

1452

NINA Rapport

## Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Ereviksbekken

Tiltaksanalyse og søk etter elvemusling i øvre del av bekken

Jon H. Magerøy



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Ereviksbekken

Tiltaksanalyse og søk etter elvemusling i øvre del av bekken

Jon H. Magerøy

Magerøy, J.H. 2018. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Ereviksbekken. Tiltaksanalyse og søk etter elvemusling i øvre del av bekken. NINA Rapport 1452. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, januar 2018.

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3183-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Bjørn Mejdell Larsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Rogaland

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Annette Fosså

FORSIDEBILDE

Rørlagt sideløp i nedre del av Ereviksbekken. © Jon H. Magerøy

NØKKELOORD

Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*), utbredelse, bevaringstiltak, Ereviksbekken, Forsand kommune, Rogaland, Norge

KEY WORDS

Freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*), distribution, conservation measures, Ereviksbekken Stream, Forsand Municipality, Rogaland County, Norway

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**

Thormøhlensgate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

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



## Sammendrag

Magerøy, J.H. 2018. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Ereviksbekken. Tiltaksanalyse og søk etter elvemusling i øvre del av bekken. NINA Rapport 1452. Norsk institutt for naturforskning.

Elvemuslingbestanden i Ereviksbekken (i Forsand kommune, Rogaland) har gått fra ca. 4100 individer med noe rekruttering i 2003 til ca. 800 individer uten rekruttering i 2010. Den negative utviklingen ser også ut til å ha fortsatt etter dette, uten at det er gjort grundigere undersøkelser.

Basert på utviklingen til elvemuslingbestanden i Ereviksbekken, er det svært viktig å evaluere truslene mot muslingen og foreslå eventuelle tiltak som kan bedre forholdene i bekken. Dermed ble det i 2017 gjennomført en tiltaksanalyse, med søk etter elvemusling i øvre og prøveutsetting av kultivert juvenil musling i nedre del av bekken. Bekken ble i sin helhet vurdert med henblikk på menneskelig påvirkning og aktuelle tiltak for å bedre miljøforholdene i bekken.

Utsetting av kultivert juvenil elvemusling er det eneste pågående tiltaket i Ereviksbekken og et delmål ved undersøkelsene var å identifisere den beste utsettingsmetodikken. Mangel på musling og muslingehabitat i øvre del av bekken viser at det ikke bør settes ut musling der. I nedre del av bekken gav prøveutsetting, av et fåtall ungmuslinger, relativt god overlevelse. Dette viser at utsetting av muslinger kan bidra til å øke bestanden. Da tidligere undersøkelser har vist at det har vært høy dødelighet blant muslinger i bekken, kan det imidlertid være ønskelig å vente med utsettingen av kultiverte muslinger inntil miljøforbedrende tiltak har blitt gjennomført i bekken.

For å forhindre at forholdene for elvemuslingen i Ereviksbekken blir dårligere, er det viktigste tiltaket å sørge for at skogsområdene langs vassdraget opprettholdes. Disse har allerede blitt redusert gjennom hytteutbygging og landbruksaktivitet. Gode soner med etablert kantvegetasjon vil bidra til redusert næringstilførsel, avrenning og tilførsel av annen forurensning til vassdraget.

For å forstå hvordan man kan bedre miljøforholdene i Ereviksbekken, er det viktig å forstå årsakene til de to viktigste truslene mot elvemuslingen i bekken. 1. Lav vannføring, som sannsynligvis har bidratt til den store dødeligheten blant muslingen i bekken. Det er viktig å undersøke om det blir tatt ut vann i vassdraget. 2. Forhøyet næringstilførsel, som sannsynligvis kan forklare hvorfor det ikke ble funnet tegn på rekruttering av ungmusling i 2010. Det er viktig å identifisere kildene til denne tilførselen. Dette kan gjøres gjennom at vannkvaliteten undersøkes ved flere forskjellige lokaliteter i vassdraget. Lokalisering av kildene til næringstilførselen vil bidra til å vise om det er beite og fôrproduksjon, kloakkutslipp og/eller hytteutbygging, med anleggsarbeid og hogst, som er hovedårsakene til økt næringsinnhold i bekken.

