



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Undersøkelse av forekomst av elvemusling i Grense Jakobselv

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 13 | 2017



Paul Eric Aspholm, Christopher Brodersen, Even Borthen Nilsen, Petr Terentjev, Nikolai Kashulin og Natalia Polykarpova
Divisjon for skog og utmark

TITTEL/TITLE

Undersøkelse av forekomst av elvemusling i Grense Jakobselv

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Paul Eric Aspholm, Christopher Brodersen, Even Borthen Nilsen, Petr Terentjev, Nikolai Kashulin og Natalia Polykarpova

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
20.11.2017	3/13/2017	Åpen	8584	17/00205
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01384-6	2464-1162		29	2

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Miljøvernveddelingen, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Anton Rikstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Forekomst, Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, Grense JakobselvSurvey of occurrence, Freshwater Pearl mussel *Margaritifera margaritifera*, Grense Jakobselv

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Trua art, naturforvaltning, vannrammedirektiv

Threatened species, nature management, Water Frame Directive

SAMMENDRAG

Sensommeren 2014 ble det midtre partiet av Grense Jakobselv fra Elvheim til sørenden av Lasaruskulpen undersøkt for forekomst av elvemusling. De nedre delene av Grense Jakobselv og sideelver har vært undersøkt tidligere (2003 og 2005).

I disse tidligere undersøkelsene har det ikke blitt påvist elvemusling eller skall av døde muslinger. Under undersøkelsen i 22. – 23. juli 2014 ble de første elvemuslingene funnet like oppstrøms Sandvasselva. Denne undersøkelsen omfattet i alt 12 forhåndsutvalgte transekter. Disse transektene utgjorde ca. 1330 m elveløp som ble sjekket med snorkling motstrøms. I gjennomsnitt var det 5,5 meter bredde som var habitat for elvemusling disse områdene på norsk side av elva. Estimert for undersøkt areal er 7.360 m². I alt (inkludert Lasaruskulpen) ble det påvist 25 levende elvemusling i undersøkelsen i 2014, samt funn av 3 skall av døde elvemusling. Gjennomsnittlig tetthet er ca. 0,0034 elvemusling pr m². Estimert for den norske siden av denne delen blir på 72 individer nedstrøms Lasaruskulpen. Under arbeidet på norsk side ble observert noen få (6) individer over på den russiske siden av elva. Elvemuslingene er fordelt som enkelt stående individer unntatt ved sørenden av Lasaruskulpen hvor individene var konsentrert på om lag 5 m².

Det er verdt å merke at muslingene i all vesentlighet var yngre-middelaldrende muslinger 50-80 mm (40-90 år) og bare et par var større enn 110 mm. Muslingene var middels nedfelt i substratet.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Unntatt i Lasaruskulpen og i transektet i elva ut av Lasaruskulpen (transekt 12) hvor tilsammen 4 muslinger var i bevegelse over substratet. Habitatet i Grense Jakobselv er påvirket av flombevegelse av bunnssubstratet, så grus og stein er relativt kraftig rundet, men det forekommer gode partier med grus og sand og saktere flytende deler.

Ved middel vannstand er de fleste musling-plassene på ca. 40 cm dyp. Det ble observert relativt mye laks i alder 1+2+3+ og unge ørret. Det ble også sett en del voksen oppgående laks flere steder og en del lekplasser. I sørenden av Lasaruskulpen sveiv et stim med 35 voksen laks i ulike størrelser. I alt ble 51 storlaks observert. Laksebarn og opp til parr-størrelse ble observert med ca. 1individ pr 100 m². Det ble ikke observert pukkellaks i området som ble undersøkt i 2014. Generelt viste elve-miljøet en del begroing av filamentøse alger, vanligvis 40 – 60 % og mange plasser opp i mer enn 90 % dekning.

Det ble tatt morfometriske standardmål av alle muslingene og det ble tatt non-invasiv DNA prøvetaking med Q-tips av 24 av de levende individene. Det tre skallene som ble funnet ble målt og tatt ut skallprøve for undersøkelse av tungmetaller, samt aldersavlest. Det satt ut DGT (passiv metallprøvetaking i elva) ved Elvheim under undersøkelsen og frem til oktober 2014. Resultatene av DGT viser høyt nivå av nikkel og kobber i vannet i perioden 23. juli til 2. september, men konsentrasjonene av disse signatur metallene fra nikkelverkets utslipp var nesten fire ganger høyere i perioden 2. september – 17. oktober. Nivåene i DGT viser nivåer som ligger over faregrensene. Nivåene av metaller i skallene viste også høye verdier av mange metaller, høyere enn andre elver i Pasvikdalen.

Elvemuslingbestanden i Grense Jakobselv viste ingen tegn til rekruttering – ingen individer yngre enn 20 år. Det var også interessant at de fleste individene var fra relativt yngre til middelaldrende muslinger. Bestanden i de undersøkte delene viser at den sannsynligvis har forsvunnet fra nedre del, og at bestanden i den undersøkte midtre del av Grense Jakobselv er minimal, med en mulig maksimal bestandsstørrelse på 150 elvemuslinger hvis man beregner for både norsk og russisk side. I og med at det fortsatt gjenstår å undersøke fra Lasaruskulpen og videre oppover hvor Grense Jakobselv har noe annen karakter, så er det ikke riktig å beregne totalbestanden for hele elva.

Så langt kan det synes som at denne felles norsk-russiske bestanden er i sterk fare for utryddelse. Dette er for øvrig den nordligste bestanden av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Russland.

SUMMARY

During late summer 2014, the middle section of the Norwegian – Russian border River Grense Jakobselv from Elvheim to the southern end of Lasaruskulpen have been surveyed for the occurrence of Freshwater pearl mussels (FPM). The downstream mainstream and side rivers areas has been investigated earlier years (2003 and 2005). The earlier investigations had not revealed any living mussels nor shells from dead mussels.

During the investigation in 22nd to 23rd. July 2014, first living FPM occurred just upstream the tributary river Sandvasselva. This investigation was carried out in 12 predefined areas of the river in order to make it random placed transects. The length of these transects was in total 1430 m river that was investigated by snorkelling upstream. In average the width if the suitable habitat of investigated riverbed was 5.5 m on the Norwegian side. The estimate of total surveyed area for all 12 transects is 7360 m². Then in addition one point in Lasaruskulpen of 100m². During the survey, there were observed 25 FPM, and shells from three dead individuals. Average density was 0.0034 FPM per m². Further, during the work on the Norwegian side, there some few individuals on the Russian side were observed, in all six individuals. The mussels was mainly solitary or single occurring, except in

the south end of the Lasaruskulpen where the nine living FPM and three dead shells was found on a smaller area where all individuals were within 5 m².

Most of the mussels were younger individual's 50 – 80 mm length (40 – 90 years old), only two were longer than 110 mm. Mostly, the individuals were 1/3 buried into the substrate. The exception was in Lasaruskulpen and in transect 12 (the outlet of the Lasaruskulpen), where four individuals were moving on the substrate.

Flooding move the bottom substrate strongly, so gravel, influences the habitat in Grense Jakobselv and small stones are relatively strongly rounded. However, there occurs good sections in the river with nice mussel habitats with sand and gravel in swifter flowing water. In addition, evidence of ice screwing occur in several places of the river.

The depth of the mussel sites is about 40 cm at normal summer water level. Relatively high densities of young salmon in age groups 1+, 2+, 3+ and young trout were observed. In addition, several adult salmon of different sizes and leek-sites of salmon were observed. In the southern end of Lasaruskulpen about 35 adult salmon of large size variation was schooling. Pink salmon was not observed in area investigated in 2014. The general condition in the river was influenced by filamentous green algae, commonly 40 – 60 % of bottom was covered with the algae, some placed the coverage was more than 90 %.

Morphometric measures were made on all individuals and non-invasive DNA samples were collected with Q-tips from 24 of the living mussels. The three dead shells was investigated for age, and there were taken samples for analysis of heavy metals in the shell. Further, in three of the 12 transects water samples for analyses of heavy metals in water and general water quality were taken. In addition, passive DGT sampler was placed in order to survey passive sampling of heavy metals in the water stream in periods from July to October 2014. The results from the DGT revealed high level of nickel and copper in the period 24th July to 2nd September. However, these signature metals from the Norilsk Nickel melter in Nikkel, was 4 –four times higher in the water in the period 2nd September to 17th October. The levels detected in the DGT is above the levels of environmental danger in water. In addition, the shells revealed level of heavy metal contaminants that is higher than what are found in shells from other rivers in the Pasvik wally.

