samt en vannprøve fra overflata og en ved bunnen.

For å gi en karakteristikk av vannkjemien i Tverrlivatnet ble et stort antall prøveparametre analysert, og vannkvaliteten for utvalgte parametre er vurdert etter SFTs tilstandsklasser (jf. tabell 2). Vannkjemiske data fra Tverrlielva og Vasselva i 2007 (Arnekleiv et al. 2008) blir også presentert i denne rapporten. Alle kjemiske analyser er utført av akkreditert laboratorium (Analysesenteret, Trondheim). Prøvetakingsstedene er angitt i figur 1.

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

	Tilstandsklasser				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
	Meget god	**God**	**Mindre god**	**Dårlig**	**Meget dårlig**
Tot. N (µg/l)	< 300	300-400	400-600	600-1200	> 1200
Tot. P (µg/l)	< 7	7-11	11-20	20-50	> 50
TKB (pr. 100 ml)	< 5	5-50	50-200	200-1000	> 1000

2.2 Bunndyr

Innen gruppen bunndyr finnes det både reintvannsarter 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) ved hjelp av ett minutts sparkeprøver. I 2009 ble det tatt prøver fra tre lokaliteter i Tverrlivatnet (st. 1, 2 og 3), to lokaliteter i Tverrlielva (st. 1 og 3), og en lokalitet i Vasselva (st. 1). Prøvene ble analysert under lupe på lab, og bestemt ned til laveste mulige takson (art, slekt, familie eller orden). I tillegg presenteres bunndyrdata fra Arnekleiv et al. (2008) fra Tverrlielva (st. 0), Liaelva (st. 1) og Sagelva (st 1). Stasjonenes geografiske plassering er vist i figur 1.

2.3 Elvemusling

Undersøkelse av elvemusling ble utført på fire stasjoner i Vasselva (fig. 1, vedleggstabell 1). For å registrere tetthet av musling ble elvebunnen på samtlige stasjoner inndelt i transekter på 1m bredde og avgrenset med kjetting. Alle synlige muslinger (levende og døde) innenfor transektene ble telt opp ved bruk av vannkikkert.

På stasjon 2B ble det samlet inn muslinger innenfor avgrensete arealer på 1m^2 for måling av skallengde. Alle muslinger innenfor det avgrensede arealet og ca. 15 cm ned i substratet ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 mm, og deretter satt tilbake i substratet.

For å vurdere verneverdi av muslingbestanden ble det benyttet et system med ulike kriterier og poengklasser. Kriteriene er populasjonsstørrelse (i tusen), gjennomsnittstetthet (ind/m^2), utbredelse (km), minste musling funnet (mm), andel muslinger under 2 cm (%) og andel muslinger under 5 cm (%). Avhengig av den samlede poengsummen for kriteriene vurderes bestanden som enten verneverdig, med høy verneverdi eller med meget høy verneverdi. Metodikken for feltundersøkelser og vurdering av verneverdi av elvemusling er beskrevet i detalj av Larsen & Hartvigsen (1999).

Elvemuslingen har i løpet av livssyklusen et parasittisk stadium (glochidielarver) på gjellene til laks eller ørret. Dette stadiet strekker seg normalt fra september til påfølgende vår eller forsommer. I denne perioden vil larvene kunne påvises og identifiseres på fiskens gjeller. Undersøkelse av gjellene til ungfisk kan både gi informasjon om elvemuslingen reproduserer i vassdraget og hvilken art som er viktigste vertsfisk. Det ble derfor i tilknytning til elfiskestasjonene i Vasselva den 27.10.2009 samlet inn ulike aldersklasser ungfisk av laks og ørret. All innsamlet fisk ble frosset ned for seinere sjekk på laboratorium av eventuelt påslag av muslinglarver på gjellene. Gjellene på fiskenes venstre side ble tatt ut og undersøkt i lupe.

2.4 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 i 2007. Stasjonene i Tverrlielva er de samme som er benyttet under tidligere undersøkelser i 2001-2002 (Bruun m.fl. 2002). I 2009 ble det foretatt supplerende innsamling med 1 omgang fiske i Vasselva st.2, Sagelva og Tverrlielva (st. 2), mens det ble fisket tre omganger i Vasselva st. 1.

Registreringer av ungfisk ble utført ved bruk av elektrisk fiskeapparat av typen FA-4 (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 ±95 % konfidensintervall ble større enn estimert verdi, er den totale mengden fisk som ble fanget brukt som utrykk for fisketettheten (observert tetthet). Der hvor observert tetthet er benyttet er verdiene å betrakte som minimumstall. Bare data fra Vasselva st. 1 er benyttet til tetthetsbergning i 2009.

På hver stasjon ble all fisk artsbestemt og lengdemålt. Et representativt utvalg ble fiksert på 96% etanol for seinere 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 i 2007 fanget 165 ørret og 2 laks, mens suppleringsdata fra 2009 omfattter 163 ørret og 21 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 og 2009

Elv	Dato	Ant. stasjoner	Art	Antall
Tverrlielva	02.10.2007	3	Ørret	55
Tverrlielva	27.10.2009	1	Ørret	6
Liaelva	02.10.2007	1	Ørret	11
Sagelva	02.10.2007	1	Ørret	13
Sagelva	27.10.2009	1	Ørret	5
Vasselva	03.10.2007	2	Ørret	86
			Laks	2
Vasselva	27.10.2009	2	Ørret	77
			Laks	21
Totalt			**Ørret**	**253**
			Laks	**23**

I tillegg ble det i 2007 og 2009 fanget henholdsvis 10 og 3 ål (*Anguilla anguilla*) som ble satt tilbake i elva.

2.5 Prøvefiske i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet

Både Tverrlivatnet og Åndalsvatnet kan bli berørt av økt vannuttak; Tverrlivatnet ved noe senket vannstand som også kan berøre næringssituasjonen i strandsona og dermed fiskebestandene, og Åndalsvatnet som kan få redusert vanngjennomstrømming. For å få et minimum av kunnskap om fiskesamfunnene i disse to vatna ble det i september 2009 gjennomført et enkelt prøvefiske. Prøvefisket ble utført med garn av typen Modifisert Nordisk Multi Bunngarn, der hvert garn består av 9 ulike maskevidder (8mm-10mm-12,5mm-15,5mm-19,5mm-24mm-29mm-35mm og 43mm) og er 1,5 m dypt og 27 m langt. Det ble fisket med 5 garn én natt i hvert av vatna. Garna ble satt fra land tilfeldig spredt i vatna. Fiskematerialet ble analysert for artsfordeling, lengdefordeling, vekt og kondisjonsfaktor. I tillegg ble det tatt otolitter for aldersanalyse og data om kjønn, stadium og kjøttfarge av et mindre utvalg fisk. For å karakterisere tettheten av ørretbestanden i de to vatna ble antall ørret ≥ 15 cm fanget pr. 100 m^2 relevant garnflate pr. natt beregnet (jf. Ugedal m.fl. 2005).

Innsamlet materiale av bunndyr og ungfisk er magasinert ved NTNU Vitenskapsmuseet.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Hydrografi og vannkjemi

Enkle hydrografiske målinger ble foretatt i Tverrlivatnet den 28.09. 2009. Sikedypet var to meter og innsjøfargen brun, noe som i hovedsak skyldes høyt innhold av humuspartikler i vannmassene.

Med hensyn til vanntemperatur var Tverrlivatnet sjiktet og sprangsjiktet (mer enn en graders endring pr meter) lå i området 6-7 m og 8-10m (tabell 4). Største målte dyp var 23 meter, men innjøens maksimaldyp er 28 m i følge G. Øye AS, som har foretatt dybdekartlegging og volumberegning av vatnet.

Tabell 4. Hydrografiske data fra Tverrlivatnet 28.09.2009

Dyp (m)	Temp. (ºC)	Merknad
0	9,5	Vannprøve, overflate
5	9,7	Siktedyp: 2,0 m
6	9,7	Innsjøfarge: Brun
7	8,2	
8	8,2	
9	6,7	
10	5,7	
15	4,7	
23	4,3	Vannprøve, bunn
24	4,3	

Vannkjemidata fra Tverrlivatnet (2009), Tverrlielva og Vasselva (2007) er gjengitt i tabell 5. Resultatene fra Tverrlielva og Vasselva fra 2007 ble også presentert i forrige rapport fra Åndalsvassdraget (Arnekleiv et al. 2008).

Analyseresultatene fra Tverrlivatnet og Tverrlielva i to ulike år viser i store trekk samme vannkvalitet. Data fra overflatevann i Tverrlivatnet i 2009 viser noe høyere verdier for fargetall, turbiditet, totalt nitrogen, fosfor, jern og aluminium enn data fra Tverrlielva i 2007. Forskjellene vurderes å ligge innenfor naturlig variasjon, og er sannsynligvis mest påvirket av de ulike avrenningsforholdene i de to måleperiodene. Under prøvetaking i september 2009 var det spesielt stor vannføring, mens denne var lav under prøvetakinga i 2007, og dette er sannsynligvis hovedårsaken til forhøya verdier av næringssalter, fargetall/turbiditet og aluminium i 2009.