Avhengig av hva undersøkelsene rundt vannuttak og vannkvalitet viser, vil forskjellige tiltak være nødvendige for å bedre forholdene i Ereviksbekken. Hvis det viser seg at det tas ut vann fra vassdraget, bør tiltak som tilknytting til det offentlige vannettet eller opplæring i mer effektiv vannføring gjennomføres. Uansett kan det være aktuelt å grave ut et myrområde nedenfor Ereviksvatnet, for å øke vannføringen nedstrøms. Hvis det ikke viser seg at det tas ut vann fra vassdraget, er det enda viktigere å fokusere på tiltak for å redusere de andre truslene mot muslingen i bekken. Næringstilførselen kan reduseres gjennom å opprette buffersoner langs vassdraget med redusert beiting og gjødsling, identifisering og utbedring av kloakkanlegg, og reetablering av skogsområdene langs vassdraget, avhengig av hva som er kildene til tilførselen.

Uansett hvilke tiltak som er nødvendige, er det viktig at disse gjennomføres i samarbeid med grunneierne. I Hordaland har man brukt insentivordninger for å redusere gjødsling og opprettholde buffersoner, med redusert jordbearbeiding og beite, langs elvemuslingvassdrag. En liknende ordning kan være aktuell for å redusere eventuelt vannuttak og redusere næringstilførselen til Ereviksbekken fra landbruksaktivitetene i nedbørfeltet.

Jon H. Magerøy, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo; jon.mageroy@nina.no

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Innhold.....</b>	<b>4</b>
<b>Forord .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Områdebeskrivelse.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Metoder.....</b>	<b>10</b>
<b>4 Resultater og diskusjon .....</b>	<b>12</b>
4.1 Søk etter elvemusling og evaluering av muslinghabitat i øvre del av bekken .....	12
4.2 Utsetting av juvenil elvemusling .....	12
4.3 Evaluering av inngrep i nedbørfeltet.....	14
<b>5 Tiltaksanalyse .....</b>	<b>18</b>
<b>6 Oppsummering .....</b>	<b>22</b>
<b>7 Referanser.....</b>	<b>24</b>

## Forord

Elvemuslingbestanden i Ereviksbekken har gått fra å være noenlunde livskraftig til å stå i fare for å dø ut. På grunn av denne utviklingen, ble bestanden tatt inn i kultiveringsprogrammet for elvemusling for å bevare bestanden genetisk og for å produsere ungmuslinger for tilbakeføring til bekken. Dessverre tyder observasjoner under innsamling av stammuslinger i 2016 på at bestanden har gått enda mer tilbake sammenlignet med 2010. Dette tyder på at miljøtilstanden er dårlig i bekken. På dette grunnlaget ønsket Fylkesmannen i Rogaland at det skulle gjennomføres en tiltaksanalyse for elvemuslingbestanden i bekken. Målet var å gjøre det mulig å gjennomføre tiltak for å forbedre miljøforholdene i bekken, slik at de gjenværende muslingene og ungmuslinger fra kultiveringsprogrammet skal få en bedre sjanse til å overleve. I tillegg var det ønsket at øvre deler av bekken skulle undersøkes med hensyn til tilstedeværelse av elvemusling og som potensielt muslinghabitat, da denne delen av bekken ikke har blitt undersøkt tidligere. Dermed kunne denne delen av bekken evalueres som refugium for elvemusling mens tiltak gjennomføres i den nedre delen av bekken.

Fylkesmannen i Rogaland mottok midler fra Miljødirektoratet, gjennom tiltaksmidler for truede arter og overvåkingsmidler til vannforskriftarbeidet, for å gjennomføre disse undersøkelsene. Gjennom kontakt med Annette Fosså (Fylkesmannen i Rogaland) og Per Jakobsen (kultiveringsprogrammet for elvemusling, Institutt for biologi, Universitet i Bergen) fikk Norsk institutt for naturforskning (NINA) oppdraget med å gjennomføre undersøkelsene og evalueringene nevnt ovenfor. Bjørn Mejdell Larsen (NINA) bidrog med konstruktive kommentarer underveis i og kvalitetssikring under slutfasen av prosjektet. Jeg vil gjerne takke disse tre for godt samarbeid under planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

