

Undersøking av
elvemusling
i Fisteråna i 2013



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1866



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Undersøking av elvemusling i Fisteråna i 2013

FORFATTERE:

Steinar Kålås, Bjart Are Hellen, Marius Kambestad & Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Fister smolt AS, ved Lars A. Frønsdal

OPPDRAGET GITT:

mars 2013

ARBEIDET UTFØRT:

2013-2014

RAPPORT DATO:

14. mars 2014

RAPPORT NR:

1866

ANTALL SIDER:

27

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-063-6

EMNEORD:

- | | |
|---------------|--------------------------------------|
| - Laks | - Vassdragsregulering |
| - Aure | - <i>Margaritifera margaritifera</i> |
| - Elvemusling | - <i>Salmo trutta</i> |

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-MVA

Internett : www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefax: 55 31 62 75

Framsida: Elvemuslingar på botnen av Fisteråna ved midtre stasjon 28. mai 2013

FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte ferskvassbiologiske undersøkingar i Fisteråna i mai 2013 etter oppdrag frå Fister Smolt AS. Undersøkingane er utført i samband med Fister smolt sitt ønske om å betre kunnskapen om status for elvemusling og fisk i vassdraget. Dette som del av interkontrollforskrifta sine krav til Fister Smolt AS om miljørisikovurderingar for det ytre miljø.

Fister Smolt AS tek ut vatn frå Hetlandsvatnet til settefiskanlegget, slik at vassføringa i Fisteråna er redusert. Dette er regulert av ein NVE-konsesjon frå 18.02.2004, med krav til minstevassføring på 100 l/s, og regulering av Hetlandsvatnet opp 30 cm og ned 30 cm frå normalvasstanden.

Bestanden av elvemusling er delvis undersøkt i alle fall to gonger tidligare, først sommar/haust 1995 av Ledje (1996) så av Elnan (2008) 10. april 2008. Ledje omtalar elva som Hetlandssåna. Målet med undersøkinga i 2013 var å få ei fullstendig statusoppdatering for fisk og elvemusling på strekninga frå sjøen og opp til Hetlandsvatnet.

Bestandane av fisk og elvemusling vart kartlagt på elvestrekninga 27. og 28. mai 2013. Feltarbeidet vart utført av Cand.scient. Bjart Are Hellen og M. Sc. Marius Kambestad. Undersøking av gjeller for muslinglarver vart utført av Cand.scient. Steinar Kålås og aldersbestemming av aure frå elva vart utført av Bjart Are Hellen.

Rådgivende Biologer AS takkar Fister Smolt AS ved Lars A. Frønsdal for oppdraget.

Bergen, 14. mars 2014

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG	3
INNLEIING OM ELVEMUSLING	4
VASSDRAGET OG FISTERÅNA	7
VASSKJEMISKE UNDERSØKINGAR	10
UNGFISKUNDERSØKINGAR 2013	11
ELVEMUSLING 2013	13
DISKUSJON	21
REFERANSAR	25
VEDLEGGSTABELLAR	26

SAMANDRAG

Kålås, S., B. A. Hellen, M. Kambestad & G. H. Johnsen. 2014. Undersøking av elvemusling i Fisteråna i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1866, 27 sider, ISBN 978-82-8308-063-6.

Det er gjennomført ei undersøking av elvemusling og ferskvassbiologi i Fisteråna i mai 2013 etter oppdrag frå Fister Smolt AS. Målet med undersøkinga var å vurdere status for bestanden av elvemusling i Fisteråna. Fister smolt har uttak av råvatn frå Hetlandsvatnet som er kjelda til Fisteråna. Minstevassføring i elva er sett til 100 l/s og med høve til å regulere Hetlandsvatnet med 60 cm.

Fisteråna (035.1A) renn frå Hetlandsvatnet (48 moh) til sjøen i Fistervågen ved Fister i Hjelmeland kommune i Rogaland fylke, ei strekning på 1,4 km. Nedbørfeltet er 13,9 km² ved utløp til sjø. I øvre delar av Fisteråna er det godt med kantvegetasjon langs elva, medan kantvegetasjon er fråverande i lange parti i nedre delar av elva. Det er ein høg andel fint substrat i øvre delar av elva, medan substratet er grovare lenger nede.

Fisteråna har vore heilt eller delvis stengt for oppvandring av anadrom laksefisk dei siste 400 åra. Det står no ei nyare fiskesperre nedst i elva, og denne ser ut til å stoppe oppvandringa frå sjøen sidan verken ål eller laks vart påvist i elva ved fiskeundersøkinga i mai 2013. Det lever elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Fisteråna. Første omtale av bestanden i litteraturen er frå 1745, så bestanden er mest sannsynleg naturleg innvandra til vassdraget. Undersøkinga vurderer bestanden å ha "høg verneverdi", men den var "ikkje livskraftig" etter gjeldande kriterier.

Ved undersøkinga vart elvemusling påvist på heile elvestrekninga, med unntak av dei nedste 50 m frå sjøen. Standardisert teljing og teljing med påfølgjande oppgraving vart utført, og bestanden vart rekna til om lag 4.000 individ. Etter Vestlandske tilhøve er dette ein middels stor bestand. Tettleiken var på 0,65 muslingar/m², og samanlikna med tilsvarande, men enklare teljingar utført i 1995 og 2008, er bestanden redusert med om lag 20 – 30 % dei siste 20 åra. Dette anslaget er usikkert.

Aure er vertsfisk for larvene til muslingen, og 5 % av aurene hadde elvemuslinglarver (glochidier) på gjellene, med relativt høge infeksjonar. Ved undersøkinga vart tettleik av aurengar i elva berekna, og rekrutteringa av fisk dei siste fire åra ser ut til å ha vore jamn. Årsklassen som er mest aktuell som vert for elvemuslinglarver hadde ein estimert tettleik på 23 per 100 m². Dette er godt over krava til livsmiljø for elvemusling, som tilseier at det skal vere meir enn 5 vertsfisk per 100 m² i elva.

Det vart funne tre muslingar som var 21-31 mm lange og truleg om lag seks år gamle. Elles var muslingane frå 74 til 134 mm lange, med median storleik på 112 mm. Lengdefordelinga av musling observert i 1995 viste ei høgare medianlengd, men det vart ikkje søkt spesielt etter, og heller ikkje funne små muslingar i 1995 eller i 2008.

Rekrutteringssvikt i elvemuslingbestandar er eit generelt problem i Norge, sidan det er svak eller manglande rekruttering i to tredjedelar av alle bestandar. Ueigna substrattilhøve for dei minste muslingane vert rekna som den vanlegaste årsaka til rekrutteringsvikta, og er truleg årsaka til svikten i rekrutteringa også i Fisteråna. Målingar tyder på at noværande vasskvalitet generelt er god nok for elvemusling, men nitrogenverdiar er noko høge. Det vart ved synfaringa i mai 2013 påvist eit område øvst i Fisteråna som var påverka av tilrenning av finpartikulært materiale, grunna erosjon i samband med landbruk og skogbruk.

Tiltak: Betinging av substratkvalitet for dei yngste og sikring av vassdekking for dei eldste muslingane. Avklare kjelda til det høge nitrogeninnhaldet i vatnet. Oppfostring av muslinglarver frå Fisteråna i anlegg kan prøvast som mellombels tiltak, fram til bestanden igjen har tilfredsstillande rekruttering.

INNLEIING OM ELVEMUSLING

Elvemuslingen er ein art som har gått sterkt attende i heile sitt leveområde og dermed er truga. I Europa har 95% av bestandane forsvunne, og det er livskraftige bestandar att berre i Norge, Russland og Skottland. Også i Norge, som har rundt 30 % av bestandane og 50 % av individa av elvemusling i Europa, er elvemuslingen i tilbakegang (Degerman mfl. 2009, Larsen 2005b). Som eit gjennomsnitt for Norge er det god rekruttering i om lag ein tredjedel av elvemuslingbestandane, liten rekruttering i ein tredjedel av bestandane og ingen rekruttering i ein tredjedel av bestandane (Larsen 2005b). Tilstanden ser ut til å vere betre nord enn sør i Norge. I Hordaland er det til dømes ingen rekruttering i halvparten av bestandane og låg rekruttering i resten av bestandane (Kålås 2011).

Denne situasjonen er årsaka til at elvemuslingen er raudlista både i Norge og globalt. På den globale raudlista til IUCN (www.iucn.org) er den klassifisert som truga (EN), medan den er klassifisert som sårbar (VU) på den norske raudlista (Kålås mfl. 2010). Den er også omfatta av EU sitt habitatdirektiv. Elvemusling er ansvarsart for Norge sidan så store delar av bestandar og individ i Europa lever innanfor landets grenser.

Elvemuslingen er uvanleg både naturhistorisk og kulturhistorisk. Nokre eksempel på dette er at den har eit parasittisk stadie med larver som lever på gjellene til laks eller aure, kjønsmognar ved ein alder på 10-14 år og har ein levealder som kan vere over 200 år, og der individ på 100-150 år ikkje er uvanleg (Larsen 2005b, Degerman 2009).

Perler, som enkelte av muslingane produserer, gjorde at muslingen tidlegare var svært attraktiv. Det føregjekk eit rovfiske etter elvemusling, og alt på 1700-talet var mange bestandar sterkt redusert (Johannessen 2003). Perlefiske er ikkje lenger eit trugsmål mot elvemusling, men held nokre stader fram heilt til første halvdel av 1990-åra. Muslingen vart freda frå 1. januar 1993 (Larsen 2005b).

Forsuring var eit stort problem for mange bestandar sør i Norge frå 1960-talet fram til slutten av 1990-talet. Forsuringa er etter dette sterkt redusert (Aas mfl. 2012), og det same er trugsmålet mot muslingen av sur nedbør.

Landbruk fører til avrenning av næringsstoff. Frå bruk av silo vart vanleg i landbruket på 1950-talet fram til godt ut på 1980-talet var lekkasjar av silosaft eit trugsmål mot miljøet i mang ei elv, men dette er no i stor grad ordna opp i. Avrenning frå landbruk kan likevel framleis vere ei belastning på bestandar av elvemusling, og tømmerdrift, anleggsarbeide, vassdragsreguleringar og spreidd avrenning frå kloakkar er eksempel på andre trugsmål mot leveområda til elvemuslingen.

Vaksne elvemuslingar er robuste og kan tole mange påverknader så lenge den ikkje er direkte giftig og for langvarig. Det pleier også vere lett å finne muslinglarver på gjellene til fisk i elvar der det lever elvemusling. Den delen av livsløpet til elvemuslingen der det ser ut til å svikte, i heile utbreiingsområdet til muslingen, er perioden frå muslinglarva slepper seg av gjellene til vertsfisken og dei neste to-tre åra. Muslingen lever då nedgreven i elvebotnen. Om substratet er tetta til med for mykje små partiklar eller høgt innhald av organisk materiale er livsvilkåra ikkje gode nok og muslinglarva vil dø. Slik tiltetting av substratet kan vere forårsaka av dei før nemnte faktorane som overgjødsling eller tilførsel av finpartikulært materiale, eller grunna manglande utspyling av finstoff frå elva grunna vassdragsreguleringar.