Vannkvaliteten er i første rekke preget av svakt surt, og humusrikt vann med relativt lavt kalkinnhold. Siktedypet på bare 2 m og et høyt fargetall medfører at Tverrlivatnet havner i tilstandsklasse moderat i forhold til fysisk/kjemisk klassifisering for vannrammedirektivet (jf. Veileder 01: 2009) hvor det er tatt hensyn til innsjøtype. Innholdet av næringssaltene nitrogen og fosfor var 200 µgN/l og 4,4 µgP/l totalverdier i overflatevann fra Tverrlivatnet, mens det i Tverrlielva og Vasselva ble målt henholdsvis 150-290 µgN/l og 2,4-6,7 µgP/l, totalverdier. Sett i forhold til klassifisering av miljøtilstanden i ferskvann i henhold til vannforskriften, så havner begge prøvetakingslokalitetene i klasse svært god/god tilstand. Også innholdet av tungmetallene kobber, sink, mangan, kadmium og bly viste lave verdier og setter lokalitetene

i tilstandsklasse 1 (meget god tilstand) i henhold til SFTs tilstandsklassifisering (SFT 97:04). 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 Åndalsvasssdraget er lite forurenset og har en vannkvalitet typisk for små, kalkfattige innsjøer i kyststrøk i Møre og Romsdal. Vi vil imidlertid peke på at en slik enkel stikkprøve ikke viser variasjonen i vannkvaliteten over tid, noe som er forutsatt i klassifiseringskriteriene (Veileder 01:2009). De få stikkprøvene vil heller ikke vise om det kan forekomme lokale forurensninger i perioder. Ved stasjon 1 i Vasselva ble det i 2009 påvist såkalte ”lammehaler” (se bilde 3-4) som er indikator for sterk forurensningsgrad. Det er uklart om denne lokale forurensningen skyldes tilsig av kloakk, silosaft eller andre forhold.

Bilde 3-4. Lokaliteten st. 1 i Vasselva og ”Lammehaler” ved elvebredden – en type alger som indikerer lokal organisk forurensning.

Tabell 5. Vannkjemiske måleresultater for utvalgte parametre fra stikkprøver i Tverrlivatnet (2009) og Tverrlielva og Vasselva (2007)

Parameter	Måleenhet	Tverrlivatnet 0,5 m 28.09.2009	Tverrlivatnet 23 m 28.09.2009	Tverrlielva st. 3, 02.10.2007	Vasselva st. 2, 02.10.2007
pH,surhetsgrad	pH	5,9	6,0	5,9	6,7
Fargetall, 410 nm		92	43	63	50
Konduktivitet	mS/m	3,9	4,5	4,5	3,7
Turbiditet	FTU	1,3	1,0	0,71	0,87
Alkalitet	mmol/l	0,03	0,03	0,02	0,07
Nitrat	µg N/l	18	67	11	74
Nitrogen, total	µg N/l	200	160	150	290
*Aluminium organ. monomert omal	µg AL/L	57	26	31	14
*Aluminium totalt monomert tmal	µg AL/L	62	29	31	15
Kalium-ICP	mg K/L	0,25	0,28	0,32	0,48
Kalsium ICP	mg Ca/L	0,91	1,01	1,04	1,84
Magnesium ICP-MS	mg Mg/L	0,70	0,80	0,77	0,76
Natrium ICP-MS	mg Na/L	5,06	5,75	6,11	4,31
Svovel ICP	mg S/L	0,52	0,57	0,60	0,67
*Klor ICP	mg Cl/L	6,99	8,95	9,68	6,82
Silisium ICP	mg Si/L	0,31	0,29	0,72	0,82
Fosfor ICP	µg P/L	4,4	2,0	2,4	6,7
Aluminium ICP-MS	µg Al/L	226	151	169	113
Jern ICP-MS	µg Fe/L	213	358	135	187
Mangan ICP-MS	µg Mn/L	9,4	22,3	7,1	6,5
Nikkel ICP-MS	µg Ni/L	0,4	0,3	0,3	0,4
Kobber ICP-MS	µg Cu/L	2,9	3,9	0,6	2,5
Sink ICP-MS	µg Zn/L	6,3	13,4	1,1	1,7
Kadmium ICP-MS	µg Cd/L	<0,05	<0,05	0,010	<0,005
Bly ICP-MS	µg Pb/L	0,30	0,35	0,22	0,23

3.2 Bunndyr

Det ble tatt kvalitative bunndyrprøver på tre stasjoner i Tverrlivatnet, tre i Tverrlielva og en stasjon hver i Liaelva, Sagelva og Vasselva. Resultatene er vist i tabell 6.

I Tverrlivatnet ble det påvist relativt få arter i lave tettheter og samtlige må karakteriseres som vanlige. Det var litt overraskende å finne en typisk elvelevende art som billen *Oulimnius tuberculatus* i vatnet. Den kan imidlertid ha kommet dit via en av tilløpsbekkene. I tillegg til de fire øyenstikkerartene som ble påvist gjennom denne undersøkelsen er det registrert ytterligere sju arter i nedbørsfeltet (*Coenagrion pulchellum*, *Enallagma cyathigerum*, *Aeshna grandis*, *Sympetrum danae*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia* og *Libellula quadrimaculata*) (Hans Olsvik pers. medd.). På stasjon 1 og 3 ble det påvist linsekreps (*Eurycercus lammelatus*) som er et viktig næringsemne for fisk.

Stasjon 0 og 1 i Tverrlielva ligger like nedstrøms demningen og skiller seg ut med lavest artsrikhet av bunndyr med henholdsvis 12 og 16 registrerte taksa, i motsetning til 25-27 taksa på de øvrige stasjonene i elvene (tabell 6). Det var også lave antall av de fleste taksa i prøvene,

spesielt på stasjon 0. Stasjon 0, og i noen grad stasjon 1, bar derfor preg av en forenklet fauna. Dette kan være forenlig med at faunaen i perioder har vært utsatt for et miljøstress, f. eks. tørrlegging. Imidlertid var faunasammensetningen på stasjon 3 i Tverrlielva mer som forventet, og hvor det forekom en rekke arter. Det ser derfor ut til at de negative effektene avtar nedover i elva, og kun begrenser seg til øvre del av Tverrlielva.

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 *Isoperla grammatica, Siphonoperla burmeisteri* og *Brachyptera risi* understøtter dette. Arter innen vårflueslekten *Hydrpopsyche* krever gjerne noe mer næringsrike forhold, og forekomsten av flere arter *Hydopsyche* i Sagelva og Vasselva kan derfor indikere noe mer næringsrike forhold i nedre del av vassdraget (tabell 6). Dette er også i samsvar med de vannkjemiske målingene der Vasselva har betydelig høyere verdier av både fosfor og nitrogen enn Tverrlielva (tabell 5).

Arter av døgnflueslekten *Baetis*, og særlig arten *Baetis rhodani* er spesielt sensitiv mot forsuring, 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, som man gjerne finner i sakteflytende eller stillestående vann, funnet her i betydelig antall. Også forekomsten av nettspinnende vårfluearter og småmuslinger som filtrerer 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 lammelaris, 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).

Tabell 6. Gjennomsnittlig antall individer per R1-prøve fra Åndalsvassdraget i 2007 og 2009. Prøvene fra Tverrlivatnet, Tverrlielva (stasjon 1 og 3), samt Vasselva er tatt 29.10.2009, mens prøver fra Tverrlielva (stasjon 0, 1 og 3), Liaelva og Sagelva er tatt 2-4 oktober 2007

	Tverrlivatnet			**Tverrlielva**			**Lia-elva**	**Sag-elva**	**Vass-elva**
Stasjon	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**
Helobdella stagnalis (igle)									1
Oligochaeta (fåbørstemark)		3	1	1	3	1	1	6	24
Hydracarina (vannmidd)	6		4		2	3	17	1	70
Døgnfluer									
Baetis niger					3	4	5	4	8
Baetis rhodani				1	72	38		123	64
Leptophlebiidae		1	1				27		3
Leptophlebia sp.			2						
Leptophlebia marginata				<1					
Paraleptophlebia sp.			1						
Øyenstikkere									
Pyrrhosoma nymphula	1		2						
Aeshna juncea	1								
Cordulegaster boltoni							1		
Somatochlora metallica	1						<1		

Tabell 6, forts.

