

# NINA Minirapport 319

## Kartlegging av elvemusling og foreslåtte tiltak for å opprettholde bestanden i Dalsbøvassdraget, Sogn og Fjordane

Bjørn Mejdell Larsen  
Steinar Kålås



Larsen, B.M. & Kålås, S. 2011. Kartlegging av elvemusling og foreslåtte tiltak for å opprettholde bestanden i Dalsbøvassdraget, Sogn og Fjordane. - NINA Minirapport 319. 24 s.

Trondheim, februar 2011

**RETTIGHETSHAVER**

© Norsk institutt for naturforskning

**TILGJENGELIGHET**

Upublisert

**PUBLISERINGSTYPE**

Digitalt dokument (pdf)

**ANSVARLIG SIGNATUR**

Prosjektleder Bjørn Mejdell Larsen (sign.)

**OPPDRAGSGIVER(E)**

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane

**KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER**

Gøsta Hagenlund og Eli Mundhjøld

**NØKKELOD**

Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) – Dalsbøvassdraget (Storelva og Ervikvatnet), Sogn og Fjordane – utbredelse, tetthet og bestandsstatus – tiltak

**FOTO:**

Storelva nedenfor Søyla har en liten bestand av elvemusling. Inventeringer ble foretatt i vassdraget i begynnelsen av september 2010. Foto: 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.

**KONTAKTOPPLYSNINGER**

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 22 60 04 24

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00  
Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 61 22 22 15

[www.nina.no](http://www.nina.no)

# 1 Sammendrag

Larsen, B.M. & Kålås, S. 2011. Kartlegging av elvemusling og foreslåtte tiltak for å opprettholde bestanden i Dalsbøvassdraget, Sogn og Fjordane. - NINA Minirapport 319. 24 s.

Dalsbøvassdraget har fortsatt en liten bestand av elvemusling, men rekruttering mangler, og bestanden står derfor i fare for å dø ut om ikke tiltak blir iverksatt. Status for elvemuslingen i Dalsbøvassdraget i dag kan oppsummeres i følgende punkt:

- Utbredelse: Finnes levende elvemusling i om lag 1 km av nedre del av Storelva og langs om lag 1 km av strandsonen i sørøstre del av Ervikvatnet
- Populasjonsstørrelse: Ukjent, men 254 individ talt opp i 2010 fordelt med 34 individ i Storelva og 220 individ i Ervikvatnet
- Tetthet: Svært lav tetthet i Storelva (bare spredte muslinger i deler av elva); estimert til 0,10 individ pr. minutt søketid. Stedvis høy tetthet i strandsonen til Ervikvatnet; tilsvarende 0,22 individ pr. løpemeter strandsone
- Lengdefordeling: Skallengden varierte fra 101 til 143 mm hos levende elvemusling (N = 31); gjennomsnittlig lengde 118 mm
- Demografisk status: Bare gamle individ som kan være eldre enn 50 år
- Laks er sannsynlig vertsart for elvemuslinglarvene

Fysiske inngrep i vassdraget (senkingen av Ervikvatnet og tørrleggingen av Kvernushammarelva) har vært medvirkende til at bestanden av elvemusling har gått tilbake. Men samtidig ser det ut til at mangel på kalsium kan være en begrensende faktor for de unge muslingene i Dalsbøvassdraget.

Hvilke tiltak kan være aktuelle for å opprettholde og styrke bestanden av elvemusling i vassdraget? Følgende tiltak foreslås i første omgang (prioritert rekkefølge):

1. Kalkingstiltak i Storelva
2. Restaurering av Kvernushammarelva
3. Flytting av muslinger fra Ervikvatnet til Kvernushammarelva, Storelva og Ferstadbekken
4. Etablere kantskog langs en kortere strekning av Storelva

I Storelva vil det i første omgang være aktuelt å knytte kalkingstiltak til de tre områdene i elva der vi finner levende elvemusling, samt å sikre god vannkvalitet i Kvernushammarelva og Ferstadbekken. Flytting og utsetting av elvemusling fra Ervikvatnet til lokaliteter i Storelva kan være en god måte å reetablere musling i elva. Fire områder er valgt ut, men all utsetting forutsetter at andre tiltak gjøres i forkant av utsettingene. Det er foreslått å flytte 150 muslinger til sammen fra Ervikvatnet fordelt på de fire ulike lokalitetene. Da vil det fortsatt være minimum 70 muslinger igjen i Ervikvatnet som en sikkerhet for at arten opprettholdes med en genetisk variasjon som vil være stor nok til fortsatt å sikre arten i det minste på kort sikt i vassdraget.

Tiltakene som er foreslått er utformet på en slik måte at risikoen for å mislykkes (muslingene dør) er spredd best mulig. Det er valgt fire atskilte innsatsområder som i ulik grad vil påvirkes av ytre, ikke kontrollerbare episoder (tørke, flom, sjøsaltepisoder, lokal forurensning m.m.), samtidig som det skal beholdes en restbestand av muslinger i Ervikvatnet.

Tiltak for elvemusling bør alltid følges opp med etterundersøkelser. Dette er nødvendig for å evaluere tiltaket og korrigere innsatsen. Det er foreslått et program for en årlig overvåking av vannkvaliteten og en overvåking av elvemusling hvert tredje år i Dalsbøvassdraget.

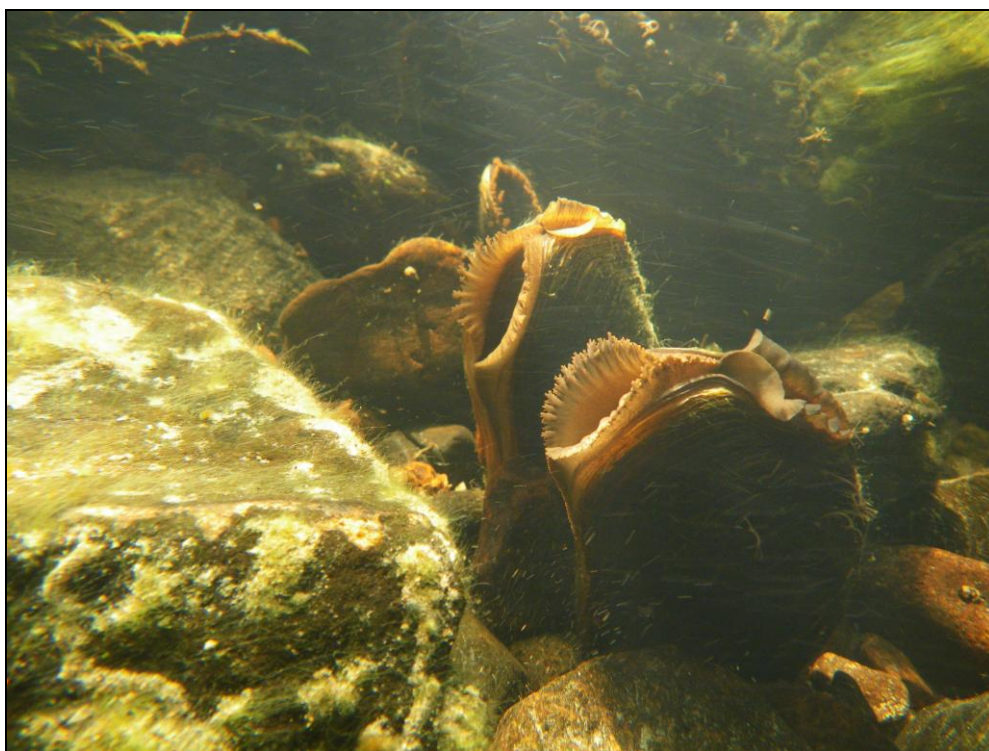
Bjørn Mejdell Larsen, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim;  
Steinar Kålås, Rådgivende biologer AS, Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen;  
e-post: [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no); [steinar.kalas@radgivende-biologer.no](mailto:steinar.kalas@radgivende-biologer.no)

# Innhold

<b>1 Sammen drag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Område</b> .....	<b>7</b>
3.1 Vannkvalitet .....	9
3.2 Fisk .....	10
<b>4 Metode og materiale</b> .....	<b>12</b>
<b>5 Resultater</b> .....	<b>13</b>
5.1 Utbredelse .....	13
5.2 Tetthet .....	14
5.3 Lengdefordeling .....	15
5.4 Reproduksjon .....	15
<b>6 Oppsummering</b> .....	<b>16</b>
<b>7 Tiltak</b> .....	<b>18</b>
7.1 Kalkingstiltak i Storelva .....	18
7.2 Restaurering av Kvernhushammarelva .....	20
7.3 Flytting av muslinger .....	21
7.4 Etablere kantskog langs Storelva .....	22
7.5 Overvåking av tiltaket .....	22
<b>8 Referanser</b> .....	<b>23</b>

## 2 Innledning

Mange arter av ferskvannsmuslinger står i fare for å bli utryddet, og elvemusling, *Margaritifera margaritifera* L., betraktes av enkelte som den mest truede ferskvannsmuslingen i verden. Elvemusling er også angitt som sårbar på den norske rødlista over truede dyrearter i Norge (Kålås mfl. 2010). Vi finner fortsatt elvemusling i alle landets fylker, men inntrykket er at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er nedsatt og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp. Elvemusling ble derfor totalfredet mot all fangst fra 1. januar 1993. Det har vært et uttalt mål om å stanse tapet av biologiske mangfold i Europa innen 2010. Dette har også vært en hovedprioritering i Norge, og som en følge av denne målsetningen ble det bestemt at det skulle lages handlingsplaner for et utvalg truede arter i Norge. Elvemusling fikk dermed sin egen handlingsplan allerede i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006). I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av arten i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status. Dette sikrer elvemuslingen på lang sikt, og opprettholder samtidig tilstedeværelsen av mange andre sårbare arter.



*Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Konvensjonen om biologisk mangfold pålegger Norge forpliktelser i forhold til overvåking av rødlistearter. Forvaltningen har et særlig ansvar for internasjonalt truede arter, og Norge alene har om lag halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling i dag. Dette gjør elvemusling til en ansvarsart for Norge. Dersom arten skal bevares forutsetter det en god overvåking av tilstanden, og nødvendige tiltak for å styrke og verne viktige elvemuslinglokaliteter.

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 im-

ponerende 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 (Larsen 2005). Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret.