Regulering av vassdrag er eit tiltak som har ført til skadde eller tapte bestandar av elvemusling i mange vassdrag. Ved tilstrekkeleg minstevassføring og spyleflaumar som fjernar finstoff ser det likevel ut til at musling kan klare seg godt (Larsen 2012). Regulering er derfor ikkje uforeineleg med

livskraftige bestandar av elvemusling. Det finst likevel mange omsyn å ta. Eksempelvis kan brå endringar i vassføring eller temperaturen i den perioden muslingane er gravid (gjennom sommaren) føre til at muslingen sleppar larvene til feil tid (Larsen 2012).

MILJØKRAV FOR ELVEMUSLING

Degerman mfl. (2009) har lista opp dei miljøkrava til elvemusling som er kjent. Dette dreiar seg i stor grad om vasskvalitetsmål, men også litt om sedimentkvalitet og førekomst av vertsfisk (**tabell 1**).

Trusselfaktorane mot elvemuslingen kan kort summerast opp som: -lite oksygen i dei øvre delar av botnsubstratet (hyporheisk sone), -skadd eller øydelagt habitat for musling, og -skadd eller øydelagt habitat for fisk (Degerman mfl. 2009).

Tabell 1. Elvemuslingen sine krav til livsmiljø henta frå Degerman mfl. (2009).

SAMMANFATTNING AV FLODPÄRLMUSSLANS KRAV PÅ LIVSMILJÖN		
Musslor vill ha strömmande vatten av bra vattenkvalitet, stabila bottnar med lämpligt material, god vattenomsättning i substratet och god tillgång till värd fisk.		
Med dagens kunskap föreslås följande riktlinjer för skandinaviska vatten:		
pH	>=6,2	(minvärde)
Inorganiskt aluminium	<30 µg/l	(maxvärde)
Totalfosfor	<10 µg/l	(medelvärde)
Nitrat	<125 µg/l	(medianvärde)
Turbiditet	<1 FNU	(medelvärde, vårflood)
Färgtal	<80 mg Pt/l	(medelvärde, vårflood)
Vattentemperatur	<25 °C	(maxvärde)
Finkornigt (<1 mm) substrat	<25 procent	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential	>300 mV	(korrigerat värde, se kap. 6)
Antal laxfiskungar	>= 5 per 100 m ²	(minvärde, sommar)

Krava til gode rekrutteringstilhøve for elvemusling tilseier at det skal vere meir enn 5 vertsfisk per 100 m² i elva om sommaren. Grenseverdien for andel finkornig (<1mm) materiale i elv er 25%. Om dette materialet i tillegg har høgt organisk innhald vil det bruke oksygen ved nedbryting, og føre til lågt redokspotensiale.

MOGLEGE TILTAK SOM KAN BETRE TILHØVA FOR ELVEMUSLING

Som oftast er årsaka til heil eller delvis svikt i rekruttering av elvemusling at substratet er for tett til at tilstrekkeleg oksygen ikkje trengjer ned, eller at oksygenet i substratet vert brukt på annan måte, der dei små elvemuslingane lever dei første åra etter at dei har sleppt seg av fisken. For å betre på dette må ein sikre seg at tilførselar av næringsstoff og partiklar er stoppa opp. Dette vil likevel ofte ikkje vere tilstrekkeleg sidan effektane av tidlegare tilførselar kan ha endra kvaliteten på substratet slik at dette ikkje vert reinsa opp ved flaumar. Det finst eksempel på at graving i elvebotnen, i samband med anleggsarbeid, har ført til ein periode med auka rekruttering, sidan det har vaska ut finstoff og auka transporten av oksygen i leveområdet til dei minste muslingane (ref i Larsen 2012). Reinsing av substratet er likevel enno lite utprøvd og evaluert som tiltak for å få i gang eller auke rekruttering.

Nokre stader kan ei oppvirvling av substratet vere tilstrekkeleg ved at vatnet då tar med seg det finaste materialet frå elvebotnen. Meir omfattande tiltak der substratet er teke ut av elva og vaska er prøvd i Sverige (Degerman mfl. 2009). Som eit ekstratiltak må det kanskje også leggjast ut nytt eigna substrat i elva.

Eit strakstiltak i elvar der livsmiljøet ikkje er tilstrekkeleg godt for rekruttering er å sikre elvemuslingbestandar ved å dyrke fram muslinglarver frå Fisteråna i anlegg for dette formålet. Eit slik anlegg er etablert i Austevoll kommune i Hordaland, og i dette anlegget vert det no avla fram musling frå vassdrag med bestandar i heile Norge der rekrutteringa har svikta. Den mest vanlege metoden er å samle inn vertsfisk med muslinglarver på gjellene. Når larvene slepper seg av fiskegjellene vert dei samla opp og behandla etter beste praksis. Etter tre til fem år er dei så store at dei kan setjast attende i elva dei kjem frå. Ein føresetnad for å nytte denne metoden er at miljøkvaliteten i elva er så god at elvemuslingen vil klare seg etter tilbakeføring.

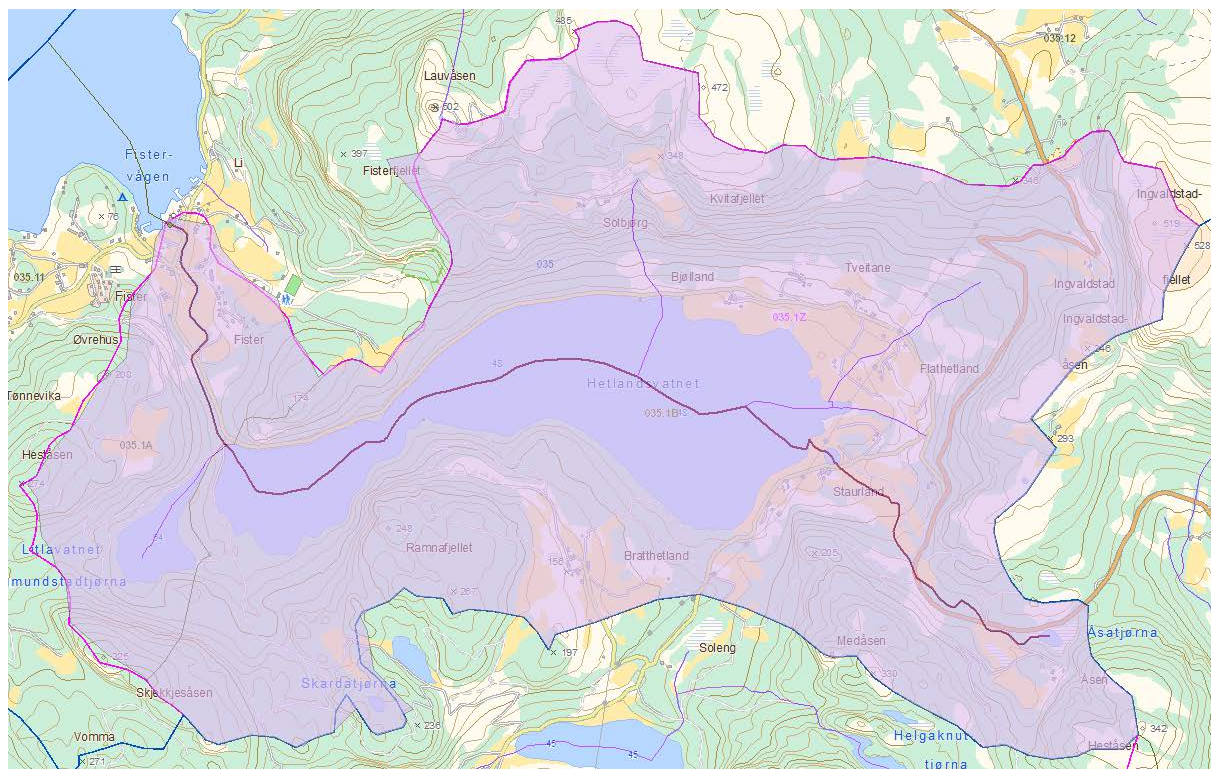
Beskrivinga av tiltak for å rehabilitere forringa eller øydelagt substrat og rehabilitere vassdrag for elvemusling, er enno på eit tidleg stadium i Noreg. Ulike tiltak er under utprøving mange stader, men sidan elvemuslingen veks sakte tar det tid før ein kan fastslå kor god effekten av desse tiltaka vil vere.

VASSDRAGET OG FISTERÅNA

Fisteråna (NVE vassdragsnr. 035.1A) renn frå Hetlandsvatnet (48 moh) til sjøen i Fistervågen ved Fister i Hjelmeland kommune, Rogaland fylke (**figur 1**). Nedbørfeltet ved utløpet av Hetlandsvatnet er 12 km², og 13,9 km² ved utløp til sjøen (NVE atlas). Hetlandsvatnet har eit overflateareal på 2,2 km² og standlinja er ca. 9100 meter. Nedbørfeltet består i hovudsak av skog (59 %), Hetlandsvatnet utgjer ca. 15 % av nedbørfeltet, og 9 % av nedbørfeltet er dyrka mark (NVE Lavvann).

Fisteråna er 1,4 km lang og i gjennomsnitt 4,7 meter brei. Elvearealet er dermed 6800 m². På begge sider av elva er det i øvre delar lange strekningar med krattskog langs elveløpet, men i nedre del er det lange parti der kantvegetasjonen er fjerna (**figur 2**). Skuggen frå trea gjer at elvevatnet i tørre, varme periodar på sommaren vil ha lågare temperatur og mindre fordamping enn om elva var eksponert for solinnstråling. Om vinteren gjer trea at det er mindre utstråling når det er klart vær og kaldt, noko som gjer at elva ikkje fryser så lett til som ho ville gjort utan kantvegetasjon.