	Tverrlivatnet			Tverrlielva			Lia-elva	Sag-elva	Vass-elva
Stasjon	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**
Steinfluer									
Diura nanseni						1			
Isoperla sp.					36	3	8		7
Isoperla grammatica				24	16	27	34	12	1
Siphonoperla burmeisteri					10	13		5	16
Taeniopteryx nebulosa							1		
Brachyptera risi						6		<1	
Amphinemura sp.						3	10	29	
Amphinemura borealis					21	7	144	93	8
Amphinemura sulcicollis								1	
Nemoura avicularis			2		1	3	<1		
Nemoura cinerea				4					
Protonemura meyeri					18	5		26	4
Leuctra sp.				<1	69	136	16	34	1
Buksvømmere									
Sigara scotti		22							
Sigara semistriata		1							
Biller									
Hydroporus sp.		1							
Hydraena gracilis						<1		1	
Elmidae, juvenile							1	3	8
Elmis aenea						<1	2	10	5
Oulimnius tuberculatus			1						
Sialis sp. (mudderflue)									3
Vårfluer									
Rhyacophila nubila				1	3	3		11	4
Hydroptila sp.						<1	7	<1	
Ithytrichia lamellaris							6		
Oxyethira sp.							6		
Polycentropodidae							5		
Neureclipsis bimaculata							40		
Plectrocnemia conspersa				1	1	2			
Polycentropus flavomaculatus				1	38	27	12	11	23
Polycentropus irroratus						<1			
Hydropsyche sp.						1		22	
Hydropsyche pellucidula								12	5
Hydropsyche siltalai								10	1
Agrypnia obsoleta	1								
Lepidostoma hirtum							1		
Limnephilidae						1			
Potamophylax latipennis									1
Sericostoma personatum						<1			2
Leptoceridae							2		
Athripsodes aterrimus							1		
Diptera (tovinger, ubestemte)	1			1	1	3	<1	<1	3
Tipulidae (stankelbein)						<1	1	<1	1
Chironomidae (fjærmygg)	2	4	2	2	6	21	14	11	26
Simuliidae (knott)				145	13	99	2	10	
Ceratopogonidae (sviknott)	2	1	5				<1		1
Sphaeriidae (erte- og kulemuslinger)	2		3	1		4	182	6	2
Lymnaeidae (damsnegl)	2		1				2	<1	2
Gj.snittlig antall indvider pr. prøve	19	33	25	183	313	407	549	444	294
Antall taksa	10	7	11	12	16	27	27	25	26

3.3 Elvemusling

Bestanden av elvemusling ble også kartlagt i 2007 (Arnekleiv et al. 2008), men da mindre grundig enn i 2009. I 2007 ble det konstatert elvemusling i hele Vasselva (dvs. nedstrøms Hestadvatnet). I tillegg ble det lett etter, men ikke påvist, elvemusling ved el-fiske- og bunndyrstasjoner i Sageleva, Liaelva og Tverrlielva. Det ble også søkt etter muslinger i Sagelva på en ca. 300 m lang strekning nedstrøms riksvegbrua uten resultat. For mer detaljerte resultater fra 2007-undersøkelsen henvises det til vedlegg 1.

I 2009 ble utløpsområdet fra Øykjesåsvatnet og ca. 50 m av øvre del av Sagelva undersøkt for elvemusling, uten at noen individer ble påvist. De omlag 500 nederste meterne av en større sideelv til Vasselva, Hestadelva, ble befart med vannkikkert opp til brua ved Valle uten at muslinger ble funnet. Det ble heller ikke påvist tomme skall, eller skallfragmenter. I følge lokalbefolkninga skal Hestadelva for flere tiår siden ha hatt en bestand av elvemusling, dog mye tynnere enn bestanden i Vasselva. Den delen av Hestadelva som ble befart var sterkt kanalisert og med få kulper. Elva har ingen innsjøer i nedbørfeltet og er derfor utsatt for mye større vannføringsendringer enn for eksempel Vasselva. Flere innsjøer oppstrøms Vasselva vil, i tillegg til å ha en flomdempende effekt, gi mye tilførsel av driv (små næringsemner i vannmassene) som muslingene kan nyttiggjøre seg. Vasselva har derfor i utgangspunktet en bedre forutsetning for å huse levedyktige bestander av elvemusling enn Hestadelva.

På bakgrunn av de befaringene som er utført i 2007 og 2009 er det sannsynlig at elvemusling i Åndalsvassdraget kun finnes nedstrøms Hestadvatnet. Dette utelukker naturligvis ikke at det kan forekomme mindre og isolerte forekomster av musling i de elveavsnittene vi ikke har undersøkt.

Tettheten av elvemusling var lavest på den øverste stasjonen og økte nedover i elva med de klart høyeste tetthetene på den nederste stasjonen (tabell 7).

Tabell 7. Antall og tetthet (m^2) av elvemusling i Vasselva i oktober 2009. N = levende muslinger, NS = tomme skall, SD = standardavvik

Stasjon	Areal (m^2)	N	NS	N/m^2	NS/m^2
0	77,5	11	2	0,14	0,03
1	67,8	21	3	0,3	0,04
1B	61,5	50	5	0,8	0,08
2B	72,6	455	6	6,3	0,08
Gj.snitt ±SD				**1,89±3**	**0,06±0,03**

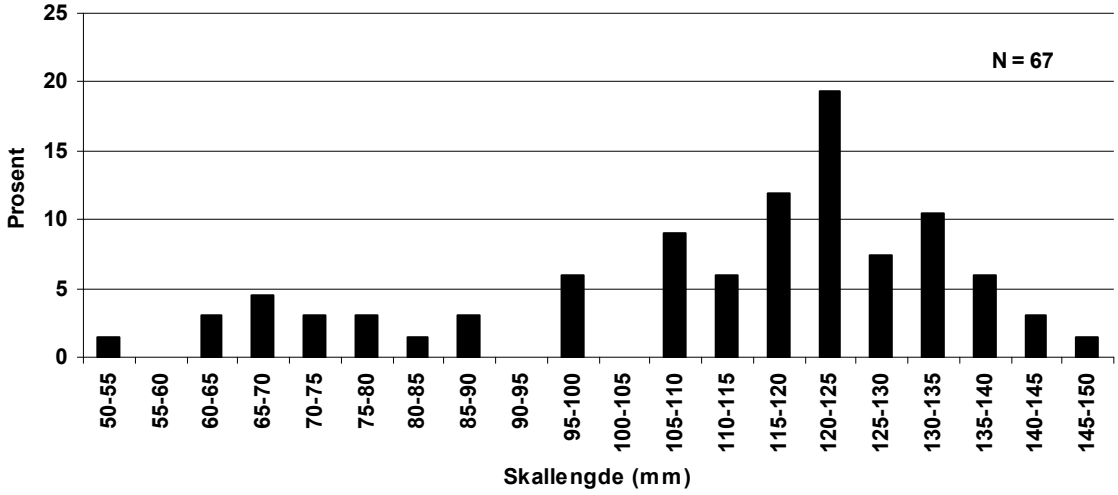
Vasselva har en totallengde på 3,68 km og en antatt gjennomsnittsbredde på 4 m, noe som gir et areal på ca. 14 700 m². Med en gjennomsnittstetthet på 1,89 elvemuslinger per kvadratmeter vil dette gi en totalbestand på om lag 27800 individer.

Skallengden varierte fra 51,2 til 145,6 mm med en gjennomsnittslengde på 112,2 hos levende muslinger (figur 2). Hovedtyngden (64,2%) lå mellom 105 og 135 mm (figur 2, bilde 5). Det ble ikke påvist individer under 50 mm, men i 2007 ble ett individ på 48 mm funnet (Arnekleiv et al. 2008). Dette indikerer at det må ha foregått rekruttering i bestanden i den senere tid. Veksten hos elvemusling er imidlertid langsom og varierer både mellom elver, lokaliteter og innen ulike aldre, men et skall på 5cm kan gjerne være mellom 6-7 til 12-14 år gammelt (jf.

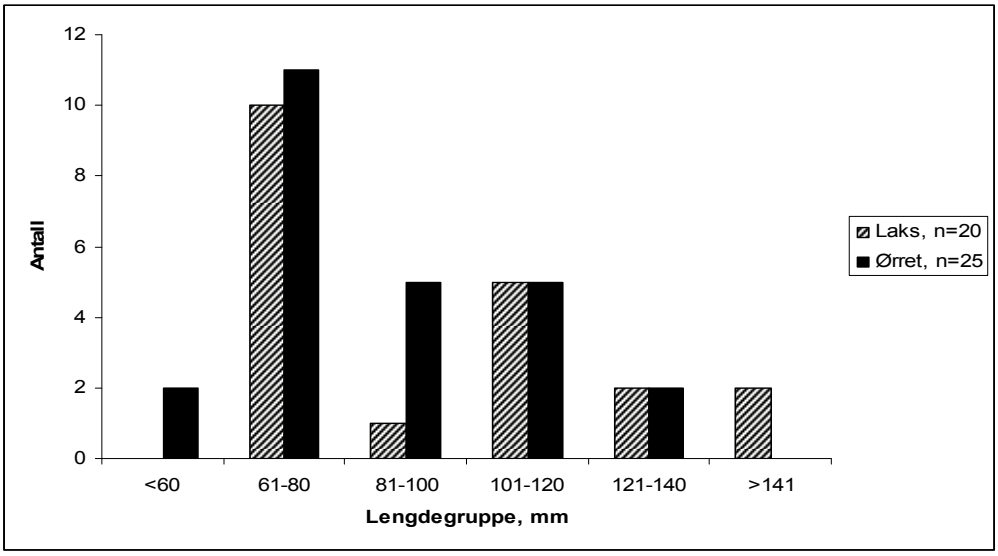
Larsen 1999). Elvemuslinger kan bli over 200 år gamle, og er benyttet som miljøhistoriske arkiv siden analyse av skallene kan gi en historisk oversikt over innholdet av bl.a tungmetaller i ulike tidsperioder.

Basert på et utvalg kriteriter som tetthet, lengdefordeling, totalbestand, utbredelse (se Larsen og Hartvigsen 1999, samt metoder og materiale) vurderes bestanden av elvemusling i Vasselva å ha **høy verneverdi**.

For å undersøke hvilken fiskeart, evt. fiskearter, elvemuslingen i Vasselva benytter i spredningsøyemed, ble det i tilknytning til stasjon 1 og 2 i Vasselva samlet inn 20 laksunger og 25 ørretunger for analyse av muslinglarver på gjellene. Lengdefordeling av de undersøkte fiskene er vist i figur 3. Det ble ikke påvist en eneste glochidielarve, verken på laksungene eller ørretungene. Det er derfor vanskelig å si om laks eller ørret er viktigste vertsfisk for elvemuslingen i Vasselva.