26.01.2018, Jon H. Magerøy

# 1 Innledning

Elvemuslingen (*Margaritifera margaritifera*) har gått sterkt tilbake i store deler av utbredelsesområdet i Europa. I Norge står det noe bedre til og litt mindre enn en tredjedel av de resterende europeiske bestandene finnes her (Larsen 2005). Allikevel er arten også i tilbakegang i Norge. Man regner med at ca. en tredjedel av de historiske bestandene er utryddet og at ca. en tredjedel av bestandene står i fare for å dø ut. Dermed er det bare ca. en tredjedel av de historiske bestandene som er levedyktige (NINAs interne database upubl. mat.). De gjenværende bestandene har derfor stor verneverdi. Tilbakegangen til elvemuslingen i Norge førte til at arten ble rødlistet i 2006 (Kålås mfl. 2006) og at en handlingsplan ble utarbeidet for arten (Larsen 2005). Som følge av tilbakegangen, ble et nasjonalt overvåkingsprogram startet opp i 1999, for å overvåke utviklingen til arten i Norge. Både større og mindre vassdrag og vassdrag med levedyktige og utrydningstruede bestander av elvemusling ble tatt med i dette programmet, for at overvåkingen skulle være representativ for de forskjellige elvemuslingbestandene i Norge (Larsen 2017). Dessuten har det også blitt gjennomført andre former for overvåking av elvemuslingbestander, både før og etter at det nasjonale overvåkingsprogrammet ble satt i gang (f.eks. gjennomført av Ledje 1996a, b, Sandaas & Enerud 2009, Berger 2012). I senere tid er også diverse tiltak gjennomført for å bevare og forbedre miljøforholdene for truede elvemuslingbestander (oppsummert i Larsen 2015). Et av de viktigste tiltakene er det nasjonale kultiveringsprogrammet for elvemusling, under ledelse av Per Jakobsen ved Institutt for biologi ved Universitetet i Bergen. Målet med dette programmet er å bevare truede bestander genetisk og å produsere ungmuslinger til utsetting for å øke antallet muslinger i disse bestandene (Jakobsen mfl. 2013, 2015, 2017, Jakobsen & Jakobsen 2014, 2016, oppsummert i Larsen 2015).

Ereviksbekken (også kjent som Skeiviksbekken) i Forsand kommune i Rogaland er en liten bekk med sjørret, stasjonær ørret og noe innslag av laks (Larsen 2011, 2017). I denne bekken ble elvemuslingen registrert for første gang i 1995 (Ledje 1996a, b) og bestanden ble tatt med i den nasjonale oversikten over elvemuslingbestander i 1997 (Dolmen & Kleiven 1997). I 2003 ble bestanden tatt inn i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling (Larsen & Berger 2005) og vassdraget ble undersøkt på nytt i 2010 (Larsen 2011). Undersøkelsene i 1995 anslo bestanden til et par hundre individer og viste at 14 % av muslingene var mindre enn 50 mm (Ledje 1996b). Det siste viser at det foregikk rekruttering av elvemusling i bestanden. De grundigere undersøkelsene i 2003 anslo bestanden til ca. 4.100 individer, men bare 4 % av muslingene var mindre enn 50 mm (Larsen & Berger 2005). I 2010 ble bestanden anslått til ca. 825 individer og det ble ikke funnet noen muslinger mindre enn 50 mm (Larsen 2011). Dermed har bestanden gått fra å være noenlunde levedyktig, med rekruttering, til at den nå står i fare for å bli utryddet. Larsen (2011) påpeker at dødeligheten synes å være resultatet av en akutt hendelse og foreslår sterk tørke i 2008 som den mest sannsynlige årsaken til dette. Han påpeker også at sannsynlige årsaker til den manglende rekrutteringen i bekken er for høy tilførsel av partikler og næringsstoffer til bekken. Undersøkelser i 2016, i forbindelse med kultiveringsprogrammet for elvemusling, tyder på at bestanden har gått enda mer tilbake (pers. obs.). Alle disse funnene gjelder bekken nedenfor Ereviksvatnet (**figur 1**) og det var ikke undersøkt om det fantes musling lenger oppe i vassdraget.