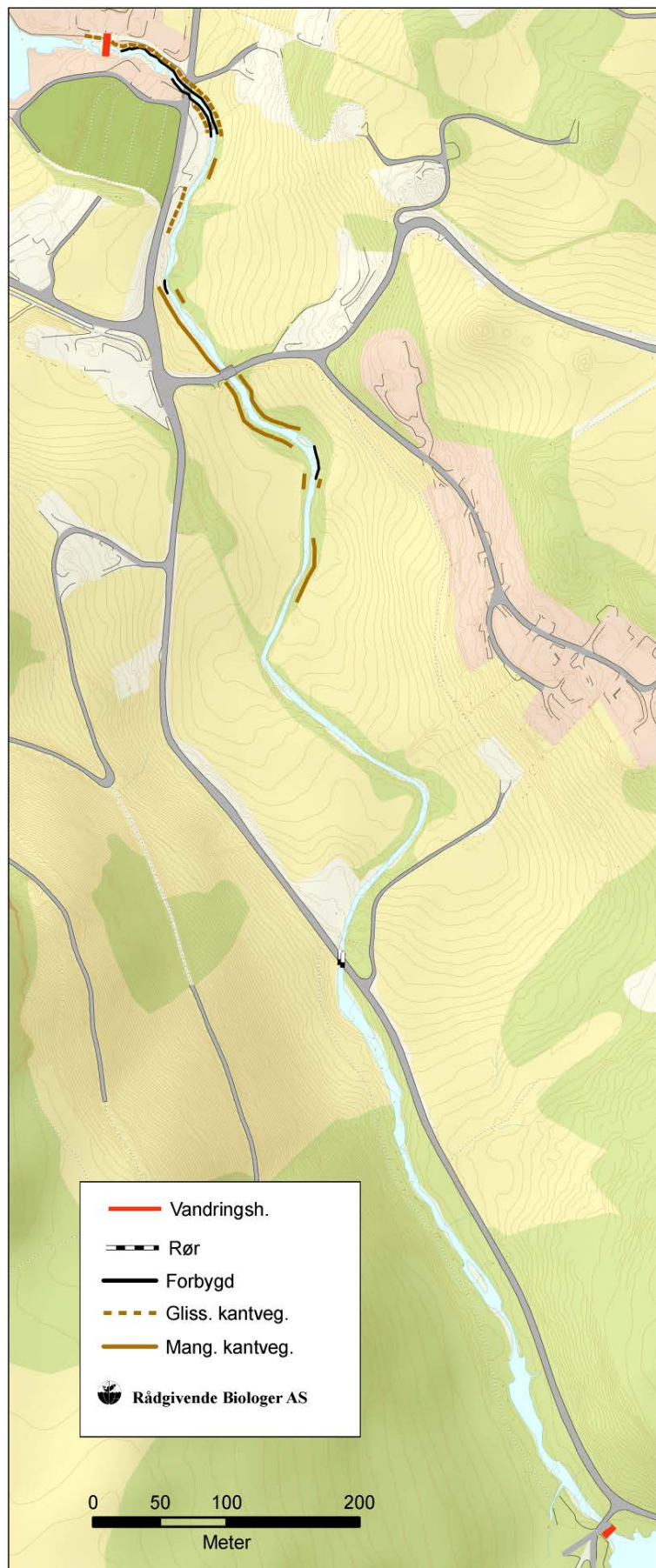
I øvre del av elva er det parti med fint substrat. Ca. 50 meter nedstrøms Hetlandsvatnet kjem det inn ein liten bekk frå sørvest. Denne kjem frå eit område med intensivt jordbruk og skogbruk med tilhøyrande veg og tømmerlagringsplass. Frå dette området er det betydelig tilrenning av finpartikulært materiale til Fisteråna. Dette sedimenterer i betydelige lag i dei rolige partia øvst i elva. Lenger ned er vasshastigheta større og substratet grovare, men på roligere parti er det også dominans av sand og grus i nedre del av elva (**figur 3**).



Figur 1. Fistervassdraget med nedbørfeltet merka raudt (Frå NVE Lavvann).

Fiskeartar i Hetlandsvatnet er aure (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*), trepigga stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og ål (*Anguilla anguilla*).

Lakseregisteret har ingen registreringar av anadrome bestander i Fisteråna. Elva har vore heilt eller delvis stengt for oppgang av anadrom fisk til Hetlandsvatnet meir eller mindre samanhengande i 400 år (Tveranger & Johnsen 2009). Det står i dag ei nyare fiskesperre nedst i elva. Vi vurderer produksjonspotensialet for sjøauresmolt i vassdraget som relativt godt. Utan stengsel eller vandringshinder opp til Hetlandsvatnet, ville ein kunne vente ein årleg produksjon av sjøauresmolt på anslagsvis 3000 i Hetlandsvatnet (15 pr. hektar) og kanskje opp mot 1000 i Fisteråna. Det er også ei demning øvst i elva som er vandringshinder for fisk.

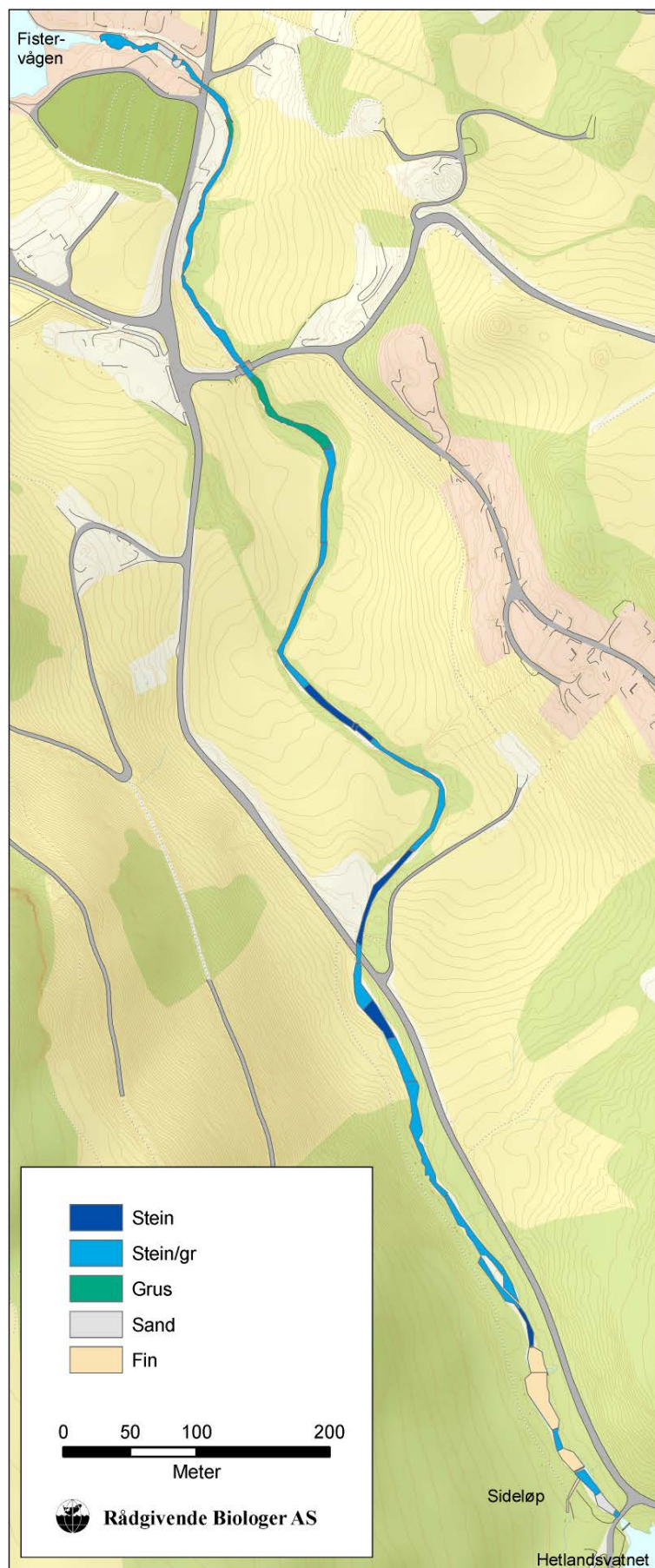


Figur 2. Fisteråna med område med forbyggingar, glissen eller manglande kantvegetasjon og oppvandringshinder for fisk. Elva renn frå Hetlandsvatnet i sør (nede) til Fistervågen i nord (oppe).

Det lever elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Fisteråna. Første kjende dokumentasjon av muslingbestanden finn ein i amtmann Bendix De Fine sitt skriv: "Stavanger Amptes udførlige beskrivelse" frå 1745. Då vart 29 elvar med elvemusling i Stavanger amt nemnt, seks av desse i Ryfylke.

Sidan muslingen er dokumentert i vassdraget så langt tilbake i tid er det sannsynleg at bestanden er naturleg innvandra til vassdraget. Enkle undersøkingar av elvemuslingbestanden er utført i 1995 og 2008 (Ledje 1996, Elnan 2008). Ledje omtalar elva som Hetlandsåna.

To tilløpsbekkar til Hetlandsvatnet vart undersøkt av Ledje (1996) utan at det vart observert elvemusling.



Figur 3. Substrattype i ulike delar av Fisteråna slik det såg ut under feltarbeidet i slutten av mai 2013. Elva renn frå Hetlandsvatnet i sør (nede) til Fistervågen i nord (oppe).

VASSKJEMISKE UNDERSØKINGAR

Vi har fått tilgang på miljødata frå Fister smolt, som er analysert av NIVA (**vedleggstabell B & C**). Dette er prøvar frå råvatnet til fiskeanlegget henta inn frå inntaksleidninga i Hetlandsvatnet, som har inntak på varierende djup. I tillegg er det samla inn vassprøvar frå Fisteråna like nedom innos frå Hetlandsvatnet (øvt) og like før utløp til sjø (nedst) ved befaringa 28. mai, og av Fister Smolt AS 27. august og 15. oktober 2013 (**tabell 2**). Alle prøvane vart tekne etter dagar med lite eller ingen nedbør og med låg vassføring i elva.

Analysar basert på 31 prøvar tatt i perioden januar 2010 til april 2011, og analysert av NIVA, har vist at Hetlandsvatnet hadde ein relativt høg og stabil surleik med median pH 7,1 (6,7-7,3), median alkalitet 0,20 mmol/l (0,10-0,24), median innhald av total aluminium 30 µg/l (23-40) og median kalsiuminnhald 4,8 mg/l (4,3-6,5). Turbiditeten viste median 0,38 FTU (0,18-1,7). Innhaldet av jern og koppar i vatnet var også stabilt lågt med verdiar normalt under 10 µg/l, men med enkeltmålingar opp i 20 µg/l for jern og verdiar normalt under 1µg/l for koppar, men med enkeltmåling opp i 12 µg/l i samband med ein flaum. Oppsummert viste undersøkinga til NIVA at vasskvaliteten i Hetlandsvatnet var stabil og god for fisk.

Analysar av fosfor og totalt organisk karbon (TOC), også utført av NIVA, for Fister smolt åra 2009 til 2012 viste verdiar av fosfor som sjeldan var over 10 µg/l (median 7 µg/l; variasjon 3-54 µg/l) og median innhald av organisk karbon som var 2,4 mg/l (1,4-3,9 mg/l) (**vedleggstabell C**).

Prøvar tekne oppe og nede i Fisteråna i 2013 samsvarar godt med dei andre målingane av vasskvalitet i Hetlandsvatnet. Surleiken i mai var pH 7,1 og innhaldet av kalsium var i underkant av 5 mg/l. Turbiditeten var ved dei fleste høve klart under 1 FTU, og berre ved eit høve like over 1 FTU. Totalt innhald av fosfor var også lågt, tilsvarande tilstand I= «meget god», og på nivå med tidlegare målingar av vassprøvar frå Hetlandsvatnet. Det totale innhaldet av nitrogen har variert frå 860 til 1000 µg/l, og prøva teken i oktober indikerer at det meste av dette var i form av nitrat. Dette er høge verdiar, tilsvarande tilstand III= «moderat». I følgje Vann-Nett er Hetlandsvatnet (vann id. 035-1859-L) ein middels stor, lågtliggjande, moderat kalkrik og klår innsjø på Vestlandet (type 7 / R-N1), med «moderat» økologisk tilstand grunna avrenning frå fulldyrka landbruksområde. Det relativt høge innhaldet av nitrogenstoff, sannsynlegvis frå spesifikk nitratrik gjødsel, samsvarer med denne klassifiseringa. Med omsyn på innhald av fosfor er vatnet næringsfattig.

Det var liten skilnad i vasskvaliteten målt oppe og nede i Fisteråna. Dette viser at det var lite tilførsler av partiklar og næringsstoff frå det lokale nedbørfeltet langs elva nedom Hetlandsvatnet i perioden før vassprøvene vart tekne.

Tabell 2. Vasskjemiske målingar frå prøvar tekne nær innosen til Fisteråna (øvt) og nedst i Fisteråna (nedst), i 2013. Analysane er utført av Eurofins Norge, og klassifisert etter Vanddirektivets veileder 2:2013 for fosfor og nitrogen.

