

NINA Minirapport 243

Elvemusling i Borråselva og Brekkelva, Nord-Trøndelag

Undersøkelser og bedømmelse av skadeomfang etter anleggsarbeid i 2008

Bjørn Mejdell Larsen



Larsen, B.M. 2008. Elvemusling i Borråselva og Brekkelva, Nord-Trøndelag. Undersøkelser og bedømmelse av skadeomfang etter anleggsarbeid i 2008. - NINA Minirapport 243. 31 s.

Trondheim, desember 2008

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

TILGJENGELIGHET

Upublisert

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Bjørn Mejdell Larsen (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Anton Rikstad

NØKKEWORD

Elvemusling – overvåking – inngrep – dødelighet – Borråselva - Brekkelva

FORSIDEBILDE

Anleggsveien som krysser Brekkelva ble lagt over et område med tett bestand av elvemusling. Foto: Bjørn Mejdell Larsen

Alle foto i rapporten er tatt av Bjørn Mejdell Larsen

NINA Minirapport er en enklere tilbakemelding til oppdragsgiver enn det som dekkes av NINAs øvrige publikasjonsserier. Minirapporter kan være notater, foreløpige meldinger og del- eller sluttresultater. Minirapportene registreres i NINAs publikasjonsdatabase, med internt serienummer. Minirapportene er ikke søkbare i de vanlige litteraturbasene, og følgelig ikke tilgjengelig på vanlig måte. Således kan ikke disse uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.

NINA Minirapport 243

Elvemusling i Borråselva og Brekkelva, Nord-Trøndelag

Undersøkelser og bedømmelse av skadeomfang etter anleggsarbeid i 2008

Bjørn Mejdell Larsen

Sammendrag

Larsen, B.M. 2008. Elvemusling i Borråselva og Brekkelva, Nord-Trøndelag. Undersøkelser og bedømmelse av skadeomfang etter anleggsarbeid i 2008. - NINA Minirapport 243. 31 s.

Gråelvvassdraget er regulert til kraftutbygging, og anleggsarbeid i forbindelse med opprusting av dammene på Ausetvatn og Almovatn/Buvatn i Nord-Trøndelag har forårsaket skade på elvemusling i Borråselva og Brekkelva i 2008. Mest omfattende skade ble forårsaket av en anleggsvei som ble anlagt over Brekkelva der anslagsvis 1200 muslinger ble drept under en veifylling. Dette skulle vært unngått da det i forkant av anleggsstart var utredet og merket en kjøretrasé over elva som skulle medføre minst mulig skade.

Bestanden i Brekkelva består nesten utelukkende av eldre muslinger, og bestanden ser ut til å være i nedgang. Med manglende rekruttering skjer det en utarming av bestanden over tid, og det er et tidsspørsmål hvor lenge de vil overleve i området uten nødvendige tiltak. I en slik situasjon medførte anleggsveien et betydelig tap av muslinger.

Det ble ikke notert endringer i tetthet av muslinger på grunn av unormal dødelighet på referansestasjonene i Borråselva i august 2008. Lengdefordelingen av muslinger var også uendret i forhold til tidligere overvåking i vassdraget. På kort sikt kunne det ikke påvises noen effekt på bestandsnivå hos elvemusling i Borråselva. Lokalt var det derimot en viss dødelighet av muslinger i forbindelse med sprengning av en bergknaus der steiner ble kastet ut i elva på et område med høy tetthet av muslinger, og anslagsvis 50-60 muslinger kan ha dødd. I tillegg ble det anslått en dødelighet på 50-80 muslinger i forbindelse med kjøring av skogsmaskiner i elveløpet. Men dette har likevel liten betydning for populasjonen i sin helhet.

Et spørsmål som imidlertid ikke kan besvares etter årets undersøkelser er hvilken langtidseffekt anleggsarbeidene i Borråselva kan få. Generelt vil graving og anleggsarbeid av denne typen gi avrenning av finsediment som kan virke uheldig i lang tid og over en lang strekning nedstrøms anleggsområdet. Det er også usikkert hvordan vannføringen til Borråselva blir sikret under de ulike fasene av anleggsarbeidet ved dammen, og senere under fyllingen av magasinet når arbeidet er avsluttet. Den samme usikkerheten vil også gjelde for Brekkelva og arbeidene ved Buandammen. Det foreslås derfor å følge opp kartleggingen i 2008 med en ny overvåking av tilstanden i løpet av høsten 2009 for å fange opp virkningen av hele anleggsperioden.

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv er det nødvendig å vektlegge hensynet til elvemusling stor verdi ved inngrep i og langs vassdrag hvor denne arten finnes.

Innhold

Sammendrag	4
Innhold	5
1 Innledning	6
2 Område	7
2.1 Beskrivelse av inngrep langs Borråselva	8
2.1.1 Fylling som erstatning for gammel trebru over Borråselva.....	9
2.1.2 Sprenging av bergknauser.....	10
2.1.3 Veifylling ut i naturlig elveløp	11
2.1.4 Hogst og kjøring med skogsmaskiner i elveløpet	12
2.1.5 Bygging av anleggsvei nedenfor dammen ved Ausetvatn	13
2.1.6 Tømming av Ausetvatn og anleggsarbeid ved dammen	14
2.2 Beskrivelse av inngrep langs Brekkelva	14
2.2.1 Veifylling ut i naturlig elveløp	15
2.2.2 Bygging av anleggsvei over Brekkelva	16
2.2.3 Tømming av Almovatn/Buvatn og anleggsarbeid ved dammen.....	17
3 Materiale og metoder	18
3.1 Vannkvalitet.....	18
3.2 Elvemusling.....	18
4 Resultater	19
4.1 Vannkvalitet.....	19
4.2 Elvemusling.....	20
4.2.1 Borråselva.....	20
4.2.2 Brekkelva	25
5 Oppsummering	29
6 Referanser	31

1 Innledning

Elvemusling er totalfredet i Norge med hjemmel i forskrift av 30. desember 1992. Arten er i tilbakegang, og har forsvunnet fra mange vassdrag bl.a. på grunn av forurengning, overgjødning, vassdragsregulering og andre inngrep i og langs vassdragene. Summen av dette har gjort at elvemusling er kategorisert som Sårbar på Norsk Rødliste 2006 (Kålås m.fl. 2006), og er kategorisert som sterkt truet på IUCN sin Globale Rødliste 2006. Direktoratet for naturforvaltning har vedtatt en handlingsplan for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Målet for forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv er at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres.



De voksne elvemuslingene står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. Døde muslinger i form av tomme skall ligger ofte spredt på elvebunnen.

Gråelvassdraget i Stjørdal kommune har en god bestand av elvemusling, og Borråselva er ett av 16 vassdrag som inngår i et nasjonalt overvåkingsprogram for elvemusling i Norge (Larsen m.fl. 2000). Borråselva ble undersøkt første gang i 1999/2000 (Larsen & Hårsaker 2001), og kontrollert siste gang i 2006 (Larsen m.fl. 2008). Det var en stor og levedyktig bestand i vassdraget, og antall muslinger ble anslått å være 401.000 individ i 2000 og 457.000 individ i 2006. I tillegg kommer muslinger som lever nedgravd i substratet og som ikke observeres på vanlig måte med vannkikkert. I 2006 ble det anslått at dette utgjorde 78.000 muslinger (Larsen m.fl. 2008). Bestanden kunne ikke uten videre karakteriseres som livskraftig, og status var noe usikker. Rekrutteringen var for lav, og andelen unge muslinger (mindre enn 50 mm) var bare 10 %. Det positive var likevel at det ble funnet muslinger som bare var 9-10 mm lange.

Det finnes derfor undersøkelser i Borråselva som kan tjene som referanse for å beskrive endringer i utbredelse, tetthet og rekruttering hos elvemusling.

I Brekkelva ble det i 1997-1999 gjennomført undersøkelser av ørret og elvemusling, men det finnes bare tilfeldige referanser til tetthet (B.M. Larsen upubliserte data). Høsten 2007 gjennomførte FeltBio en telling ca 70 m nedenfor planlagt kjøretrase i Brekkelva som kan være veiledende for tilstanden (FeltBio 2007).

Gråelvvassdraget er regulert til kraftutbygging, og det er dammer på utløpet av Ausetvatn, Almovatn/Buvatn og Liavatn. I forbindelse med reparasjon av dammene søkte Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) om opprusting av skogsbilveier i området. Høsten 2007 kontaktet NTE Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og FeltBio for å finne en egnet kjøretrasé over Brekkelva nedstrøms dammen på Almovatn/Buvatn uten å skade elvemuslingen. Bakgrunnen var hogst og rydding på østre side av dammen der det ikke var vegforbindelse. Etter gjennomført feltarbeid ble en foreslått kjøretrasé merket, og muslinger ble flyttet fra området for å redusere skadeomfanget av kjøringen (FeltBio 2007). Fylkesmannen har i ettertid gitt NTE anerkjennelse fordi hensynet til elvemuslingen ble ivaretatt, og at NTE bekostet rydding av kjøretraséen.

Ved en befaring i begynnelsen av juni 2008 var det imidlertid anlagt veg med kulvert over Brekkelva ca 15 m ovenfor merket trasé. Veien krysset dermed et område med en vesentlig bestand av elvemusling. Anleggsveien berørte også det stedet som det ble flyttet muslinger til fra det som opprinnelig skulle være krysningspunktet. I følge Stjørdal kommune var det heller ikke søkt om tillatelse til vegbygging med kryssing av elva til østre side av dammen.

Veien langs Borråselva mot dammen ved Ausetvatn er også utbedret. Det er i tillegg bygget ny anleggsvei nedenfor dammen ved Ausetvatn. I følge Stjørdal kommune er det ikke søkt om tillatelse til forlengelse av eksisterende vei; kun til opprusting av den gamle skogsbilveien opp til vestre side av dammen. I forbindelse med utbedring av veien er det foretatt sprenging av to bergknauser for å skaffe fyllmasser. I følge Stjørdal kommune er det ikke gitt tillatelse til steinbrudd på de to lokalitetene. NTE har ovenfor entrepenør forutsatt at alle masser skulle tilkjøres. Det er ikke vurdert konsekvenser på elvemusling i elveløpet som løper parallelt med skogsbilveien. Heller ikke hogst som ble utført langs øvre del av Borråselva har hensynstatt elvemusling, og konsekvensen av kjøring med skogsmaskiner i terrenget og over elva er ikke vurdert i forkant av arbeidet.