The population of *Margaritifera margaritifera* in Grense Jakobselv do not show any sign of recruitment – no younger individuals less than 20 years was found. It is also interesting that the majority of the mussels was relatively younger and middle aged. So far, the investigations indicate that the population of FPM has been extinct in the downstream parts and that the population in the middle part is minimal. The maximum population estimate for the middle part of Grense Jakobselv is 150 *Margaritifera margaritifera* when we include both Norwegian and Russian sides of the river. However, the investigated parts is only 2/3 of the whole river that have possibility for FPM, and a long distance remain not surveyed, it is not correct to calculate the total population of the Grense Jakobselv.

So far, however, it is seemly to conclude that this population of *Margaritifera margaritifera* is a high risk to become extinct. It is also important to have in mind that this is the Northernmost occurring population of *Margaritifera margaritifera* in Russia and the Easternmost in Norway.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Finnmark
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Sør-Varanger
STED/LOKALITET: Grense Jakobselv

GODKJENT /APPROVED

Snorre B. Hagen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Paul Eric Aspholm

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Paul Eric Aspholm, Bioforsk Jord og miljø Svanhovd

Christopher Bror Brodersen, Bioforsk Jord og miljø Ås

Even Borthen Nilsen, FeFo, Lakselv

Petr Terentjev & Nikolai Kashulin, INEP - Institute of North Industrial Ecology Problems, Apatity

Natalia Polikarpova, Pasvik zapovednik, Rajakoski

Forord

Elvemusling forekommer i en rekke norske vassdrag og enkelte bestander er relativt store. Samtidig sliter en stor andel av bestandene med rekrutering, og disse står i fare for å bli utryddet. En relativ stor andel av bestandene som var rapportert i Finnmark i gjennom tidene ser ut til å ikke eksistere i dag. Det er mange ulike belegg for at disse bestanden fantes, men en del er anekdotisk (omtalt uten referanser), og ikke vitenskapelig bevist at de faktisk har eksistert.

Siden Norge har et spesielt ansvar for elvemusling, er det av interesse at vi kan bekrefte eller avkrefte usikre bestander. Videre er det viktig å kunne beregne bestandsstørrelsen og reprodutiv status i forhold til tiltak. Kunnskap om genetisk variasjon og genetisk viktighet er selvsagt av stor betydning. Dette forteller om hvor vidt det er en eksepsjonell bestand vi har, og som kvalifiserer til spesielle tiltak. Ved analyser av vannkvaliteter og forurensningsnivåer kan man beregne sannsynligheten for rekrutering og mulighet for forbedring av habitatet. Dette er viktig informasjon for å evaluere eventuelle tiltak.

Undersøkelsen i 2014 ble utført av Even Borthen Nilsen, Bror Christopher Brodersen og Paul Eric Aspholm, hvor Borthen Nilsen og Brodersen var landsikring og stod for notering av informasjon fra svømmeren (Aspholm). Natalia Polikarpova var faglig ansvarlig fra russisk side. Petr Terentjev og Nikolai Kashulin stod for analysene av vannprøvene.

Grense Jakobselv er en av grenseelvene mellom Norge og Russland og det er derfor en del restriksjoner på ferdsel og å utføre arbeid i elva. For kryssing av grensen i elva kreves tillatelser fra grensemyndighetene fra begge land.

Vi vil spesielt takke Grensekommissariatene for at vi fikk muligheten til å gjøre denne undersøkelsen, samt at vi vil rette en stor takk til Grensesoldatene som bidro med assistanse under arbeidet.

Vi takker også Kirkenesbil AS for gunstig leie av transportmiddel (ATV) og Sør-Varanger kommune for behandling av løyver. Anne Wikan takkes for god hjelp med språklig korrektur og faglige avklaringer.

Undersøkelsen i 2014 ble finansiert av Fylkesmannen i Nord Trøndelag som gis stor takk for å gjøre dette arbeidet mulig og skaffe ny kunnskap om Norges østligste elvemuslingbestand.

Svanvik, 11.01.17

Paul Eric Aspholm

Innhold

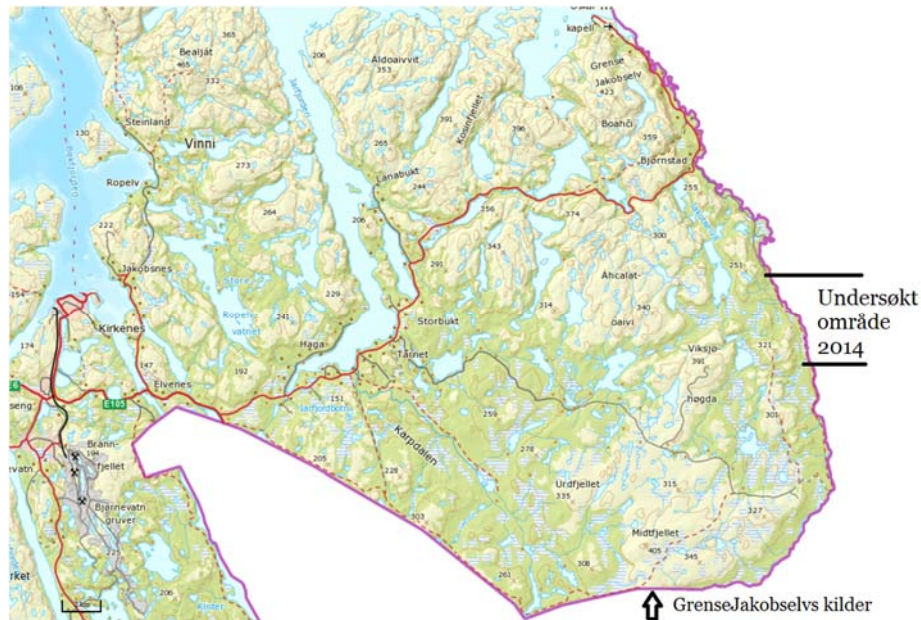
1	Introduksjon	9
2	Materiale og metoder	10
2.1	Søk og registrering av elvemusling og fisk.....	10
2.2	Innsamling av DNA fra elvemusling	12
2.3	Innsamling av døde skall til tungmetallanalyser og aldersanalyse	12
2.4	Vanntemperatur og pH.....	12
2.5	Vannprøver og DGT	12
3	Resultat.....	14
3.1	Funn av elvemusling	14
3.2	Registrerte fisk.....	18
3.3	Måling av muslinger	19
3.4	Innsamling av DNA.....	19
3.5	Aldersavlesning i skall av naturlig døde muslinger	20
3.6	Analyseresultater av tungmetall i døde skall.....	22
3.7	Vanntemperatur og pH.....	23
3.8	Vannprøver og DGT	24
4	Diskusjon og konklusjon	27
	Vedlegg.....	30

1 Introduksjon

Fra Grense Jakobselv er det ulike anekdotiske kilder om elvemusling (Aspholm 2012). Blant tredjehånds informasjonene om forekomsten av elvemusling i Grense Jakobselv finnes noten til Dr. Wessel i Finnmark Arbeiderblad. Der skriver han blant annet at det var selskap (store grupper) av Karelske perlefiskere som besøkte elva for å høste perler. Dette sammenfaller med flere anekdoter om at Grense Jakobselv en gang var en viktig elv for elvemusling. Grense Jakobselv er i dag en viktig elv for atlantisk laks, og det forekommer også sjørøye og bekkørret i elva. I forbindelse med fiske etter laks har det blitt gitt flere andrehånds informasjonen om at elvemusling har lukket seg om sluk og flue i forbindelse med fiske. De fleste informasjonene om dette er fra Lasaruskulpen, men også lengre oppstrøms. En av anekdotene nevner at det var elvemusling i hele elva. I 2003 og 2005 ble de nedre delene (nærmest havet) undersøkt ved vading med bruk av vannkikkert for å påvise elvemusling på norsk side. Det ble ikke påvist elvemusling under disse undersøkelsene. Under disse undersøkelsene ble ikke benyttet fridykking for å unngå at svømmeren krysset grensen.

Siden Grense Jakobselv er en lakselv og har liknede historie som Karpelva, er det av stor interesse å skaffe informasjon om bestanden og genetisk tilhørighet av elvemuslingene. Etter undersøkelsene i 2003 og 2005 er det mye som tyder på at bestanden allerede har forsvunnet i den nedre strekningen av Grense Jakobselv.

Forekomsten av elvemuslingene i Grense Jakobselvs var Norges østligste og Russlands nordligste bestand. I russisk sammenheng var det derfor viktig å kunne påvise om det var muslinger igjen i elva og hva statusen eventuelt var for disse.



Figur 1. Oversiktskart for Grense Jakobselv med undersøkelsesområdet i 2014 indikert.