		Surleik	Kalsium	Farge	Turbiditet	Tot P	Tot N	Nitrat
		pH	mg/l	mg Pt/l	FTU	µg/l	µg/l	µg/l
28. mai 13	øvt	7,1	4,9	12	0,61	4,3	1000	-
	nedst	7,1	4,7	12	0,62	4,3	1000	-
27. aug. 13	øvt	-	-	9	0,49	6,1	860	-
	nedst	-	-	11	0,42	6,1	940	-
15. okt. 13	øvt	-	-	13	1,10	9,9	880	750
	nedst	-	-	13	0,38	6,4	1100	1060

UNGFISKUNDERSØKINGAR 2013

METODE OG STASJONSNETT

Ungfiskundersøkingar i Fisteråna vart utført 27.-28. mai 2013 med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989). Stasjonane som vart undersøkt er vist på **figur 6** og beskrivne i **tabell 3**.

All fisk vart artsbestemt og lengdemålt i felt, eit utval fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Desse vart aldersbestemt ved analyse av otolittar og/eller skjell. Fisk som ikkje vart tatt med til analyse vart satt tilbake i elva. På den midtre elektrofiskestasjonen vart det fiska over gytegroper der auren var i ferd med å komme opp av grusen, av desse vart berre eit lite antal fanga og lengdemålt. Ut frå aldersbestemt materiale og lengdefordeling til fiskane på dei ulike elektrofiskestasjonane vart all fisk plassert i aldersgrupper. Rådata er presenterte i vedleggstabell bak i rapporten.

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt \pm 95 % konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori. Summen av tettleikar er ikkje alltid lik totaltettleiken, fordi tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje bli lik gjennomsnittleg totalestimat.

Dersom vi ved berekning av tettleik etter Bohlin mfl. (1989) får eit konfidensintervall som overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området. Bakgrunnen for dette er at vi reknar med at 50 % av fisken som finst på området blir fanga i kvar fiskeomgang, sjølv om fangstforløpet varierer frå stasjon til stasjon. I dei tilfella det ikkje er mogeleg å berekne fangbarheita, vil den estimerte tettleiken vere eit minimumsanslag.

Elektrofiskestasjonane gjekk gjennom grunne hølar over heile elvebreidda, og stoppa mot stryk eller tersklar som var vanskelege å passere for ungfisk. Fisken kunne derfor i liten grad rømme ut frå stasjonsområda.

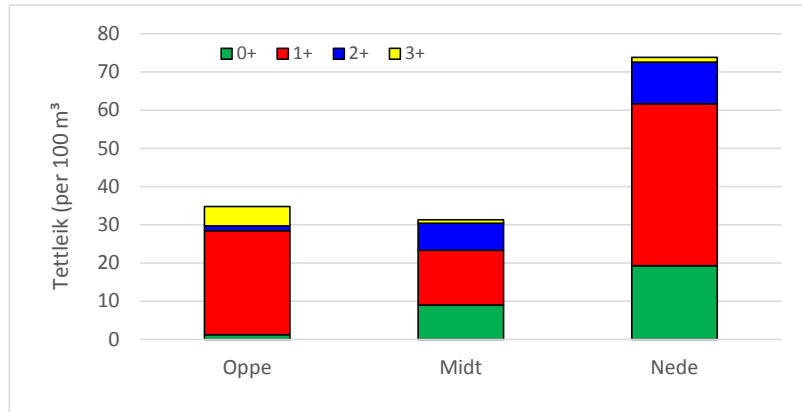
Tabell 3. Overfiska areal (m^2), vassdekning (%) og habitatskildring av stasjonane som vart undersøkt ved elektrofiske i Fisteråna i 2013. Posisjonen er i nedre kant av stasjonen.

Stasj. nr.	Posisjon (WGS84)	Temp (°C)	Overfiska Areal (m^2)	Djup, (cm)	Straum	Vass-dekn. (%)	Begroing (%)	Substrat
Oppe	32 V 332642 6562799	13,2	80	0-50	Moderat	80	20	Grus, stein,
Midt	32 V 332668 6563014	-	80	0-30	Roleg/moderat	80	<10	grus, småstein
Nede	32 V 332546 6563294	12,4	123	0-40	Roleg/moderat	100	80	Sand, grus, småstein

FANGST, TETTLEIK OG ALDER

Det vart fanga totalt 98 aure på dei 3 stasjonane (totalt areal 283 m²). Ingen andre fiskeartar vart påvist. Samla tettleik av aure var 39 ungfisk per 100 m², men i realiteten var tettleiken betydelig høgare sidan mykje årsyngel frå den midtre stasjonen ikkje vart tatt med. For aure eldre enn årsyngel var samla tettleik 31,5 per 100 m². Det var klart høgast tettleik av aure på den nedre stasjonen, med 64 per 100 m². For heile elva var gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+, 2+ og 3+ aure høvesvis 9.1, 22.8, 6.5 og 2.2 per 100 m² (**figur 4, vedleggstabell A**).

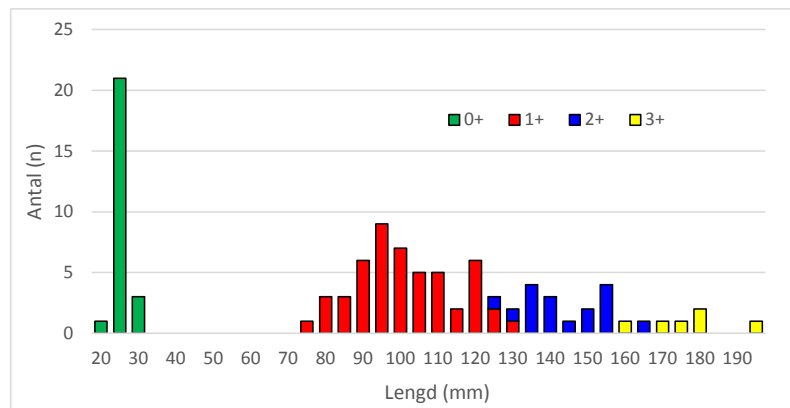
Figur 4. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av aure ved elektrofiske på 3 stasjonar i Fisteråna 27. og 28. mai 2013. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i vedleggstabell A.



LENGD OG VEKST

Årsyngelen var nett oppe av grusen på undersøkingstidspunktet og var frå 24 til 34 mm lange. Eittåringane var frå 76 til 134 mm lange (**figur 5**).

Figur 5. Lengdefordeling til aureungar som vart fanga under elektrofiske i Fisteråna 27. og 28. mai 2013.



ELVEMUSLING 2013

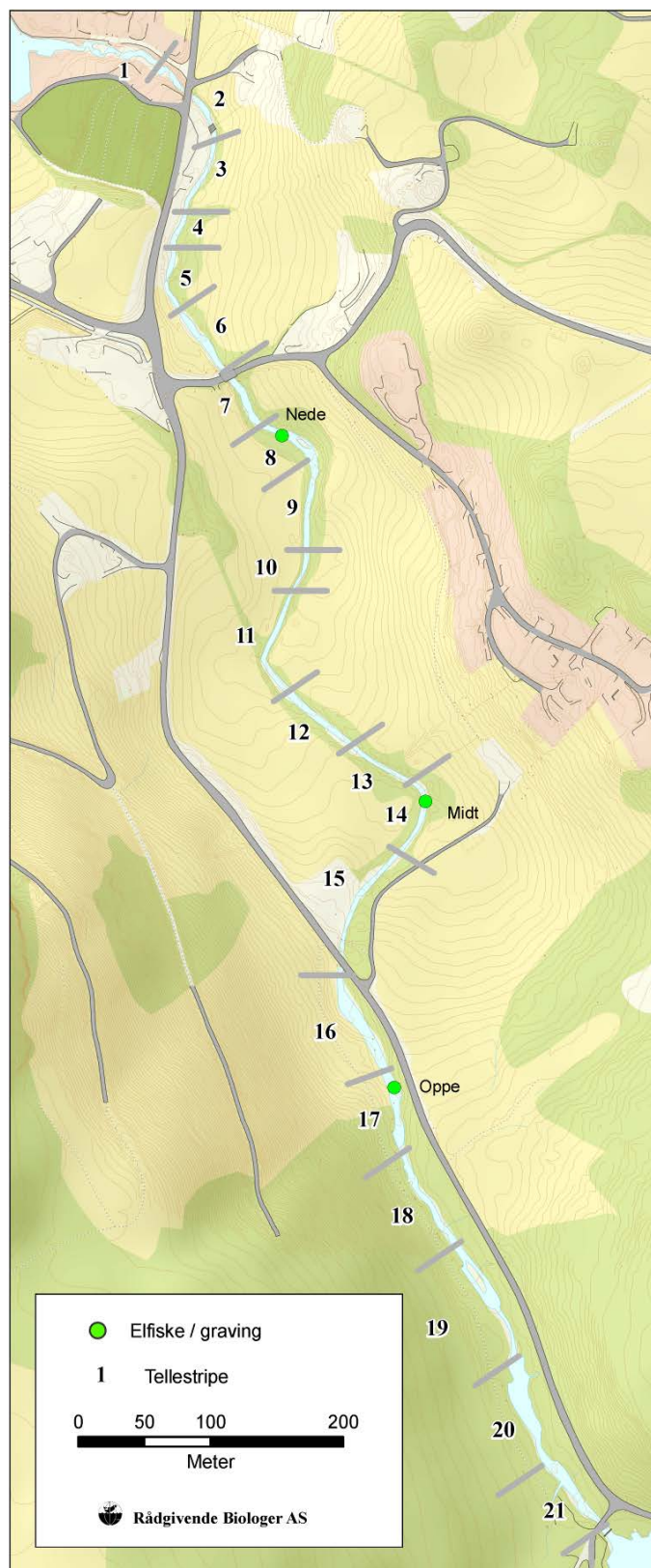
METODAR

Førekomsten av elvemusling i Fisteråna vart undersøkt 27. - 28. mai 2013 på låg vassføring. Det var opphaldsvær, lite vind og lufttemperaturar mellom 8 og 19 °C.

Ved undersøkinga vart fleire metodar nytta. For å finne utbreiing og tettleik til elvemuslingen i vassdraget vart elvebotnen først undersøkt gjennom vasskikkert av to personar som gjekk parallelt oppover elva og talte alle levande og døde elvemuslingar. Det vart talt i periodar på 15 minutt. Deretter vart posisjon og tal på levande og døde muslingar notert. Totalt vart det utført 21 parallelle tidsteljingar (**figur 6**), eller totalt 42 tidsteljingar à 15 minutt. Utreiinga vart funne og tettleik for heile vassdraget vart estimert ved hjelp av denne metoden som vert kalla tidsteljing (Larsen og Hartvigsen 1999).

Observasjonsstrekninga var totalt 1,4 km.

Figur 6. Områda av Fisteråna som vart undersøkt for elvemusling og fisk 27. - 28. mai 2013. Tellestripene 1 til 21, frå sjøen og opp til Hetlandsvatnet, vart undersøkt for elvemusling ved tidstelling. Punkta "midt", "oppe" og "nede" viser til område der tettleik av aure vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og der det vart gjort teljing av musling innanfor definerte areal som etterpå vart grava opp for å bestemme andel musling i substratet.