Summen av inngrepene langs Borråselva og Brekkelva gjorde at Fylkesmannen i Nord-Trøndelag foreslo undersøkelser i begge elvene med tanke på å dokumentere de direkte skadevirkningene ved inngrepene. Norsk institutt for naturforskning (NINA) fikk i begynnelsen av august 2008 i oppdrag å gjennomføre en kartlegging av forholdene i de to elvene. Resultatene fra disse undersøkelsene presenteres i denne rapporten som også gir en vurdering av skadeomfanget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Borråselva og Brekkelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

2 Område

Gråelvvassdraget ligger i Stjørdal kommune i Nord-Trøndelag fylke. Vassdraget består av tre større delfelt: Mæleselva, Stokkbekken og Vollelva som til sammen utgjør et 93 km² stort nedbørsfelt. En beskrivelse av vassdraget er tidligere gitt av Larsen & Hårsaker (2001) og Berger m.fl. (2004), og det henvises til disse for utfyllende detaljer.

Mæleselva drenerer et 47 km² stort nedbørsfelt med flere store innsjøer: Liavatn (101 m o.h.), Almovatn-Buvatn (140 m o.h.), Ausetvatn (200 m o.h.) og Geitvatn (284 m o.h.). Borråselva er den delen av vassdraget som ligger mellom Ausetvatn og Almovatn-Buvatn (**figur 1**). Brekkelva er den delen av vassdraget som ligger mellom Almovatn-Buvatn og Liavatn (**figur 2**).



Figur 1. Borråselva er den 7,8 km lange elvestrekningen mellom Ausetvatn og Almovatn-Buvatn i Gråelvavassdraget i Stjørdal kommune.

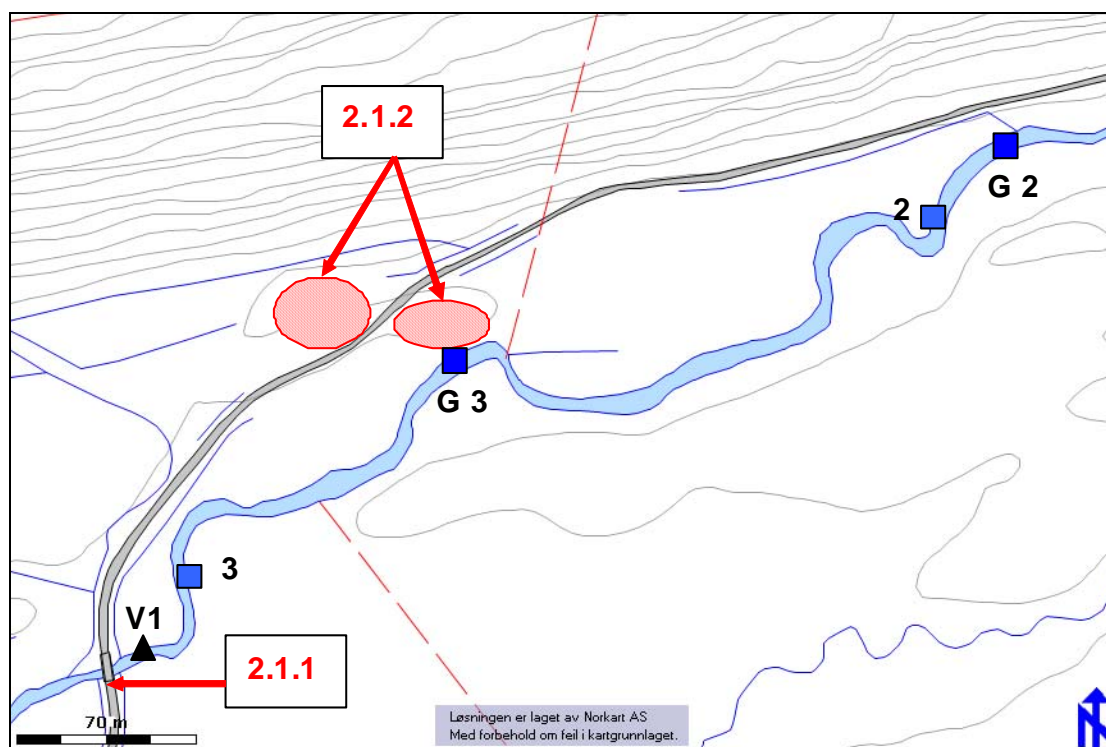


Figur 2. Brekkelva er den 2,5 km lange elvestrekningen mellom Almovatn-Buvatn og Liavatn i Gråelvavassdraget i Stjørdal kommune.

Både Ausetvatn, Almovatn-Buvatn og Liavatn har vært regulert til kraftproduksjon i mer enn 80 år, med Nord-Trøndelag Energiverk (NTE) som dagens konsesjonshaver. Alt i 1910 startet utbyggingen av Skulbørstadvasskraftverk nedenfor Liavatn. Reguleringsdammene i Almovatn-Buvatn ble bygd i 1923 og i Ausetvatn i 1926. Disse to sjøene har reguleringshøyder på henholdsvis 5,3 og 5,0 m og fungerer som tappemagasin for Liavatn som er inntaksmagasin for Skulbørstadvasskraftverk. Ausetdammen ble restaurert sist gang i 1963 og Buandammen i 1964.

2.1 Beskrivelse av inngrep langs Borråselva

Den gamle skogsbilveien fra fylkesveien og inn til Ausetvatn er ca 1,3 km lang. Den ble i 2008 utvidet og forsterket i forbindelse med anleggskjøring under ombygging av dammen ved utløpet av Ausetvatn. Skogsbilveien kommer ned til Borråselva etter ca 300 m, og krysser elva etter ytterligere 200 m (**figur 3**). Fra dette punktet går veien langs Borråselva ca 700 m der veien igjen svinger vekk fra elva like nedenfor dammen ved Ausetvatn.



Figur 3. Borråselva med beliggenhet av veibru (inngrep 2.1.1) og bergknauser som ble sprengt bort (inngrep 2.1.2) samt lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av tetthet hos elvemusling (stasjon 2 og 3), lengdefordeling og rekruttering hos elvemusling (stasjon G2 og G3) og vannkvalitet (stasjon V1).

2.1.1 Fylling som erstatning for gammel trebru over Borråselva



Tidligere krysset skogsbilveien Borråselva i en åpen trebru. Denne er nå revet. Elva er i stedet lagt i rør, og kryssingen av elva skjer nå på en fylling (beliggenhet: se figur 3).

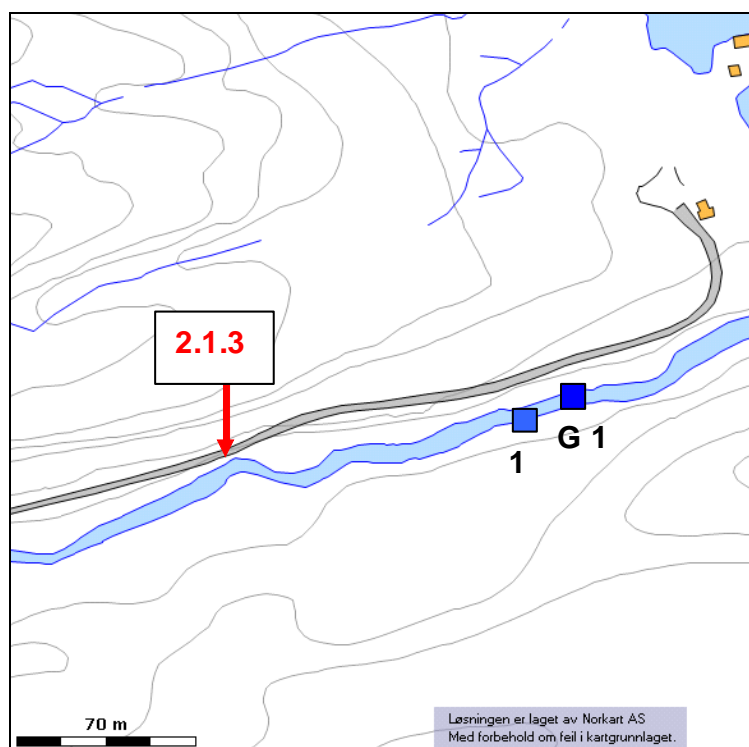
2.1.2 Sprengning av bergknauser



I forbindelse med anleggsarbeidet og oppjustering av skogsbilveien til dammen ved Ausetvatn ble det sprengt bort to mindre bergknauser i terrenget. Massen er senere benyttet til fyllmasse for å forsterke veien og utvide bredden på selve kjørebanelen. Den største bergknausen lå ovenfor veien om lag 50 m fra Borråselva (beliggenhet: se **figur 3**).



Den andre bergknausen lå mellom veien og Borråselva (beliggenhet: se **figur 3**). I forbindelse med sprengningsarbeidet ble steinblokker og småstein slengt utover et større areal i skogen langs elva, og mye stein havnet også i selve elveløpet.