Elvemusling er en sjelden art i Sogn og Fjordane. Det er stadfestet at den finnes i fire vassdrag i fylket; Dalsbøvassdraget i Selje kommune, Maurstadelva i Vågsøy, elva frå Nytingenesvatnet i Flora og Redalselva i Naustdal (Kålås & Overvoll 2007, Kålås & Larsen 2011). Det er i tillegg opplysninger om muslingskall i Kvalstadbekken i Flora, men dette er ikke bekreftet ved senere undersøkelser. En del andre elver er også undersøkt i fylket, uten at det er funnet elvemusling i disse (Kålås & Overvoll 2007).

Det har fra lang tid tilbake vært kjent at det lever elvemusling i Dalsbøvassdraget (Willgohs 1954, Økland 1975, Dolmen & Kleiven 1997), men bestanden har aldri blitt grundig undersøkt. Willgohs (1954) skriver at han i juni 1953 fant "en ganske tett bestand av elveperlemusling" i "den lille elven som fører ned i Ervikvatnet". Før og etter senkinga av Ervikvatnet i 1981 ble det gjort flere naturundersøkelser i vassdraget (Andreassen mfl. 1976, Eie 1981, Anonby 1983). Andreassen mfl. (1976) undersøkte flere innsjøer og elvestrekninger i vassdraget, men påviste bare ett muslingskall i Ervikvatnet. Det ble ikke søkt spesielt etter elvemusling, men det ble bl.a. tatt bunnprøver fra en stasjon 200 m nedstrøms Dalsbøvatnet. Etter senkinga fant Eie (1981) mange muslingskall som lå tørrlagte langs vatnet. Han skriver at "rett etter senkingen hadde ungene i bygda gått langs stredene og plukket flere hundre elveperlemuslinger". Det ble bekreftet at elvemuslingen hadde overlevd senkinga, men at bestanden var sterkt redusert. Anonby (1984) fant ikke elvemusling i 1983, men mener at dette skyldtes at prøvene ikke ble tatt på riktig sted i vatnet.

I forbindelse med senkinga av vatnet ble det også tørrlagt et sideløp til Storelva nær innløpet til Ervikvatnet (Kvernhusammarelva) (Anonby 1984). I dette sideløpet var det mye musling (jf. Willgohs 1954), og mange individer ble tørrlagt. Noen av muslingene ble imidlertid reddet fra uttørking og flyttet ut i strandsonen i sørøst-enden av Ervikvatnet (Åge Ervik, pers medd.).

Etter dette er det ingen opplysninger om elvemusling i Dalsbøvassdraget før Kålås & Overvoll (2007) rapporterer om funn av muslinglarver på en laksunge fra Ervikelva, og at det i september 2007 ble stadfestet at det fortsatt fantes muslinger i Ervikvatnet (Å. Ervik, pers. medd.). Men fortsatt manglet det opplysninger om utbredelse og status til elvemuslingen i vassdraget. I forbindelse med handlingsplanens mål om at alle nåværende, naturlige elvemusling-populasjoner skal opprettholdes eller forbedres var det derfor nødvendig å kartlegge hele vassdraget for å gi en statusbeskrivelse som kunne danne grunnlag for eventuelle tiltak.

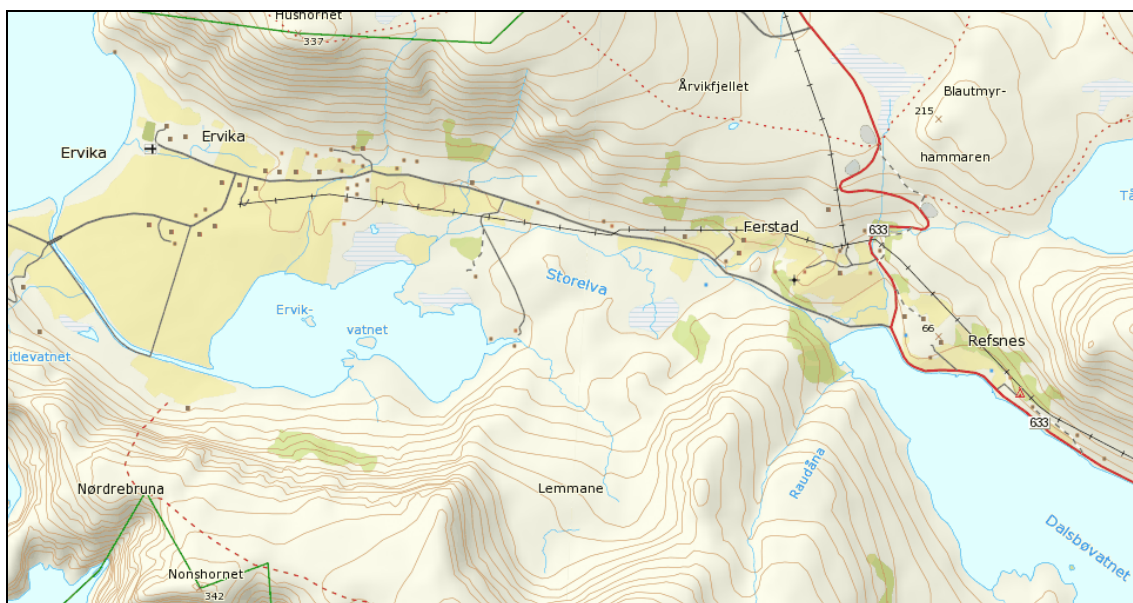
Etter en befaring til Ervikvatnet i april 2010 ble det i samarbeid med Fylkesmannens miljøvernaveiling utarbeidet et mer omfattende undersøkelsesopplegg for å kartlegge elvemuslingen i Dalsbøvassdraget. Hovedmålsettingen med undersøkelsene i 2010 var: (1) Undersøke om det fantes en restbestand av elvemusling i Ervikvatnet og Storelva som var så stor at det med tilrettelagte tiltak kunne la seg gjøre å rehabilitere bestanden i vassdraget, (2) Vurdere elvestrekninger og områder for utsetting av elvemusling. Hvilke områder kunne være egnet med hensyn til substrat, vanndekt areal, vannføring, vannkvalitet og bestand av vertsfisk, (3) Vurdere justeringer av elveløp (biotopjusterende tiltak) og andre endringer som kunne øke kvaliteten på habitatet til elvemuslingene og (4) Etablere et opplegg for overvåking av tiltakene - kontrollere muslinger etter eventuell flytting for å se om de reproduserer, og evaluere forholdene for de unge muslingene som lever nedgravd i grusen i de første leveårene

Resultatet fra bestandskartleggingen i 2010 vil bli rapportert av Kålås & Larsen (rapport under utarbeidelse), men beskrives mest mulig detaljert også i denne rapporten som i tillegg oppsummerer opplysninger om vannkvalitet og fisk, og vurderer aktuelle tiltak for å styrke og reetablere bestanden av elvemusling i Storelva.



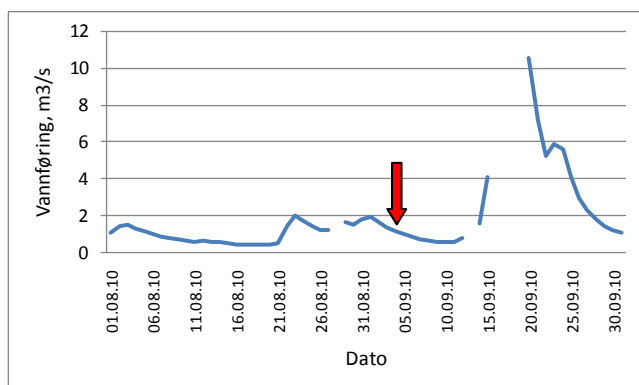
### 3 Område

Dalsbøvasdraget (vassdragsnummer 091.3Z) ligger i Selje kommune, og har et nedbørfelt på 32 km<sup>2</sup>. Det er fire større innsjøer i vassdraget: Morkavatnet (91 moh.), Sætrevatnet (48 moh.), Dalsbøvatnet (47 moh.) og Ervikvatnet (3 moh.). Samlet lengde på vassdraget er 11,6 km hvorav om lag 9 km er lakseførende. Innsjøene i vassdraget utgjør imidlertid ca 5,5 km av dette slik at selve elvestrekningen som er lakseførende blir ca 3,5 km (Hellen mfl. 2003). Storelva er navnet på elvestrekningen mellom Dalsbøvatnet og Ervikvatnet (**figur 1**). Ervikelva er betegnelsen på elvestrekningen mellom Ervikvatnet og utløpet i sjøen. Det er i hovedsak Storelva og Ervikvatnet som er undersøkt med hensyn til elvemusling i denne undersøkelsen.



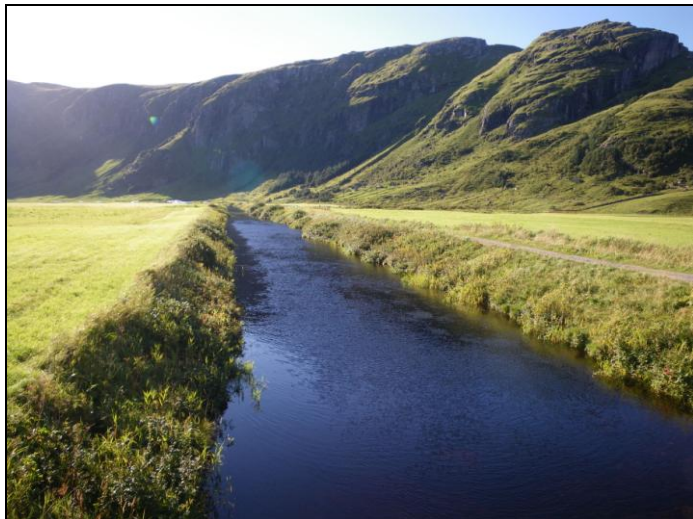
**Figur 1.** Nedre del av Dalsbøvassdraget med Storelva og Ervikvatnet.

Gjennomsnittlig middelvannføring gjennom året ved utløpet i sjøen ved Ervika er 2,6 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen gjennom året er typisk for kystvassdrag uten høytliggende nedbørfelt, og vannføringen er normalt lavest om sommeren og høyest om våren og høsten. Vannføringen varierer imidlertid mye i forbindelse med skiftende nedbør, og høyeste registrerte vannføring har vært 53 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen var stabilt lav i hele august 2010 (0,4 – 2,0 m<sup>3</sup>/s; **figur 2**). I løpet av september kom det en moderat flom (>10 m<sup>3</sup>/s) i midten av måneden, men mot slutten av september var vannføringen igjen <2 m<sup>3</sup>/s.