For å undersøke andel musling som var nedgravd i substratet vart tre område på 0,5 m², eit ”nede” i elva, eit ”midt” i elva og eit ”oppe” i elva (**figur 6**), valt ut. Først vart talet på muslingar på overflata talt gjennom vasskikkert. Deretter vart alle synlege skjel og vegetasjon fjerna frå overflata, og skjel som då var synlege på overflata vart tekne opp og talt. Til slutt vart det greve i substratet og alle muslingane i substratet vart tekne opp og talt.

Muslingar frå dei same områda vart nytta til å beskrive ei storleiksfordeling (demografisk status) som var så rett som mogleg. Muslingane frå desse områda vart lengdemålt etter gjeldande metode (Larsen & Hartvigsen 1999). Eit utval tomme muslingskall vart også inkludert i lengdemåling. I øvre og nedre del av elva vart det plukka høvesvis 27 og 24 tomme skall som vart lengdemålt. Like nedom eit bekkeutløp i øvre del av elva, vart det i tillegg lengdemålt 20 tomme skall.

Berekingar av tettleik og demografi vart utført på desse tre områda av elva (**figur 6**):

- 1: ”Nede”, ca 70 m oppstraums andre bru frå sjøen (UTM 32 V 332566 6563291)
- 2: ”Midt” ca 90 m nedstraums tredje bru frå sjøen (32 V 332655 6562987)
- 3: ”Oppe” ca 140 m oppstraums tredje bru frå sjøen (32 V 332645 6562779)

Ved hjelp av elektrisk fiskeapparat vart det samla inn fisk på dei same tre områda. Dette for at vi skulle få undersøkt infeksjon og prevalens av elvemuslinglarver (glochidier) på fiskegjellene. Fiskane vart samla inn med elektrisk fiskeapparat og gjellene vart undersøkt med lupe i felt. Dersom det vart observert glochidier eller det var mistanke om slike vart fiskane konservert på formalin, og gjellene vart seinare dissekert ut og undersøkt under stereolupe i laboratoriet.

Eit av måla med undersøkinga av elvemuslingen var å fastslå utbreiinga i vassdraget og vurdere tilstanden til bestanden. I begrepet tilstand ligg mål som tettleik, storleiksfordeling, bestandsstorleik og rekruttering. Desse måla gjev grunnlaget for å vurdere verneverdien til bestanden av elvemusling (Larsen og Hartvigsen 1999).

UTBREIING OG TETTLEIK AV ELVEMUSLING I FISTERÅNA

Elvemusling vart påvist på heile elvestrekninga oppstraums anadromt vandringshinder ca. 50 meter frå sjøen. Nedom første vandringshinderet (**figur 2**) vart det berre observert nokre døde skjell. Berre enkelte svært små parti hadde høg tettleik av elvemusling.

Tidsteljing

Tettleiken av levande muslingar på dei ulike teljestrupene varierte mellom 0,005 og 3,0 muslingar/m² (**figur 6, tabell 4**). Dette er klassifisert som sporadisk (< 0,5 per m²), svært låg (0,5 – 2,0 per m²) eller låg (2,1-4 per m²) tettleik. Metoden er eigna ved tettleikar opp til 10 per m² (Larsen & Hartvigsen 1999), og ved høgare tettleikar vil metoden truleg underestimere tettleiken. Ingen teljestriper gav tettleik høgare enn 10 per m², og vi reknar derfor at metoden var relevant. Totalt gjennomsnittleg tettleik vart 0,65 per m² (**tabell 4**). Tettleiken av tomme skal var i gjennomsnitt 0,1 per m². Samla sett utgjorde tomme skal 17 % av alle muslingane, med variasjon mellom 3,5 og 86 % på dei ulike områda (**tabell 4**).

Tabell 4. Tettleik av elvemusling berekna ved tidsteljing 27. og 28. mai 2013 etter «tidsteljing-metoden» frå Larsen & Hartvigsen (1999). Det vart gjennomført 21 parallelle tidsteljingar à 15 minutt, totalt 42 teljingar frå sjøen og opp til Hetlandsvatnet.

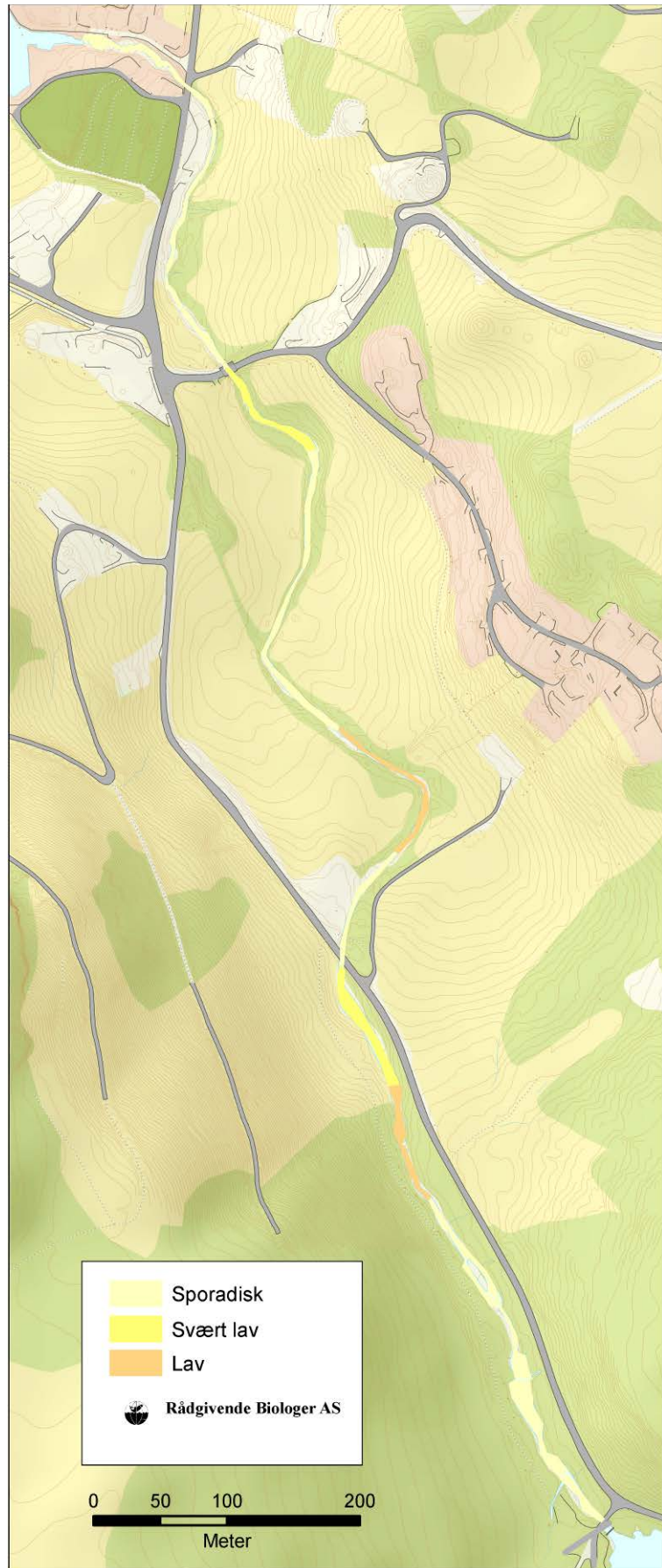
Teljestripe	Lengd (m)	Areal (m ²)	Levande (antall)	Døde (antall)	Andel døde (%)	Tettleik levande/m ²	Tettleik døde/m ²
1	72,7	332	13	11	45,8	0,087	0,073
2	74,1	235	6	25	80,7	0,039	0,169
3	57,4	231	19	17	47,2	0,128	0,114
4	27,9	111	52	16	23,5	0,353	0,107
5	46,0	134	63	18	22,2	0,429	0,121
6	58,0	258	47	27	36,5	0,319	0,183
7	50,8	274	114	23	16,8	0,777	0,155
8	39,8	218	106	25	19,1	0,722	0,169
9	76,1	339	60	11	15,5	0,408	0,073
10	29,2	111	41	8	16,3	0,278	0,053
11	81,5	218	48	18	27,3	0,326	0,121
12	63,7	335	16	22	57,9	0,107	0,148
13	52,2	198	400	44	9,9	2,731	0,299
14	54,9	280	439	16	3,5	2,998	0,107
15	100,6	353	1	6	85,7	0,005	0,039
16	79,6	728	107	19	15,1	0,729	0,128
17	62,2	494	369	55	13,0	2,520	0,374
18	86,0	402	26	13	33,3	0,176	0,087
19	131,5	482	44	2	4,4	0,299	0,012
20	131,5	756	32	23	41,8	0,217	0,155
21	58,0	267	5	14	73,7	0,032	0,094
Totalt	1434	6756	2008	413	17,1	-	-
Snitt	68,3	321,7	95,6	19,7	32,8	0,65	0,1
Sd	27,7	173,9	132,9	12,0	24,5	0,91	0,1
Min	27,9	111,0	1,0	2,0	3,5	0,005	0,012
Maks	131,5	756,0	439,0	55,0	85,7	3,00	0,4

Teljing på avgrensa område med påfølgjande oppgraving av substratet

Tettleiken av musling synleg frå overflata var totalt 42 per m², med ein variasjon frå 20 til 60 per m² på dei tre områda (**tabell 5**). Tettleiken auka totalt sett med ein faktor på 1,6 då vi også tok med muslingane som kom til syne då vi fjerna vegetasjon og skjell. Då vi grov opp substratet auke tettleiken med ein faktor på 1,26 i høve til dei som var på overflata. I høve til dei som vart observert på overflata auka tettleiken med ein faktor på 2,0 når ein tok med dei som var dekt av vegetasjon på overflata og som var nedgravd i substratet (**tabell 5**).

Andelen nedgravne var relativt lågt på dei tre stasjonane. Ein studie av Ziuganov mfl. (1994) referert i Larsen & Hartvigsen (1999) viste at totalantalet var 2,7 gonger så mange som dei ein ser på overflata i vassdrag med god rekruttering. Ei samling av undersøkingar frå Norge viste at i gjennomsnitt 34 % av muslingane var nedgravne (Degerman mfl. 2009), og dette er ikkje så langt frå det vi fann (26 %) (**tabell 5**). Andel nedgravne kan variere noko avhengig av tid på året og demografisk status til bestanden. Ein høgare relativ andel er synleg på overflata i ein bestand med berre gamle individ, og observasjonar tyder også på at ein høgare andel musling er nede i substratet om vinteren enn om sommaren (Ledje 1996, Degerman mfl. 2009).

Figur 7. Tettleiken til elvemuslingen i Fisteråna var generelt låg. På lys gule område vart det **sporadisk** observert elvemusling (<0,5 per m²), ved gul farge var tettleiken **svært låg** (0,5 – 2,0 per m²) og ved mørkare farge var tettleiken **låg** (2,1-4 per m²). Enkelte flekkar i elva med høgare tettleik vart påvist, men dei oppgjevne tettleikane er for område som vart tidstalt i 15 minutt (sjå kart **figur 6** & **tabell 4**).





Figur 8. Tidsteljing av elvemusling i Fisteråna 27. mai 2013.

Tabell 5. Antall og tettleik av elvemusling på tre område i Fisteråna 27. og 28. mai 2013. **Overflateteljing** er talet på musling sett gjennom vasskikkert. **Plukking overflate** er alle muslingane som vart funne ved å samle alle musling på overflate utan å grave. **Totalt etter graving** er summen av musling som vart funne ved innsamling på overflate og graving. Tal i parentesar er talet på musling som kom til etter kvart steg i undersøkinga. **Totalt/synleg overflate** er forholdet mellom det totale antalet musling funne og antalet musling observert på overflata ved vanleg teljing. **Totalt/overflate** er høvet mellom det totale antalet musling funne og antalet musling på overflata.