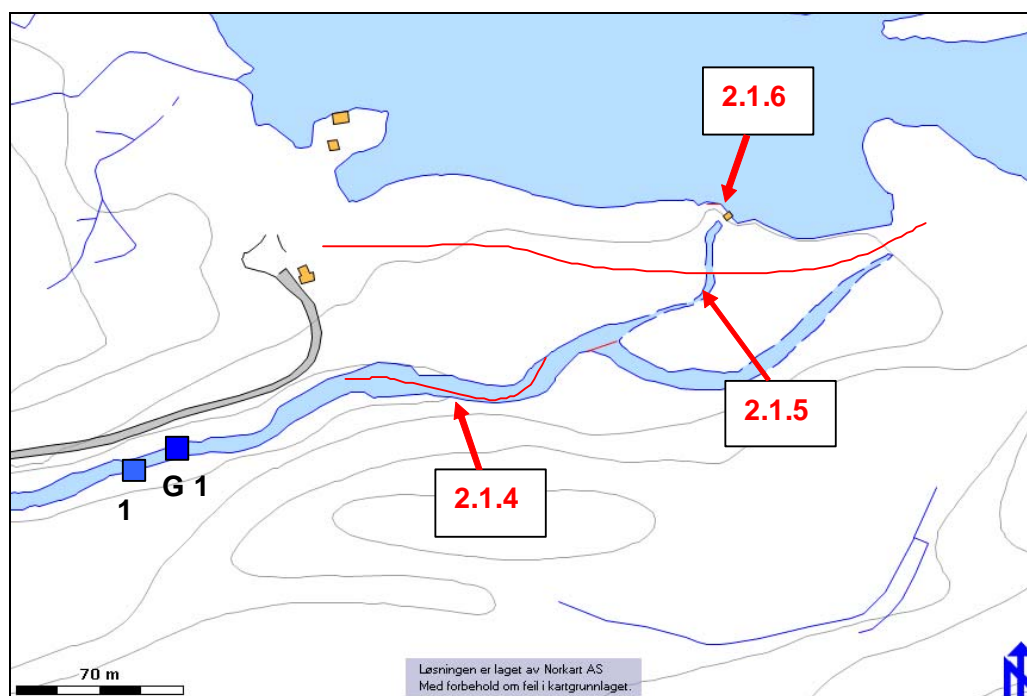


Figur 4. Borråselva med beliggenhet av veifylling (inngrep 2.1.3) samt lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av tetthet hos elvemusling (stasjon 1) og lengdefordeling og rekruttering hos elvemusling (stasjon G1).

2.1.3 Veifylling ut i naturlig elveløp



På grunn av utvidelse av veibanen ble det laget en veifylling av sprengstein ut i elvekanten på en ca 20 m lang strekning. I tillegg ble vegetasjonsdekket i skråningen ovenfor veien fjernet, og åpne jordskråninger av denne typen vil erfaringsmessig være utsatt for sterk erosjon som i dette tilfellet vil bli tilført elva direkte (beliggenhet: se **figur 4**).



Figur 5. Borråselva med beliggenhet av kjøreskader i elva (inngrep 2.1.4), ny anleggsvei og kulvert (inngrep 2.1.5), tømning av Ausetvatn og anleggsarbeid ved dammen (inngrep 2.1.6) samt lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av tetthet hos elvemusling (stasjon 1) og lengdefordeling og rekruttering hos elvemusling (stasjon G1).

2.1.4 Hogst og kjøring med skogsmaskiner i elveløpet



I forbindelse med anleggsarbeidet ved utløpet av Ausetvatn ble det avvirket skog på et større areal langs elva, og skogen ble fjernet helt ned til elvekant. I tillegg har skogsmaskiner laget dype kjørespor på tvers av elva som gjør at humusdekket er brutt opp og det har dannet seg markerte ledelinjer for overflatevannet rett ut i vassdraget.



Skogsmaskiner har kjørt i selve elveløpet langs en strekning på ca 100 m nedenfor dammen ved Ausetvatn. Dette tilsvarer et areal på anslagsvis 700-800 m² (beliggenhet: se **figur 5**).

2.1.5 Bygging av anleggsvei nedenfor dammen ved Ausetvatn



Det ble bygget en ny anleggsvei fra den opprinnelige skogsbilveien fra vestre del av damkrona ved Ausetvatn. Elva ble lagt i rør, og den nye veien krysser Borråselva i fylling (beliggenhet: se **figur 5**).

2.1.6 Tømming av Ausetvatn og anleggsarbeid ved dammen



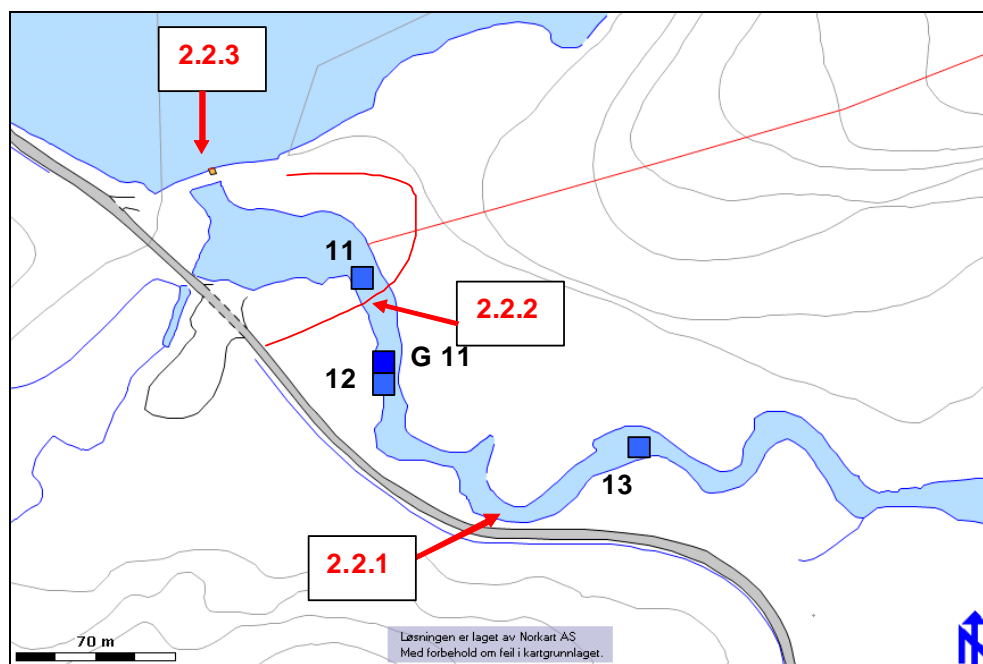
I forbindelse med reparasjon og forsterkning av dammen ved utløpet av Ausetvatn ble magasinet tømt. Ausetvatn har en reguleringshøyde på 5 m, og store arealer ble tørrlagt ved nedtapping.



I forbindelse med anleggsarbeidet ved utløpet av Ausetvatn ble det bygget en "demning" på innsiden av dammen for å kunne gjennomføre støpingen av ny damkrone (beliggenhet: se **figur 5**). Dette ga svært høy turbiditet i Borråselva i perioder og store mengder jordslam blandet seg med vannet som rant ut fra Ausetvatn gjennom tappeluka.

2.2 Beskrivelse av inngrep langs Brekkelva

Den gamle skogsbilveien fra fylkesveien og inn til Almovatn/Buvatn er ca 1,0 km lang. Den ble i 2008 utvidet og forsterket i forbindelse med anleggskjøring under ombygging av dammen ved utløpet av Almovatn/Buvatn. Fylkesveien krysser Brekkelva der skogsbilveien tar av, og skogsbilveien går langs Brekkelva helt opp til dammen ved utløpet av Almovatn/Buvatn (**figur 6**).



Figur 6. Brekkelva med beliggenhet av veifylling (inngrep 2.2.1), ny anleggsvei og kulvert (inngrep 2.2.2), tømning av Almovatn/Buvatn og anleggsarbeid ved dammen (inngrep 2.2.3) samt lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av tetthet hos elvemusling (stasjon 11, 12 og 13) og lengdefordeling og rekruttering hos elvemusling (stasjon G11).

2.2.1 Veifylling ut i naturlig elveløp



På grunn av utvidelse av veibanen ble det laget en veifylling av sprengstein ut i elvekanten på en 20-25 m lang strekning (beliggenhet: se figur 6).

2.2.2 Bygging av anleggsvei over Brekkelva



Det ble bygget en ny anleggsvei fra den opprinnelige skogsbilveien fra vestsiden et lite stykke nedenfor dammen ved Almovatn/Buvatn. Veien krysser Brekkelva og går opp til østre del av damkrona ved Almovatn/Buvatn (beliggenhet: se figur 6).



Elva ble lagt i rør, og den nye veien krysser Brekkelva i fylling. På grunn av endring av strømforholdene har vannet gravd ned til leira og løsmasser har lagt seg opp 10-20 m lenger ned.

2.2.3 Tømming av Almovatn/Buvatn og anleggsarbeid ved dammen



I forbindelse med reparasjon og forsterkning av dammen ved utløpet av Almovatn/Buvatn ble magasinet tømt. Almovatn/Buvatn har en reguleringshøyde på 5,3 m, og store arealer blir tørrlagt ved nedtapping.



I forbindelse med anleggsarbeidet ved utløpet av Almovatn/Buvatn ble det bygget en "demning" på innsiden av dammen for å kunne gjennomføre støpingen av ny damkrone (beliggenhet: se **figur 6**). Dette har sannsynligvis gitt høyere turbiditet i perioder i Brekkelva ved at jordslam er ført ut i Brekkelva gjennom tappeluka (jf. tilsvarende arbeid ved utløpet av Ausetvatn).

3 Materiale og metoder

Det ble foretatt en befaring til Borråselva 20. mai, 6. juni og 13. november 2008. Feltundersøkelsene i elva ble gjennomført 12. og 15. august 2008 på moderat lav vannføring. Det ble foretatt en befaring til Brekkelva 6. juni og 13. november 2008. Feltundersøkelsene i elva ble gjennomført 13. august 2008 på moderat lav vannføring.

3.1 Vannkvalitet

I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøver fra en stasjon i Borråselva (stasjon V1, **figur 3**) i mai, juni og august 2008. Som referanse finnes det resultater av 26 vannprøver tatt med ujevne mellomrom i årene 1996-2007 (Larsen & Hårsaker 2001, Larsen m.fl. 2008). Prøvene ble i 2008 samlet på 500 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på laboratoriet til Analysesenteret i Trondheim.