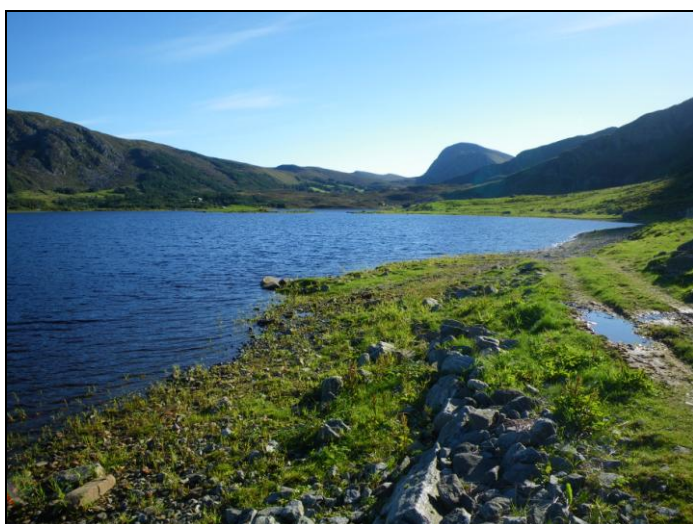


**Figur 2.** Vannføring (døgnmiddelverdier) i Storelva ved utløpet av Dalsbøvatnet i august-september 2010. Pila angir tidspunktet for feltarbeidet i begynnelsen av september. Data fra NVE.

Berggrunnen i området består i hovedsak av gneisbergarter. Deler av nedbørfeltet har løsmasser med opprinnelse fra gammel havbunn, og vannkvaliteten er derfor relativt god med hensyn til forsurening. Vassdraget er sterkt landbrukspåvirket i nedre deler av vassdraget, og kan i perioder ha store næringstilførsler. Det er imidlertid liten avrenning fra jordbruk og bebyggelse i øvre deler av vassdraget.



*Ervikelva mellom Ervikvatnet og sjøen er kanalisert og lite egnet som leveområde for elvemusling. Substratet består mest av leire med stein og grus bare langs land. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



*Det finnes elvemusling i Erviksvatnet. Senkingen av vatnet i 1981 reduserte bestanden, og mange muslinger døde også i et sideløp ved innløpet til vatnet. Et mindre antall muslinger ble flyttet fra sideløpet og ut i selve vatnet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



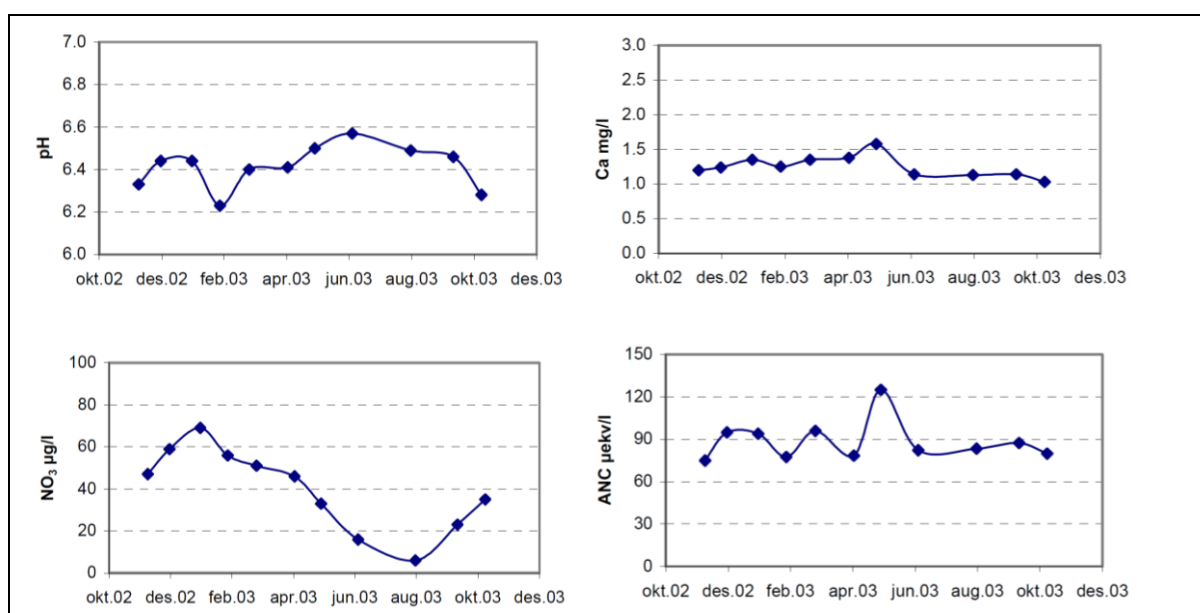
*Storelva mellom Dalsbøvatnet og Ervikvatnet har fortsatt en tynn bestand av elvemusling. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



### 3.1 Vannkvalitet

Det ble gjennomført en vannkjemisk undersøkelse i Storelva ved Søylebua (ca. 400 m fra osen på Dalsbøvatnet) hver fjerde uke i en ett-års periode i november 2002 - oktober 2003 (Larssen 2004).

Vannkvaliteten i Storelva var relativt god med hensyn på forsurening, men var på grunn av beliggenheten sterkt påvirket av sjøsalter (Larssen 2004). pH-verdiene lå godt over 6 hele året (**figur 3**), også under en sjøsaltepisode i januar 2003, med laveste målte verdi på 6,2. Den labile (toksiske) fraksjonen av aluminium (LAI) var lav, og høyeste LAI-verdi som ble målt var 6 µg/l. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierte mellom 60 og 100 µekv/l (**figur 3**), som er godt over grenseverdien for laks. Nitratkonsentrasjonen (NO<sub>3</sub>) var lav gjennom hele året, men viste en typisk variasjon med høyere konsentrasjon om vinteren enn om sommeren (**figur 3**). Konsentrasjonen av næringssalter var lav også i begynnelsen av september 2010 da mengden av nitrat og total fosfor var henholdsvis 16 og 4,3 µg/l (**tabell 1**).



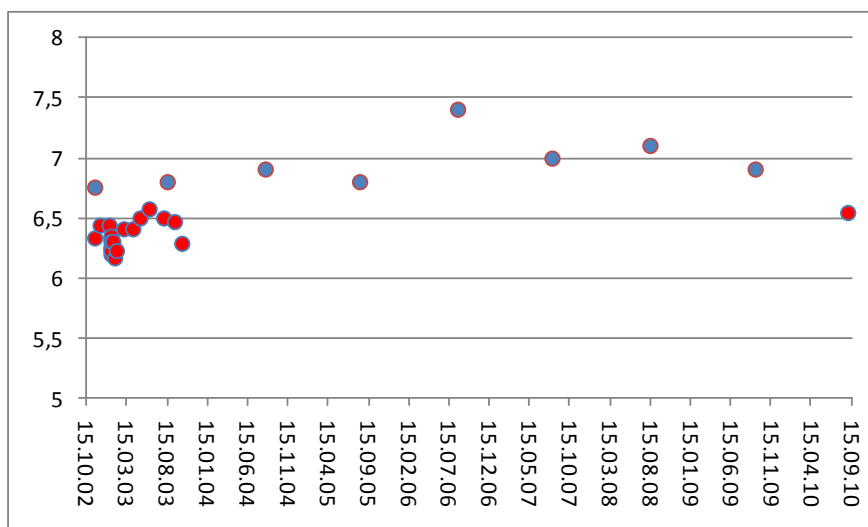
**Figur 3.** Et utvalg av vannkjemiske data (pH, kalsium (Ca), nitrat (NO<sub>3</sub>) og syrenøytraliserende kapasitet (ANC)) fra Storelva i prøvetaksperioden november 2002 – oktober 2003. Figur fra Larssen (2004).

Kalsium-konsentrasjonen i Storelva var lav, og gjennomsnittet i 2002-2003 var 1,25 mg/l (Larssen 2004). En prøve analysert fra begynnelsen av september 2009 viste en konsentrasjon på bare 0,92 mg/l (**tabell 1**).

**Tabell 1.** Vannkvaliteten i Storelva i september 2010 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, µS/cm), pH, alkalitet (Alk, µekv/l), kalsium (Ca, mg/l), natrium (Na, mg/l), klorid (Cl, mg/l), nitrat (NO<sub>3</sub>, µg/l), total fosfor (Tot-P, µg/l), totalt aluminium (Tot-Al, µg/l) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al, µg/l).

Dato	Turb FTU	Farge mg Pt/l	Kond µS/cm	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Na mg/l	Cl mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot-P µg/l	Tot-Al µg/l	Um-Al µg/l
03.09.10	0,69	67	42	6,54	52	0,92	0,77	8,35	16	4,3	97	2

Det er i tillegg analysert vannprøver fra Ervikelva (nedenfor Ervikvatnet) i november 2002 (Hellen mfl. 2003) og en gang i året (august-september) i perioden 2003-2009 (<http://vannmiljo.klf.no>). Det er bare én sammenlignbar prøve med hensyn til kalsium, men i november 2002 var konsentrasjonen i Storelva og Ervikelva henholdsvis 1,2 og 2,8 mg Ca/l (Hellen mfl. 2003). Dette gir også lavere pH i Storelva sammenlignet med Ervikelva, og i november 2002 var verdiene henholdsvis 6,33 og 6,75. Av de data som foreligger ser det ut til at pH i Storelva normalt ligger mellom 6,2 og 6,6, mens den i Ervikelva varierer mellom 6,8 og 7,4 i perioden 2002-2009 (**figur 4**). Det finnes i tillegg én vannprøve fra Storelva fra juni 1975 (Andreassen mfl. 1976). Da var pH og konsentrasjonen av kalsium henholdsvis 6,5 og 1,2 mg Ca/l, som antyder at vannkvaliteten har vært relativt stabil i mange år. Prøver tatt i Ervikvatnet før og like etter senkingen viser et kalsium-innhold på mellom 1,6 og 2,4 mg/l (Eie 1981, Anonby 1984).



**Figur 4.** pH i Ervikelva (blå punkt) og Storelva (rød punkt) i perioden 2002-2010. Data fra Hellen mfl. (2003), Larssen (2004), <http://vannmiljo.klf.no> og denne undersøkelsen.