	Overflate- teljing antall	Plukking, overflate antall	Totalt etter graving antall	Totalt/ synleg overflate	Totalt/ overflate	Synlig tettleik per m ²	Overflate tettleik per m ²	Total Tettleik per m ²
Oppe	23	33 (+10)	39 (+6)	1,7	1,18	46	66	78
Midt	10	11 (+1)	13 (+2)	1,3	1,18	20	22	26
Nede	30	58 (+28)	77 (+19)	2,6	1,33	60	116	154
Totalt	63	102 (+39)	129 (+27)	2,0	1,26	42	68	86

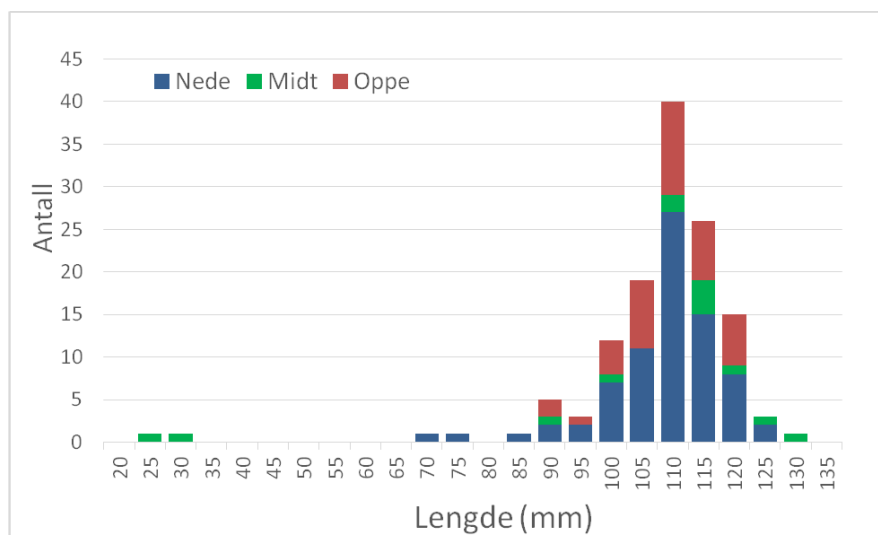
Tettleik og totalt antal elvemuslingar

Ved tidsteljing vart det totalt talt 2008 levende skjell, som er individuelt observerte skjell, og dermed eit absolutt minimumsestimat for bestanden i elva. Basert på estimata ved tidsteljing, vart det rekna ut at tettleiken av muslingane var 0,65 per m². Med eit samla areal på 6800 m², tilseier dette at samla bestand i vassdraget er ca. 4400 muslingar. På deler av elvestrekninga var det relativt mykje begroing som gjorde det vanskelig å sjå alle muslingane ved vanleg teljing. Med tanke på at det ved nøyaktig teljing og graving på tre område, vart påvist dobbelt så høg tettleik som det som vart vist ved enkel overflateteljing verkar det rimeleg å anta at det er om lag dobbelt så mange musling i elva som vart observert. Begge metodane vi har nytta indikerer dermed at det var ca. 4000 levande elvemusling i Fisteråna i slutten av mai 2013.

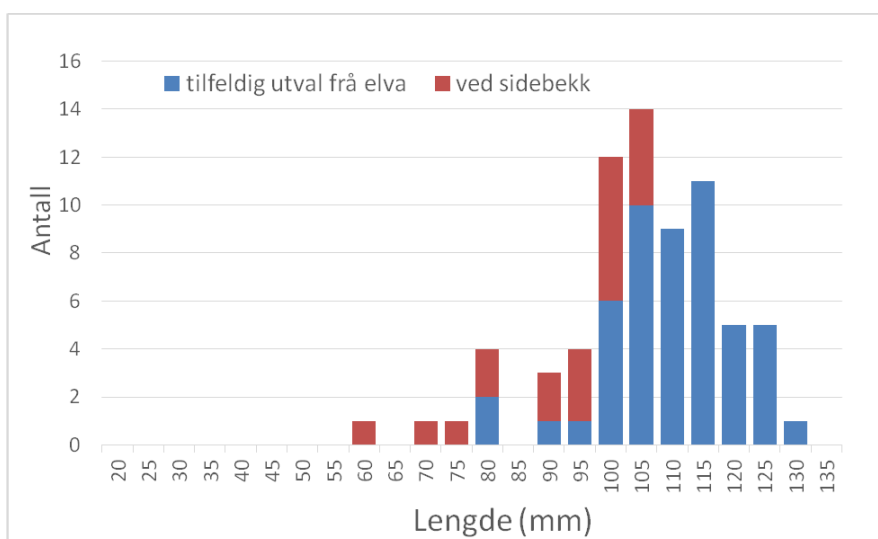
STORLEIKSFORDELINGA TIL ELVEMUSLINGEN I VASSDRAGET

I samband med teljing av elvemusling og oppgraving av substratet på tre område i Fisteråna målte vi lengda på 129 elvemusling (**figur 9**). Skallengda på desse individa varierte frå 29 til 134 mm og median lengde var 112 mm. Ingen av muslingane var under 20 mm, og 1,6 % (to individ) av muslingane var under 50 mm. Lengdefordelinga tyder på betydelig rekrutteringssvikt.

Figur 9.
Lengdefordelinga til elvemuslingane vi samla fann etter overflateplukking og graving på tre område i Fisteråna ved undersøkinga våren 2013 (n=129).



Figur 10.
Lengdefordelinga til tomme skal av elvemusling funne i Fisteråna ved undersøkinga våren 2013. Det vart samla eit tilfeldig utval av skal (n=51) og også samla inn tomme skal ved ein sidebekk langt oppe i elva (n=20).



Storleiken til tomme skal, som vart funne ved tilfeldig innsamling i elva viser at det ikkje berre er dei største individa i bestanden som dør. Storleiksfordelingane til døde og levande muslingar er ganske like, noko som tyder på at død ikkje har skjedd berre som følgje av høg alder. Tomme skal som tilfeldig vart samla inn frå elva var mellom 80 og 131 mm lange med medianlengde var 112 mm.

Oppe i elva, ved eit sideløp som har ført inn noko masse, vart det også samla inn 20 tomme skal. Desse utmerka seg ved å vere kortare enn tomme skal funne ved tilfeldig innsamling i resten av elva (t-test; $p < 0,01$). Median storleik var her 99 mm med lengder frå 60 til 108 mm.

Vi har ikkje bestemt alderen til muslingane, og veit ikkje sikkert kor gamle muslingane i elva er, men kan likevel anslå dette basert på aldersbestemmingar utført i andre vassdrag i nærområdet. I Årvikelva i Tysvær kommune var ein 95 mm lang musling 15 år, og den hadde vore 20 mm ved passering fem år og 68 mm ved passering ti år gammal. I Blikshavnbecken i Karmøy kommune var ein 50 mm lang musling ti år. I Åmselva i Vindafjord var gjennomsnittslengda til 5 år gamle muslingar 23 mm, 15 år gammal musling er anslått å vere 85-95 mm og muslingar større enn 120 mm antatt å vere minst 30 år gamle (Larsen 2010). Dei klimatiske tilhøva i dei nemnte elvane er om lag som i Fisteråna, og tilveksten er derfor truleg om lag den same.

Ved tidsteljingar av heile elva vart det registrert ein musling på 21 mm. Denne muslingen vart funne om lag midt mellom den øvre brua og Hetlandsvatnet. Forutan denne eine muslingen vart det ikkje registrert muslingar som var mindre enn 50 mm ved tidsteljinga. Ved oppgraving på det midtre området i elva vart det funne to små muslingar, 29 og 31 mm lange. Vi observerte 5 årssoner på desse skjella (**figur 11**), og det er sannsynlegvis eit skjult år innerst, som vi ikkje ser. At desse skjella er seks år gamle samsvarer godt med tilveksten til andre bestandar av musling nord i Rogaland. Dei har i så fall vore parasittar på gjeller til aure vinteren 2006/07.

Muslingane veks raskt fram til dei er 10-15 år gamle, men etter dette er tilveksten liten, og den stagnerar etter kvart heilt. For dei større muslingane er det derfor vanskelegare å gje sikre estimat for alder.



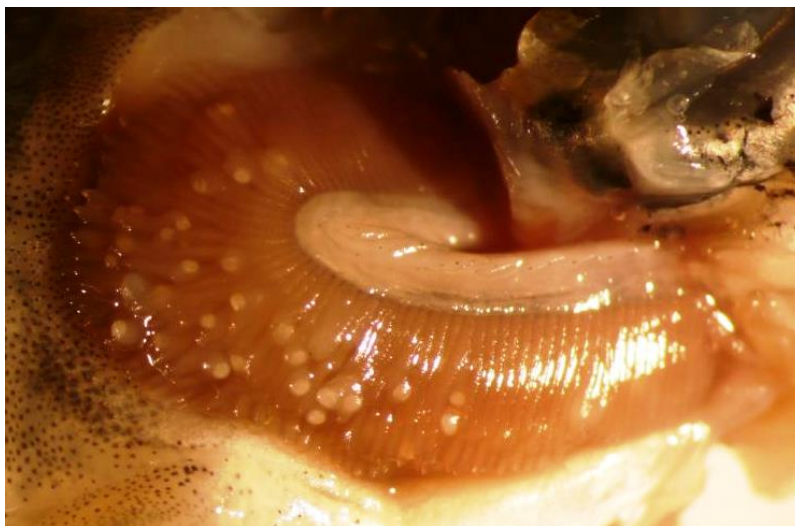
Figur 11. Små elvemuslingar frå Fisteråna 28. mai 2013.

UNDERSØKINGA AV GLOCHIDIELARVER PÅ FISKEGJELLER

Det vart samla inn fisk frå tre område ved elektrofiske i slutten av mai 2013. Totalt vart gjellene til 73 aure større enn årsyngel undersøkt. 50 av dei undersøkte fiskane var eittåringar (0+ hausten for infeksjon), som er den gruppa det normalt er størst sannsynlegheit for å finne glochidielarver på.

Det vart funne glochidie på gjellene til to av aurane som vart samla inn på den nedste stasjonen. På ein av aurane frå den øvste stasjonen vart det funne rester av noko som kan ha vore glochidier. Alle dei tre aurane med glochidier eller moglege glochidier var eittåringar. Dei var 80 og 93 mm lange og hadde høvesvis totalt 30 og 60 glochidier på gjellene (**figur 12**). Prevalensen (andelen infisert aure) hos eittåring aure var dermed mellom 4 og 6 % og gjennomsnittleg infeksjonsintensitet var 45 glochidier. Undersøkinga vart gjennomført relativt seint på våren og det kan ikkje utelukkast at larvene hadde begynt å sleppe seg frå gjellene til fiskane ved undersøkingsstidspunktet.

Elnan (2008) samla inn 6 ungfisk av aure 10. april 2008. Aurane var mellom 7,0 og 10,5 cm og det vart ikkje påvist glochidier på nokre av gjellene.