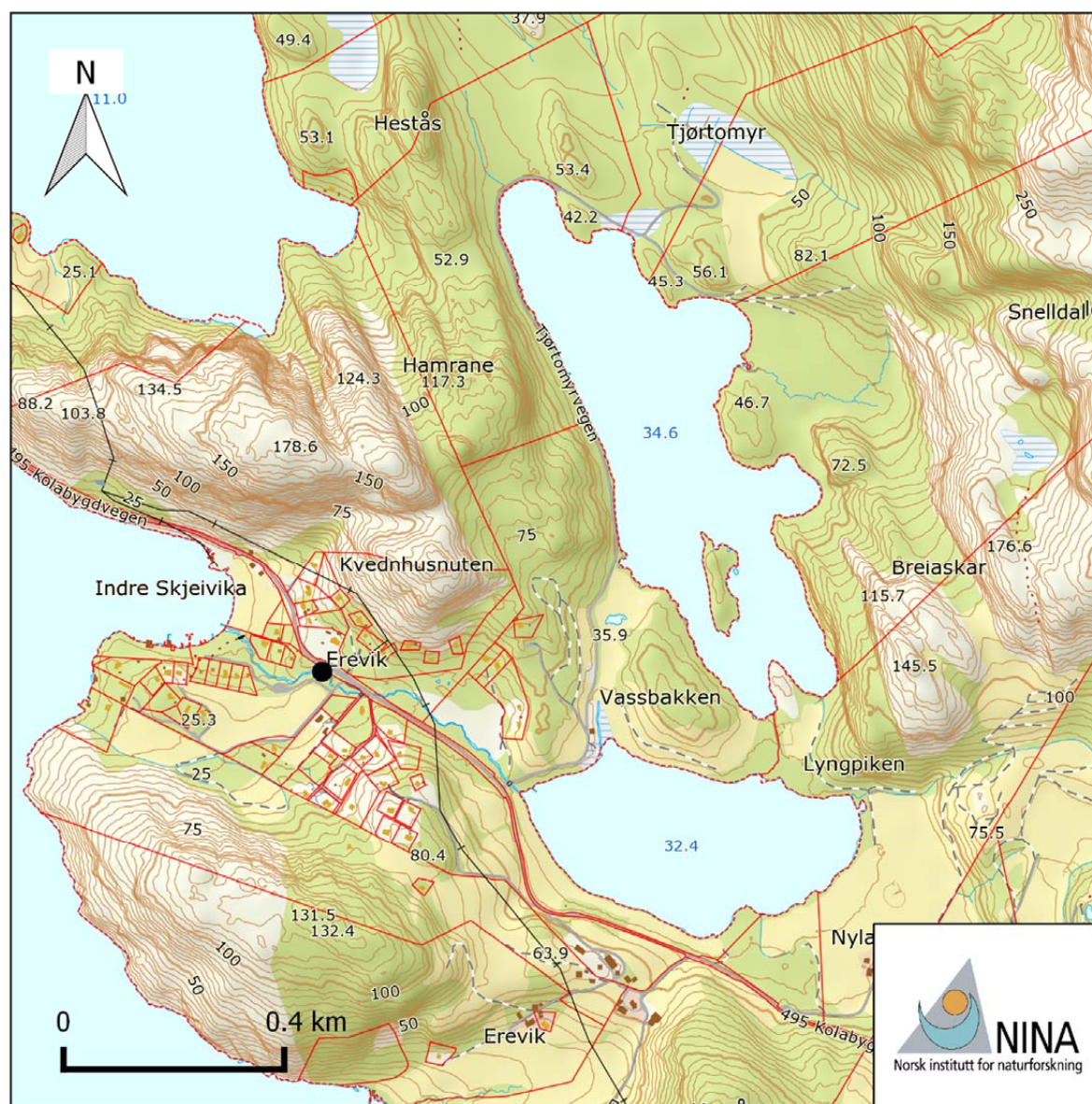
Basert på denne utviklingen er det viktig å evaluere trusselbildet mot elvemuslingen i Ereviksbekken og hvilke tiltak som kan gjennomføres for å ta vare på bestanden. Et tiltak er allerede satt i verk. Elvemuslingen i Ereviksbekken har blitt tatt inn i det nasjonale kultiveringsprogrammet. I 2012 ble det samlet inn fisk, naturlig infisert med glochidier (muslinglarver, Magerøy mfl. under utarbeidelse). Dette førte dessverre bare til en svært liten produksjon av juvenile muslinger (Jakobsen mfl. 2013). Av den grunn ble det tatt inn stammuslinger (voksne individer) fra bekken i 2016, for å gjennomføre en ny produksjonsrunde (Jakobsen mfl. 2017). Produksjon av ungmuslinger har dessverre lite for seg hvis forholdene i bekken er for dårlige til at disse muslingene overlever. Utviklingen hos bestanden i bekken tyder på at miljøforholdene er dårlige for elvemusling. Dermed var det viktig å undersøke om det fantes elvemusling i øvre deler av vassdraget og om forholdene for muslingen er bedre der enn i nedre deler. Det var også viktig å vite om