Gjennomsnittlig turbiditet i Ervikelva (2003-2009) var 0,63 FTU, og variasjonen var liten mellom år (0,49-1,10 FTU). Turbiditeten i Storelva i september 2010 var 0,69 FNU. Prøven ble tatt på lav og avtagende vannføring, og hvordan forholdene er under flom er ikke undersøkt.

I Ervikelva var fargetallet 34-58 mg Pt/l med et gjennomsnitt på 47 i perioden 2003-2009. Dette tilsvarer tilstandsklasse "mindre god" eller "dårlig" i henhold til klassifiseringen gitt av Andersen mfl. (1997). Fargetallet i Storelva i september 2010 var 67 mg Pt/l.

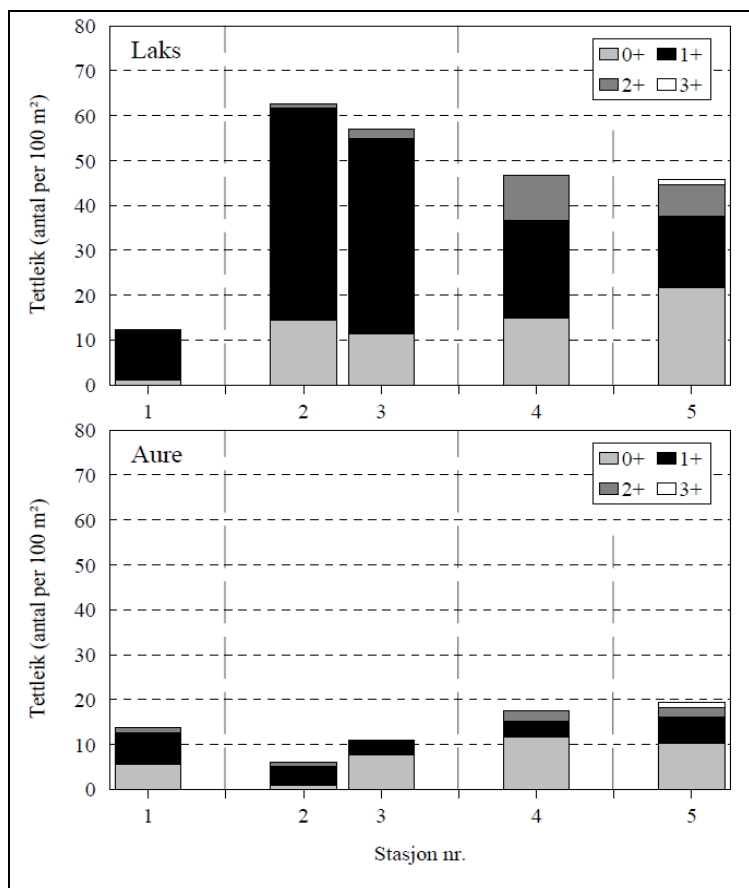
## 3.2 Fisk

En undersøkelse av fiskebestanden i Dalsbøvassdraget i 2002 konkluderte med at produksjonen av laksunger og tilbakevandringen av gytelaks til Storelva var på et tilfredsstillende nivå (Hellen mfl. 2003). Et kort sammendrag av ungfisketellingene vil bli gitt her, men for ytterligere detaljer omkring ungfisketethet, fangststatistikk og gytetelling i vassdraget henvises det direkte til Hellen mfl. (2003).

Ved elfiske på fem stasjoner i Dalsbøvassdraget i november 2002 ble det funnet en gjennomsnittlig tetthet av laks og ørret på henholdsvis 50 og 18 individ pr. 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av eldre laks- og ørretunger (alder ≥1+) var henholdsvis 34 og 6 individ pr. 100 m<sup>2</sup>. Årsyngel av laks (0+) var i gjennomsnitt 64 mm lange, mens ett- og toårige laksunger var henholdsvis 113 og 147 mm. Årsyngel av

ørret (0+) var i gjennomsnitt 70 mm lange, mens ett- og toårige ørretunger var henholdsvis 120 og 148 mm.

Det var lavest tetthet av laks i Ervikelva (stasjon 1; **figur 5**). I Storelva derimot var tettheten av laksunger svært god – om lag 60 individ pr. 100 m<sup>2</sup> (**figur 5**). Ørret derimot forekom i lav tetthet i hele vassdraget.



**Figur 5.** Estimert tetthet av ulike aldersgrupper av laks (øverst) og ørret (nederst) ved elfiske på fem stasjoner i Dalsbøvassdraget i november 2002. Stasjon 1 er nedenfor Ervikvatnet mens stasjon 2-3 er i Storelva. Figur fra Hellen mfl. (2003)

### Muslinglarver på gjellene til laks og ørret

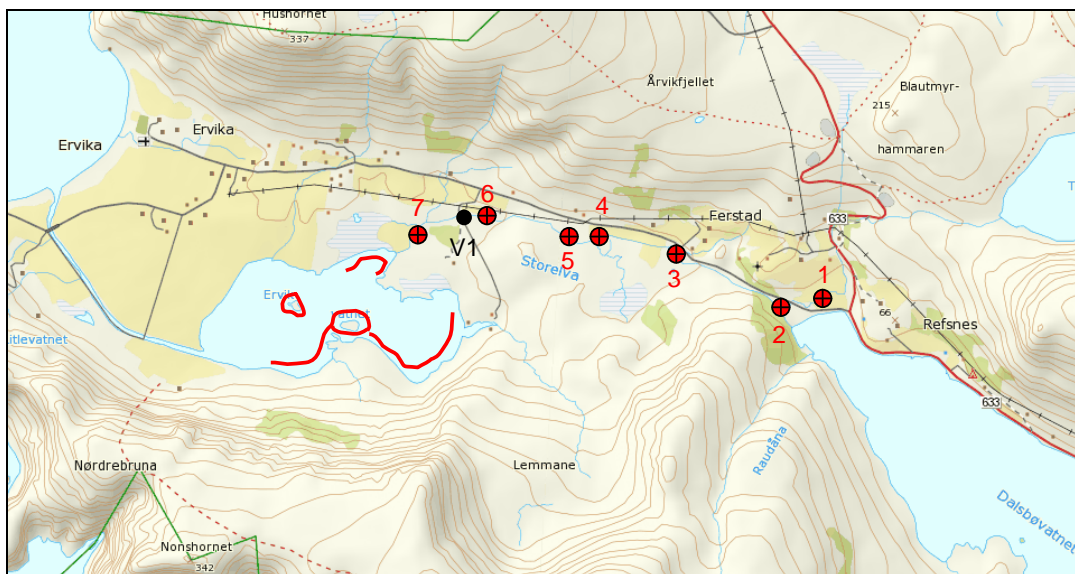
I april 2007 ble det samlet inn fem årsyngel av laks og sju årsyngel av ørret fra Ervikelva, og 31 årsyngel av laks og en årsyngel av ørret i Storelva om lag 100 m oppstrøms Ervikvatnet. Det var elvemuslinglarver på gjellene til bare én av laksungene fra Ervikelva. Ingen muslinglarver ble funnet på ørret eller på laksungene fra Storelva (Kålås & Overvoll 2007). Siden størstedelen av Ervikelva etter senkingen bare er en kanal uten egnet bunnsubstrat for elvemusling, var det overraskende å finne muslinglarver på gjellene til fisken nettopp der. Men siden det i alle år har vært en bestand av elvemusling i strandsona til Ervikvatnet blir dette enklere å forklare.

Det er sannsynliggjort at laks er primærvert for elvemuslingen i Storelva, men ytterligere kartlegging av forholdet vertsfisk-musling er nødvendig før man vet dette helt sikkert.

## 4 Metode og materiale

Feltarbeidet i Dalsbøvassdraget ble gjennomført 2.-3. september 2010, men opplysninger fra en befaring 10. april 2010 er også inkludert. Det var moderat til lav vannføring ved undersøkelsene i september 2010, og forholdene var gunstige for gjennomføringen av arbeidet.

I forbindelse med prosjektet ble det tatt én vannprøve fra en stasjon i Storelva (stasjon V1, **figur 6**) i september 2010. Prøven ble samlet på 500 ml vannflaske, og analysert få dager etter prøvetaking på laboratoriet til Analysesenteret i Trondheim.



**Figur 6.** Storelva med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling (stasjon 1-7, og vannkjemi (stasjon V1) i 2010. I Ervikvatnet ble elvemusling talt opp på strekningene merket med rød linje.

Storelva ble undersøkt fra utløpet av Dalsbøvatnet til innløpet av Ervikvatnet. I tillegg ble Færstadelva som munner ut i Storelva like nedenfor Dalsbøvatnet undersøkt (stasjon 1; **figur 6**). I Storelva ble det valgt ut seks ulike stasjoner (stasjon 2-7; **figur 6**) som ble undersøkt med hensyn til utbredelse og tetthet av elvemusling. Alle stasjoner ble undersøkt ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individ og tomme skall (fritelling; Larsen & Hartvigsen 1999).

Iført dykkerdrakt, men vadende med vannkikkert ble strandsona i Ervikvatnet undersøkt i alle områder der det var bunnforhold som var egnet for elvemusling (**figur 6**). Muslinger ble generelt påvist der strandsonen skrådde nedover i et substrat av leire og organisk materiale. Posisjonen til muslingene som ble funnet ble plottet inn på en håndholdt GPS.

I Storelva ble alle levende elvemuslinger som ble observert på stasjon 4 samlet inn for lengdemåling (N = 20). I tillegg ble det målt ett individ fra stasjon 5; totalt 21 individ. I Ervikvatnet ble "de 10 første" muslingene som ble funnet i østlige delen av vatnet plukket opp for lengdemåling. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble lagt tilbake i substratet. I tillegg ble alle tomme muslingskall som ble funnet i Storelva lengdemålt (stasjon 5-7; N = 4).

I begynnelsen av september 2010 ble alle muslinger som inngikk i lengdemålingen fra stasjon 4 og fra Ervikvatnet (N = 30) også undersøkt med hensyn til "graviditet". Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og undersøke gjellene i felt med hensyn til forekomst av muslinglarver før muslingene ble lagt tilbake i substratet.