Det ble ikke tatt vannprøver i Brekkelva i 2008. Det finnes imidlertid resultater av 13 vannprøver tatt med ujevne mellomrom i årene 1996-1999 som en beskrivelse av vannkvaliteten i Brekkelva (B.M. Larsen upublisert materiale).

3.2 Elvemusling

Forekomst og tetthet av elvemusling ble gjennomført ved direkte observasjon og telling av muslinger på utvalgte stasjoner i begge elvene (tre stasjoner i Borråselva (stasjon 1-3; **figur 3-5**) og tre stasjoner i Brekkelva (stasjon 11-13; **figur 6**).

I forbindelse med det nasjonale overvåkingsprogrammet i Borråselva er det etablert et stasjonsnett på 15 stasjoner i vassdraget (Larsen & Hårsaker 2001). Tre av disse stasjonene (stasjon 1-3) lå innenfor strekningen som ble berørt av anleggsarbeidet i 2008. De samme arealene (mellom 40 og 48 m²) ble derfor undersøkt på nytt i forbindelse med overvåkingen i august 2008. Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene. Transektene ble delt opp i mindre "tellestriper" ved hjelp av kjettinger (jf. Larsen m.fl. 2000). Det ble samtidig gjennomført to tellinger av 15 minutters varighet ("fritellinger") i tilknytning til transektene i Borråselva fordelt med en telling ovenfor og en telling nedenfor transektet (jf. Larsen & Hartvigsen 1999). Ved alle tellinger ble det skilt mellom levende muslinger og døde individ eller tomme skall.

I Brekkelva ble det etablert to transekter (41 og 55 m²) etter samme mønster som i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling (jf. Larsen m.fl. 2000). Det ble samtidig gjennomført tellinger av 15 minutters varighet ("fritellinger") i tilknytning til transektene i Brekkelva. Det ble bare gjennomført en fritelling på stasjon 11 (ovenfor transektet). På stasjon 12 ble det på vanlig måte gjennomført en telling ovenfor og en telling nedenfor transektet. Det ble i tillegg supplert med en tredje stasjon i Brekkelva der det bare ble gjennomført fritellinger (stasjon 13). Ved alle tellinger ble det skilt mellom levende muslinger og døde individ eller tomme skall.

Det ble samlet inn levende elvemusling for lengdemåling og det ble gravd i substratet på en stasjon i Brekkelva (stasjon G11 med areal 1,8 m²; **figur 6**). I Borråselva ble det samlet inn levende musling for lengdemåling og det ble gravd i substratet på tre stasjoner (stasjon G1-G3 med areal 1,0, 3,1 og 1,9 m²; **figur 3-5**). I bestander med god rekruttering kan mer enn en tredel av muslingene være nedgravd. Det må derfor graves i substratet for å fastslå rekruttering og andel nedgravde muslinger. Alle muslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 mm før de ble satt tilbake i substratet.

I august 2008 ble muslinger undersøkt med hensyn til graviditet (forekomst av muslinglarver i gjellene) både i Borråselva og Brekkelva. Dette ble gjort ved å åpne skalene forsiktig, og inspisere gjellene i felt før muslingen ble satt tilbake i substratet.

For å få et bilde av dødeligheten av elvemusling på grunn av sprengningsarbeider ved Borråselva ble det registrert døde og skadede muslinger under et utvalg av steiner og steinblokker som lå ute i elveløpet etter sprengningen. I tillegg ble en av gravestasjonene (stasjon G3) lagt til dette området. Et areal på 2,1 x 0,9 m ble gjennomført ved graving i substratet for å avdekke døde muslinger.

Det ble også registrert døde og skadede muslinger på en 100 m lang elvestrekning nedenfor dammen ved Ausetvatn i forbindelse med kjøring med skogsmaskiner i elveløpet.

I Brekkelva ble arealet som var fylt ut i forbindelse med bygging av anleggsvei over elva målt opp, og døde eller skadede muslinger ble kartlagt oppstrøms og nedstrøms fyllingen. For å få et bilde av antall muslinger som kunne være begravd i fyllmassene ble antall muslinger talt opp på et representativt areal like ovenfor fyllingen (stasjon 11).

4 Resultater

4.1 Vannkvalitet

Det var ingen avvik i vannkvalitet sommeren 2008 sammenlignet med det som er funnet tidligere år i Borråselva. Som eksempel var gjennomsnittsverdien for turbiditet, vannfarge, ledningsevne og pH den samme i 2008 som for perioden 1996-2007 (**tabell 1**). Ved befaringen i november var det derimot svært høy turbiditet som skyldtes utfylling med tilkjørte masser og gravearbeider ved dammen på utløpet av Ausetvatn. Dette var et betydelig avvik i vannkvalitet fra det som tidligere er observert i elva.

Tabell 1. Vannkvaliteten i Borråselva i 2008 ($n = 3$) sammenlignet med 1996-2007 ($n = 23$) angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, $\mu\text{S/cm}$), pH, alkalitet (Alk, $\mu\text{ekv/l}$), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$), total fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$) og totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al, $\mu\text{g/l}$).

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	$\mu\text{S/cm}$ Kond	pH	$\mu\text{ekv/l}$ Alk	mg/l Ca	$\mu\text{g/l}$ NO_3	$\mu\text{g/l}$ Tot-P	$\mu\text{g/l}$ Tr-Al
20.05.08	0,87	60	54,0	7,15	292	6,91	83	4,5	61
06.06.08	0,65	29	70,0	7,43	395		110		
12.08.08	0,77	25	68,0	7,60	386		84		
Gj.snitt 2008	0,76	38	64,0	7,39	358	6,91	92	4,5	61
SD	0,11	19	8,7	0,23	57		15		
Gj.snitt 1996-2007	0,78	39	61,2	7,30	368	7,86	95	2,3	43
SD	0,52	13	8,1	0,15	48	1,02	38	0,6	13

Vannkvaliteten i Brekkelva skiller seg fra Borråselva ved en gjennomsnittlig mye høyere turbiditet (**tabell 2**). Verdier på mellom 1 og 2 FTU tilsvarer en "mindre god" vannkvalitet i henhold til klassifisering av miljøkvaliteter i ferskvann gitt av Statens Forurensningstilsyn (Andersen m.fl. 1997). Vannfargen var gjennomgående også noe høyere i Brekkelva, men ellers var det bare mindre forskjeller mellom de to elvene.

Tabell 2. Vannkvaliteten i Brekkelva i 1996-1999 ($n = 13$) angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, $\mu\text{S/cm}$), pH, alkalitet (Alk, $\mu\text{ekv/l}$), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$) og totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al, $\mu\text{g/l}$). Total fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$) ble ikke målt.

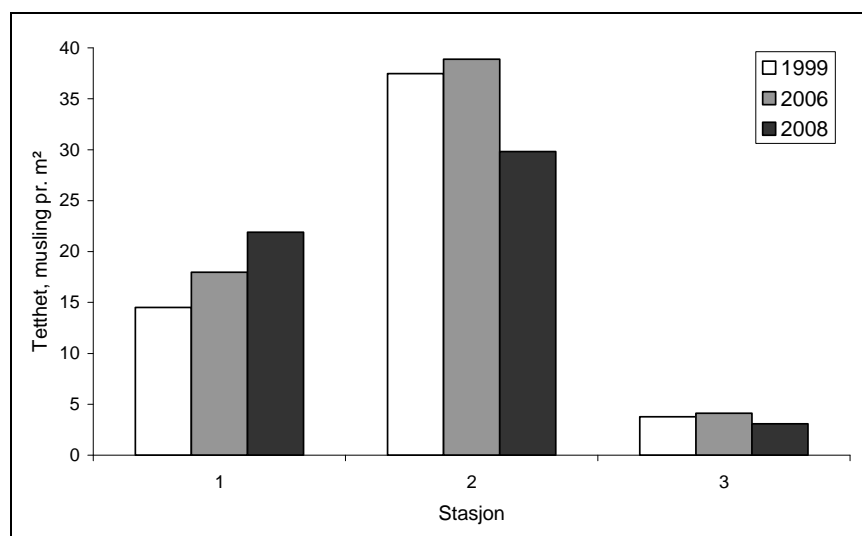
Dato	FTU	mg Pt/l	$\mu\text{S/cm}$		$\mu\text{ekv/l}$	mg/l	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
	Turb	Farge	Kond	pH	Alk	Ca	NO_3	Tot-P	Tr-Al
Gj.snitt	1,37	44	62,4	7,20	379	8,02	95	-	54
SD	0,50	8	7,9	0,12	99	1,19	86	-	17

4.2 Elvemusling

4.2.1 Borråselva

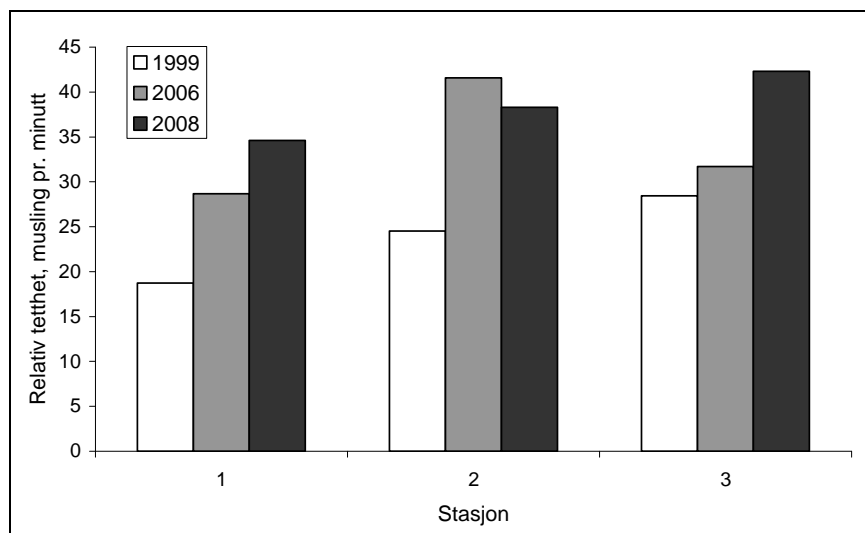
Tetthet

Det var en betydelig tetthet av elvemusling i øvre del av Borråselva. Telling av muslinger på tre stasjoner i vassdragets øvre del i august 2008 viste bare mindre avvik i tetthet av muslinger sammenlignet med tidligere undersøkelser. Antall muslinger økte på den øverste stasjonen i 2008 sammenlignet med 1999 og 2006 (**figur 7**), mens antall muslinger var noe lavere på stasjon 2. Gjennomsnittlig tetthet på de tre stasjonene var henholdsvis 18,6, 20,3 og 18,3 individ pr. m^2 i 1999, 2006 og 2008.