2 Materiale og metoder

2.1 Søk og registrering av elvemusling og fisk

Undersøkelsene i 2014 ble gjort med frisvømming motstrøms. Sikten i vannet var middels bra til bra; fra fire til seks meter. Elva er for det meste meget grunn og midtålen er vanligvis omtrent to meter bred. Fra bredd til bredd er elva ofte flere titalls meter. På strekningen fra Sandvasselva utløp i Grense Jakobselv til Lasaruskulpen ble det forhåndsdefinert tolv transekter, jfr. Halvorsen & Larsen 1999. Det ble bare tatt ut de 12 transektene på denne strekningen da strekningen fra Lasaruskulpen og videre oppover kan undersøkes tilsvarende ved en annen anledning. I tillegg til de 12 transektene ble det også valgt å sjekke et trettende område som var inn-osen i Lasaruskulpen siden det var flere informasjoner om elvemusling der. Dette ble kalt transekt selv om det er nærmest et punkt. To av transektene ble forskjøvet da de ikke var mulige å gjøre observasjon på (mindre enn 10 cm vann) på norsk side av elva. Strekningen fra Sandvaselva til Lasaruskulpen er ca. 6 km.

Lengden av de undersøkte transektene utgjorde til sammen ca. 1340 meter. Dette tilsvarer om lag 22 % av elvestrekningen. Gjennomsnittlig bredde av elvebunnene som ble undersøkt i transektene var 5,5 meter slik at det ble undersøkt omtrent 7460 kvadratmeter. Gjennomsnittlig dybde var ca. 40 cm. Denne gjennomsnittlige bredden på norsk side i elva har det best mulig overlevelseshabitat for elvemusling. Undersøkelsen ble gjort ved at svømmeren pendlet i vannstrømmen fra side til side med overlappende sveip. Svømmeren beveget seg delvis ved svømming og ved å dra seg frem etter steinene på bunnen. Skjema for strekningene ble oftest fylt ut etter at svømmeren var ferdig med det enkelte transekt.

I hvert transekt ble det gjennomført gravinger på omtrent 50 cm ganger 50 cm ned til ca. 10 cm dybde. Stein større enn 10 cm ble først plukket bort, dernest mindre stein og deretter ble området viftet forsiktig med noen få slag med hånden som løftet grus og mindre sedimenter. Det ble så lett etter musling i det oppgravde materialet. Videre ble det valgt ut mikro-habitat som var optimalt for det som er vanlig for unge muslinger. I de fleste transektene ble det gjennomført 4 eller flere gravinger.

Alle muslinger ble tatt opp og målt før de ble satt tilbake på samme plass som de ble funnet.

Måling av de tre første muslinger ble gjort over cm-mål. Dagen etter ble det brukt et manuelt skyvelære til målingene og muslingene ble veid på vekt med 0,1 gr nøyaktighet.

I resultatene (og på kartet i Figur 5) har muslingene i transekt 13 nummer fra 10 til 18 på transekt 13, mens transekt 12 har nummere 19 – 25. Dette er fordi transekt 13 ble undersøkt før transekt 12, og muslingen i transekt 13 ble registrert først.

Fisk ble observert og telledd med fokus på hvor de befant seg og hvor de forflyttet seg. Det var stedvis store forekomster av laksebarn og opp til parr størrelse, antallet er derfor gitt som avrundede antall og har mer karakter av estimat enn eksakt opptelling. Dette er også fordi det er noe større sjans for dobbelttelling. Stor laks brukes som betegnelse på laks med kroppsstørrelse 30 cm og oppover, det vil si laks som har vært i sjøen.



Figur 2. Kartskisse som viser transektene for elvemuslingundersøkelsen og DGT stasjonen. Se for øvrig Tabell 1 og Vedlegg 1 for mer informasjon om transektene.

2.2 Innsamling av DNA fra elvemusling

Elvemuslingene som ble tatt til land for å bli målt og veid. Etter 5 til 10 minutter på land begynte muslingene å åpne skallene slik at en DNA prøve kunne tas ved å stryke en Q-tips inn langs foten på muslingen. Q-tipsen ble rullet forsiktig mot foten i 3-5 omdreininger. Deretter ble bomulls-enden klippet av og konservert i 1 ml buffer i et 2 ml eppendorfrør. Disse rørene ble sendt til NINA i Trondheim for videre genetiske analyser.

2.3 Innsamling av døde skall til tungmetallanalyser og aldersanalyse

Det ble funnet skall av 3 døde muslinger som ble samlet inn målt og veid. Fra disse skallene ble det senere tatt ut en tverrstripe i høyderetningen av skallet som ble brukt til aldersanalyse. Dernest ble det tatt en tverrstripe ved siden av den som ble tatt til aldersanalyse. Denne siste tverrstripen ble brukt til bulkanalyse (samlet nivå) av tungmetaller i skallet. Prøvene ble sendt til NTNU i Trondheim og analysert for 57 metaller på en HR- ICP-MS (High Resolution -Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry).

2.4 Vanntemperatur og pH

Det ble samlet inn vannprøver som ble analysert ved laboratoriet til INEP (Institute of the Industrial Ecology Problems of the North) i Apatity, Russland. Prøven ble innsamlet i syrevasket spesialflasker etter standard prøvetaking omtrent 5 cm under vannspeilet i hoved-vannstrømmen. Disse prøvene ble analysert med «Gas chromatography atomic absorption spectroscopy» (GAAS) i en graphite-ovn fra Perkin Elmer Model AAnalyst-800 med robot for prøvenes innhold av kobber – Cu, nikkel – Ni, krom – Cr, kadmium – Cd, aluminium – Al, strontium – Sr, bly – Pb. Mens jern – Fe, sink – Zn, mangan – Mn, kalsium – Ca og magnesium – Mg ble analysert med «Flame atomic absorption spectroscopy» (FAAS) i en ICE-3300, (Thermo). Kalium – K, natrium – Na ble målt med FAAS i en Perkin Elmer Model-360.

Det ble brukt et håndholdt måleapparat (Hanna combo) for å måle pH og temperatur på stasjonene under feltarbeidet og ved innsamling av vannprøver og DGT'ene. Måling ble gjennomført omtrent 5 cm under vannspeilet i hoved-vannstrømmen. Instrumentet ble kalibrert før og etter feltarbeidet og i forkant av de to innsamlingene av DGT'ene.

2.5 Vannprøver og DGT

Det ble samlet inn vannprøver som ble analysert ved laboratoriet til INEP (Institute of the Industrial Ecology Problems of the North) i Apatity, Russland. Prøven ble innsamlet i syrevasket spesialflasker etter standard prøvetaking omtrent fem cm under vannspeilet i hoved-vannstrømmen. Disse prøvene ble analysert med «Gas chromatography atomic absorption spectroscopy» (GAAS) i en graphite-ovn fra Perkin Elmer Model AAnalyst-800 med robot for prøvenes innhold av kobber – Cu, nikkel – Ni, krom – Cr, kadmium – Cd, aluminium – Al, strontium – Sr, bly – Pb. Mens jern – Fe, sink – Zn, mangan – Mn, kalsium – Ca og magnesium – Mg ble analysert med «Flame atomic absorption spectroscopy» (FAAS) i en ICE-3300, (Thermo). Kalium – K, natrium – Na ble målt med FAAS i en Perkin Elmer Model-360. Det ble tatt vannprøver for analyser av tungmetaller under feltarbeidet i 23. juli; en prøve i Lasaruskulpen (transekt 13), en prøve i transekt 12 og en prøve ved DGT prøvetakeren ved Elvheim. Det ble også tatt en prøve 2. september ved Elvheim ved DGT prøvetakeren da denne ble byttet. Og en vannprøve da DGT ble tatt opp 12 oktober.

Passive prøvesamlere av typen Diffusive Gradient in Thin-Films (DGT) ble brukt for å få en formening om kontamineringen i vannet over tid. Det ble satt ut en DGT den 23. juli som ble tatt opp 2. september, og da ble en ny satt ut som stod til 12. oktober. På det tidspunktet begynte elva å fryse slik at det ble ikke satt ut flere. DGT'ene ble plassert i en plaststrømpe-nett forankret i en stein fra

elvbunnen slik at de lå naturlig i hovedstrømmen av elva (se Figur 3), med gjennomsnittlig vannhastighet rundt $0,3 \text{ ms}^{-1}$, altså øvre optimale vannhastighet for furasjerende elvemusling. Det ble brukt ny plaststrømpe til hver DGT som ble satt ut. DGT'ene var utstyrt med oppsamlings-gel som var optimalisert for aluminium, kadmium, kobolt, krom, kobber, jern, mangan, nikkel, bly og strontium ble analysert ved NIVA laboratorium i Oslo.



Figur 3. DGT passiv prøvetaker som ligger i strømpenettet sitt tjoret til en stein fra elvbunnen. Begroing er et problem for DGT'er. De bør heller ikke ligge ute for lenge. Funksjonen til membranene er temperaturavhengig, så i varmt vann bør de ligge i kortere perioder. Ved temperatur under 10 grader kan de ligge ute i inntil to måneder.