## 5 Resultater

### 5.1 Utbredelse

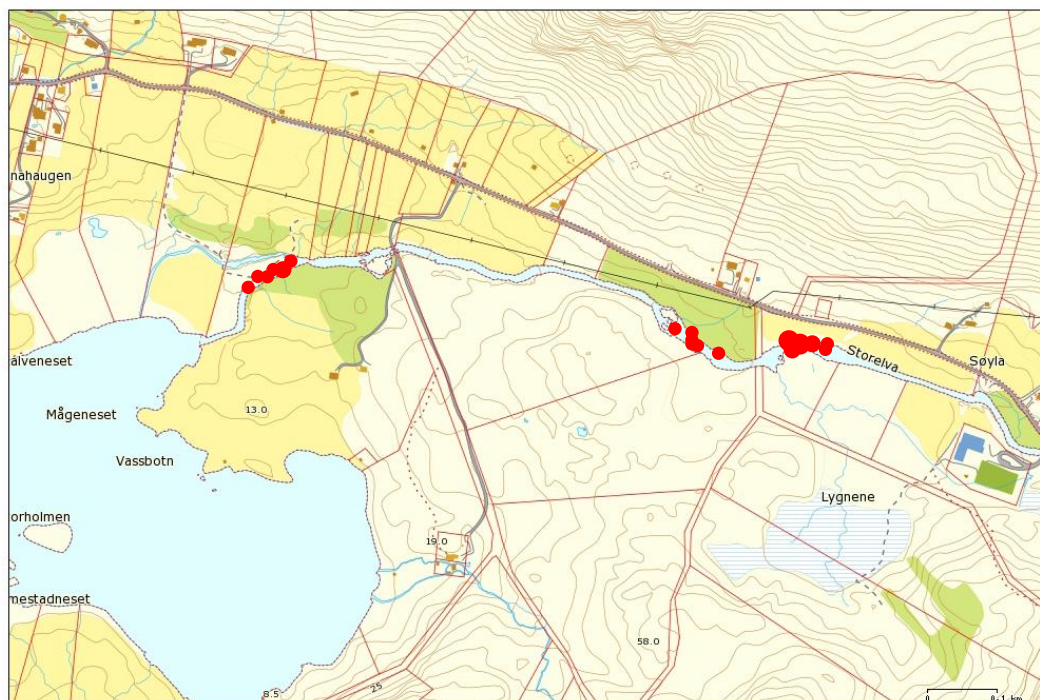
Muslingene som ble plukka opp fra Kvernhusammarelva, da den ble tørrlagt, ble plassert ut i bukta i østenden av Ervikvatnet. Det ble funnet 30 individ i dette området (**figur 7**), men det kan ikke sies med sikkerhet om dette var muslinger som har stått der hele livet eller om det var muslinger som er flyttet dit fra elva. I den store bukta sørøst i vatnet ble det observert ca 180 individ. Ved øya sør i vatnet ble det imidlertid ikke funnet muslinger. Området lenger vest, der det ble funnet 10 muslinger i april 2010, ble ikke undersøkt på nytt i september. I tillegg ble området utenfor innløpet av Storelva og rundt holmen vest i vatnet undersøkt, men der ble det ikke observert elvemusling. Lengden av strandsonen med mer eller mindre sammenhengende forekomst av elvemusling var om lag en kilometer.



**Figur 7.** Ervikvatnet med plott av elvemusling funnet i strandsonen av vatnet. Flagg markerer funn av muslinger i april 2010, mens sirkler markerer funn i september 2010.

Det ble ikke funnet levende elvemusling eller skallrester som indikerte at det kunne være elvemusling i Ferstadbekken. I Storelva derimot ble det talt opp til sammen 34 levende muslinger og 5 skall/skallrester. De levende muslingene ble funnet på tre av stasjonene på strekningen mellom Søyla og innløpet i Ervikvatnet (**figur 8**); en strekning på om lag en kilometer. Kvernhusammarelva ble undersøkt ved en enkel befarung uten at levende elvemusling eller skallrester ble funnet.

Ervikelva ble ikke undersøkt i september 2010, men denne er tidligere vurdert som uegnet som leveområde for elvemusling etter senkingen av Ervikvatnet og kanaliseringen av elveløpet i 1981.



**Figur 8.** Storelva med plott av elvemusling som ble funnet ved fritelling i september 2010.

## 5.2 Tetthet

Det ble observert og talt opp 220 elvemusling i Ervikvatnet i 2010. Det var stedvis høy tetthet, og i gjennomsnitt ble det observert 0,22 individ pr. løpemetere strandsone

Det ble ikke funnet levende elvemusling eller skallrester som indikerte at det kunne være elvemusling i Ferstadbekken. Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på seks stasjoner i Storelva derimot ble estimert til 0,10 individ pr. minutt søketid i september 2010 (**tabell 2**). Det ble riktignok funnet muslinger bare på tre av de sju stasjonene som ble undersøkt. Antall elvemusling varierende mellom 0,10 og 0,33 individ pr. minutt søketid på stasjonene med levende muslinger.

**Tabell 2.** Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Dalsbøvassdraget. Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på en stasjon i Ferstadbekken (stasjon 1) og seks stasjoner i Storelva (stasjon 2-7) som ble undersøkt i begynnelsen av september 2010 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Stasjonenes beliggenhet er vist i **figur 6**.

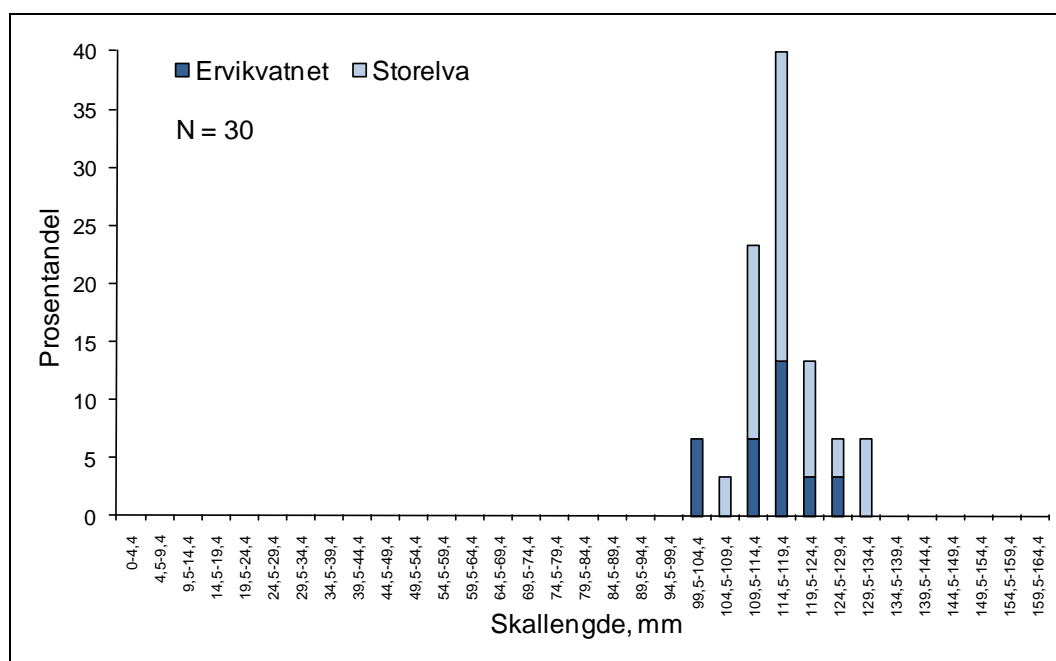
Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
1	30	0	0	0	0
2	30	0	0	0	0
3	15	0	0	0	0
4	60	20	0	0,33	0
5	60	6	1	0,10	0,02
6	45	0	3	0	0,07
7	45	8	1	0,18	0,02
2-7	255	34	5	0,13	0,02
Gjennsnitt ± sd				0,10 ± 0,13	0,02 ± 0,03

Det ble bare funnet fem skall eller skallrester i Storelva til sammen fordelt på tre av stasjonene (**tabell 2**). Tre skall var kraftig erodert og hadde ligget lenge i elva. I tillegg var ett funn bare en liten del av et skall. Bare ett av skallene var relativt ferskt, og denne muslingen hadde dødd i løpet av de siste fem årene. Selv om bestanden av elvemusling er liten, skyldtes ikke dette akutt dødelighet i de siste årene, men heller en utarming av bestanden som har pågått over lang tid.

### 5.3 Lengdefordeling

Det ble bare funnet store og gamle elvemusling i Dalsbøvassdraget i 2010. Skallengden varierte fra 101 til 143 mm hos levende elvemusling i Storelva og Ervikvatnet (**figur 9**). Majoriteten av muslinger var mellom 110 og 120 mm, og gjennomsnittslengden var 118 mm (N = 31; SD = 9). Lengdefordelingen viste tydelig at det ikke har vært noen vellykket rekruttering i vassdraget på flere ti-år.

Tomme skall som ble funnet i Dalsbøvassdraget varierte i lengde mellom 102 og 128 mm med et gjennomsnitt på 115 mm (N = 4; SD = 13).



**Figur 9.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra Dalsbøvassdraget i september 2009.

### 5.4 Reproduksjon

Selv om de minste muslingene kan være vanskelige å oppdage, er det uten tvil en mangelfull rekruttering i Dalsbøvassdraget. Dette har gitt en bestand av bare eldre muslinger (større enn 10 cm lange individ). Det ble undersøkt for forekomst av gravide muslinger på to stasjoner i Dalsbøvassdraget i 2010. Bare to av 30 muslinger (6,7 %) var gravide i begynnelsen av september 2010 (**tabell 3**). Årsaken til den lave graviditetsfrekvensen var antagelig at det fortsatt var for tidlig på året. Sannsynligvis ville flere av muslingene bli gravide i løpet av september, og gyttiden startet antagelig ikke før i månedsskiftet september/oktober.

**Tabell 3.** Undersøkelse av graviditetsfrekvens hos elvemusling i Dalsbøvassdraget i september 2010. Gjennomsnittslengde (L) av de undersøkte muslingene er oppgitt med standardavvik (SD); N = antall elvemusling som ble undersøkt.