Figur 2. Lengdefordelingen av levende elvemusling fra stasjon 2B i Vasselva 28.10. 2009.



Figur 3. Lengdefordeling til ungfisk av laks og ørret fra Vasselva, innsamlet 27.10.2009 for analyse av glochidielarver på gjellene.

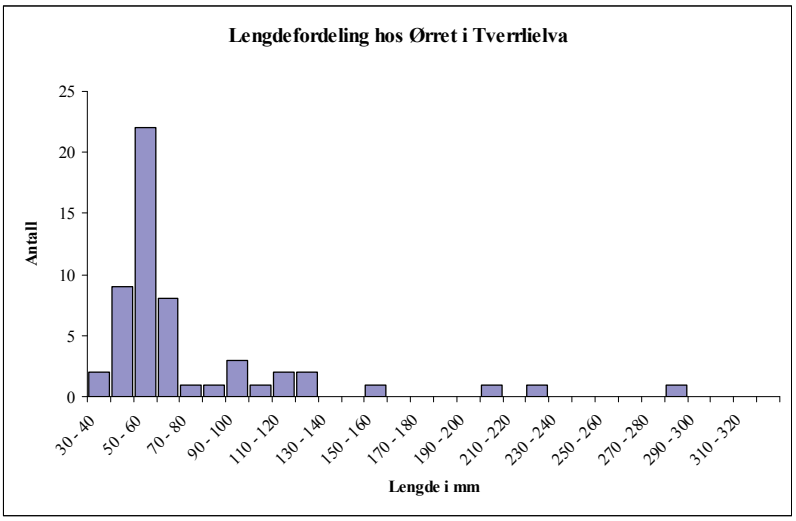
3.4 Ungfisk

Ungfiskundersøkelsen viste at det var middels til gode tettheter av ørretunger i vassdraget, og lave tettheter av laks i Vasselva. Tabell 8 viser beregna tettheter av ungfisk av ørret på de enkelte stasjonene.

Den øverste delen av **Tverrlielva** fra dammen til forbi vannbehandlingsanlegget er storteinet 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 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. Supplering i 2009 viste også forekomst av årsunger. Dette viser at Tverrlielva har gitt rekruttering av ørret de siste årene, og at elva også fungerer som gyteelv, sannsynligvis for ørret fra Åndalsvatnet. Alders- og lengdefordelingen (fig. 4) av 2007-materialet viser at det var forholdsvis lav andel ettåringer (90-120 mm).

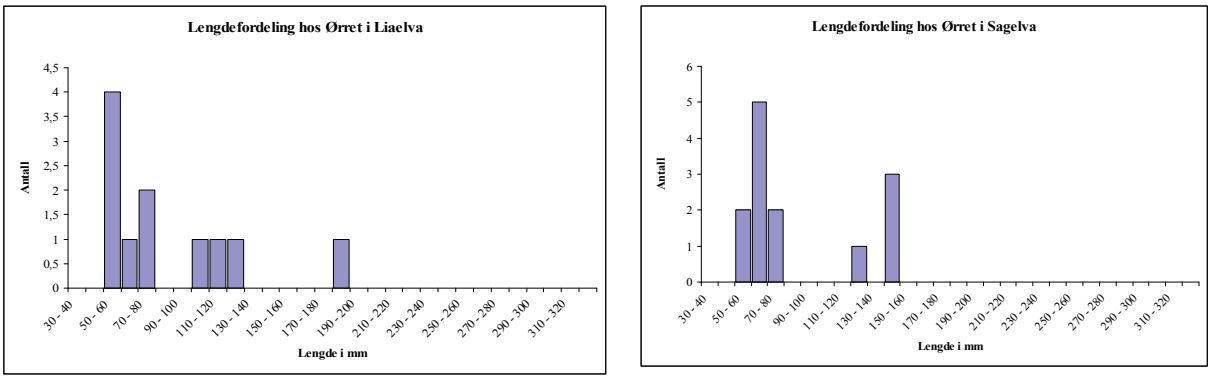
Tabell 8. Beregna tetthet av ørretunger (0+ årsyngel og ≥ 1+ eldre) pr. 100 m² elveareal på de ulike lokalitetene i Åndalsvassdraget basert på tre omganger suksessivt elfiske. * angir observert tetthet, og er minimumstall for tetthet på lokaliteten

Elv	Dato	Stasjon nr.	Areal fisket (m²)	N/100 m² 0+	N/100 m² ≥ 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
	27.10.2009	1	96,5	38,6	57,0
		1, Laks	96,5	17,3	5,2



Figur 4. Lengdefordeling til ørret fanget ved elfiske på tre lokaliteter i Tverrlielva, oktober 2007.

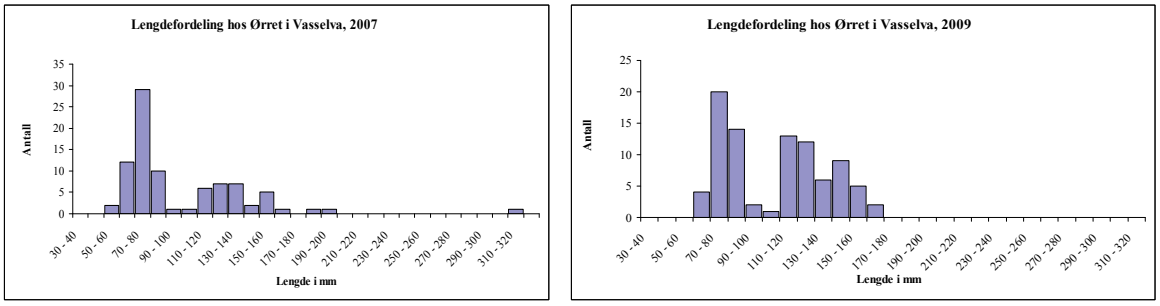
I **Liaelva** og **Sagelva** var tettheten av årsunger av ørret henholdsvis 11,7 og 9,8 individer pr. 100 m². Tatt i betraktning at stasjonene hadde forholdsvis grovt substrat, er tetthetene normale for innlandselver. Derimot vurderer vi tetthetene av eldre ørret som lave i forhold til habitatforholdene, 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 5. Også supplering i Sagelva i 2009 ga lavt antall, og lav tetthet sammen med dårligere vekst enn i Vasselva tyder på at bestanden består av stasjonær innlandsørret.



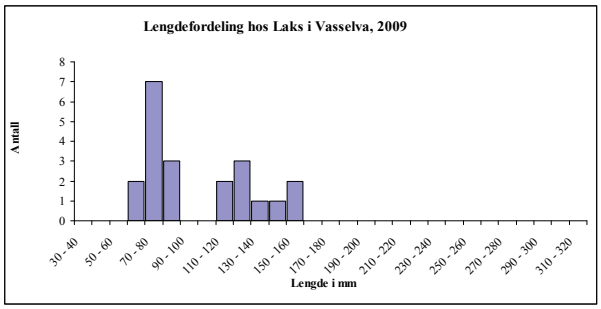
Figur 5. Lengdefordeling til ørret fanget ved elfiske i Liaelva og Sagelva, oktober 2007.

Vasselva hadde gode tettheter av ørretunger, både av årsyngel og eldre ørretunger (tabell 8). 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 (figur 6), og forekomst av minimum tre aldersgrupper. På begge lokalitetene påviste vi dessuten gytefisk av sjøørret og også blank (umoden) sjøørret. Også suppleringsfiske i 2009 viste gode tettheter av både årsunger og eldre ørret (tabell 8), og med flere årsklasser representert. Sannsynligvis består ørretbestanden i Vasselva hovedsakelig av sjøørret.

I 2007 påviste vi kun to individer av laks på den nederste stasjonen i Sagelva. I 2009 fisket vi et større areal én omgang og fikk 6 laksunger, to av hver aldersgruppe 0+, 1+ og 2+. På stasjon 1, lenger opp i Vasselva fisket vi tre omganger og fikk totalt 15 laksunger fordelt på flere årsklasser, og med tettheter på 17,3 og 5,2 ind. pr. 100 m² av henholdsvis 0+ og eldre. Laksungenes lengdefordeling er vist i figur 7. Vi observerte også en gytelaks i nærheten av stasjon 1. Tetthetstallene tyder på at laksebestanden i vassdraget er relativt liten og varierer mellom år.

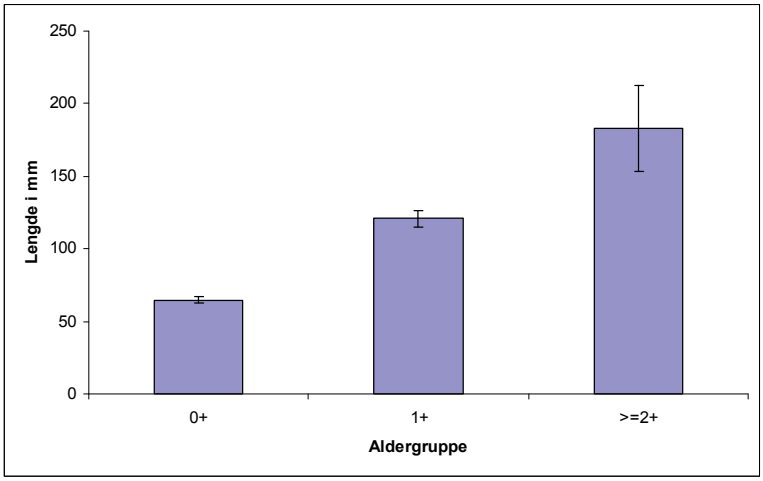


Figur 6. Lengdefordeling til ungfisk av ørret fanget ved elfiske på to stasjoner i Vasselva, oktober 2007 og 2009.