Foto: Paul Eric Aspholm

3 Resultat

3.1 Funn av elvemusling

I seks av de tretten transektene ble det funnet elvemusling, se Tabell 1. De 3 nordligste muslingene ble funnet i transekt 4, se Figur 4. I tillegg ble det observert seks elvemuslinger på russisk side på tvers av grensen. Undersøkelsen tok for seg 12 tilfeldig valgte transekter, samt et punkt (Lasaruskulpen). I alt dekket dette 1340 meter elveløp ut av omtrent 6 km, det vil si litt i underkant av 22 %.

Det ble funnet 25 levende elvemuslinger, med dertil estimert tetthet på 0,09 – 0,0014 musling pr m² i de transektene der det ble funnet musling, se Figur 5. Gjennomsnittet for hele det undersøkte arealet av alle transektene blir 0,0034 muslinger pr m².

Tabell 1. Oversikt over transektene i Grense Jakobselv 22. – 23. juli 2014.

	Elve- lengde m	Reell transekt bredde m	Areal m ²	Habitater	Antall elve- musling n, n/m ²	Tomme skall n, n/m ²
Transekt 1	60	5	300	Rask flytende, grov blandet stein med grus og noe sand 0,4 m	0	0
Transekt 2	30	6	180	Rask flytende, grov blandet stein med grus og noe sand. 0,4 m	0	0
Transekt 3	100	3	300	Moderat flytende, grov blandet stein med grus og noe sand 0,6 m	0	0
Transekt 4	80	4	320	Moderat til raskt flytende, grov blandet stein med grus og noe sand 0,6 m	3 / 0,0094	0
Transekt 5	110	5	550	Moderat til raskt flytende, grov blandet stein med grus og noe sand 0,6 m	0	0
Transekt 6	40	6	240	Moderat til raskt flytende, grov blandet stein med grus og noe sand 0,25 m	0	0
Transekt 7	80	7	560	Moderat sakte flytende, grov blandet stein med en del grus og noe sand 0,3 m	2 / 0,0036	0
Transekt 8	180	5	900	Moderat sakte flytende, grov blandet stein med en del grus og noe sand 0,4 m	0	0
Transekt 9	100	6	600	Moderat sakte flytende, grov blandet stein med en del grus 0,4 m 100% filamentøse alger	0	0

Transekt 10	120	6	720	Moderat, sakte men med partier med raskt flytende, grov blandet stein med en del grus og noe sand 0,4 m	1 / 0,0014	0
Transekt 11	250	5	1250	Moderat, sakte men med partier med raskt flytende, grov blandet stein med en del grus og litt sand 0,4 m	3 / 0,0024	0
Transekt 12	180	8	1440	Utløps-os og elv, grov stein med sand & grus, en del mose og alger, 1- 0,3 m	7 / 0,0049	0
Transekt 13	10	10	100 (punkt)	Elveos mot åpent stille vann. 1-2 m dypt, grus og grov stein. Filamentøse alger	9 / 0,09	3 / 0,03
Sum	1340	Gjsn= 5,5	7.460		25 / 0,0034	3



Figur 4. De tre elvemuslingene, nr. 1, 2 og 3, som ble funnet i transekt 4. Vi kan legge merke til begroingen med filamentøse alger. Foto Paul Eric Aspholm

Alle de ni muslingene og de tre tomme skallene i transekt (område) 13 stod på ca. 5 kvadrat meter på ca. 1,5 til 2 meters dyp.

Gravingene gav ikke noen funn av hverken unge eller gamle muslinger i sedimentene, se Tabell 2. De fleste muslingene satt normalt nedgravd i sedimentet. Den eneste plassen som muslinger var på farten var i sørenden av transekt nr. 12. der var 4 av muslingene på vandrings.

Tabell 2. Oversikt over gravinger i sedimentet i Grense Jakobselv i søk etter unge og gamle nedgravde muslinger.

	Antall gravinger (ca. 0,5x0,5 m (=0,25 m²) og 10 cm dybde)	Antall muslinger
Transekt 1	5	0
Transekt 2	5	0
Transekt 3	5	0
Transekt 4	7	0
Transekt 5	5	0
Transekt 6	5	0
Transekt 7	6	0
Transekt 8	5	0
Transekt 9	5	0
Transekt 10	5	0
Transekt 11	6	0
Transekt 12	7	0
Transekt 13	2	0
Sum	68	0



Figur 5. Punktet der elvemuslingene ble funnet er vist som grønne sirkler mm betyr Margaritifera margaritifera og nummereringen viser til individnummeret, for eksempel mm 7 8 9 betyr Margaritifera margaritifera nr. 7, nr. 8 og nr. 9. Nummereringene står litt ovenfor punktet som indikerer dem.

3.2 Registrerte fisk

I hovedsak var det laks som forekom på de fleste stasjonene, se Tabell 3. Men det forekom også noen ørret og ørekyte i noen partier. Det ble ikke observert pukkellaks i transektene.

Tabell 3. Observasjoner av fisk i transektene.

	<i>Store laks</i>	<i>Små laks</i>	<i>Ørret</i>	<i>Ørekyte</i>	<i>Gyte grop (Ferske, oppgitt i diameter)</i>
Transekt 1	1	16			
Transekt 2	0	14			
Transekt 3	1	400*			
Transekt 4	5	150*			1 ca. 30 cm
Transekt 5	0	220*	6		
Transekt 6	1	3			3 store, > 50 cm
Transekt 7	4	154*			
Transekt 8	1	70*	3		2 store > 50 cm
Transekt 9		20*		X	1 ca. 30 cm
Transekt 10		30*			
Transekt 11	3	12	X		1 veldig stor, > 70 cm & 3 store, > 50 cm
Transekt 12		15		X	
Transekt 13	35	8		X	
Sum	51	1112*	9+		

**Smålaksene i størrelse laksebarn til parr er slått sammen. På grunn av relativt store antall og dertil usikkerhet p.g.a. bytting av plass, ble de mest forekommende angitt med avrundet sifre.*

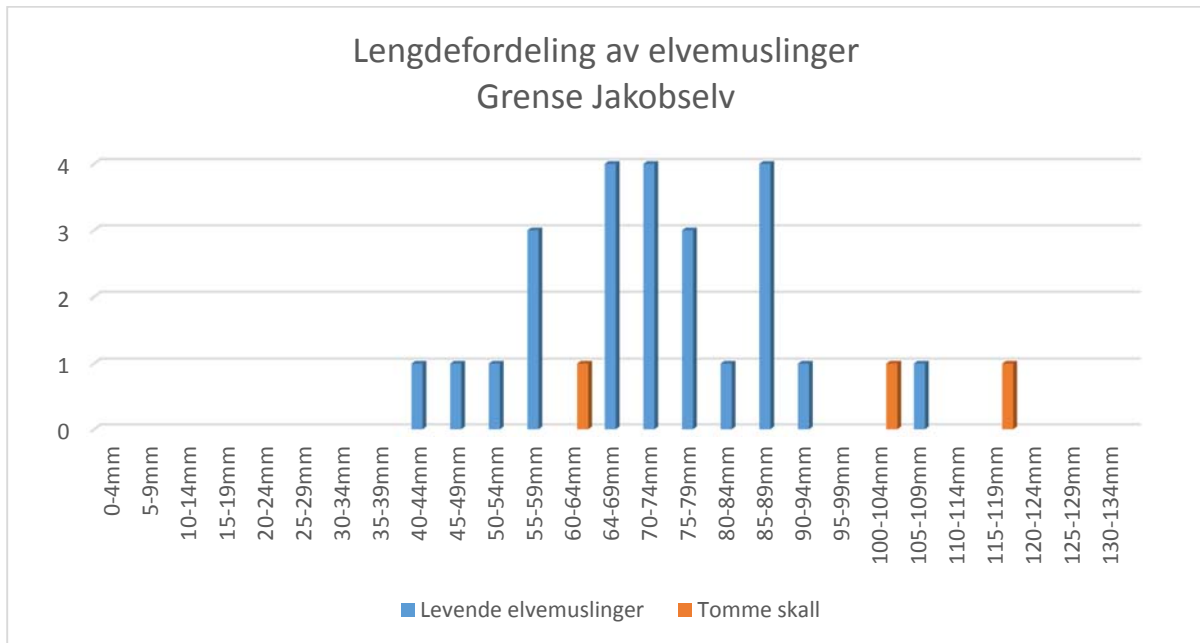
Mengden av fisk som ble observert er relativt stor, ca. 1 fisk pr 100 m², spesielt når det er basert på visuell telling. Det ble observert 51 laks som har vært i sjøen og kommet tilbake, noe som er relativt mye fisk.