Stasjon	Dato	L ( $\pm$ SD), mm	N	Graviditet %
Ervikvatnet	03.09.2010	114,4 $\pm$	10	10,0
Storelva	03.09.2010	118,3 $\pm$	20	5,0
Gj.snitt	03.09.2010	117,0 $\pm$ 7,3	30	6,7

## 6 Oppsummering

Det er påvist elvemusling i fire vassdrag i Sogn og Fjordane (Kålås & Larsen, rapport under utarbeidelse). Disse er foruten Dalsbøvassdraget i Selje kommune, Nytingneselva i Flora kommune, Redalselva i Naustdal kommune og Maurstadelva i Vågsøy kommune. I tillegg er det en lokalitet på Svanøy i Flora kommune der det bare er funnet et skall av elvemusling. Dette indikerer at det kan ha vært elvemusling i vassdraget tidligere, men undersøkelser i 2007 ledet ikke til funn på denne lokaliteten (Kålås & Overvoll 2007). Med bare fire vassdrag med elvemusling er Sogn og Fjordane ett av fylkene i Norge med færrest lokaliteter av elvemusling.

Dalsbøvassdraget har fortsatt en liten bestand av elvemusling, men rekruttering mangler, og bestanden står derfor i fare for å dø ut om ikke nødvendige tiltak blir iverksatt. Status for elvemuslingen i Dalsbøvassdraget i dag kan oppsummeres i følgende punkt:

- Utbredelse: Finnes levende elvemusling i om lag 1 km av nedre del av Storelva og langs om lag 1 km av strandsonen i sørøstre del av Ervikvatnet
- Populasjonsstørrelse: Ukjent, men 254 individ talt opp i 2010 fordelt med 34 individ i Storelva og 220 individ i Ervikvatnet
- Tetthet: Svært lav tetthet i Storelva (bare spredte muslinger i deler av elva); estimert til 0,10 individ pr. minutt søketid. Stedvis høy tetthet i strandsonen til Ervikvatnet; tilsvarende 0,22 individ pr. løpemeter strandsone
- Lengdefordeling: Skallengden varierte fra 101 til 143 mm hos levende elvemusling (N = 31); gjennomsnittlig lengde 118 mm
- Demografisk status: Bare gamle individ som kan være eldre enn 50 år
- Laks er sannsynlig vertsart for elvemuslinglarvene

Elvemusling er en rødlista art som Norge har et særskilt ansvar for. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane ønsker å ha et særskilt fokus på denne arten. I handlingsplanen for elvemusling står det også klart at målet for arbeidet med forvaltning av arten i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner, og at alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. Med dette som utgangspunkt er det helt nødvendig å se nærmere på hvilke faktorer som kan tenkes å påvirke rekrutteringen og overlevelsen til elvemusling i Dalsbøvassdraget.

Det er ikke kjent at det noen gang har vært drevet perlefiske i Dalsbøvassdraget. All fangst av elvemusling har dessuten vært ulovlig fra 1993, og det er ingen ting som tyder på at plukking av muslinger har medvirket til bestandsnedgangen.

Elvemuslingen ble da også totalfredet mot fangst i Norge allerede i 1993, men fangstforbudet kan være dårlig kjent. I forbindelse med den nye Naturmangfoldloven som kom i 2009 er elvemusling nå foreslått som "prioritert art". Når dette blir vedtatt (sannsynligvis i løpet av første halvår 2011) vil vernet av elvemuslingen bli ytterligere styrket. Det er allerede en positiv holdning hos mange i Ervika om å ta vare på elvemuslingen, og en god dialog er viktig for å finne gode løsninger og riktige tiltak slik at elvemusling kan overleve også på lang sikt i Dalsbøvassdraget.

Fysiske inngrep i vassdraget derimot har hatt en betydelig virkning. Senkingen av Ervikvatnet i 1981 reduserte vannarealet med om lag 100 da, og den gamle strandsonen ble liggende tørrlagt. Little-



vatn som lå like nedstrøms Ervikvatnet forsvant helt. Den opprinnelige utløpselva fra Ervikvatnet (Ervikelva) ble gravd ut, kanalisert og steinsatt, og deler av det gamle elveløpet ble tørrlagt. Etter senkingen av Ervikvatnet fant Eie (1981) mange muslingskall som lå på tørt land langs vatnet. Han skriver at "rett etter senkingen hadde ungene i bygda gått langs strendene og plukket flere hundre elveperlemuslinger". Det ble imidlertid bekreftet at elvemusling fortsatt fantes i området, men at bestanden var sterkt redusert. Vannstandsendingene i løpet av året skal også ha blitt større etter senkingen (Anonby 1984). Dette resulterte i ustabile forhold i strandsonen og stor grad av utvasking.

I forbindelse med senkingen av vatnet ble det også tørrlagt et sideløp til Storelva nær innløpet til Ervikvatnet (Kvernhusshammarelva) (Anonby 1984). Willgohs (1954) skriver at han i juni 1953 fant "en ganske tett bestand av elveperlemusling" i "den lille elven som fører ned i Ervikvatnet". Mange muslinger ble derfor tørrlagt i forbindelse med senkingen av vatnet. Noen av muslingene ble imidlertid reddet fra uttørring og flyttet ut i strandsonen i sørøst-enden av Ervikvatnet (Åge Ervik, pers medd.).

Laks dominerer fiskesamfunnet i Dalsbøvassdraget (Hellen mfl. 2003), og tettheten av laksunger er vesentlig høyere i Storelva enn det som er antatt å være minimum for å opprettholde en bestand av elvemusling på lang sikt (Ziuganov mfl. 1994, Söderberg mfl. 2008). Det ble funnet muslinglarver bare på én laksunge i Ervikelva ved en undersøkelse våren 2007 (Kålås og Overvoll 2007). Ørret og laksunger i Storelva hadde derimot ingen muslinglarver. Elfisket i Storelva ble foretatt i nedre del, men i et område der det ikke ble funnet levende elvemusling i 2010. Dette kan forklare fraværet av muslinglarver på fisken, og en innsamling av laksunger nærmere de områdene som har elvemusling kan være nødvendig for å forsikre seg om at laksungene i Storelva har en normal prevalens og infeksjon av muslinglarver på gjellene (se Kålås og Larsen, rapport under utarbeidelse).

Ervikvatnet og Litlevatnet kan opprinnelig ha vært viktige oppvekstområder for laksunger, og i en tjuetårsperiode på 1960- og 1970-tallet ble det satt ut anslagsvis 30 000 laksyngel i Ervikvatnet hvert år (O.S. Ervik pers. medd. i Anonby 1984). Utsettingene opphørte i 1981. Etter senkingen endret forholdene seg i Ervikvatnet (strandsonen ble tilslammet), og det framstår ikke som et viktig leveområde for laksunger i dag. Når vi antar at det er laks, og ikke ørret, som er primærvert for muslinglarvene i Ervikvatnet, vil mangel på vertsfisk være en klar begrensning for rekrutteringen hos elvemusling i Ervikvatnet. Voksen laks derimot kan tenkes å oppholde seg i vatnet over lenger tid, enten under oppvandring eller under tilbakevandring til sjøen.

Den menneskeskapte tilførselen av næringssalter til Dalsbøvassdraget synes å være liten. I Storelva var konsentrasjonen av nitrat mindre enn 70 µg/l i 2002-2003 (Larssen 2004), og vassdraget hører inn under tilstandsklasse "meget god" med hensyn til næringssalter. Innholdet av organisk materiale er moderat høyt (TOC varierte mellom 2,8 og 4,5 mg C/l i 2002-2003; Larssen 2004). Periodevis noe høyt fargetall viser at vassdraget mottar en del humusstoff fra lynchheiene og myrene i området. Vannfarge på 67 mg Pt/l ble notert i september 2010 på lav og avtagende vannføring. Hvordan forholdene er under flomperioder vår og høst vet vi ikke, men det kan hende at grenseverdiene for elvemusling overskrides i enkelte perioder av året (se boks 1). Vannkvaliteten med hensyn til forsuring, turbiditet og ledningsevne er gjennomgående god, og det er ingen målinger av de nevnte vannkjemiske parametrene som skulle indikere at ikke elvemuslingen skulle kunne klare seg godt i vassdraget.

Mengden kalsium derimot ser ut til å være en kritisk faktor for elvemuslingen i Dalsbøvassdraget. Et kalsiuminnhold på mellom 0,9 og 1,6 mg/l er blant de laveste som er målt i vassdrag med elvemusling i Norge. De lave verdiene kan være en begrensende faktor spesielt for de unge muslingene. I Norge har vi et varierende antall vannprøver samlet inn fra 39 elver med elvemusling (NINA upublisert materiale), og kalsium-verdiene er bare unntaksvis lavere enn 1,5 mg/l. De fleste målingene ligger mellom 2 og 4 mg/l.

Kalsiuminnholdet i Ervikvatnet og Ervikelva er gjennomgående høyere enn i Storelva. Dette kan forklare at elvemuslingen naturlig har hatt størst utbredelse i nedre deler av vassdraget

inkludert et mindre sideløp til Storelva, og at forholdene i selve Storelva også tidligere har vært så marginale at elvemusling bare i liten grad har etablert seg i øvre del av vassdraget.

### Boks 1: Elvemuslingens krav til livsmiljø

Sammendrag fra Degerman mfl. (2009): Restaurering av flodpärlmusselvatten

Musslor vill ha strömmande vatten av bra vattenkvalitet, stabila bottnar med lämpligt material, god vattenomsättning i substratet och god tillgång till värdfisk.

Med dagens kunskap föreslås följande riktlinjer för skandinaviska vatten:

pH $\geq 6,2$	(minvärde)
Inorganiskt aluminium $<30 \mu\text{g/l}$	(maxvärde)
Totalfosfor $<10 \mu\text{g/l}$	(medelvärde)
Nitrat $<125 \mu\text{g/l}$	(medianvärde)
Turbiditet $<1 \text{ FNU}$	(medelvärde, vårflood)
Färgtal $<80 \text{ mg Pt/l}$	(medelvärde, vårflood)
Vattentemperatur $<25 \text{ }^\circ\text{C}$	(maxvärde)
Finkornigt ( $<1 \text{ mm}$ ) substrat $<25 \text{ procent}$	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential $>300 \text{ mV}$	(korrigerat värde)
Antal laxfiskungar $\geq 5 \text{ per } 100 \text{ m}^2$	(minvärde, sommar)

## 7 Tiltak

Problemet for elvemuslingen i Dalsbøvassdraget er at den står på "feil sted". Det har nok alltid vært en bestand av elvemusling i Ervikvatnet, men etter senkingen av vatnet har forholdene i strandsona endret seg, og muslingene står i dag på løs mudderbunn i overgangen mot de dypere delene av vannet. I Ervikvatnet har de i liten grad mulighet for en vellykket rekruttering på grunn av mangel på laksunger. I Storelva derimot er tettheten av laksunger god, men der finnes det i dag bare et fåtall muslinger og heller ikke der finner vi vellykket rekruttering. Årsaken til dette skyldes sannsynligvis dårlig vannkvalitet (kalsium-mangel). Det betyr at det ikke er tilstrekkelig å flytte muslinger fra Ervikvatnet til områder i Storelva der det finnes laksunger; det må samtidig gjøres noe med vannkvaliteten.