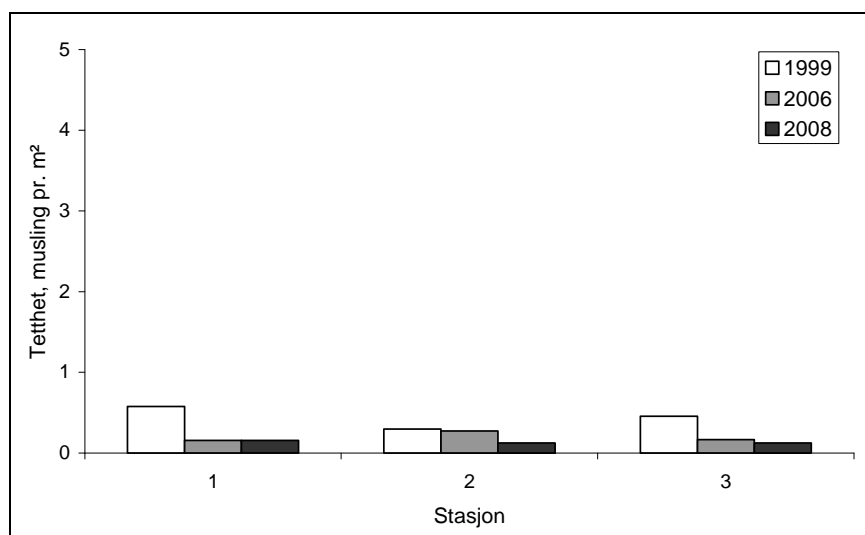
Figur 7. Tetthet av levende elvemusling i Borråselva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m^2) i august 2008 til sammenligning med tellinger fra 1999 (Larsen & Hårsaker 2001) og 2006 (Larsen m.fl. 2008).

Tidsbegrensede tellinger ("fritelling") på de samme stasjonene bekreftet den høye tettheten av muslinger i øvre del av Borråselva, og det var nær den samme tettheten på alle områdene. Tettheten økte både på den øverste og den nederste av de tre stasjonene i 2008 sammenlignet med 1999 og 2006 (**figur 8**). På stasjon 2 var det en moderat nedgang fra 2006 til 2008, men det var fortsatt høyere tetthet enn i 1999. Gjennomsnittlig tetthet på tre stasjonene var henholdsvis 23,9, 34,0 og 38,4 individ pr. minutt søketid i 1999, 2006 og 2008.



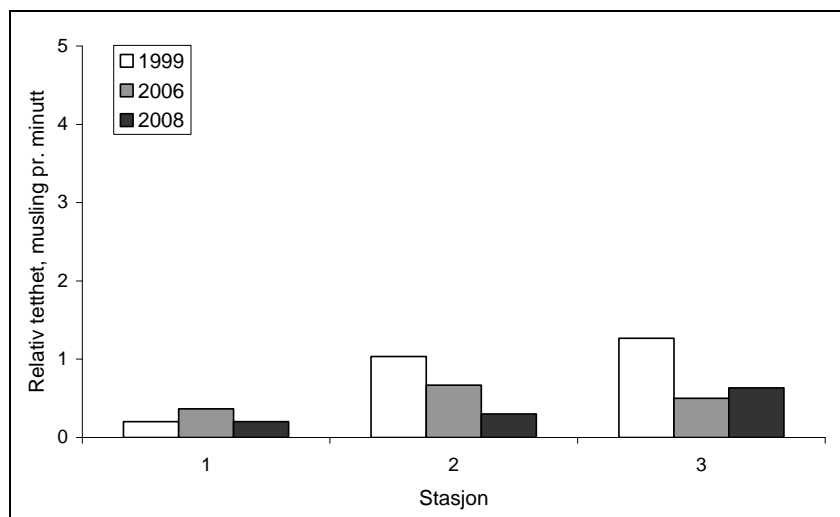
Figur 8. Relativ tetthet av levende elvemusling i Borråselva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt) i august 2008 til sammenligning med tellinger fra 1999 (Larsen & Hårsaker 2001) og 2006 (Larsen m.fl. 2008).

Det var ingen overdødelighet av muslinger på noen av stasjonene i Borråselva i august 2008. Antall tomme skall var lavt og sammenlignbart med tidligere resultater fra de samme stasjonene (**figur 9**). I realiteten var det en nedgang i den gjennomsnittlige tettheten av tomme skall på de tre stasjonene fra 0,4 skall pr. m² i 1999 til 0,1 skall pr. m² i 2008.



Figur 9. Tetthet av tomme skall i Borråselva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i august 2008 til sammenligning med tellinger fra 1999 (Larsen & Hårsaker 2001) og 2006 (Larsen m.fl. 2008).

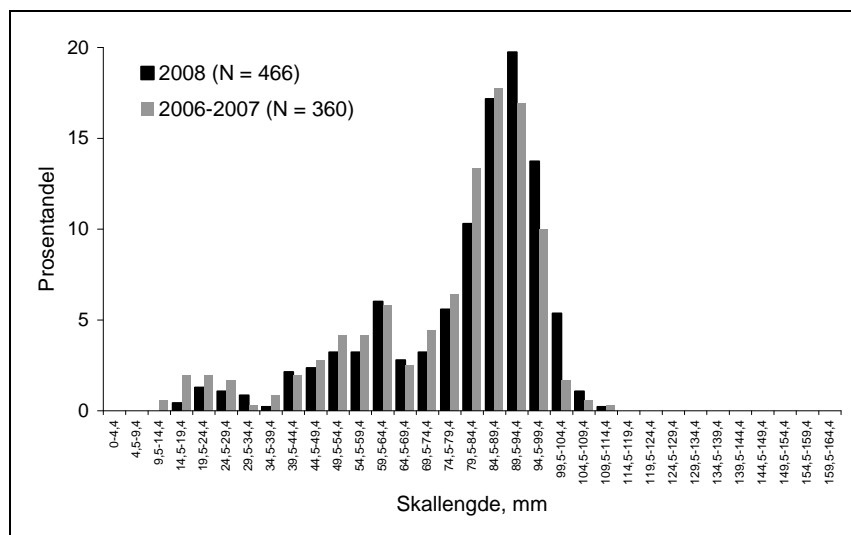
Det ble heller ikke bemerket noen overdødelighet av muslinger på de tidsbegrensede tellingene som dekker et mye større areal enn transektene. Det ble gjennomgående funnet mindre tomme skall i 2008 enn tidligere år (**figur 10**), og gjennomsnittlig tetthet av tomme skall er halvert fra 1999 til 2008.



Figur 10. Relativ tetthet av tomme skall i Boråsälva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt) i august 2008 til sammenligning med tellinger fra 1999 (Larsen & Hårsaker 2001) og 2006 (Larsen m.fl. 2008).

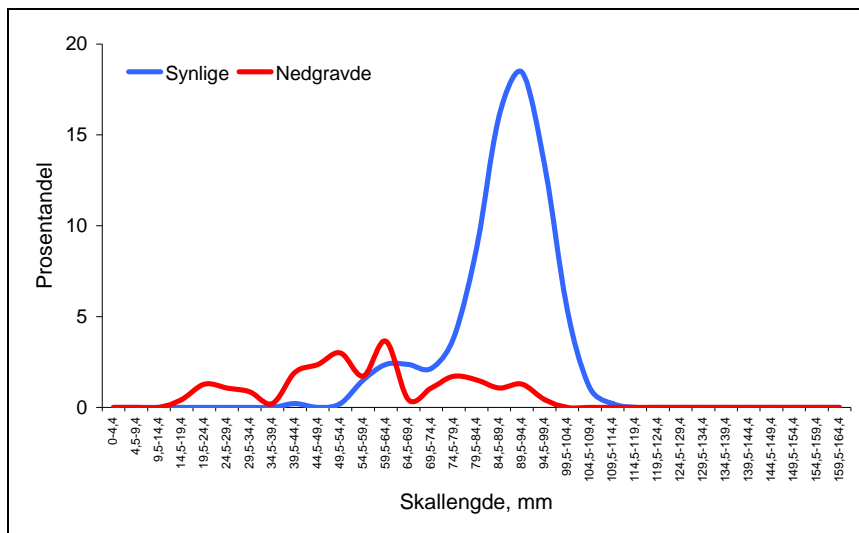
Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 18 til 110 mm hos levende elvemusling på overvåkingslokalitetene i Boråsälva i 2008. Hovedvekten av muslingene var 80-100 mm (**figur 11**), og gjennomsnittslengden var 80 mm (N = 466; SD = 19). Det ble funnet 42 individ som var mindre enn 50 mm i lengdefordelingen. Dette utgjorde 9,0 % av individene, og av disse var to individ (0,4 %) mindre enn 20 mm. Det finnes et direkte sammenlignbart referansemateriale fra øvre del av Boråsälva som ble samlet inn i forbindelse med kurs i kartlegging av elvemusling i 2006 og 2007 (Larsen m.fl. 2008). Skallengden varierte fra 14 til 110 mm hos levende elvemusling på kurslokalitetene, og hovedvekten av muslingene var 80-100 mm lange (gjennomsnittslengde 76 mm; N = 360; SD = 21). De to lengdefordelingene er nær identiske (**figur 11**). På kort sikt har det ikke skjedd noen overdødelighet eller endring i lengdefordelingen av muslinger i Boråsälva i 2008.