Figur 6. Laksunge i Grense Jakobselv. Foto: Paul Eric Aspholm

3.3 Måling av muslinger

Minste musling ble funnet i Lasaruskulpen og var 42 mm (se Vedlegg 1). Dette individet veide bare 6 gram. Største levende musling var 105 mm og veide 113 gr. Fordelingen av alle levende muslinger og tomme skall som vi ser i Figur 7, viser egentlig en middels gammel bestand uten ny rekruttering.



Figur 7. Fordeling av levende elvemuslinger og tomme skall funnet i Grense Jakobselv juli 2014.

3.4 Innsamling av DNA

De innsamlede prøvene gav positive resultater som er hos NINA. De endelige resultatene rapporteres fra NINA.



Figur 8. Elvemuslingene måles og veies på bredden. Etter en liten stund kan DNA prøven tas før muslingen settes tilbake der dem kom i fra.

Foto Christopher Brodersen

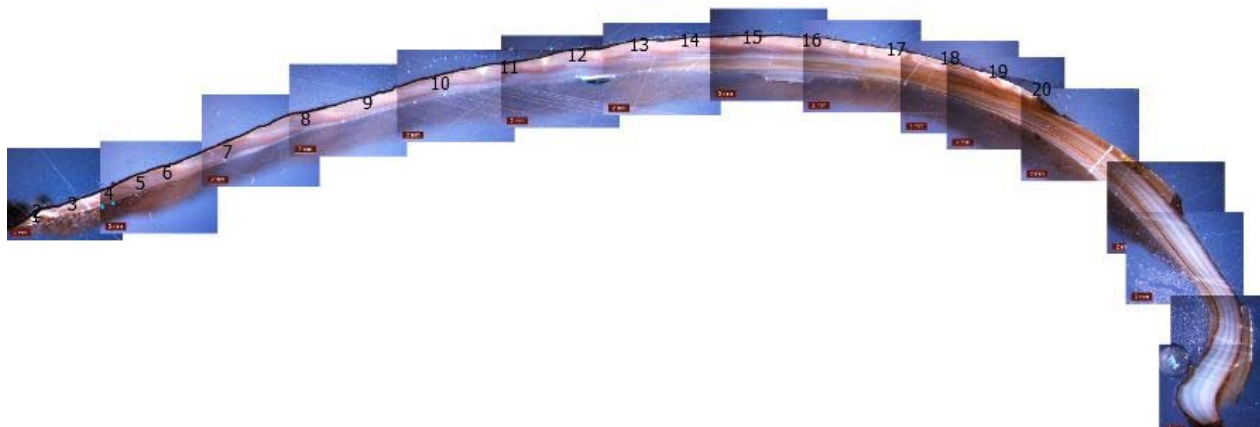
3.5 Aldersavlesning i skall av naturlig døde muslinger

Undersøkelse med stereomikroskopering og fotografering av de tre elvemuslingskallene, Figur 9, viste at individene manglet deler av perlemorlaget og prismelaget i de ytterste (yngste års-sonene), fordi det var erodert bort. Det er derfor ikke mulig å lese full kronologi på disse skallene. Erosjonen av skallmasse ble beregnet til 10 - 30 % på de tre individene. Skallene (prismelaget) var også erodert fra umbo (skallet fra første år) og oppover alderen så et nøyaktig antall av de yngste årene er ikke mulig å påvise. Derfor er det ikke mulig å telle opp eller beregne nøyaktig alder for disse individene. De hadde vært omkomne for lenge til at aldersbestemning kunne gjøres nøyaktig. Spesielt skall nr. 2 var strekt erodert i ytterkant. Dette skallet kan ha vært dødt i 3 – 10 år. Men individene ble vurdert opp imot det som ble faktisk antall lesbare år og størrelsesforhold basert på tilvekst og størrelse på eroderte partier.

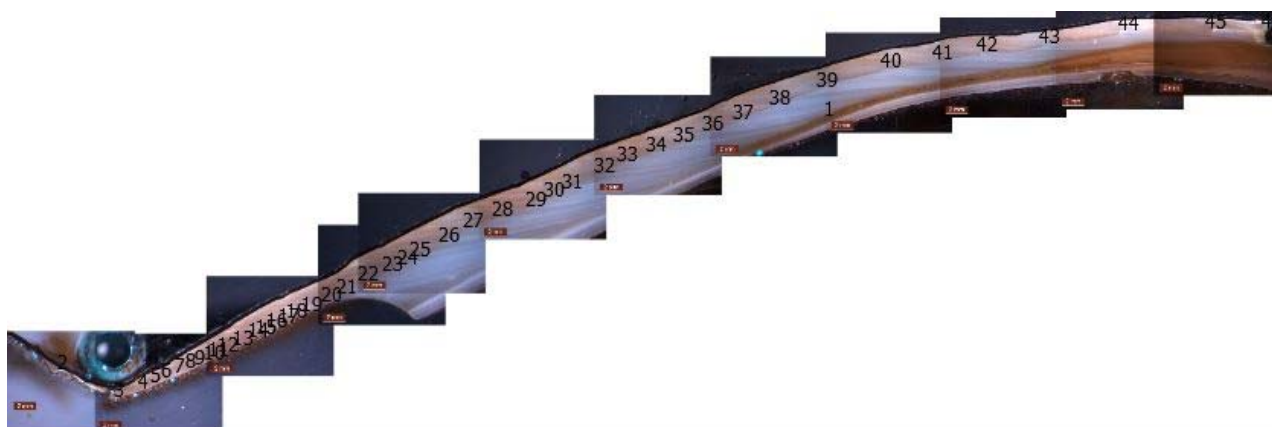


Figur 9. De tre tomme skallene som ble funnet i Lasaruskulpen. Foto: Paul Eric Aspholm

Likevel kan vi gi et estimat for hvor mange år de levde. Skall nr. 1, som er vist i Figur 10, ble trolig om lag 40 år. På Figur 11 ser vi skall nr. 2 som er fra et individ som ble 60 – 80 år gammel. Det tredje skallet, som vi ser på Figur 12, nådde å leve mellom 100 og 120 år. På Figur 9 ser vi dem i rekkefølge fra venstre mot høyre; nr. 1, 2 og 3.



Figur 10. Skall nr. 1 er fra et ganske ungt individ, som har 20 lesbare årsavsetninger. Trolig er muslingen omtrent 40 år.



Figur 11. Skall nr. 2 viser tydelige tegn på erosjon i sonen langs ytterkanten (venstre side). Denne muslingen har sannsynligvis vært død en lengre stund. Det mangler en del av prismelaget fra muslingen de siste leveår. Den lesbare alderen fra prismelaget på 46 år er en minimumsalder. Men vi ser relativt jevn årstilvekst i forhold til skall nr. 3. Alderen til denne muslingen er antageligvis mellom 60 og 80 år.



Figur 12. Skall nr. 3 viser 78 lesbare årsavsetninger. Årsavsetningene er relativt varierende. Ytterkanten (høyre side) mangler avslutning i dette snittet, så de nyeste årene er erodert bort - trolig 5-10 år. Denne muslingen er trolig omtrent 100 til 120 år.

3.6 Analyseresultater av tungmetall i døde skall

Analysene av tungmetaller viste relativt liten variasjon i konsentrasjonene av tungmetaller mellom skallene av de tre individene som ble undersøkt. Individ nr. 2, og individ nr. 3, var ganske like med hensyn på konsentrasjonene av de fleste av de 57 metallene. Mens det yngre individet, nr. 1, hadde omtrent 70 % av konsentrasjonsnivåene i forhold til det som ble funnet i hver av de to andre individene. I Tabell 4 vises nivåene i hvert av de tre skallene som ble funnet.

Tabell 4. Nivåene av 57 metaller målt i skall av tre elvemuslinger som ble funnet i Grense Jakobselv i 2014. Alle verdier har måleenhet µg/g. Fargene i tabellen viser i **orange**; de fire signaturmetallene fra Norilsk nikkilverket i Petchenga: kobolt – Co, Nikkel – Ni, kopper – Cu og arsen – As. Cellene som er farget **grått** er metaller som går igjen i andre målinger i vann etc.: kadmium – Cd, kvikksølv – Hg, bly – Pb, magnesium – Mg, aluminium – Al, kalium – K, krom – Cr, mangan – Mn, jern – Fe og sink – Zn.