Hvilke tiltak kan være aktuelle for å opprettholde og styrke bestanden av elvemusling i vassdraget? Følgende tiltak foreslås i første omgang (prioritert rekkefølge):

1. Kalkingstiltak i Storelva
2. Restaurering av Kvernhusammarelva
3. Flytting av muslinger fra Ervikvatnet til Kvernhusammarelva, Storelva og Ferstadbekken
4. Etablere kantskog langs en kortere strekning av Storelva

### 7.1 Kalkingstiltak i Storelva

Muslingene i Storelva behøver et kalsiumtilskudd. Kalsium er viktig både for å bygge skall, men også for å opprettholde naturlige livsfunksjoner. Mangel på kalsium vil i første rekke ramme de unge individene som skal vokse raskt, og samtidig må bygge opp et kraftig kalkskall for å overleve. De unge muslingene kan bare utnytte kalsium som finnes i næringspartikler som muslingen filtrerer fra vannet. De eldre muslingene derimot kan i perioder med ubalanse i kalsiumoptaket tære på eget skall.

Sviktende ioneregulering og dødelighet kan også forekomme hos laksefisk i vann med svært lave kalsium-verdier, og det uten at det er lave pH-verdier og høye konsentrasjoner av alumini-

um (Hutchinson mfl. 1989). Leivestad mfl. (1980) fant at kalsium reduserte ionetapet hos ørret ved en konsentrasjon på 0,4-0,9 mg/l, men ikke ved høyere konsentrasjoner (0,9-1,7 mg/l). I en undersøkelse av betydningen av kalsium for tettheten av ørretunger i bekker i tre forsurede vassdrag ble det notert rekrutteringssvikt på lokaliteter med lavt kalsium-innhold (Hesthagen mfl. 1992).

Kalsiuminnholdet i Storelva kan i perioder være mindre enn 1 mg Ca/l. I de fleste elvemuslinglokaliteter i Norge ligger kalsiuminnholdet på 2-4 mg Ca/l. Nøyaktig hva som er grenseverdien vet vi ikke, og det er sikkert også avhengig av andre vannkjemiske parametere. Ogna på Jæren ble kalket i 1991 for å reetablere laksebestanden i vassdraget i forbindelse med forsurening. Dette ga seg også positive utslag for en aldrende bestand av elvemusling i vassdraget. Rekrutteringen kom i gang igjen, og muslingene økte betydelig både i utbredelse og tetthet i løpet av det første ti-året etter kalking (Larsen 2009). Kalsiuminnholdet økte fra 1,4-1,8 mg Ca/l før kalking til 2,2-2,6 mg Ca/l de første årene etter kalking. Senere har kalsiuminnholdet gått tilbake til et årlig gjennomsnitt på mindre enn 2,0 mg Ca/l. Samtidig har rekrutteringen mer eller mindre opphørt igjen, og det er foreslått at det årlige gjennomsnittet må heves til 2,5 mg Ca/l i håp om å gjenopprette rekrutteringen (Larsen 2009).

Kalking av Storelva kan gjøres på flere måter, og den mest omfattende og sikkert også mest kostnadskrevende ville være å plassere et lite doseringsanlegg nedenfor utløpet av Dalsbøvatnet som kunne dosere kalksteinsmjøl eller kalkslurry direkte til ellevannet. Doseringsanlegget kunne styres etter f.eks. vannføringen i elva eller av pH i ellevannet for å sikre god innblanding og jevn vannkvalitet i hele elveløpet. Et alternativ til dosererkalking kan være å bruke skjellsandbrønner. Disse var vanlige i bruk på 1970- og 1980-tallet, men bruken avtok utover på 1990-tallet (Barlaup mfl. 2002). Dette skyldtes at skjellsandbrønnene var arbeidsintensive og at det var relativt store driftsproblemer forbundet med dem.

Et tredje alternativ kan være kalking med skjellsand eller kalkgrus. Dette vil begrense kalkingen til utvalgte strekninger i Storelva, men kalsiuminnholdet kan i det minste lokalt økes på de beste leveområdene for elvemusling.

I Norge er det lang erfaring med kalking av gytebekker både med skjellsand og kalkgrus som tiltak for å styrke ørretbestander truet av forsurening (Barlaup mfl. 2002). Kunnskapen om effekter av bekkekalking på vannkvalitet, bunndyr og fisk er godt dokumentert (Barlaup mfl. 2002). Undersøkelser viser at kalkingen gir en god effekt på vannet nede i bekkegrusen både ved lav og høy vannføring. I perioder med surt vann, blant annet ved snøsmelting om våren, vil kalken nede i bekkegrusen fortsatt beskytte rogn og plommeseckyngel. Tilsvarende kan vi tenke oss at dette også har god effekt på de unge muslingene. Men fordi de unge muslingene lever flere år nedgravd i substratet må kalsium-innholdet holdes stabilt over en mye lengre periode. Ved kalking med skjellsand kan finpartikulært materiale tette porene i grusen og redusere vanngjennomstrømningen. Dette vil være negativt i områder med unge muslinger, men kan unngås ved å benytte kalkgrus i stedet for skjellsand. Kalkgrus er bl.a. forsøkt lagt ut i Vesleelva i Sogn og Fjordane (nedbørfelt 21 km<sup>2</sup> og middelvannføring 2 m<sup>3</sup>/s) (Barlaup mfl. 2002). Samlet viser resultatene fra Vesleelva at utlagt kalkgrus blandet seg med elvegrusen og bufret vannet nede i grusen (høyere pH og økt kalsium-innhold). Denne effekten oppnås på en strekning minst 100 meter (150-200 m) nedstrøms kalkingspunktet. Dette vil naturlig nok være avhengig av hvor mye kalk som legges ut og av strømningsforholdene i elva. I Storelva vil det i første omgang være aktuelt å knytte en slik kalkingsstrategi til områdene der vi finner levende elvemusling i dag (stasjon 4, 5 og 7; **figur 6**) samt Kvernushammarelva og Ferstadbekken om vannkvaliteten er for dårlig på disse lokalitetene.

Ved utlegging av kalkgrus for å øke overlevelsen av rogn- og plommeseckyngel anbefaler Barlaup mfl. (2002) en nedbørfeltbasert dosering på 2 tonn/km<sup>2</sup>/år eller en lengdebasert dosering på 20-50 kg/m/år. I Vesleelva, som i noen grad kan sammenlignes med Storelva, ble det benyttet 50 tonn/år eller 63 kg/m/år (kalket strekning var 800 m). Den årlige tilførselen bør deretter bestå i å supplere kalk som er løst opp (trolig opp mot 20 %) eller vasket ut (opp mot 100 %) i løpet av året. Hvis kalkgrusen akkumuleres over år er det nødvendig å redusere eller avvente videre kalking. Det er imid-

lertid nødvendig å utrede valg av metode, kalkmengder og strategi for å opprettholde vannkvaliteten over tid nærmere da dette ligger utenfor rammen av denne tiltaksanalysen.

## 7.2 Restaurering av Kvernushammarelva

Det er flere kilder som fremhever Kvernushammarelva som den beste lokaliteten for elvemusling i Dalsbøvassdraget (Willgohs 1954, Åge Ervik pers. medd.). Kvernushammarelva, som er et sideløp parallelt med Storelva, ble imidlertid tørrlagt i 1981 i forbindelse med senkingen av Ervikvatnet. En del av muslingene i denne elva ble i den sammenheng samlet inn og flyttet ut i strandsonen i sør-øst-enden av Ervikvatnet.

Elva ble delvis rehabilitert for om lag ti år siden. Elveløpet er om lag 250 m langt og bredden varierer mellom 2 og 4 m. De øverste 150 m av elvestrekningen varierer mellom stillestående områder og kortere partier med litt strøm. De nederste 100 m derimot er tilnærmet sump og sterkt tilgrodd. Substratet er dels myk leirbunn, dels fastere bunn med substrat av grus og stein. For å tilbakeføre sideløpet som leveområde for elvemusling må det restaureres ytterligere for å sikre større vann-dybde og øke vanngjennomstrømningen. Elveløpet må senkes ned mot vannet slik at fisk igjen kan vandre fritt opp i elva fra Ervikvatnet. Forbygningen i øvre del mot Storelva kan beholdes, men rørene/åpningen som leder vann inn fra Storelva må dimensjoneres opp slik at vannmengden øker. Åpningen mot Storelva må ligge så lavt at det sikrer god vannføring og vanddekt areal gjennom hele året.

I forbindelse med restaureringen av Kvernushammarelva må kvaliteten på eksisterende substrat vurderes. Høy andel av finkornet substrat sammen med mye organisk materiale kan fortsatt gjøre deler av sideløpet lite egnet som leveområde for de unge muslingene. Større vanngjennomstrømning vil redusere nedslammingen noe, men utlegging av egnede masser innblandet med kalkgrus kan øke sjansen for at sideløpet igjen vil fungere som et rekrutteringsområde for elvemusling.

Vegetasjonen på begge sider av elveløpet må bevares intakt. En økologisk funksjonell kantsone er viktig for å regulere lys og temperatur (skygge), filtrere jord- og leirpartikler og næringspartikler fra overflateavrenning fra omkringliggende dyrka mark, tilføre næring i form av organisk materiale (blad) og smådyr samt tilføre død ved som næring og skjul for fisk og muslinger i elva.