Figur 12. Gjeller frå aure frå Fisteråna i mai 2013 infisert med larvar av elvemusling (glochidier)

DISKUSJON

Denne undersøkinga har vist at bestanden av elvemusling i Fisteråna i mai 2013 var på om lag 4.000 individ, noko som etter Vestlandske tilhøve er ein middels stor bestand. Dette er estimert ved metode for tidsteljing, og undersøking av andel muslingar som er synlege på overflata bekreftar at dette estimatet. Muslingane finst på heile den 1,4 km lange elvestrekninga mellom utløp av Hetlandsvatnet og ned til oppvandringshinder for fisk like oppom utløpet. Tettleiken av musling i vassdraget er 0,65 per m².

Bestanden er forgubba, dvs at dei fleste individa er gamle og rekrutteringa av musling er låg. Det vart funne tre muslingar som var 21-31 mm lange og som truleg var om lag seks år gamle. Elles var muslingane frå 74 til 134 mm lange, med median storleik på 112 mm. Ingen musling kortare enn 20 mm vart funne, medan 1,6 % av muslingane vi fann på område der vi både samla inn muslingar frå overflata og i substratet, var kortare enn 50 mm.

Andelen tomme skal i elva er høgare enn forventta i ein sunn bestand av elvemusling. I gjennomsnitt var 17 % av skala tomme. Ein prosent årleg dødelegheit er antatt å vere den naturlege dødelegheita av vaksne musling i ein livskraftig bestand av elvemusling (Larsen & Bjerland 2012). Skala kan ligge i elva i fem til ti år før dei forvitrar (Sandaas og Enerud 2010) slik at ein andel på 5-10 % av dei synlege skala er venta å vere tomme i ein sunn bestand. I praksis har det vist seg at den observerte andelen tomme skal er lågare i ein sunn og livskraftig bestand, truleg sidan tomme skal kan verte spylt ut eller gravd ned og er mindre synlege enn levande musling, som står oppreist i elvebotnen. Storleiksfordelinga til eit tilfeldig utval tomme skal var om lag som for dei levande muslingane, noko som tyder på at død ikkje berre har skjedd som følgje av aldring.

Vi fann ungfisk av aure med relativt høge infeksjonar av glochidielarver på gjellene våren 2013. Undersøkinga påviste at 5 % av aurane hadde elvemuslinglarver (glochidier) på gjellene. I slutten av mai kan ein vente at larvane allereie har begynt å sleppe seg av fisken, så dette er truleg eit underestimat. Gjennomsnittleg infeksjonsintensitet var 45 larver per aure. Funna viser at aure er vertsfisk for elvemuslingen i Fisteråna.

Musling som har aure som vert kan likevel infisere lakseungar, men desse musling-larvene fell vanlegvis av i løpet av vinteren (Larsen mfl. 2002). Når vi finn høg infeksjon på aure om våren må aure vere vert til muslingbestanden i Fisteråna. Laks har ikkje hatt tilgang til vassdraget på lang tid, og sidan vi likevel finn rekruttering hjå elvemuslingen tyder også det på at vi har med ein auremusling å gjere.

Ved undersøkinga vart også tettleik av aureungar i elva berekna, og rekrutteringa av fisk dei siste fire åra ser ut til å ha vore jamn og tilveksten har vore god. Årsklassen som er mest aktuell som vert for elvemuslinglarver, hadde ein estimert tettleik på 23 per 100 m². Dette er godt over krava til livsmiljø for elvemusling, som tilseier at det skal vere meir enn 5 vertsfisk per 100 m² i elva om sommaren (Degermann mfl. 2009).

Larsen og Hartvigsen (1999) har omarbeidd ein modell for vurdering av verneverdi for elvemusling utvikla av Söderberg (1998). Etter denne modellen endar Fisteråna opp med 9 poeng og er dermed vurdert til å ha "høy verneverdi" etter denne klassifiseringa (**tabell 6**). Tettleiken av musling i vassdraget svarar til lågaste nivå i denne modellen (**tabell 6**).

Tabell 6. Bedømming av verneverdi for elvemuslingane i Fisteråna, etter kriterier og poengklassar frå Larsen & Hartvigsen (1999). Ein bestand har "høy verneverdi" dersom poengsummen av dei ulike kriteria er 8-17 medan verneverdien er "meget høy" dersom poengsummen er 18-36.

Kriterium	1p	2p	3p	4p	5p	6p
Populasjon (i tusen)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200
Gjennomsnittstettleik (ind/m ²)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10
Utbreiing (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10
Minste musling funne (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	<11
Andel muslingar < 2 cm (%)	>0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5
Andel muslingar < 5 cm (%)	>0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25

Figur 13. Funn av elvemusling ved undersøking på området "nede". Det som vart funne ved plukking på overflata til høgre, og det som vart funne ved graving i substratet 27. mai 2013 til venstre.



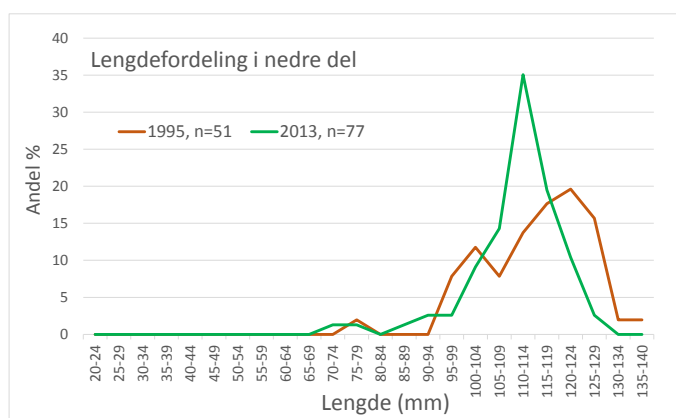
SAMANLIKNING MED TIDLEGARE UNDERSØKINGAR

Tilstanden til elvemuslingen var i 2013 mykje lik det som tidlegare har vore beskrive frå 1995 og 2008 (Ledje 1996, Elnan 2008). Bestanden var forgubba og det vart funne mykje tomme skal i elva. Ledje (1996) spesifiserer ikkje andelen tomme skal, medan Elnan (2008) fann at 24 % av skala var tomme på eit område der vi fann at om lag 19 % av skala var tomme. Den vanlege andelen tomme skal i ein sunn bestand av elvemusling er under 10 % og kan erfaringsmessing vere så låg som 1-3 % (Larsen 2005a, Larsen & Bjerland 2012).

Ved teljing av muslingar i 1995 frå nedste bru og opp forbi Fister sentrum, som her er antatt å vere om lag 100 m oppstrøms den tredje brua, vart det talt om lag 600 levande skjell (Ledje 1996). På denne strekninga vart det i 2013 talt 420 muslingar, altså om lag 70% av det som vart talt i 1995. Ved undersøkinga i 2008 vart ei strekning på ca. 100 meter, oppstrøms den andre brua, undersøkt. Det vart observert 89 levande og 28 døde muslingar på denne strekninga (Elnan 2008). På det som er antatt å vere den same strekninga vart det i 2013 registrert 71 levande og 33 døde skjell, altså om lag 80 % av mengda levande musling som vart talt i 2008.

Beskrivinga av områda der Ledje (1996) og Elnan (2008) talte musling er ikkje så presise at vi kan vere sikre på at eksakt like områder er samanlikna. Vi har etter beste evne forsøk på å telje så like område som råd. Ved teljing på om lag same område som Ledje (1995) fann vi 70 % av mengda, medan vi ved teljing på om lag same område som Elnan (2008) fann 80 % av mengda elvemusling. Dette kan indikerer ein reduksjon i bestanden på om lag 20-30% dei siste 20 åra, men grunna usikkerheit rundt kor like dei undersøkte områda har vore er dette eit usikkert estimat.

Det vart i 2013 funne tre muslingar som var 21-31 mm lange og som truleg var om lag seks år gamle. Dette viser at det sporadisk har førekomme vellukka rekruttering også dei siste åra. Ved undersøkinga i 1995 og 2008 vart det ikkje påvist muslingar som var mindre enn 70 mm (Ledje 1996, Elnan 2008). Det vart heller ikkje grave etter muslingar i botnsubstratet i 1995 og 2008, og då er sjansane små for å finne dei minste muslingane. Storleiksfordelinga var liknande både i 1995 og 2013 og viser ei markert forgubbing av bestanden (**figur 14**). Gjennomsnittstorleiken var likevel litt kortare i 2013 enn i 1995.



Figur 14. Lengdefordelinga til elvemuslingane som vart funne i nedre del av Fisteråna, på om lag same området ved undersøkinga i 1995 (Ledje 1996) og i 2013 ved denne undersøkinga.

Ledje (1995) observerte mykje fisk i elva, medan Elnan (2008) skriv at hans inntrykk, etter eit enkelt elektrofiske ein stad i elva, var at tettleiken av aure var låg. Hensikta med Elnan sitt elektrofiske var ikkje å berekne tettleik, men å finne aure for å undersøke gjeller for påslag av glochidier. Elles kjenner vi ikkje til at det tidlegare er gjort undersøkingar av fisk i elva.

Mål på substratkvalitet er ikkje utført i Fisteråna, men Ledje (1996) skreiv at elva såg tilslamma ut ved undersøkinga i 1995. Grenseverdien for andel finkornig (<1mm) materiale i elv er 25 %. Om dette materialet i tillegg har høgt organisk innhald vil det bruke oksygen ved nedbryting, og føre til lågt redokspotensiale. Det er sannsynleg at dette er årsaka til den manglande rekrutteringa i Fisteråna ved at livsmiljøet til dei unge muslinglarvene ikkje er godt nok i livsfasen etter at dei har sleppt seg av fiskegjellene og skal leve nokre år nedgravd i elvebotnen.

KONKLUSJON OG MOGLEGE TILTAK

Det er rekrutteringssvikt eller låg rekruttering i to tredjedelar av alle vassdrag med elvemusling i Norge, og substratkvaliteten for dei yngste elvemuslingane er truleg vanlegaste årsaka til dette (Larsen 2005b). Dette er truleg også hovudårsaka til den låge rekrutteringa i Fisteråna. Sjølv om vasskvaliteten i Fisteråna no generelt synest å vere god for elvemusling, er innhaldet av nitrogen/nitrat klart høgare enn kravet til godt livsmiljø for elvemusling (**tabell 1**). Tidlegare tiders påverknader kan ha endra substratkvalitet slik at det no er nær ueigna for rekruttering av elvemusling.

Det vart ved synfaringa i mai 2013 påvist eit område øvst i Fisteråna som var sterk påverka av tilrenning av finpartikulært materiale, grunna erosjon i samband med landbruk og skogbruk. Dette er uheldig for livsmiljøet til elvemuslingen, og det reduserer kvaliteten på habitatet til både store og små elvemuslingar. I dette området vart det også funne mykje tomme større skal av elvemusling.

Ei fjerning av finstoff frå substratet, og utlegging av gode substratkvalitetar i delar av elva kan vere det som skal til for å auke rekrutteringa. Eit slik tiltak vil truleg vere eit omfattande arbeide der ein må ta mange omsyn for å unngå skader på livet i elva. Det vil også vere viktig med nokre flaumar i elva gjennom året som er store nok til å vaske ut finstoff som er tilført nyleg. Rett minstevassføring og tistrekkeleg med flaumar er derfor sentralt for å gje musling gode livsvilkår.