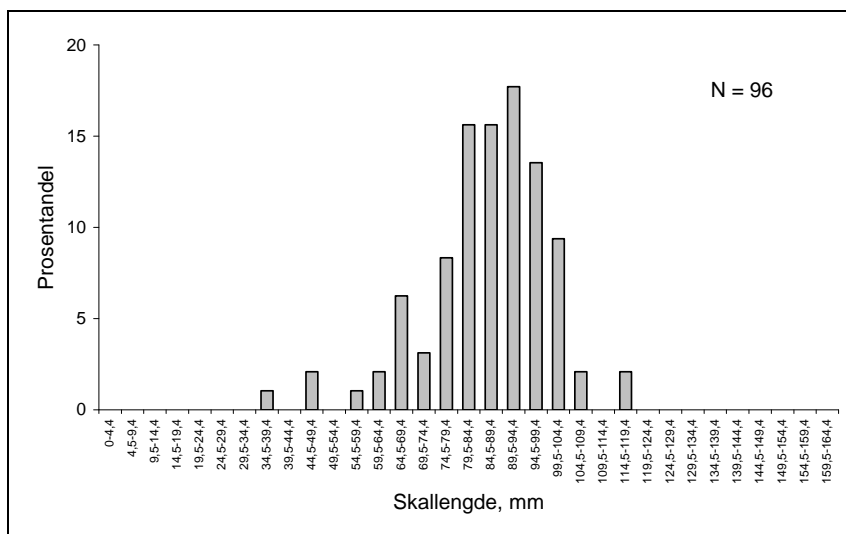
Figur 11. Lengdefordeling av levende elvemusling fra overvåkingslokalitetene i Boråsälva i august 2008 sammenlignet med lengdefordeling på kurslokalitetene i øvre del av Boråsälva i 2006 og 2007 (Larsen m.fl. 2008).

Det var svært få individ mindre enn 50 mm som var synlige ved direkte observasjon, og ingen individ som var mindre enn 40 mm ble funnet uten å grave i substratet (**figur 12**). En liten andel individer i de fleste størrelsesgrupper opp til 95 mm ble funnet nedgravd. Andelen nedgravde individ blir større jo større andelen av små muslinger er i vassdraget (Young m.fl. 2001). Mellom 5,7 og 41,7 % av muslingene som ble funnet på gravestasjonene var nedgravd i grusen. Gjennomsnittlig ble hver fjerde musling som inngår i lengdefordelingen først oppdaget etter at det var gravd i substratet.



Figur 12. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Borråselva i august 2008.

Tomme skall som ble funnet i Borråselva varierte i lengde mellom 38 og 117 mm (**figur 13**) med et gjennomsnitt på 86 mm (N = 96; SD = 14). Hovedvekten av de tomme skallene var bare ubetydelig større enn de levende muslingene. Dødeligheten var generelt lav i Borråselva, men i forbindelse med sprengningsarbeider og kjøring med skogsmaskiner i elveløpet var det lokalt en betydelig overdødelighet i 2008.



Figur 13. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Borråselva i august 2008.

Alderssammensetning, reproduksjon og rekruttering

Det er ikke foretatt noen aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Borråselva i denne undersøkelsen. Det er tidligere funnet at muslinger mindre enn 20-25 mm er yngre enn 10 år, og muslinger mindre enn 50 mm er yngre enn 20 år i Borråselva (Larsen & Hårsaker 2001).

Ut fra lengdefordelingen som er funnet i 2008 ser det ut til at det er en liten, og sannsynligvis årlig rekruttering til bestanden av elvemusling i Borråselva. Men andelen muslinger som er yngre enn 20 år er bare halvparten av det som skal til for å opprettholde den høye tettheten i Borråselva på lang sikt.

De voksne muslingene reproduserte normalt i 2008. Det ble undersøkt for mulig graviditet i midten av august, og da var graviditetsfrekvensen 52 % (N = 25). Tidligere er det undersøkt for mulig graviditet i 1996-1999 og 2007, og graviditetsfrekvensen når opp til 50-70 % i løpet av august (Larsen m.fl. 2008). Det er funnet gravide muslinger fra månedsskiftet juli/august (30. juli) til begynnelsen av september (2. september) i Borråselva.

Dødelighet direkte forårsaket av anleggsarbeid i 2008

Sprengning av fjellknauser

Det ble funnet sprengstein på en 45-50 m lang strekning tilsvarende et areal på noe i overkant av 310 m². Av dette var et areal på 62 m² spesielt berørt og tett besatt med steinblokker og stein i varierende størrelse.

Innenfor dette området ble 41 steiner som stammet fra sprengningsarbeidet løftet bort og arealet under dem ble kontrollert for skadde eller døde muslinger. Steinene varierte i størrelse fra 200 cm² (20x10 cm) til 5000 (100x50 cm) og 5200 cm² (130x40cm). Arealet av steinene som ble undersøkt var 4,3 m² til sammen. Det ble påvist mellom 1 og 5 døde muslinger under 9 av de 41 steinene. Til sammen 22 døde muslinger ble registrert. Dette tilsvarte 5,1 musling pr. m² stein. I tillegg ble det plukket opp rester fra ytterligere 11 muslinger som ikke direkte var knyttet opp mot de undersøkte steinene. Ut fra det som ble observert er det totale antall døde muslinger anslått til 50-60 individer.



Døde muslinger som ble funnet under sprengstein som var slengt utover elveløpet i forbindelse med sprengning av en bergknaus ved Borråselva.

Det var ingen døde muslinger under steiner mindre enn 600 cm², men generelt var det tilfeldig hvilke steiner som hadde drept muslinger eller ikke. Måten de hadde truffet elvebunnen og formen på selve steinen betydde antagelig mest.

På gravestasjonen i området med sprengstein ble det ikke påvist skadde eller døde muslinger. Et areal på 1,9 m² ble gravd opp og til sammen 135 muslinger ble funnet (71,1 musling pr. m²). Av disse ble 47 individer (34,8 %) funnet først etter at det var gravd i substratet. Dette viser at tettheten av muslinger stedvis var svært høy på strekningen. Anleggsarbeidet ved elva gjorde likevel mindre skade enn en kunne frykte ut fra hvordan det så ut ved første øyekast.

Hogst og kjøring med skogsmaskiner i elveløpet

Høyere opp i Borråselva nedenfor dammen ved Ausetvatn ble skogen avvirket over et større område. I tillegg til kjøreskader i terrenget og på tvers av elveløpet ble det også kjørt med skogsmaskiner langs elva i en om lag 100 meter lang strekning. Selv om tettheten av elvemusling var relativt lav i denne delen av Borråselva, er det nesten ikke til å unngå kjøreskader på muslingene med knusing av skall og død som resultat.

En befarng langs elveløpet uten vannkikkert avdekket ganske raskt flere døde muslinger i elveløpet. Skall og skallrester som ble observert ble plukket opp, og det ble identifisert skallrester fra minst 37 individer som enten hadde store sprekker i skallet eller var fullstendig knust. Det totale tapstallet kan være i størrelsesorden 50-80 individer da det var tilfeldig hva som ble oppdaget uten vannkikkert.



Døde muslinger som ble funnet i elveløpet nedenfor Ausetvatn etter kjøring med skogsmaskiner i elveløpet.

4.2.2 Brekkelva

Tetthet

Tettheten av elvemusling varierte en del i øvre del av Brekkelva, og var gjennomgående lavere enn i Borråselva. Gjennomsnittlig tetthet på de to øverste stasjonene var 10,8 individ pr. m² i august 2008 (**tabell 3**). Ovenfor transektet på stasjon 11 avtok tettheten av muslinger. Det samme skjedde også nedover i Brekkelva, og på stasjon 13 var det bare 2,5 individ pr. minutt søketid mot 17,5 individ på stasjon 12. Det var et betydelig antall tomme skall på den nederste stasjonen, men de fleste av dem

hadde ligget flere år på elvebunnen. Det ble bemerket bare en nylig død musling like ovenfor stasjon 12, ellers var de tomme skallene av eldre dato. På stasjon 11 derimot var 9 av de 10 tomme skallene som ble funnet døde i forbindelse med den nye anleggsveien over elva. I tillegg ble det funnet ytterligere seks knuste skall like nedenfor transektet der fyllingen startet.

Tabell 3. Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 3 stasjoner i Brekkelva som ble undersøkt i august 2008 basert på tellinger i transekter og tidsbegrensede tellinger (fritelling). Tetthet i transektene er oppgitt som antall muslinger pr. m² (levende dyr: N/m² og tomme skall: NS/m²). Relativ tetthet i fritellingene er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 6**.