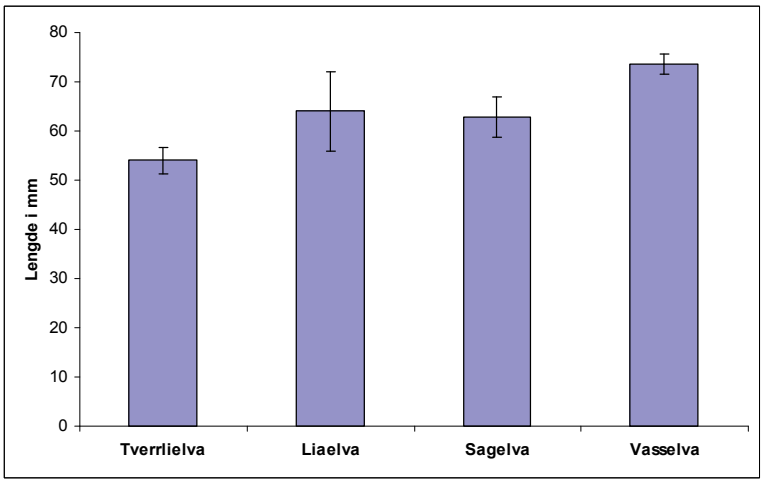


Figur 7. Lengdefordeling til ungfisk av laks i Vasselva, oktober 2009.

Veksten til ørreten i Åndalsvassdaget synes å være god de første åra. Årsyngelen nådde en gjennomsnittslengde på 65 mm (totalt, hele vassdraget), mens ettåringene var i gjennomsnitt 121 mm i oktober 2007 (fig. 8). Det var imidlertid signifikant forskjell på lengden til årsyngelen mellom de ulike elvene i vassdraget (fig. 9). Årsungene (0+) av ørret var størst i Vasselva i forhold til lenger oppover vassdraget, og supplerende data i 2009 viser også større gjennomsnittslengde for årsyngelen av ørret i 2009 (gj.sn. 76,7 mm) mot 2007 (gj.sn. 73,6 mm). Større lengde hos årsyngelen i nedre del av vassdraget 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 sjøørret 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 8. Gjennomsnittslengden (mm ± 95% c.i) hos ulike aldersgrupper ørret fra Åndalsvassdraget, 2007.



Figur 9. Gjennomsnittslengden (mm ± 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 13 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).

3.5 Prøvefiske i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet

3.5.1 Utbytte av prøvefisket

Det ble totalt fanget 30 ørret og 5 røye i Tverrlivatnet, og totalt 110 ørret og en ål i Åndalsvatnet. Gjennomsnittsvekta for ørreten og røya i Tverrlivatnet (alle maskestr.) var henholdsvis 119,4 gram og 93,9 gram. I Åndalsvatnet var gjennomsnittsvekta for ørret 85,4 gram (alle maskestr). I tillegg til ørret, røye og ål, finnes trepigget stingsild i vassdraget (funn i mageprøver og bunndyrprøver), i strandsona i begge vatna.

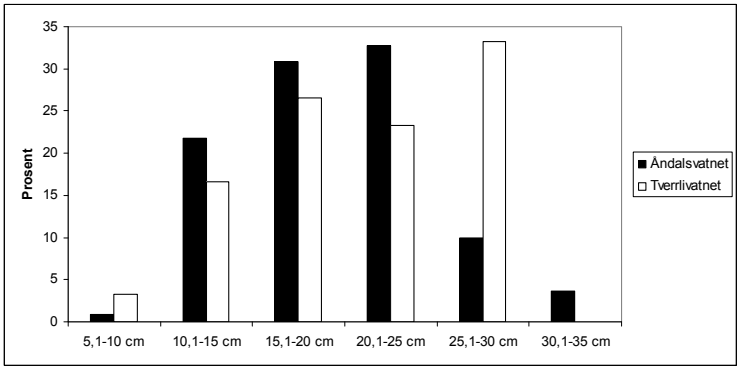
Antall ørret ≥ 15 cm fanget pr. 100 m^2 relevant garnflate pr. natt i Tverrlivatnet var 19 fisk og i Åndalsvatnet 63 fisk. Begge vatna synes å ha en tett bestand av ørret (mer enn 15 ørret pr. 100 m^2 relevant garnflate pr. natt (jf. Ugedal m.fl. 2005)). Ut fra resultatene har Åndalsvatnet en klart tettere bestand av ørret (over 3 ganger så høy) som Tverrlivatnet, og gjennomsnittsvekta på ørreten i Åndalsvatnet er lavere enn for Tverrlivatnet. Noe av grunnen til denne forskjellen kan være at ørreten i Åndalsvatnet synes å ha bedre gytemuligheter (flere bekker/elver å gyte på), og at Tverrlivatnet også har en bestand av røye.

Bestanden av røye i Tverrlivatnet er vanskelig å karakterisere ut i fra dette prøvefisket, da det ikke ble benyttet flytegarn eller bunngarn i lenke. Tverrlivatnet er relativt dypt (28 m), og en kan tenke seg at mesteparten av røya oppholder seg i de frie vannmassene. Flere av fiskene som ble fanget var gytemodne (både ørret og røye), og man må regne med at en god del av fisken i vatna oppholdt seg på gyteområder i vatn og bekk/elv og derfor ikke var fangbare på garn satt i strandsona på dette tidspunktet. Det er derfor usikkert om dette prøvefisket gir et riktig bilde av forholdet ørret/røye i Tverrlivatnet, og et slik prøvefiske i kun ei natt kan også gi et skeivt (ikke representativt) utvalg av ørret i vatna. Totalt sett må en likevel konkludere med at begge vatna har tette bestander av småfallen ørret, og sannsynligvis en tettere bestand i Åndalsvatnet enn i Tverrlivatnet.

3.5.2 Lengdefordeling

Garnfanget ørret i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet fordelte seg på lengde som vist i figur 10. Fisk i lengdegruppen 25,1-30 cm utgjorde størst andel av fangsten i Tverrlivatnet, og fisk i lengdegruppen 15,1-20 cm var også sterkt representert. I Åndalsvatnet var mesteparten av fisken 10,1-25 cm, og fisk i lengdegruppen 20,1-25 cm var sterkest representert. Fisk i lengdegruppen 25,1-30 cm utgjorde en liten del av fangsten i Åndalsvatnet, i motsetning til i Tverrlivatnet. Det ble fanget lite fisk under 10 cm og over 30 cm i begge vatna (ingen fisk over 30 cm i Tverrlivatnet).

Røyene som ble fanget i Tverrlivatnet var 12,8-26,2 cm lange, og den ene ålen som satt i garnet i Åndalsvatnet og ble sluppet igjen var 37,5 cm.



Figur 10. Prosentvis lengdefordeling hos ørret i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet. Fisk fanget på alle maskestørrelser er lagt til grunn.

3.5.3 Fiskens kvalitet

Kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og grad av parasittisme er vanligvis de parametrene som blir undersøkt når ørreten og røyas kvalitet skal vurderes. K-faktoren er et mål på fiskens vekt i forhold til lengde. Ørret med k-faktor på 1,0 betraktes som normalt feit fisk, røya har normalt en noe slankere kroppsform enn ørreten, og k-faktor på 0,9 regnes som bra for denne arten.

Gjennomsnittlig k-faktor (alle lengdegrupper) for ørret og røye i Tverrlivatnet var henholdsvis 1,0 og 0,89. I Åndalsvatnet var gjennomsnittlig k-faktor for ørret 0,93. K-faktoren for de ulike lengdegruppene av ørret er vist i tabell 9.

Tabell 9. Gjennomsnittlig k-faktor for ulike lengdegrupper av ørret i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet sept. 2009

Lengdegrupper (cm)	5,1-10 cm	10,1-15 cm	15,1-20 cm	20,1-25 cm	25,1-30 cm	30,1-35 cm
Tverrlivatnet	1,09	0,94	0,96	1,05	1,03	
N	1	5	8	7	10	0
Åndalsvatnet	0,97	0,94	0,92	0,92	0,92	0,91
N	1	24	34	36	11	4

I Åndalsvatnet har k-faktoren en synkende tendens med økende fiskelengde. Fiskebestanden i Tverrlivatnet synes å være i bedre balanse med næringsgrunnlaget enn tilfellet er i Åndalsvatnet, i og med at fisken i Åndalsvatnet har en gjennomgående lavere k-faktor, tendens til avtagende k-faktor med lengde og lavere gjennomsnittsvekt.

Et lite utvalg av fisk fra begge vatna ble åpnet for å undersøke kjøttfarge, grad av parasittisme og mageinnhold. Fisken i begge vatna var stort sett hvite i kjøttet, kun noen få eksemplarer hadde en svak rødfarge.

I Åndalsvatnet var om lag halvparten av de undersøkte fiskene uten parasitter, mens resten var moderat til sterkt parasittert. Halvparten av de undersøkte ørretene i Tverrlivatnet var sterkt parasittert, mens resten hadde lite eller ingen parasitter. Røyene i Tverrlivatnet hadde alle moderate mengder med parasitter.