Individ nr.	Li	Be	B	Se	Y	Cd	Mo	Sn	Cs	Ce
1	0,1	0,009	0	0,2	0,2	0,14	0,7	0,012	0,0279	1,153
2	0,135	0,013	0	0,4	0,27	0,2	0,9	0,019	0,0373	1,568
3	0,139	0,014	0	0,4	0,28	0,21	0,9	0,02	0,0384	1,615
Individ nr.	Pr	Nd	Sm	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
1	0,115	0,46	0,078	0,0089	0,04	0,007	0,02	0,003	0,0156	0,0026
2	0,162	0,637	0,112	0,012	0,056	0,011	0,028	0,004	0,0216	0,003
3	0,167	0,656	0,116	0,0124	0,058	0,011	0,029	0,005	0,0222	0,0031
Individ nr.	Hf	Ir	Pt	Au	W	Hg	Ti	Pb	Bi	Th
1	0,0044	0,0002	0,0001	0,0014	0,011	0	0,0494	0,19	0,001	0,01
2	0,0114	0,0003	0,0001	0,0014	0,02	0	0,0672	0,26	0,002	0,016
3	0,0117	0,0003	0,0001	0,0014	0,021	0	0,0693	0,27	0,002	0,016
Individ nr.	U	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Sc
1	0,075	1265	128	410,8	976	62,36	186	67	260414	0,119
2	0,107	1800	176	564,4	1337	85,59	257	94	349535	0,185
3	0,11	1854	182	581,3	1377	88,16	264	96	360021	0,191
Individ nr.	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Rb
1	35,45	1,39	52	457,07	439,79	8,78	50,07	11,68	5,9	0,16
2	47,26	1,9	0,73	642,91	609,65	12,25	70,08	16,33	8,4	0,23
3	48,68	1,95	0,75	643,66	627,94	12,62	72,18	16,82	8,6	0,24
Individ nr.	Sr	Ag	Sb	Ba	La	As	Nb			
1	364,35	0,02	0,002	54,52	0,38	0,79	0,043			
2	491,3	0,026	0,001	74,81	0,53	1,04	0,064			
3	506,04	0,027	0,001	77,05	0,55	1,07	0,066			

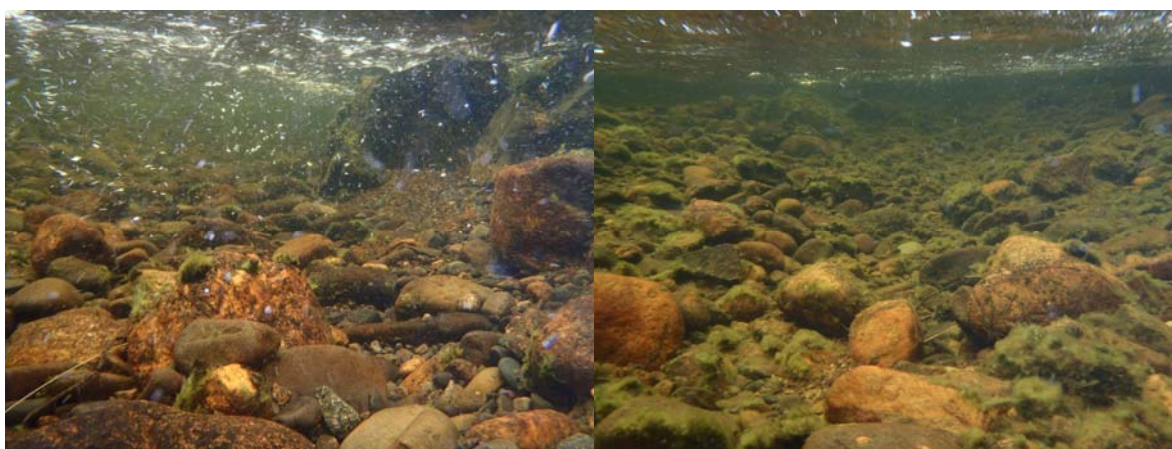
3.7 Vanntemperatur og pH

Temperaturen i vannet under feltarbeidet den 22. og 23. juli varierte mellom 16,7°C og 13,8°C grader. Den 2. september var vanntemperaturen 6°C, mens den var -0,1°C den 12. oktober.

Målingene av pH var lavest med 6,27 ved DGT stasjonen den 12. oktober mot 6,35 i juli og 2. september. Langs strekningene av transekter varierte pH fra 6,30 til 6,43 som vi ser i Tabell 5. Høyeste måleverdi var i transekt nr. 10 med pH 6,43, mens transektene nr. 11, 12 og 13 hadde pH 6,3. Temperaturen viser noe økning med jo lengre sør (motstrøms) vi beveget oss, men det er også en effekt av oppvarming gjennom dagen. Den 23. juli regnet det byger på morgenen, men det avtok utover dagen og dette kan ha påvirket bl.a. pH. DGT stasjonen ble målt tidlig på morgenen den 23. juli. Sammenlikner vi alkaliteten målt i vannprøvene som ble analysert av INEP fra DGT stasjonen som vi ser i Tabell 6 med pH målt med Hanna instrumentet i felt i Tabell 5, så ser vi at alkaliteten øker mens pH synker fra juli til oktober. Forskjellene mellom pH målingene kan være instrumentelle og tid som har gått fra innsamling til analyse, da omdanning av alger, bakterier og kjemiske reaksjoner kan influere.

Tabell 5. Måleverdier av pH i Grense Jakobselv 2014.

Dato	Transekt	Temperatur	pH håndholdt	pH vannprøver
22. juli	DGT stasjon	14	6,35	
23. juli	DGT stasjon	14,5	6,35	6,4
23. juli	Transekt 6	15	6,35	6,5
23. juli	Transekt 7	15	6,35	
23. juli	Transekt 8	15	6,38	
23. juli	Transekt 10	16,7	6,43	
23. juli	Transekt 11	16,5	6,31	
23. juli	Transekt 12	15,9	6,30	
23. juli	Transekt 13	16	6,30	6,38
2. september	DGT stasjon	6	6,35	6,60
12. oktober	DGT stasjon	-0,1	6,27	6,64



Figur 13. Høyre og venstre bilde er samme bunnforhold med ca. 50 meter avstand, men med ulike strømhastigheter. Til venstre er strømhastigheten omtrent 0,5 ms⁻¹, mens den er 0,25 ms⁻¹ på bildet til høyre. Vi ser forskjellen i begroing av filamentøse alger. Kvaliteten i vannet er relativt næringsrikt og noen laksefiskere med lang erfaring sier at det er mere begroing nu de siste år enn det de har sett tidligere. Foto: Paul Eric Aspholm

3.8 Vannprøver og DGT

Vannprøvene som ble samlet ved muslingene på transekt 6 og i Lasaruskulpen da DGT'en der ble satt ut den 23 juli 2014, samt en vannprøve som ble tatt da den første DGT ble tatt opp og neste satt ned – den 2 september. I tabell 6 så er verdiene for et metall oppgitt med alle metallene totalformer – det vil si at alle former for Aluminium og jern etc. er slått sammen i de enkelte metaller.

Sink viser underlige mønster verdier. Kobber er også noe vanskelig å forklare men når vi ser kobber i Tabell 6 i forhold til Tabell 7 ser vi at det samsvar med økning, men ikke størrelsesordenen. Tabell 6 viser gjennomgående høye verdier av nikkell Ni i alle prøver i forhold til klassifiseringen fra miljødirektoratet (SFT veiledning 97:04 Klassifikasjon av miljøkvalitet i ferskvann). Så dette er noe som sannsynligvis er en vedvarende situasjon for hele strekningen og med stor sannsynlighet hete tiden. Aluminium har høyest konsentrasjon øverst i elva, mens jern viser høyest konsentrasjon nederst i undersøkelsesområdet.

Tabell 6. Resultater av vannprøver tatt ved DGT stasjonen og i transekt 6 og transekt 13 (Lasaruskulpen) 23 juli 2014, samt en vannprøve til fra DGT stasjonen 2. september og 12. oktober 2014. Prøvene ble analysert ved laboratoriet til INEP, Apatity. Bpkstaven T betyr total for eksempel TFe = total jern. Fargene indikerer klassifiseringene som er oppgitt i Tabell 8.

Plass	Dato	Alk	Color	Si	TAI	TFe	TCu	TNi	TCo	TZn	TMn	TSr	TPb	TCr	TCd
		(µeq/l)	o	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
DGT stasjon	23. juli	105	14	1,88	19	41	4,1	21	0,4	0,6	4,1	19	0,4	0,2	0,02
Transekt 6	23. juli	98	13	1,89	22	37	3,8	20	0,1	0,0	1,7	17	0,3	0,2	0,01
Transekt 13	23. juli	96	18	1,89	25	31	5,7	24	0,2	1,2	2,3	13	0,4	0,2	0,00
DGT stasjon	2. sept	126	18	1,84	22	47	6,5	21	0,3	0,4	2,3	20	0,4	0,2	0,02
DGT stasjon	12. okt	131	13	2,4	16	33	3,9	18	0,1	0,4	1,3	21	0,2	0,1	0,01

Analysene av DGT'ene viste relativt høye nivåer av de fleste metallene i første perioden 23. juli til 2. september slik vi ser i Tabell 6. I den andre perioden hadde de aller fleste tungmetallene økt med omtrent 3 ganger i forhold til foregående periode. Det er verd å merke at begge periodene var omtrent like lange - omlag 5 uker. Klimatisk var det noe mer nedbør i siste del av perioden, men ikke mye. Så vannstanden var omtrent lik på innsamlingspunktene. Den vesentligste endringen er temperatur nedgangen fra 14,5°C den 23. juli til 6°C den 2. september og -0,1°C den 12. oktober. Resultatene av tungmetallene er ikke en samling av alle former for aluminium, jern etc. men bare de typene som binder seg med gelen i DGT'en. Derfor viser Tabell 6 og Tabell 7 forskjellige verdier, men samtidig så er vannprøvene resultater av øyeblikksbildene mens DGT'ene viser gjennomsnitt og representerer en tidsserie.