Stasjon	Areal	N	NS	N/m ²	NS/m ²	T, tid	N	NS	N/min.	NS/min.
11	41	556	10	13,56	0,24	15	118	10	7,87	0,67
12	54,8	438	8	7,99	0,15	30	524	43	17,47	1,43
13	0	-	-	-	-	45	114	125	2,53	2,78
11-13	95,8	994	18	10,38	0,19	90	756	178	8,40	1,98
Gj.snitt				10,78±3,94	0,19±0,07				9,29±7,57	1,63±1,07

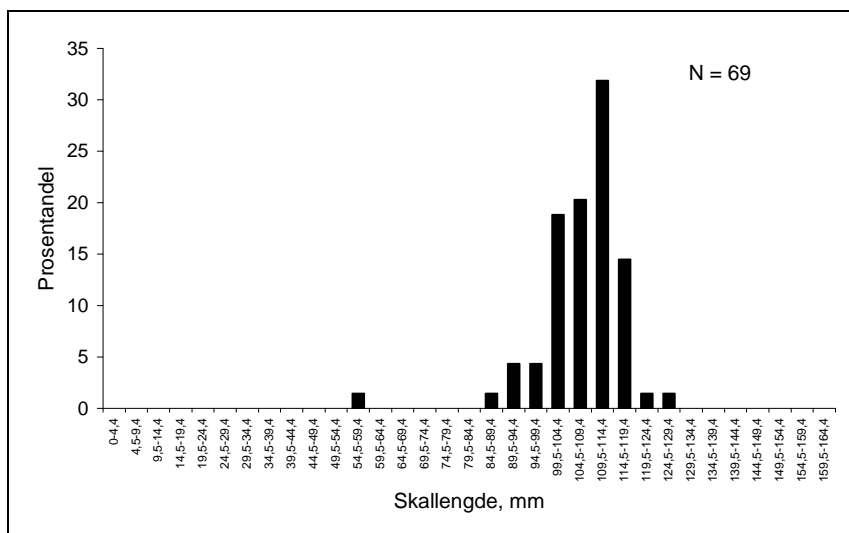
Tettheten av muslinger har vært høyere på strekningen mellom stasjon 11 og 13 tidligere. Fritellinger fra 1996 (lokalitet ikke nøyaktig angitt) fant 38,8 levende muslinger og 2,9 tomme skall pr. minutt søketid (B.M.Larsen upublisert materiale). Det kan tyde på at bestanden av elvemusling er redusert betydelig på strekningen nedenfor Almovatn/Buvatn i løpet av de siste 10-12 årene. Den høye andelen tomme skall på stasjon 13 kan også tyde på det. Svært få skall var ferske. Dødeligheten har pågått over flere år, og var ikke forårsaket av akutt dødelighet i 2008.

FeltBio (2007) gjennomførte en fritelling i 2007 på nedre del av det som er stasjon 12. Resultatet ble 10,5 levende muslinger og 0,5 tomme skall pr. minutt. Dette stemmer godt overens med resultatet av fritellingen fra august 2008 på det samme området da tettheten nedenfor transektet var lavere enn det som ble funnet ovenfor.

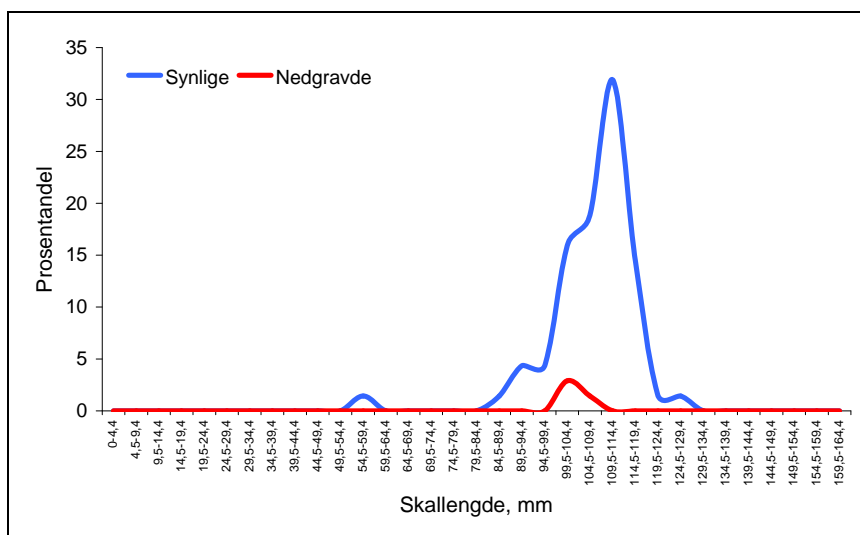
Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 57 til 125 mm hos levende elvemusling i Brekkelva i 2008. Hovedvekten av muslinger var 100-120 mm (**figur 14**), og gjennomsnittslengden var 108 mm (N = 69; SD = 9). Det var ingen muslinger mindre enn 50 mm i lengdefordelingen, og bestanden i Brekkelva har ikke lenger noen tilvekst av små individer. FeltBio (2007) fant riktignok to levende muslinger og ett skall som var mindre enn 50 mm i et utvalg på 198 levende og 25 skall. I bestander av bare gamle muslinger vil det heller ikke være så mange muslinger som er nedgravd i substratet. I Brekkelva var det bare 4,3 % av muslingene som ble funnet nede i substratet på gravestasjonen (**figur 15**).

Tomme skall som ble funnet i Brekkelva varierte i lengde mellom 85 og 126 mm (**figur 16**) med et gjennomsnitt på 104 mm (N = 64; SD = 9). Gjennomsnittslengden var mindre enn for de levende muslingene, og det ble funnet flest skall i lengdegruppene 95-110 mm. Dette kan tyde på at det ikke er høy alder som er den viktigste dødsårsaken, men at det er en overdødelighet i bestanden på grunn av miljøforholdene i vassdraget.



Figur 14. Lengdefordeling av levende elvemusling i Brekkelva i august 2008.



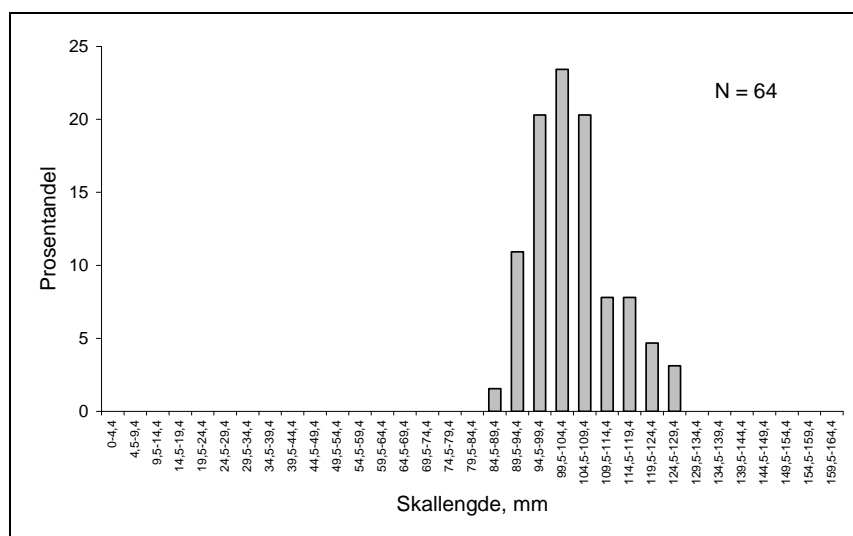
Figur 15. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Brekkelva i august 2008.

Alderssammensetning, reproduksjon og rekruttering

Det er ikke foretatt noen aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Brekkelva i denne undersøkelsen. Maksimal størrelse på muslingene i Brekkelva er større enn i Borråselva, henholdsvis 126 og 117 mm. Veksten kan være noe raskere i Brekkelva, men det antas likevel at muslinger mindre enn 50 mm er yngre enn 20 år slik det ble funnet for Borråselva (Larsen & Hårsaker 2001). Det betyr at siste sporadiske rekruttering til bestanden var på begynnelsen av 1990-tallet eller helt på slutten av 1980-tallet. Det var dessuten svært få muslinger mindre enn 90 mm. Muslinger i den størrelsen antas å være mellom 40 og 50 år ved moderat eller lav tilvekst. Det betyr at rekrutteringen kan ha stoppet opp så tidlig som på 1960-tallet.

Det ble ikke funnet gravide muslinger i Brekkelva i august 2008 (N = 20) på samme tidspunkt som det var normal reproduksjon hos elvemusling i Borråselva. I 1996-

1999 var det gravide muslinger i Brekkelva fra månedsskiftet juli/august (30. juli) til begynnelsen av september (3. september) (B.M.Larsen upublisert materiale). Dette er samme tidsperiode som i Borråselva, og det var derfor uventet og unormalt at det ikke skulle være gravide muslinger i Brekkelva i midten av august 2008.



Figur 16. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Brekkelva i august 2008.

Dødelighet direkte forårsaket av anleggsarbeid i 2008

I forbindelse med anleggsarbeidet ved dammen på utløpet av Almovatn/Buvatn måtte det anlegges en kjørevei over Brekkelva. Intensjonen var at dette skulle skje så skånsomt som mulig for elvemuslingen i området, og det ble til og med flyttet muslinger fra den antatt beste kjøretraséen til gode oppholdssteder litt høyere opp i elva. Veien som ble bygget ble imidlertid lagt 12-13 m ovenfor denne planlagte traséen. Arealet av veifyllingen som berørte elva var 11,9 x 8,4 m tilsvarende 100 m².



Døde muslinger som ble funnet i Brekkelva i forbindelse med bygging av anleggsvei over elva nedenfor Almovatn/Buvatn.

Tellinger som ble gjort i et 4,1 m bredt belte over elva tett opptil øvre del av fyllingen til anleggsveien viste at tettheten av muslinger var 13,6 individer pr. m² i gjennomsnitt. Veien var derfor lagt over et område med høy tetthet av muslinger. FeltBio (2007) sier i sin rapport at det ble funnet kolonier (tette bestander) av elvemusling oppstrøms den kjøretraséen som de foreslo. De valgte derfor å flytte de 198 muslingene som ble funnet i den planlagte kjøretraséen opp til disse "koloniene" for å sikre dem gode oppholdssteder.

Det er ikke mulig å vite nøyaktig hvor stor tettheten var der veien faktisk ble lagt. Om vi nøkternt antar at det i gjennomsnitt sto 10 muslinger pr. m² i området (tilsvarer gjennomsnittlig tetthet av muslinger på stasjon 11 og 12), betyr det at 1000 muslinger ble begravd i fyllmassene. I tillegg kommer muslingene som ble flyttet opp til området i forbindelse med rydding av planlagt kjøretrasé. Dette gir et totalt tap på ca 1200 elvemusling. I en avtagende bestand som har liten eller ingen rekruttering er dette et betydelig tap av muslinger.