Kun to ørretmager og to røyemager ble undersøkt fra Tverrlivatnet. Ørreten hadde stingsild i magen, mens røyemagene inneholdt plankton. I Åndalsvatnet ble det funnet øyenstikkere, vårfluer, småmuslinger, plankton og stingsild i magene på fisken.

4 TILSTAND OG VERDIVURDERING

4.1 Hydrografi, vannkvalitet og bunndyr

Analysene av vannkjemi og bunndyrsamfunnet tyder på at Tverrlivatnet og 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 tørrlegges. Imidlertid var faunaen lenger ned i elva relativt artsrik, og med flere påviste reintvannsarter. Stikkprøver av vannkjemiske parametre fra Tverrlivatnet, Tverrlielva og Vasselva indikerte reintvannsforhold bl.a relatert til næringssalter og tungmetaller. Vannkvaliteten var ellers preget av relativt høyt jerninnhold og høyt fargetall, men vurderes som typisk for humøse lavlandsvassdrag i ytre deler av Møre og Romsdal. Det var en økning i elektrolyttinnhold og næringssalter nedover vassdraget, og sannsynligvis er det en økende tilførsel av bl.a næringssalter og organiske stoffer fra bebyggelse og jordbruk nedover i vassdraget. Sett i forhold til klassegrensene for miljøtilstanden i ferskvann (jf. Veileder 01:2009), så havner begge prøvetakingslokalitetene i klasse "svært god/god" for næringssalter og tungmetaller, noe som er en klar forbedring i vannkvaliteten i forhold til målinger gjort på 1990-tallet. En enkelt stikkprøve vil imidlertid ikke vise variasjoner i vannkvalitet over tid, eller kortvarige, lokale forurensninger. Slike lokale forurensninger (som påvist ved St. 1 i Vasselva) kan ha negativ betydning for elvefaunaen spesielt i perioder med lav vannføring.

Det ble ikke påvist noen rødlistede arter av bunndyr (se egen omtale av elvemusling), men prøvene viste en relativ artsrik elvefauna utenom øvre del av Tverrlielva som hadde en fattig fauna, sannsynligvis påvirket av episoder med tørrlegging. Alle tre elvene hadde en rik steinfluefauna med forekomst av typiske reintvannsarter, men det var også en relativt artsrik døgn- og vårfluefauna hvor det ble påvist 4 arter vårfluer og 1 art døgnflue som ifølge Aagaard & Dolmen (1996) ikke er påvist i Møre og Romsdal tidligere. Bunnfaunaen i Åndalsvassdraget vurderes derfor å ha regional verneverdi.

4.2 Elvemusling

Det er kjent at det tidligere fantes elvemusling i Vasselva, men bestanden har ikke vært kartlagt tidligere. Vår kartlegging i 2007 og 2009 viste at elvemusling finnes i hele Vasselva opp til Hestadvatnet. I tillegg ble det lett etter, men ikke påvist, elvemusling i Sageleva, Liaelva og Tverrlielva, foruten i utløpet av Øykjesåsvatnet og i nedre del av Hestadelva, som er en sidebekk til Vasselva. Sannsynligvis er derfor elvemuslingens utbredelse i dag begrenset til Vasselva.

Tettheten av elvemusling var lavest på den øverste stasjonen i Vasselva og økte nedover i elva med de klart høyeste tetthetene på den nederste stasjonen. Basert på tetthetsmålinger på 4 lokaliteter ble det funnet en gjennomsnittlig tetthet på 1,89 elvemuslinger per kvadratmeter noe som tilsier en totalbestand på om lag 27800 individer i Vasselva. Hovedtyngden (64,2 %) av elvemusling var mellom 105 og 135 mm lange, og det ble påvist bare tre muslinger mellom 48 og 60 mm. Dette indikerer at det må ha foregått en viss rekruttering i bestanden, men en musling på 5 cm kan gjerne være fra 6 til 12 år gammel. Leting etter glochidielarver på gjellene til ungfisk av både laks og ørret i slutten av oktober ga ingen funn. Dette er uvanlig når en analyserer på ungfisk innsamlet fra områder med relativt tett muslingbestand (Bjørn M. Larsen, pers. medd.), og det kan derfor tyde på en svært svak rekruttering i bestanden. Basert

på et utvalg kriteriter (tetthet, lengdefordeling, totalbestand, utbredelse, jf. Larsen og Hartvigsen 1999) vurderes bestanden av elvemusling i Vasselva å ha **høy verneverdi**.

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 10-15 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). 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 truete dyrearter i Norge 2006, med betegnelsen sårbar (Kålås m.fl. 2006). Arten er også oppført på IUCN sin globale rødliste 2006.

4.3 Fiskebestandene i øvre del av vassdraget (innlandsfisk)

Undersøkelsene i Tverrlivatnet i 2009 viser at vatnet har bestander av ørret, røye og trepigget stingsild. I tillegg ble ål påvist i vassdraget opp til Tverrlielva. Prøvefiske med bunngarn ei natt ga 30 ørret og 5 røye. Ørretbestanden synes å være relativt tett og består av fisk av middels kvalitet (normal kondisjonsfaktor, kvit kjøttfarge). Røyebestanden er vanskelig å karakterisere ut fra dette beskjedne prøvefisket, og erfaring viser at røyebestander kan være lette å underestimere uten mer omfattende undersøkelser både på dypere vann og i de frie vannmassene.

Resultatene viser videre at Tverrlielva har gitt rekruttering av ørret både i 2007 og 2009, 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. Prøvefisket viser at Åndalsvatnet har en tett bestand av småfallen ørret av middels kvalitet, noe som tyder på gode gytemuligheter. 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 bedre, noe som kan skyldes at det ikke har vært forurensningsepisoder og at forholdene for oppgang av gytefisk har vært gunstige.

Ungfiskregistreringene i elvene og et enkelt prøvefiske på seinhøsten gir et noe spinkelt grunnlag for en verdivurdering av innlandsfiskebestandene, men ut fra foreliggende data synes ørretbestandene i Tverrlivatnet og Åndalsvatnet å bestå av småfallen fisk av middels kvalitet, og med god rekruttering. Det var noe påfallende at tetthetene av eldre ørretunger var såpass lave i Sagelva. Bestandene av ørret og røye synes helt ordinære og har lokal verdi.

Forekomst av ål i hele vassdraget opp til og med Tverrlielva er interessant i og med at bestanden av ål har vært i sterk tilbakegang og ålen er oppført på den norske rødlista som kritisk truet. Årsakene til tilbakegangen er dårlig kjent, men skyldes trolig mer forhold i havet enn i ferskvann. Ålen er registrert i 361 nedbørfelt og totalt 1788 innsjøer langs hele kysten (Thorstad 2010). Åndalsvassdraget er ett av mange lavlandsvassdrag i Møre og Romsdal med utbredelse av ål.

4.4 Sjøørret og laks i Vasselva

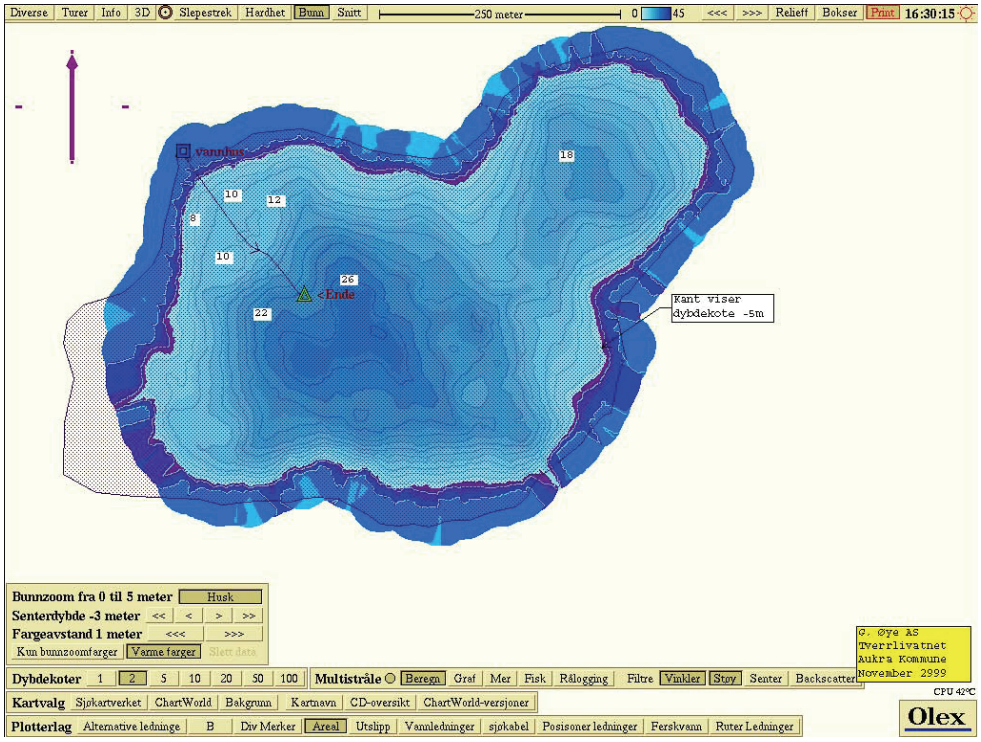
Undersøkelsene tyder på at Vasselva har en stabil og god ørretbestand. Vi fant gode tettheter av ørretunger, både av årsyngel og eldre. Elva veksler mellom stryk og mindre kulper og med varierte substrat- og strømhastighetsforhold, noe som gir gode gyte- og oppvekstmuligheter for anadrom laksefisk. Undersøkelsene viste at det var flere årsklasser av ørret representert, og på begge lokalitetene påviste vi dessuten gytefisk av sjøørret og også blank (umoden) sjøørret. Sannsynligvis består ørretbestanden i Vasselva hovedsakelig av sjøørret. Sjøørreten har hatt en sterk tilbakegang på hele Vestlandet og Trøndelag de siste fem årene (DN 2009). Årsakene er bare delvis kjent, men problem med lakselus er konstatert i en rekke vassdrag. I en slik situasjon er det viktig å sikre velfungerende sjøørretvassdrag, og Åndalsvassdraget vurderes å ha regional verdi som produksjonsvassdrag for sjøørret. I lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning (DN) er sjøørreten i Vasselva satt i Kategori 5a – Moderat/lite påvirket – hensynskrevende. Det pågår imidlertid en ny vurdering av laks- og sjøørretbestandene i Norge (se www.lakseregisteret.no).