Vi legger spesielt merke til at krom er stabilt, mens nikkell øker fra 6,1 til 23 µg/l og kobber fra 0,38 til 1,3 µg/l. Bly er lavt, men øker ca. 4 ganger. Det er også spesielt at strontium er såpass høyt og nesten doubler konsentrasjonen fra 0,48 til 0,84 µg/l.

Tabell 7. Nivåene (µg/l) av tungmetallene målt med DGT'er i Grense Jakobselv ved Elvheim i to perioder 23. juli til 2. september og 2. september til 12. oktober 2014. Gul markering av nikkel konsentrasjonen i høstperioden da denne ligger over grenseverdiene til Drikkevannsforskriften.

Element	Enhet	23 juli – 2 september	2 september – 12 oktober	Grenseverdi µg/l jfr. Drikkevannsforskriften
Aluminium	µg/l	1,9	4,8	
Bly	µg/l	0,0010	0,0049	10
Jern	µg/l	1	4	
Kadmium	µg/l	0,0044	0,012	5
Kobolt	µg/l	0,012	0,030	
Krom	µg/l	0,02	0,02	50
Kobber	µg/l	0,38	1,3	1000
Nikkel	µg/l	6,1	23	20
Mangan	µg/l	0,42	1,1	50
Strontium	µg/l	0,48	0,84	

Når vi ser på vannanalysene i Tabell 6 og DGT nivåene i Tabell 7, i forhold til klassifiseringene av miljøkvalitet i ferskvann (Tabell 8) så havner Grense Jakobselv i svært godt for bly, kadmium og sink, mens for kobber klassifiseres den som god (om sensommeren) til svært dårlig (om høsten). Nikkel nivåene befinner seg i klassifisering dårlig for DGT om tidlig høst men alle resultater fra vannprøvene viser plassering i svært dårlig miljøklasse. På grunn av disse målingene så ender Grense Jakobselv opp med klassifisering svært dårlig miljøsituasjon p.g.a. kobber og nikkel konsentrasjonene.

Tabell 8. Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i vann. Fra Miljødirektoratet: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 97:04). Fargekodene viser hvilke kategorier som resultatene i Tabell 6 og Tabell 7 befinner seg.

Metaller	Klasse				
	I	II	III	IV	V
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bly (µg Pb/L)	<0.5	0.5 – 1.2	1.2 - 2.5	2.5 - 5	>5
Kadmium (µg Cd/L)	<0.04	0.04 - 0.1	0.1 - 0.2	0.2 - 0.4	>0.4
Kobber (µg Cu/L)	<0.6	0.6 – 1.5	1.5 - 3	3 - 6	>6
Krom (µg Cr/L)	<0.2	0.2 – 2.5	2.5 - 10	10 - 50	>50
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	0.002 - 0.005	0.005 - 0.01	0.01 - 0.02	>0.02
Nikkel (µg Ni/L)	<0.5	0.5 - 2.5	2.5 - 5	5 - 10	>10
Sink (µg Zn/L)	<5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	>100



Figur 14. Nærbilde fra bunnen på transekt 12. Vi ser bla flere arter med moser og snegler og stivt brasmegras. I øvre midtre del ser vi klar lysende grønn farge en del plasser. Dette er muligens en illuminent lysmose som kan høre til familien Schistostegaceae. Den har ikke vært observert tidligere i vann i Finnmark. Foto: Paul Eric Aspholm

4 Diskusjon og konklusjon

Det ble funnet 25 levende muslinger på norsk side av Grense Jakobselv samt 3 tomme skall.

Det ble ikke funnet muslinger under 20 mm, så bestanden er ikke ny-rekrutterende. Det minste (42 mm) individet er antakeligvis 30 - 40 år gammelt. De fleste individene estimeres til å være 60 – 80 år gamle. Det var heller ingen virkelig gamle (store) individer som ble funnet. Det ser derfor ut som om det ikke er noen forgubbing. Men dette kan muligens skyldes stor forurensningsbelastning gjennom lang tid tidligere, slik at individer som har filtrert lenge kan ha krysset tålegrenser.

Det meste av de undersøkte transektene var mer eller mindre potensielle elvemusling-habitater. Ved vandringen i mellom transektene så disse ut til å være ganske representative for hele elvestrekningen. Hele elvestrekningen er omtrent 6 km lang. Dette indikerer at det kan være 72 muslinger på norsk side. Det er mulig at muslingene kan være likt fordelt på begge sider av grensen så totalestimatet vil kunne være 150 individer på denne strekningen. Det synes som at muslingene nedenfor Sandvasselva er borte eller svært fåtallige. Dykkere som har drevet laksetelling nedstrøms Sandvasselva forteller at de har heller ikke observert elvemusling der.

Det ble ikke observert noen gravide individer, men undersøkelsen ble gjennomført før man kan forvente å konstatere gravide individer. Gravingen ville normalt ha påvist unge nedgravde individer med relativ stor sannsynlighet. Det ble heller ikke funnet voksne nedgravde individer. Bare i transekt nr. 12 ble det observert muslinger på vandring. Dermed er det mulighet for at mesteparten av muslingene står synlige på bunnen, slik at våre registreringer er minimumstall, men ikke så langt under reelt antall individer i transektene. Selv om det visuelt bare ble observert omtrent 1 laksebarn per 100 m², så ville el-fiske vanligvis gi mer enn 10 ganger høyere tetthet. Dermed ville tettheten av laks sannsynligvis kunne være god nok for å opprettholde tett nok vertsbestand for elvemuslingen. Men en annen bekymring er at de aller fleste muslingene var enslige med lang avstand til en partner. Det var bare to plasser, i transekt 12 og i området (transekt 13) i Lasaruskulpen som muslingene var relativt nære hverandre.

Fraværet av unge muslinger er påfallende, det ble gjennomført såpass mange gravinger i de ulike transektene at dersom det var unge muslinger (mindre enn 30 mm) så ville de nok ha blitt funnet. Det er derfor svært trolig at det ikke rekrutteres unge muslinger i denne delen av elva og heller ikke nedre del av Grense Jakobselv.

En ting som raskt viste seg hos muslingene var at de var ganske tynnskallet. Imidlertid var det relativt liten erosjon rundt umbo hos de fleste individene. Siden Grense Jakobselv er en lakselv antas det at elvemuslingene her er laksemuslinger, men de er ganske forskjellige i forhold til laksemuslingene i Karpelva og Tårnelva (Haukedalselva). En annen ting som var interessant å observere var at det ble funnet svært få tomme skall. Dersom det var en rask nedgang i bestanden så skulle vi forvente en større andel tomme skall i transektene. Det skal her legges til grunn at Grense Jakobselv er relativt hurtig rennende og ved flom vil spyling være kraftig. I tillegg er det mye malende stein som vil lett male opp skallene. Men det kan hende at de store utdøingene har skjedd for en god stund siden og at dagens muslinger tilhører en egen genetisk gren som er mer tolerant.