5 Oppsummering

Det finnes elvemusling langs hele Borråselva fra utløpet av Ausetvatn til innløpet av Almovatn-Buvatn (Larsen & Hårsaker 2001, Larsen m.fl.2008). Dette tilsvarer en strekning på 7,8 km. Det var også kjent tidligere at det fantes muslinger i Brekkelva mellom Almovatn-Buvatn og Liavatn (Dolmen & Kleiven 1997, FeltBio 2007, egne observasjoner) og i Mæleselva nedenfor Liavatn (Dolmen & Kleiven 1997, Moen m.fl. 2003). Utbredelsen i Gråelvvassdraget er imidlertid splittet opp av de store innsjøene i nedslagsfeltet. Det er derfor atskilte bestander i Mæleselva, Brekkelva og Borråselva.

Fordelen med å kunne anvende elvemusling som et ledd i naturovervåkingen er artens høye krav til vannkvalitet og habitat. Spesielt interessant er det at elvemuslingen kan oppnå en imponerende høy levealder (150-300 år). Selv om rekrutteringen har vært helt fraværende i mange år vil bestander av elvemusling kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen blir fjernet. Elvemusling er avhengig av laks eller ørret i et obligatorisk stadium som muslingens larver må ha på fiskeungenes gjeller. Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret. En generell beskrivelse av elvemuslingens biologi, habitat-/miljøkrav og bestandssituasjon er gitt av Larsen (1999; 2005).

Elvemuslingens krav til leveområde og vannkvalitet kan være forskjellig i løpet av levetiden. De voksne muslingene er mer motstandsdyktige mot miljøpåvirkninger enn de unge muslingene, og kan overleve lengre perioder med ugunstig vannkvalitet. Flaskehalsen for muslingene er de første leveårene da de lever nedgravd i substratet. De minste muslingene kan bare overleve i sedimenter der vanngjennomstrømmingen er god, og nedslamming av elvebunnen er ofte det største problemet for å opprettholde rekrutteringen.

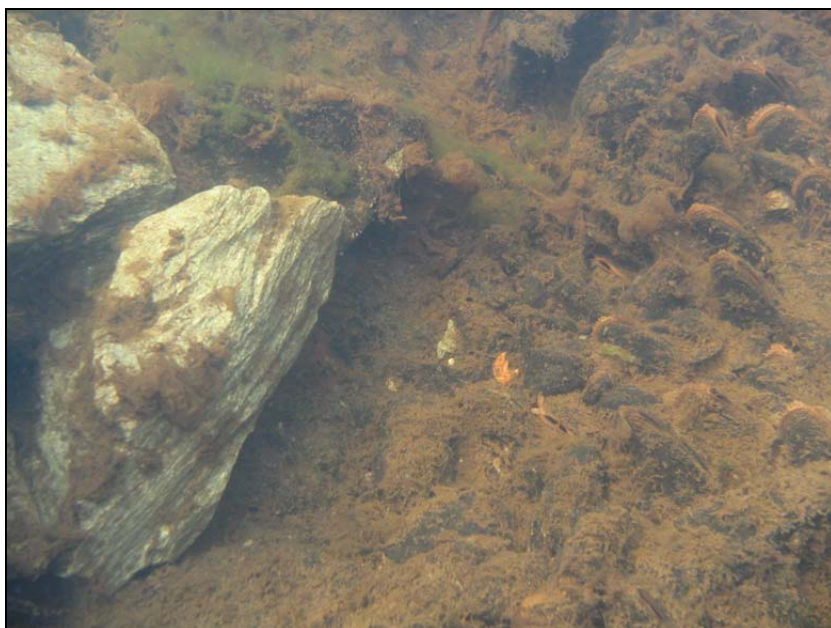
I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv er det nødvendig å vektlegge hensynet til elvemusling stor verdi ved inngrep i og langs vassdrag hvor denne arten finnes. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

Bestanden av elvemusling i Borråselva har høy levedyktighet (Larsen m.fl. 2008). Dette baserer seg på at populasjonen er stor og at den har en liten, men sannsynlig-

vis årvisst rekruttering. Det er likevel tvil om bestanden vil klare seg på lang sikt. Andelen individer mindre enn 50 mm er bare halvparten av det som forutsettes, men det positive er at det fortsatt finnes muslinger mindre enn 20 mm.

Det ble ikke notert endringer i tetthet av muslinger på grunn av unormal dødelighet på referansestasjonene i Borråselva i august 2008. Lengdefordelingen av muslinger var også uendret fra 2006 til 2008. På kort sikt kunne det ikke påvises noen effekt på bestandsnivå hos elvemusling i Borråselva. Lokalt var det derimot en viss dødelighet av muslinger i forbindelse med sprengning av en bergknaus der steiner ble kastet ut i elva på et område med høy tetthet av muslinger, og anslagsvis 50-60 muslinger kan ha dødd. I tillegg ble det anslått en dødelighet på 50-80 muslinger i forbindelse med kjøring av skogsmaskiner i elveløpet. Men dette har likevel liten betydning for populasjonen i sin helhet.

Bestanden i Brekkelva består nesten utelukkende av eldre muslinger, og bestanden ser ut til å være i nedgang. Med manglende rekruttering skjer det en utarming av bestanden over tid, og det er et tidsspørsmål hvor lenge de vil overleve i området uten nødvendige tiltak. Ved bygging av anleggsvei over elva i forbindelse med hogst og utbedring av Buandammen ble anslagsvis 1000 muslinger drept under veifyllingen. Dessuten tilkommer ca 200 muslinger som ble flyttet opp til dette området da en planlagt kjøretrasé ble ryddet for muslinger 10-15 m lenger ned i elva. I en avtagende bestand er dette et betydelig tap av muslinger.



Elvemuslingene har unngått å havne under steinfyllingen, men er kraftig nedslammet etter anleggsarbeidene i Brekkelva. Det står minst 16 muslinger i høyre halvdel av bildet.

Et spørsmål som imidlertid ikke kan besvares er hvilken langtidseffekt anleggsarbeidene i Borråselva kan få. Hvordan blir den totale effekten av erosjon fra hogstflater, tilslamming fra fyllmasser, avrenning fra sprengningsarbeidet, byggingen av anleggsveien med fyllinger over elva og selve anleggsarbeidet i forbindelse med dammen på Ausetvatn? Generelt vil graving og utfylling av masse gi avrenning av finsediment som kan virke uheldig over en lang strekning nedstrøms anleggsområdet. Når i tillegg all trevegetasjon ble fjernet nedenfor dammen, vil erosjon og økt avrenning fra omkringliggende områder være ved i lang tid framover. Høyt innhold av finpartikulært materiale er allerede nevnt som et problem i Borråselva, og kan være en viktig årsak til at rekrutteringen allerede i dag er lavere enn forventet. Tilførsel av næringsstoffene nitrogen og fosfor har derimot ikke vært noe problem for muslingene i Borråselva tidligere. Mengden har vært nær det som er antatt å være den naturlige bakgrunns-

verdien i skogsmark i Trøndelag, og verdiene har ligget under det nivået som er kritisk for overlevelse av unge muslinger. Erfaringer fra større veianlegg andre steder er imidlertid at nitratmengden øker ved bruk av sprengstein i fyllmasser og ved direkte avrenning etter sprengningsarbeider (jf. Larsen 2006). Dette vil i så fall være en kortvarig effekt.

Det er også usikkert hvordan vannføringen til Borråselva blir sikret under de ulike fasene av anleggsarbeidet ved dammen, og senere under fyllingen av magasinet når arbeidet er avsluttet. Den samme usikkerheten vil også gjelde for Brekkelva og arbeidene ved Buandammen. Det er eksempler på at muslinger har dødd på grunn av liten vannføring i Borråselva tidligere. Det må settes krav til at vannføringen skal tilsvare den naturlige avrenningen fra nedbørfeltet.

Borråselva ble undersøkt sist gang som del av det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i 2006. Det er lagt opp til at disse vassdragene skal undersøkes på nytt med fem-sju års mellomrom. Borråselva er derfor ikke på planen igjen før tidligst i 2012. Det foreslås derfor å følge opp kartleggingen i 2008 med en ny overvåking av tilstanden i løpet av høsten 2009 for å fange opp virkningen av hele anleggsperioden.

6 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H. Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. – SFT-veiledning 97: 04, TA-1468/1997. 31 s.
- Berger, H.M., Hesthagen, T., Fløystad, L., Jensås, J.G. & Hamstad, A. 2004. Fiskebestander i Ausetvatnet, Buan-Almovatnet og Liavatnet i Gråelvavassdraget i Nord-Trøndelag med vekt på introduksjon av kanadarøye (*Salvelinus namaycush*). – NINA Oppdragsmelding 828. 33 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 1997-2: 1-28.
- FeltBio 2007. Kjøreturasé over Brekkelva nedstrøms regulerte Buvatnet/Buandammen. – FeltBio notat. 5 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. – Artsdatabanken. 415 s.
- Larsen, B.M. 1999. Biologien til elvemusling *Margaritifera margaritifera* - en kunnskapsoversikt. - Fauna 52: 6-25.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. 2006. Overvåking av vannkvalitet, fisk og elvemusling i Hammerbekken, Aust-Agder i forbindelse med E18 - utbygging Brokelandsheia - Vinterkjær 2000-2005. - NINA Rapport 149. 37 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Larsen, B.M. & Hårsaker, K. 2001. Borråselva i Gråelvavassdraget, Nord-Trøndelag (vassdragsnr. 124.2Z). – s. 25-35 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2000. NINA Oppdragsmelding 725.
- Larsen, B.M., Berger, H.M. & Julien, K. 2008. Borråselva i Gråelvavassdraget, Nord-Trøndelag (vassdragsnr. 124.2Z). – s. 39-54 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2006 og 2007. NINA Rapport 417.
- Larsen, B.M., Sandaas, K., Hårsaker, K. & Enerud, J. 2000. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Forslag til overvåkingsmetodikk og lokaliteter. – NINA Oppdragsmelding 651: 1-27.
- Moen, A., Lund, E. & Røkke, E. 2003. Konsekvensrapport for mikrokraftverk i Mæleselva. – Biosmart as. Rapport nr. 1-2003. 7 s.
- Young, M., Hastie, L. & al-Mousawi, B. 2001. What represents an "ideal" population profile for *Margaritifera margaritifera*? – s. 35-44 i: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.