*Kvernushammarelva sett fra forbygningen mot Storelva. Den øvre delen har et godt egnet substrat for elvemusling. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



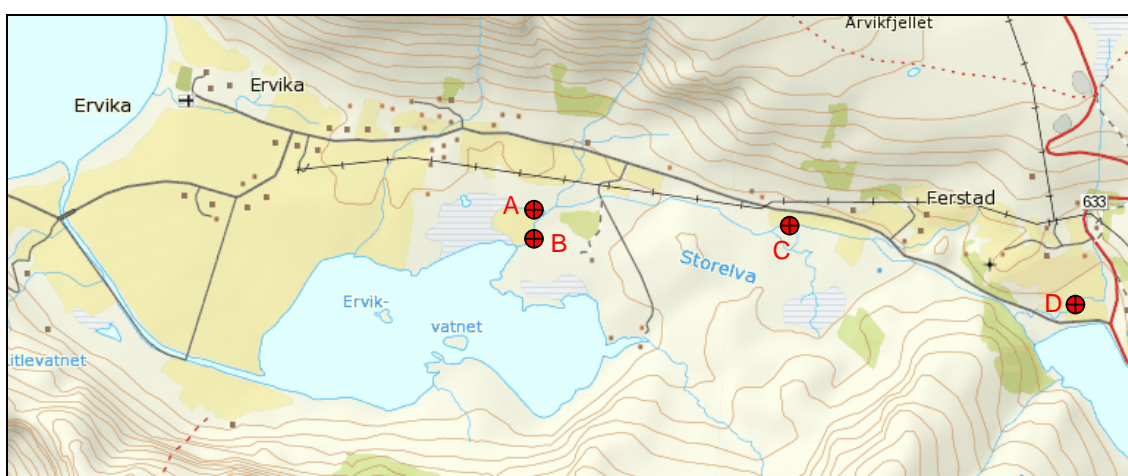
## 7.3 Flytting av muslinger

Flytting og utsetting av elvemusling fra Ervikvatnet til lokaliteter i Storelva kan være en god måte å reetablere musling i elva. Fire områder er valgt ut, men all utsetting forutsetter at andre tiltak gjøres i forkant av utsettingene.

Prioriterte områder (**figur 11**):

- A. Kvernushammarelva
- B. Storelva ovenfor innløpet til Ervikvatnet
- C. Storelva nedenfor Søyla
- D. Ferstadbekken

Det foreslås å sette ut 50 muslinger i Kvernushammarelva (område A; **figur 11**). Dette forutsetter imidlertid en restaurering av elveløpet slik at det får tilbake noe mer av sin gamle karakter, og at vannkvaliteten om nødvendig må justeres opp ved hjelp av kalking for eksempel med kalkgrus (se avsnitt 7.2).



**Figur 11.** Oversikt over prioriterte områder i Storelva for utsetting av elvemusling i kombinasjon med tiltak som skal gi bedre vannkvalitet og oppvekstvilkår for unge muslinger.

I Storelva ovenfor innløpet til Ervikvatnet (område B; **figur 11**) står det i dag et lite antall muslinger. Vannkvaliteten må justeres opp ved at det for eksempel legges ut kalkgrus i de ulike terskelbassengene som er laget på strekningen. Det foreslås å sette ut 30 muslinger til sammen i dette området.

De fleste muslingene som ble registrert i Storelva i 2010 sto på elvestrekningen nedenfor Søyla (område C; **figur 11**). Området er velegnet for muslinger, men vannkvaliteten må justeres opp ved at det for eksempel legges ut kalkgrus i den øverste kulpen (der det ikke ble observert muslinger) og på utløpet av kulpen nedenfor området der de fleste muslingene ble kartfestet (jf. **figur 8**). Det anbefales i første omgang at det bare settes ut 20 muslinger i dette området.

Ferstadbekken (område D; **figur 11**) framsto som et gunstig leveområde for musling, og det ble fra lokalt hold også nevnt at det kunne ha vært muslinger i "bekken ved skolen" tidligere. Det ble ikke påvist levende muslinger eller skall i bekken i 2010, og vannkvaliteten må kontrolleres før eventuell flytting av muslinger skjer til dette området. Det foreslås å sette ut 50 muslinger til sammen i Ferstadbekken så sant vannkvaliteten er tilfredsstillende.

Dette innebærer at det flyttes til sammen 150 muslinger fra Ervikvatnet fordelt på de fire ulike lokalitetene. Da vil det fortsatt være minimum 70 muslinger igjen i Ervikvatnet som en sikkerhet for at

arten opprettholdes med en genetisk variasjon som vil være stor nok til fortsatt å sikre arten i det minste på kort sikt i vassdraget.

Tiltakene som er foreslått er utformet på en slik måte at risikoen for å mislykkes (muslingene dør) er spredd best mulig. Det er valgt fire atskilte innsatsområder som i ulik grad vil påvirkes av ytre, ikke kontrollerbare episoder (tørke, flom, sjøsaltepisoder, lokal forurensning m.m.), samtidig som det skal beholdes en restbestand av muslinger i Ervikvatnet.

## 7.4 Etablere kantskog langs Storelva

Det er generelt lite vegetasjon langs store deler av Storelva. For å gi noe mer skygge og redusere eventuell avrenning og erosjon fra jordene langs nordsiden av elva nedenfor Søyla foreslås det å etablere et vegetasjonsbelte langs deler av elvebredden (**figur 10**). Vierkratt og lokale løvfallende treslag kan plantes inn i et sammenhengende belte eller som grupper av trær langs elvekanten. Dette skal sikre at muslinger som allerede har leveområdet sitt på elvestrekningen forblir i området. Utformingen av buffersonen må selvsagt skje i dialog med grunneier og eventuelle sportsfiskerinteresser i området.



**Figur 10.** Forslag til etablering av kantsone langs Storelva nedenfor Søyla. Kartgrunnlag fra [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)

## 7.5 Overvåking av tiltaket

Tiltak for elvemusling bør alltid følges opp (jf. Degerman mfl. 2009). Dette er nødvendig for å evaluere tiltaket og korrigere innsatsen.

Plan for evaluering av tiltakene for elvemusling i Dalsbøvassdraget bør omfatte:

1. Elfiske med innsamling av laksunger for å kontrollere og følge utviklingen i prevalens og intensitet av muslinglarver på gjellene til laksunger på de fire tiltaksområdene
2. Kontroll av forekomst og tetthet av muslinger (antall muslinger i avgrensede (100-500 m<sup>2</sup> store) telleflater på de fire tiltaksområdene)
3. Kontroll av mindre arealbegrensede flater (2-5 m<sup>2</sup> store) som graves ut for å kontrollere eventuell forekomst av små, nedgravde muslinger innenfor de fire tiltaksområdene
4. Overvåking av vannkvalitet (pH og kalsium i overflatevann og på 5-10 cm dyp nede i elvegrysen) på to steder (ovenfor og like nedenfor kalkingsområdet) i tilknytning til de fire tiltaksområdene. På én av stasjonene i nedre del av Storelva bør i tillegg overflatevann analyseres (som et minimum) på turbiditet, ledningsevne, vannfarge, nitrat, total fosfor, aluminium, jern og sink.

Undersøkelser nevnt i pkt. 1-3 (overvåking av elvemusling) gjentas hvert tredje år etter at tiltakene er fullført. Overvåkingen av vannkvaliteten (pkt. 4) derimot bør gjennomføres hvert år med minst fire prøvetakinger hvert år.

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. I et slikt perspektiv må status til elvemuslingen i Dalbøvassdraget følges nøye for å identifisere ytterligere problemer knyttet til rekrutteringen. Andre nødvendige tiltak (utsetting av laksunger som er kunstig infisert med muslinglarver fra vassdraget eller oppdrett av muslinger i anlegg for utsetting når de har kommet over en antatt kritisk størrelse, jf. Degerman mfl. 2009) må kontinuerlig vurderes for å sikre at bestanden av elvemusling overlever i vassdraget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Storelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

## 8 Referanser

- Andreassen, Ø., Andreassen, E.M. & Eie, J.A. 1976. Inventering av Morkadalen med vannene Sætervatn, Ervikvatn og Litlevatn, Selje, Sogn og Fjordane. – Landsplanen for verneverdige områder/forekomster. Ferskvann. Miljødepartementet. 50 s.
- Anonby, J.E. 1984. Ervikvatn i Selje – økologiske virkninger av en permanent vannstandssenkning. – Hovedoppgave. Institutt for naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole. 86 s. + vedlegg.
- Barlaup, B.T., Hindar, A., Kleiven, E. & Raddum, G.G. 2002. Bekkekalking med skjellsand og kalkgrus – effekter på vannkjemi og biologi. – DN Utredning 2002-5. 68 s. + vedlegg.
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. – WWF Sweden, Solna. 62 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.
- Eie, J.A. 1981. En vurdering av limnologiske verneverdier i Ervikvatn – Litlevatn området etter senking. – Upublisert rapport til Miljødepartementet. 26 s.
- Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2003. Fiskeundersøkingar i tre lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2002. – Rådgivende Biologer AS. Rapport 634. 51 s.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M., Berger, H.M., Saksgård, R. & Lierhagen, S. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsuredde vassdrag. – NINA Forskningsrapport 25: 1-24.
- Hutchinson, N.J., Holtze, K.E., Munro, J.R. & Pawson, T.W. 1989. Modifying effects of life stage, ionic strength and post-exposure mortality on lethality of H<sup>+</sup> and Al to lake trout and brook trout. – Aquat. Toxicol. 15: 1-26.
- Kålås, S. & Overvoll, O. 2007. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) i Sogn og Fjordane. - Rådgivende Biologer AS. Rapport 1049. 39 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken.
- Kålås, J.A. & Larsen, B.M. 2011. Status for bestandar av elvemusling i Sogn & Fjordane 2010. - Rådgivende Biologer AS. Rapport xxxx. xx s. [under utarbeidelse]
- 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. 2009. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2008: Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. – NINA Rapport 486. 38 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrappport 37: 1-41.
- Larssen, T. 2004. Vannkjemisk undersøkelse av Ervikelva. – NIVA Notat av 16. april 2004. 5 s.
- Leivestad, H., Muniz, I.P. & Rosseland, B.O. 1980. Acid stress in trout from a dilute mountain stream. – s. 318-319 i: Drabløs, D. & Tollan, A. (red.). Ecol. Imp. Acid Precip. SNSF-Project, Oslo.

- Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008. Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. – Länsstyrelsen Västernorrland. Kultur- och naturavdelningen. Rapport 8-2008. 28 s.
- Willgohs, J.F. 1954. Elveperlemusling (*Margaritana margaritifera*) funnet ytterst på Stadt. – Fauna 7: 94.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. – VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.
- Økland, J. 1975. Utbredelsen av elveperlemusling og andre bløtdyr i Europa - rutenett for Norge. - Fauna 28: 61-70.