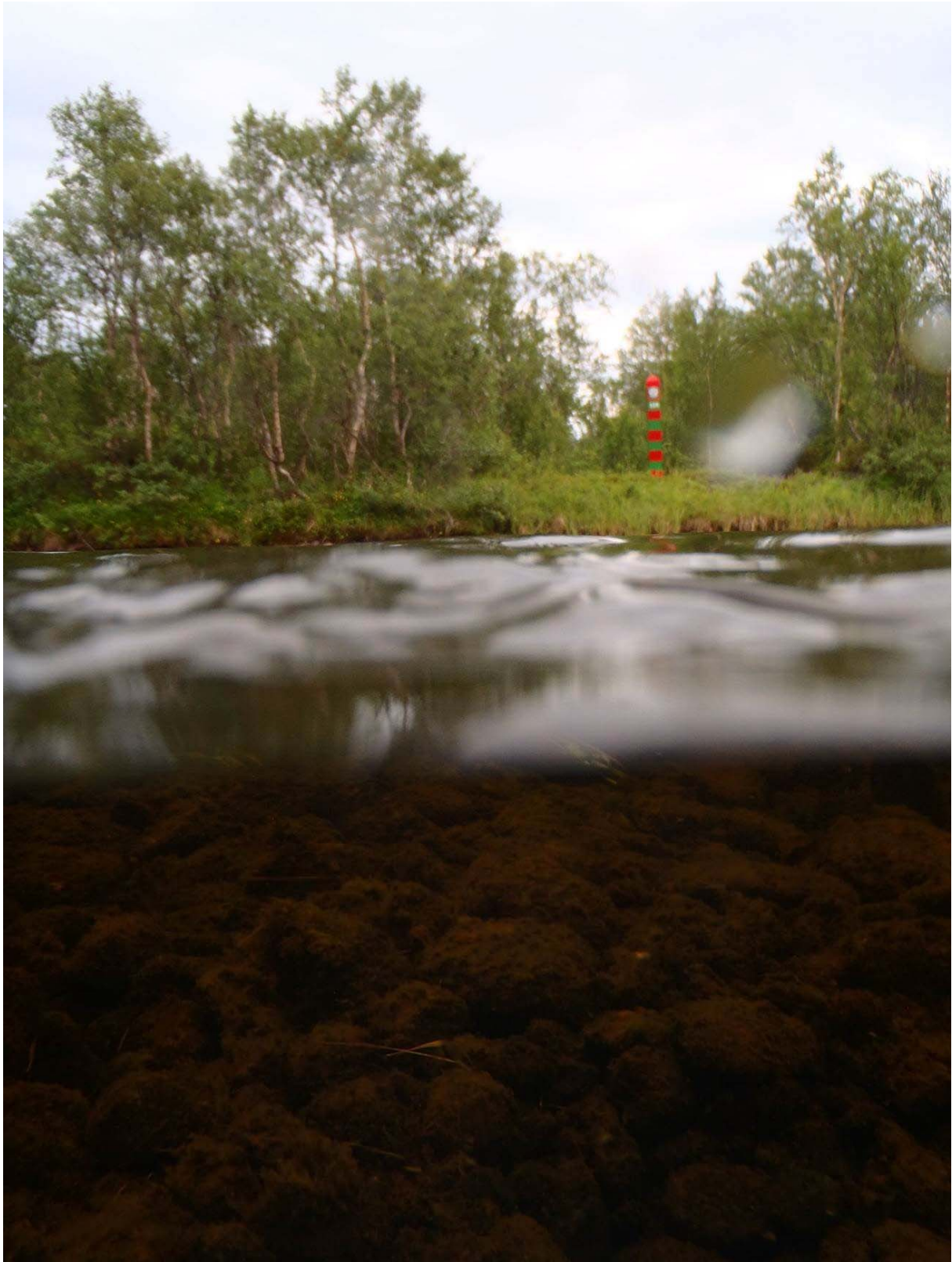
Både i DGT- (Tabell 6) og skall- (Tabell 4) analysene ser vi at det er høye nivåer av kobber og nikkel. Også tidvis lave pH-verdier og pH endrer seg gjennom elva. Faregrensenivåene for de ulike typene tungmetaller er ikke kjent helt eksakt for elvemusling, men langtidseksponering av 20 µg/l nikkel og 1000 µg/l kobber og 10 µg/l bly regnes som skadelig for mennesker (Drikkevannsforskriften). I en del litteratur regnes 20 µg/l kobber og 20 µg/l bly som dødelig for ferskvannsorganismer. Flere av metallene fra DGT'ene og vannprøvene ligger opp mot eller over noen kjente faregrenser. Samtidig er det flere av metallene som man ikke har klart å beregne faregrenser for, og for elvemusling, laks og ørret så er svært lite kjent hva disse egentlig tåler i ulike situasjoner. Men det skal også tas med at for

flere av parameterne så er ligger nivåene deres innenfor klassifisering svært god. Dermed er det flere muligheter til å håpe at tiltak kan forbedre vannkvaliteten i Grense Jakobselv.

Temperaturen er avgjørende for de biologiske prosessene både for selve giftvirkningen men også hvordan organismens forsvarssystemer fungerer. Floraen og faunen i Grense Jakobselv er overraskende rik til tross for tidvis relativ høye nivåer med forurensningskomponenter.

Det er på det rene at det var mye mer elvemusling i elva for hundre år siden. Både informasjon fra lokalkjente og ulike anekdoter og kilder indikerer det. Ragnar Dahl vokste opp i Grense Jakobselv på 1930 tallet og forteller at i hans ungdom var det ikke så mye muslinger lengre i de nedre delene av elva. Dette er muligens på grunn av perlefiske på 1920 tallet. Hans familie hadde en kulp noen hundre meter oppstrøms for Lasaruskulpen, som ble kalt perlekulpen. Det var her de sanket perler. Også videre oppover vassdraget fortelles det at det har blitt sett musling på 1980 tallet.

For å bevare *Margaritifera margaritifera* i Grense Jakobselv bør resten av elva sjekkes for status for elvemuslingene både på russisk og norsk side. Det må også undersøkes larve-cyster på vertsfiskene for å se på rekrutteringspotensialet. I tillegg bør det i første omgang også kartlegges blant annet haplotyper og andre genetiske egenskaper. Elvemuslingbestanden bør nok også inn i et oppformeringsprogram siden de er så fåtallige. Forhåpentligvis så er det noen flere individer i den neste delene av elva. Men ikke minst, så er miljøstatus og forurensningsbelastningen faktorer som må endres til tilfredsstillende i elvemuslingenes favør for å få bestanden sikret. Dette vil da også være viktig for laksen i Grense Jakobselv.



Figur 15. Bildet på tvers av den norsk-russiske grense over og under vann inn i Russland. Rett nedenfor den rød-grønne russiske grensestolpen, i øverste delen av undervannsbilledelen, skimtes en av Russlands nordligste elvemuslinger. Foto: Paul Eric Aspholm

Vedlegg

Vedlegg 1. Elvemusling funnet i Grense Jakobselv 22. og 23. juni 2014

Mm nr.	Transekt	DNA sample no	Length of shell	Height of shell	With of shell	Live wet weight
			mm	mm	mm	gram
1	4	no sample	78	41	Not	Not
2	4	no sample	71	36	Not	Not
3	4	no sample	72	39	Not	Not
4	7	1	88	44	22	48
5	7	2	68	35	19	27
6	10	3	67	35	19	32
7	11	4	85	43	24	56
8	11	5	91	47	27	81
9	11	6	52	24	14	13
10	13	7	42	21	12	6
11	13	8	46	22	12	8
12	13	9	55	25	16	14
13	13	10	55	32	16	13
14	13	11	64	33	19	24
15	13	12	69	34	18	24
16	13	13	73	37	20	34
17	13	14	71	35	20	29
18	13	15	86	40	24	53
19	12	16	59	32	17	18
20	12	17	66	33	18	25
21	12	18	75	38	20	35
22	12	19	75	38	20	35
23	12	20	84	38	22	46
24	12	21	87	41	25	58
25	12	22	105	49	34	113
Skall1	13	no sample	61	30	17	6,6*
Skall2	13	no sample	100	41	27	24,3*
Skall3	13	no sample	115	52	33	49,6*

*Vekt av dødt fuktig skall.

Vedlegg 2. Start og slutt koordinatene for transektene

Start og slutt koordinatene for transektene som ble undersøkt for elvemusling i Grense Jakobselv 22. og 23. juli 2014.

Transekt	Start UTM		Slutt UTM	
	<i>Nord</i>	<i>Øst</i>	<i>Nord</i>	<i>Øst</i>
1	69° 39.610'	30° 55.782'	69° 39.577'	30° 55.801'
2	69° 39.542'	30° 55.785'	69° 39.527'	30° 55.767'
3	69° 39.119'	30° 56.018'	69° 39.062	30° 55.989'
4	69° 38.813'	30° 56.090'	69° 38.793'	30° 56.276'
5	69° 38.728'	30° 56.372'	69° 38.636'	30° 56.346'
6	69° 38.558'	30° 56.529'	69° 38.551'	30° 56.560'
7	69° 38.467'	30° 56.600'	69° 38.448'	30° 56.652'
8	69° 38.404'	30° 56.870'	69° 38.367'	30° 56.905'
9	69° 37.718'	30° 57.139'	69° 37.692'	30° 57.094'
10	69° 37.510'	30° 57.041'	69° 37.469'	30° 57.072'
11	69° 37.163'	30° 56.952'	69° 37.110'	30° 56.937'
12	69° 37.037'	30° 56.989'	69° 36.988'	30° 57.019'
13	69° 36.931'	30° 57.128'	Bare et punkt	Ca 100 m ²

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.