Høg andel tomme skal i elva tyder på at rekrutteringssvikt ikkje er det einaste trugsmålet mot bestanden. Andelen tomme skal samanlikna med levande musling var så høg i Fisteråna at det indikerer auka dødelegheit på vaksne individ, som normalt er ganske robuste. Årsaka til auka dødelegheit på vaksne muslingar kan blant anna vere uttørking ved låge vassføringar. Kor tid denne ekstra dødelegheita skjedde er uvisst. Både Ledje (1996) og Elnan (2008) observerte mykje tomme skal i elva. Elnan (2008) kvantifiserte dette og fann ein andel som er om lag den same som vi fann i 2013.

Uansett kva denne dødelegheita skuldast er det viktig med tilstrekkelig vassdekning og vassføring i elva, slik at vaksne muslingar ikkje tørkar ut og at dei får tilstrekkeleg med oksygen. Fisk kan flytte seg til djupare område i periodar med lite vatn, men musling evnar i liten grad dette. Ein har i nokre vassdrag sett at mykje musling har døydd i spesielt tørre og kalde vintrar eller tørre somrar ved at dei tørkar ut eller frys inn (e.g. Dolmen 2003). I eit større vassdrag med mykje musling treng dette ikkje vere store problemet, medan det i eit mindre vassdrag kan redusere bestanden mykje.

Smoltanlegget med vassuttak frå vassdraget starta opp i juni 1976, og det var ikkje krav om minstevassføring eller lågaste reguleringshøgde i Hetlandsvatnet før det kom inn i vilkåra frå NVE i 2004. I 2008 vart det etablert eit nytt og lågtliggjande røyr gjennom dammen i Hetlandsvatnet, og det passerer no alltid vatn til elva gjennom dette røret i tillegg til det som kjem gjennom luka. Det var først hausten 2013 at Fister Smolt AS fekk automatisk logging av vasstand / vassføring i Fisteråna, og ein kan ikkje utelukke at vasstanden tidvis har vore lågare enn ynskjeleg i elva fram til dette. Rutinane er no innskjerpa noko som reduserer faren for at vassføringa skal komme under minstevassføringskravet.

Eit tiltak for å sikre bestanden av elvemusling fram til ein har meir kunnskap om habitatforbetrande tiltak kan vere å søke hjelp frå elvemuslinganlegget i Austevoll til å avle fram musling som kan setjast ut i elva. Bestanden av musling kan då foryngast og ein kan kjøpe seg tid fram til ein får muslingbestanden til å rekruttere utan hjelp. Målet på lang sikt bør likevel vere at bestandar av elvemusling rekrutterer ved eiga hjelp.

REFERANSAR

- Bohlin, T., S. Hamrin, S. T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit. 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Degerman, E., S. Alexanderson, J. Bergengren, L. Henrikson, B.-E. Johansson, B. M. Larsen & H. Söderberg. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. – WWF Sweden, Solna. 62 s.
- Direktoratsgruppa for Vanddirektivet 2013.
Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Dolmen, D. 2003. Elvemuslingen i Bjøra, Overhalla kommune i Nord-Trøndelag – Utbredelse og bestand, samt antatte skadevirkninger ved lita vassføring i elva. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapport 1-2003, 16 s.
- Elnan, S. D. 2008. Kartlegging av elvemusling i Rogaland 2007–2008. Ambio Miljørådgivning AS Rapport nr. 10027, 21s.
- Fine, B.C. De. 1745. Stavanger Amptes udførlige beskrivelse. Tillegg utgitt av Thorson, P. 1952. – Rogaland Historie- og Ættesogelag. Dreyer bok, Stavanger. 294 s.
- Johannessen, M. H. 2003. "een Dehl Skiønne Pærle Elver". Åsanebuen nr 4.
- Kålås, J. A., Å. Viken, S. Henriksen & S. Skjelseth (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge, 480 s.
- Kålås, S. 2011. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1494, 57 sider.
- Larsen, B. M. 2005a. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2003. NINA rapp 37, 55 s.
- Larsen, B. M. 2005b. Handlingsplan for elvemusling i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA rapport 122, 33 s.
- Larsen, B. M. 2010. Kartlegging av elvemusling i utvalgte lokaliteter i Haugalandet vannområde, Rogaland. – NINA Minirapport 307, 37 sider.
- Larsen, B.M. 2012. Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer– en kunnskapsoppsummering. NVE rapport 8-2012, 170 s.
- Larsen, B.M. & J. M. Bjerland. 2012. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2011: Hestadelva, Nordland. - NINA Rapport 871, 28 s.
- Larsen, B.M., M. Eken & K. Hårsaker. 2002. Elvemusling og fiskeutsettinger i Hoenselva og Bingselva, Buskerud.— NINA Fagrapport 56, 33s.
- Larsen, B. M. & R. Hartvigsen. 1999. Metodikk for feltundersøkelse og kategorisering av elvemusling. NINA Fagrapport 037, 41s.
- Ledje, U. P. 1996, Kartlegging av utbredelse av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland 1995. Rapport i to deler. Rogaland Consultants a.s. 30 + 47 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010. Forvitring av skall fra elvemusling. – Fauna 63: 28-31.
- Tveranger, B. & G.H. Johnsen. 2009. Dokumentasjonsvedlegg til søknad om utvidelse ved Fister Smolt AS, med konsekvensutredning. Rådgivende Biologer AS, rapport 1218, 37 sider.
- Aas, W., S. Solberg, S. Manø & K. E. Yttri. 2012. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsler, 2011. KLIF rapport 2940, 208 s.

VEDLEGGSTABELLAR

Vedleggstabell A. Fisteråna 27. og 28. mai 2013 Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder per 100 m² for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt ved ungfiskundersøkinga. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for kvar stasjon ± 95% konfidensintervall. *Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				Tettleik			lengd			
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	100m ²	95%	fangb.	snitt	STD	min	max
Oppe 80 m ²	0	1	0	0	1	1,3	0,0	1,00	27	-	27	27
	1	11	8	1	20	27,2	5,8	0,57	108	11	85	123
	2	1	0	0	1	1,3	0,0	1,00	135	-	135	135
	3	3	1	0	4	5,1	0,6	0,78	177	9	163	183
	Sum	16	9	1	26	34,2	4,4	0,63	117	33	27	183
Midt 123 m ²	0	10	1	0	11	9,0	0,1	0,92	27	2	24	32
	1	6	3	3	12	14,3	15,3	0,32	93	10	76	106
	2	4	4	0	8	7,1	2,4	0,57	140	10	129	158
	3	0	1	0	1	0,9	-	0,00	173	-	173	173
	Sum	20	9	3	32	28,0	4,1	0,59	85	48	24	173
Nede 80 m ²	0	7	4	2	13	19,3	9,2	0,46	29	2	27	34
	1	8	5	5	18	42,3	67,1	0,22	105	16	80	134
	2	5	2	1	8	10,9	3,7	0,57	153	8	143	165
	3	1	0	0	1	1,3	0,0	1,00	195	-	195	195
	Sum	21	11	8	40	63,9	23,9	0,40	92	51	27	195
Totalt 283 m ²	0	18	5	2	25	9,1	0,9	0,69	28	2	24	34
	1	25	16	9	50	22,8	7,9	0,39	103	14	76	134
	2	10	6	1	17	6,5	1,3	0,59	146	11	129	165
	3	4	2	0	6	2,2	0,4	0,71	179	11	163	195
	Sum	57	29	12	98	38,8	4,6	0,53	96	47	24	195

Vedleggstabell B. Vasskjemiske målingar frå prøvar av råvatnet til Fister smolt i perioden 6. januar 2010. til 11. april 2011. Analysane er ein del av miljøovervakinga som NIVA utfører for Fister smolt.

dato	Surleik pH	Alkalitet mmol/l	Tot-Al µg/l	Ca Mg/l	Turb FTU	TOC Mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l
06.01.2010	7,11	0,193	32,6	4,62	0,26	2,2	<10	4,5
19.01.2010	7,02	-	32,3	-	-	2,0	<10	0,6
02.02.2010	7,11	0,202	30,7	4,93	0,18	2,0	<10	0,6
15.02.2010	6,97	-	28,8	-	-	1,9	<10	0,5
01.03.2010	7,05	0,200	30,4	4,68	0,21	2,0	<10	1,6
16.03.2010	6,99	-	27,8	-	-	2,1	<10	0,6
06.04.2010	7,04	0,190	29,6	4,52	0,68	2,1	<10	0,6
03.05.2010	7,18	-	30,9	-	-	2,0	<10	0,5
01.06.2010	7,21	0,197	24,4	4,79	-	2,2	<10	3,0
22.06.2010	7,31	-	24,3	-	-	2,3	<10	0,7
06.07.2010	7,34	0,203	30,4	4,86	0,51	2,1	<10	0,6
02.08.2010	7,26	0,204	28,6	4,82	0,33	2,3	10	-
19.07.2010	7,23	-	28,3	-	-	2,4	<10	0,5
16.08.2010	7,17	-	29,8	-	-	2,4	10	0,8
21.09.2010	7,19	0,22	39,6	4,78	0,38	2,4	10	0,7
05.10.2010	7,21	0,207	28,6	4,88	0,56	2,4	10	0,4
02.11.2010	7,18	0,205	32,9	4,57	0,38	2,4	<10	0,5
06.12.2010	7,17	0,206	26,0	4,86	0,36	2,3	<10	0,5
21.12.2010	7,05	-	27,2	-	-	2,7	20	0,5
17.01.2011	7,06	-	23,4	-	-	2,2	<10	0,5
08.02.2011	6,66	0,236	33,2	6,51	1,70	3,6	20	11,8
15.03.2011	6,94	-	28,4	4,96	0,49	2,2	<10	2,5
11.04.2011	7,13	0,197	30,2	4,98	0,94	2,2	<10	3,9
median	7,13	0,203	29,6	4,84	0,38	2,2	<10	0,6
min	6,7	0,190	23,4	4,25	0,18	1,9	<10	0,5
maks	7,3	0,236	39,6	6,51	1,70	3,6	20	11,8

Vedleggstabell C. Vasskjemiske målingar frå råvatnet til Fister Smolt AS. Analysane er ein del av miljøovervakinga som NIVA utfører for Fister Smolt AS.

	Tot-P mg/l	TOC mg/l
Jan 09	-	2,2
Feb 09	6	2,4
Mar 09	6	2,6
Apr 09	-	2,4
Mai 09	7	2,4
Jun 09	6	3,9
Jul 09	6	1,9
Aug 09	6	1,8
Sep 09	9	2,4
Okt 09	7	3,3
Nov 09	54	2,5
Des 09	10	2,4
Jan 10	5	1,9
Feb 10	-	2
Mar 10	-	2
Apr 10	-	2,1
Jun 10	5	2,2
Jul 10	6	2,1
Aug 10	3	2,4
Okt 10	4	2,4
Nov 10	7	2,4
Des 10	6	2,3
Mai 11	7,1	2,3
Jun 11	4,9	2,1
Jul 11	6,9	2,5
Aug 11	6,1	2,5
Sep 11	8,1	2,3
Okt 11	36	2,6
Nov 11	13	2,4
Des 11	8	2,1
Feb 12	7	1,9
Apr 12	48	3
Jul 12	8,9	2,3
Aug 12	17	3,2
Sep 12	7,2	3,1
Okt 12	10	1,4
Median	7	2,4
Minimum	3	1,4
Maksimum	54	3,9