I 2007 påviste vi kun to individer av laksunger på den nederste stasjonen i Vasselva, mens vi i 2009 fant en god tetthet av årsyngel av laks, og også flere årsklasser representert. Vi observerte også en gytelaks i nærheten av stasjon 1. Tetthetstallene tyder på at laksebestanden i vassdraget er relativt liten og varierer mellom år. Hvorvidt ungfisken stammer fra gyting av oppdrettslaks eller villaks er ikke mulig å si uten genetiske undersøkelser. I lakseregistret er laksen i Vasselva kategorisert som ”Ikke selvreproduserende bestand”. Det arbeides for tiden med en ny gjennomgang av kategoriseringen av landets laksebestander, men det er tvilsomt om Vasselva kan karakteriseres å ha egen laksebestand.

5 MILJØKONSEKVENSER AV VANNUTTAK OG FORSLAG TIL TILTAK

5.1 Planlagt vannuttak og mulige miljøkonsekvenser

Effekter av vannstandssenkninger i innsjøer er best kjent fra vannkraftmagasiner hvor magasinene som regel tappes ned om vinteren og fylles igjen på våren og sommeren. Et slik tappingsregime har vist seg å gi betydelige negative effekter på biologisk mangfold og produksjonen i strandsona (Nøst et al. 1986), og de negative virkningene øker med økende reguleringshøyde. Men også vannstandssenkninger på 0,5-2 meter kan medføre reduserte bunndyrbestander, særlig av sensitive arter/grupper som marflo, snegler og flere døgnfluearter. Utforming av strandsona (helningsgrad) vil ha stor betydning i forhold til negative virkninger av en senkningsregulering. Vi har ikke data før regulering av vatnet som referanse for dagens tilstand. Kommunens vannuttak pr. i dag fører sjelden til en senkning på mer enn ca. 20-30 cm i tørre perioder (opplysninger fra sbVA-consult AS), men det foreligger ikke vannstandsmålinger i Tverrlivatnet. Stikkprøver av faunaen i strandsona viste normale forhold, og det var heller ikke synbar utvasking i strandsona. Det var også et større intakt vegetasjonsbelte i vestenden av vatnet. En dybdeoppmåling av vatnet foretatt av firma G.Øye AS viser at strandsona er ganske bratt under 5 m koten, men med en slakere profil i vestlige del av vatnet (fig. 11). Det var ikke tegn til utvasking og redusert vegetasjonsbelte i denne delen av vatnet. Nåværende vannuttak vurderes derfor å ha liten negativ effekt på produksjonsforholdene i strandsona og på fiskebestandene.



Figur 11. Dybdeprofil av Tverrlivatnet utført av G.Øye AS (etter Lysne 2009).

Økt vannuttak kan forekomme dersom en starter det mobile gasskraftverket på Aukra, men det er usikkert om, og når dette vil bli startet. I svært nedbørfattige år (typisk 1 av 40 år, ugunstigste reguleringskurve) vil uttaket til reservekraftverket og til kommunen gi ca. 50-60 cm nedtapping av Tverrlivatnet. I et normalår (typisk 1 av 10 år, bestemmende regulerings-

kurve) vil nedtappingen være i størrelsesorden 10-20 cm (ref. sb VA-Consult). Dette vil uansett ligge innenfor reguleringsgrensen på 0,8 m.

Generelt vil en gjentatt senkning på 0,5-2 m bety en forringelse av produksjonsforholdene i strandsona, men dette vil avhenge av tidsrom for nedtapping, årstid og hyppighet på vannstandssenkningen og er ikke mulig å konkretisere nærmere uten detaljerte planer.

I perioder med liten avrenning vil Tverrlielva under nåværende forhold bli tørrlagt øverst, noe som normalt skjer < 5 % av tiden. Foruten effekter av tørrlagt strekning helt øverst, vil vannuttaket også påvirke vannføringen videre nedover vassdraget. Nedbørfeltet for Tverrlivatnet (3,67 km²) utgjør imidlertid bare ca. 15 % av vassdragets totale nedbørfelt, slik at virkningen i Vasselva (med bestander av sjøørret og elvemusling) vil være relativt liten. Det er også flere innsjøer i vassdraget som virker dempende på vassføringsvariasjoner. Vi har imidlertid ikke data eller beregninger på hvor stor reduksjonen i vannføring vil være på ulike punkter nedover vassdraget som følge av nåværende vannuttak.

Feltarbeidet høsten 2007 ble foretatt i en periode med liten avrenning og det var så vidt det rant over inntaksdemningen til vassverket (jf. bilde 1). Bunndyrundersøkelsen viste at øverste del av Tverrlielva hadde en uvanlig sparsom bunnfauna, noe som kan være forenlig med at elvestrekningen (ca. 250m) kan ha vært utsatt for tørrlegging i perioder. Men i nederste del av Tverrlielva var det, så langt vi kan bedømme, en normal faunasammensetning bl.a med typiske reintvannsarter. Vi fant også årsyngel av ørret i Tverrlielva både i 2007 og 2009, foruten eldre ørret i kulpene. Tverrlielva er sannsynligvis skadet i øvre del på grunn av periodevis tørrlegging, og vi kan ikke utelukke at vannuttaket i perioder kan påvirke gyteoppgang og lokal rekruttering av ørret negativt. Men vannuttaket slik det er i dag synes å representere små negative virkninger i og med at vi fant både gytefisk og årsyngel av ørret i Tverrlielva. Ørretbestanden i Åndalsvatnet er også tallrik og med god rekruttering, og foruten Tverrlielva, er det gode gyte- og oppvekstområder både i den uregulerte innløpselva Åndalselva, og utløpselva fra Åndalsvatnet. Vannuttaket synes derfor ikke å representere noen vesentlig negativ effekt på fiskebestanden i Åndalsvatnet.

Vassdraget var på 1990-tallet til dels strekt forurenset. I en slik situasjon vil redusert vannføring gjennom et vannuttak øverst i vassdraget ha en negativ innvirkning på forurensningssituasjonen. Våre stikkprøver med analyser av vannkjemi og bunndyrsamfunnet i vassdraget viser i dag en klar forbedring i vannkvaliteten og en klassifisering som svært god/god tilstand for en rekke måleparametre. Med dagens tilstand kan vi ikke se at vannuttaket har påviselig negativ effekt for forurensningssituasjonen nedover i vassdraget.

Elvemuslingen i Vasselva forekom i relativt dype områder, og elva har et profil som gir små gruntarealer langs land. Med bakgrunn i nåværende vannuttak, det relativt beskjedne nedbørfeltet som berøres av vannuttaket til Aukra vassverk og framlagte biologiske data, vurderer vi det slik at nåværende vannuttak har små innvirkninger på bestanden av både elvemusling og sjøørret i Vasselva. Innsjøene i nedbørfeltet er sannsynligvis gunstige i forhold til å produsere driv som muslingene delvis lever av. Elvemuslingen er imidlertid 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.

Dersom en betydelig økning i uttak av vann fra Tverrlivatnet medfører lengre eller permanente perioder med svært lav vannføring og tørrlegging, må en regne med at dette vil ha økte negative effekter både på fiskebestanden og bunndyrsamfunnet (biologisk mangfold) i Tverr-

lielva. Hvorvidt det også kan få negative virkninger for fiskebestanden i Åndalsvatnet og vassdraget videre nedstrøms er vanskelig å vurdere uten nærmere data om eventuelt størrelse på økt vannuttak (restvannføring) og avrenningsforhold gjennom året for flere punkter i vassdraget. Årlig middelavløp for Tverrlivatnet er estimert av NVE til ca. 191 l/s med en usikkerhet på opp mot ± 20 % (Væringstad 2010). Tilsvarende er alminnelig lavvannføring beregnet til ca. 22 l/s. Åndalselva bidrar med et betydelig nedbørfelt utenom Tverrlielva/Tverrlivatnet slik at vassdraget nedstrøms vil være sikret en god restvannføring i perioder med lite/ingen overløp til Tverrlielva. Etter våre opplysninger er det ikke planer om økt vannuttak av betydning, med mindre en starter reservekraftverket på Aukra, og i så måte foreligger det lite informasjon om hvor mye dette vil bety i redusert vannføring og fordeling over året. En nærmere detaljering i vurderingen av miljøeffekten av et slik økt vannuttak nedover vassdraget må derfor tas dersom dette aktualiseres og en har mer data om omfanget på vannuttaket på vannføringa i flere punkter nedover vassdraget.

5.2 Forslag til tiltak

Minstevannslipp til Tverrlielva

Nåværende vannuttak synes å gi små negative effekter på elvefaunaen og ørretbestanden i Tverrlielva og liten effekt for fisk, bunndyr og elvemusling videre nedover vassdraget. Det gis ikke minstevann til Tverrlielva med nåværende vannuttak. Tverrlielva er sannsynligvis skadet i øvre del på grunn av periodevis tørrlegging, og vi kan ikke utelukke at vannuttaket i perioder kan virke negativt på gyteoppgang og ungfisk lokalt. For å sikre biomangfold og ørretbestanden i Tverrlielva vil vi anbefale at det ordnes med et minstevannslipp fra dammen. Dette må være stort nok til at leveforholdene for bunndyr og ungfisk i elva kan sikres på et minimum, men samtidig ikke så stort at det gir vesentlig ekstra senkning av vannstanden i Tverrlivatnet og negative effekter i strandsona. Alminnelig lavvannføring er ofte benyttet til å angi en minstevannføring, men da uavhengig av biologiske eller andre bakgrunnsdata. NVE har foretatt beregninger av avrenningen til Tverrlivatnet gjennom året, og også beregnet 5- persentil sesongvannføring som kan betegnes som en karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. For sommersesongen, hvor det er antatt lavest avrenning, er 5-persentil vannføring beregnet til ca. 20 l/s, noe som er nær alminnelig lavvannføring (Væringstad 2010). Som påpekt av NVE har imidlertid avrenningskartet en usikkerhet på ± 20 %, usikkerheten øker for små nedbørfelt, og små vassdrag som Tverrlielva kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre (uregulert). En minstevannføring på 22 l/s i en tørrværsperiode på en måned hvor vannuttaket i vassverket tilsvarer tilsiget vil, etter grove beregninger, gi en ekstra vannstandsenkning i Tverrlivatnet på om lag 100 cm (ansalg fra sbVA-consult AS). Dette vurderes å kunne gi større negative effekter på dyrelivet i strandsona enn de fordelene en oppnår i den korte Tverrlielva. Ut fra ønsket om å gi et minimum av vann av hensyn til bunndyrmangfold og ørret øverst i Tverrlielva, mener vi at en vannmengde på ca. 20-30 % av alminnelig lavvannføring (dvs. ca. 4-6 l/s) kan være tilstrekkelig i denne situasjonen. Dette vil gi et minimum av vanndekt areal når elva ellers vil være tørrlagt og være en forbedring i forhold til dagens situasjon uten at det skulle påvirke strandsona i vatnet negativt. I forhold til et permanent økt vannbehov, med økt uttak av vann og ev. konsesjonsbehandling, må det imidlertid foretas en nøyere vurdering av behovet for minstevannføring i vassdraget. Vi vil anbefale at det opprettes en vannstandsmåler i Tverrlivatnet, og at det foretas beregninger av reduksjonen i vannføringer på 2-3 punkter nedover vassdraget etter aktuelle verdier for økt vannuttak.

Overvåkingsprogram inkl. elvemusling
Forurensningssituasjonen i vassdraget synes nå å være bra og langt bedre enn på 1990-tallet. Både vannuttaket i Tverrlivatnet, mangel på vannkvalitetsdata gjennom året og usikkerhet rundt gjenoppbygging av elvemuslingbestanden tilsier at 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 mål på vannkvalitet (vannkjemiske registreringer, bunndyr), tetthetsundersøkelser av ungfisk i elva fra utvalgte punkter og en nøyere overvåking av rekrutteringen av elvemusling. Spesielt i forhold til eventuelt økt vannuttak i Tverrlivatnet bør et slik overvåkingsprogram igangsettes.

6 LITTERATURLISTE

Anderson, R. An annotated list of the non-marine mollusca of Britain and Ireland. Journal of Conchology. 38: 607-638.

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

Bohlin, T. 1984. Qantitative 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.

Direktoratet for naturforvaltning 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til tiltak. DN-Notat 2009-1: 1- 28.

Direktoratgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Eide, O., Bruun, P. & Haukebø, T. 1992. Undersøkelser vedrørende lakseprasitten 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 lakseprasitten Gyrodactylus salaris i Møre og Romsdal i 1992. Del I Romsdal. – Fylkesmannen i Mørte og Romsdal. Rapport nr. 5-1993.

Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.

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.

Lyster, A.S. 2009. Visuell inspeksjon inntak Tverrlivatnet. G.Øye AS. Arbeidsrapport.

Nøst, T., Aagård, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. Økoforsk utredning 1986-1: 1-80.

Otnes, B. 2000. Landbrukspåverka vassdrag i Møre og Romsdal 1992-1997. Fylkesmannen i Møre og Romsdal Rapport nr. 4-2000.

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.

Statens Forurensningstilsyn. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04.

Thorstad, E.B. (red.) 2010. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging – en kunnskapsoppsummering. NVE. Rapport Miljøbasert vannføring 2010-1: 135 s.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73: 1-53.

Væringstad, T. 2010. Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak I Tverrlivatnet (107.21Z), Fræna kommune i Møre og Romsdal. Notat NVE, 19 s.

Zippin, C. 1958. The remolval method of population estimation. – J. Wild. Man. 22 (1): 82-90.

Vedlegg 1. 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. m²**	**Undersøkt areal (m²)**	**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. + blokk
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.

Rapportserien

«Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Rapport zoologisk serie» er en videreføring av »Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie» og presenterer stoff fra de zoologiske fagområdene ved Vitenskapsmuseet. Serien bringer i hovedsak arbeider fra oppdragsprosjekter og andre undersøkelser og forskning ved Seksjon for Naturhistorie. Serien er ikke periodisk og antall numre varierer pr. år. Serien startet i 1974 og det finnes parallelle botaniske og arkeologiske rapportserier ved Vitenskapsmuseet. Mindre arbeider og utredninger som av ulike grunner trenger en rask publisering og distribusjon presenteres i en egen notatserie: »Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet Zoologisk notat».

Til forfatterne

Manuskripter
Manuskripter bør leveres som papirutskrift og som tekstfil i Word. Vitenskapelige slekts- og artsnavn kursiveres. Manuskripter til rapportserien skal skrives på norsk, unntatt abstract (se nedenfor). Unntaksvis, og etter avtale med redaktøren, kan manuskripter på engelsk bli tatt inn i serien. Tekstfilen(e) skal inneholde en ren «brødtekst», dvs. med færrest mulig formateringskoder. Hovedoverskrifter skal skrives med store bokstaver, de øvrige overskrifter med små bokstaver. Manuskriptet skal omfatte:

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatternes navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.
2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatternes navn og adresse(r).
3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

Manuskriptet bør for øvrig inneholde:
4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.
5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.
7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.
8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

Litteraturhenvisninger
En oversikt over litteratur som det er henvist til i manuskriptteksten samles bakerst i manuskriptet under overskriften «Litteratur». Henvisninger i teksten gis som Haftorn (1971), Arnekleiv & Haug (1996) eller, dersom det er flere enn to forfattere, som Sæther *et al.* (1981). Om det blir vist til flere arbeider, angis det som «som flere forfattere rapporterer (Haftorn 1971, Thingstad *et al.* 1995, Arnekleiv & Haug 1996,)», dvs. forfatterne nevnes i kronologisk orden, uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlisten ordnes i alfabetisk rekkefølge: det norske alfabetet følges: aa = å (utenom for nederlandske, finske og etniske navn), ö = ø osv. Flere arbeid av samme forfatter i samme år angis ved a, b, osv. (Elven 1978a, b). Ved lik alfabetisk prioritet går to forfattere foran tre eller flere («*et al.*»).

Eksempler:

Tidsskrift/serie
Slagsvold, T. 1977. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. – Ornis Scand. 8: 197-222.

Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1996, 3: 1-22.

Kapittel
Nilsson, S.G. & Ericson, L. 1992. Conservation of plants and animal populations in theory and practice. s. 71-112 i Hansson, L. (red.). Ecological principles of nature conservation. – Elsevier Appl. Sci., London.

Monografi/bok
Urke, H. A. 2001. Utvikling av sjøtoleranse og vandringsåtferd hos Atlantisk laks (*Salmo salar* L.) med og utan oppdrettsbakgrunn. – Cand.scient. oppgave i akvakultur. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Zoologisk institutt. 79 s. Upubl.

Haftorn, S. 1971. Norges Fugler. – Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.

Illustrasjoner
Figurer (i form av fotografier, tegninger osv.) leveres separat, på egne ark, dvs. de skal ikke inkluderes eller monteres i brødteksten. På papirutskriften av manuskriptet skal det i venstre marg angis hvor i teksten figurene ønskes plassert. Strekfigurer, kartutsnitt o.l. figurer skal være trykkeferdige fra forfatterens hånd. Skal rapporten inneholde fargebilder, bør også disse leveres som jpg-filer.

Opplag
Rapporten trykkes vanligvis i et opplag på 150-300 eksemplarer.

ISBN 978-82-7126-838-1
ISSN 0802-0833

NTNU