juvenile muslinger kunne overleve i bekken. I tillegg var det nødvendig å gjennomføre en tiltaksanalyse, for å bidra til å belyse de tiltakene som er nødvendige for å ta vare på muslingen. Hvis det finnes muslingehabitat i øvre deler av bekken, kan det være et refugium for bestanden mens tiltak gjennomføres for å forbedre forholdene i den nedre delen av bekken.

I denne rapporten beskrives resultatene av søk etter elvemusling og evaluering av muslingehabitat i øvre deler av Ereviksbekken, utsetting av de juvenile muslingene som ble produsert i 2012 gjennom kultiveringsprogrammet, og en vurdering av menneskelig påvirkning og tiltaksanalyse for hele vassdraget.

## 2 Områdebeskrivelse



**Figur 1.** Ereviksbekken med vann og omliggende områder. Den svarte sirkelen indikerer lokaliteten for utsetting av juvenile muslinger fra kultiveringsprogrammet for elvemusling. Kartet er generert i QGIS 2.16.1 (QGIS Developmental Team 2016). Kartgrunnlaget er fra GeoNorge (2017).

Ereviksbekken (også kjent som Skeiviksbekken, vassdragsnr. kystfelt 032.1) utgjør et eget vassdrag som renner ut i Skeivik i Forsand kommune i Ryfylke i Rogaland (**figur 1**). Hovedstrengen i vassdraget er ca. 1,1 km lang, innsjøer ekskludert. Den starter ovenfor Nordre Ereviksvatnet (34,6 moh.), renner videre mellom Nordre Ereviksvatnet og Ereviksvatnet (32,4 moh.), og derfra ned til sjøen i Indre Skeivik. I tillegg kommer det flere mindre bekker inn i begge vannene. Vassdraget drenerer de umiddelbare nærområdene til vannene. Nedbørfeltet er på 2,7 km<sup>2</sup> og middelvannføringen er på 34,0 l/s/km<sup>2</sup> (liter pr. sekund pr. kvadratkilometer). De to vannene utgjør 20,2 % av nedbørfeltet mens resten av nedbørfeltet består av skog (67,5 %), dyrket mark (9,1 %) og snauffell (3,2 %, NEVINA 2017). Berggrunnen i nærområdet består av næringsfattig pofyrisk granitt-granodioritt (BERGGRUNN 2017). Oversiktsbilder viser at det har vært en økning i arealet av dyrket mark i nedbørfeltet mellom 1973 og 2003. Bildene viser også at Ereviksvatnet

har blitt senket i løpet av det samme tidsrommet (Norge i bilder 2018). I følge en av grunneierene skal senkningen ha skjedd rundt 1980 (Oletta Erevik pers. med).

I 2003 og 2010 ble det gjennomført vannkjemiske undersøkelser i nedre deler av bekken, i forbindelse med overvåkingen av elvemuslingen (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011). I tillegg foretar Forsand kommune vannkvalitetsovervåking ved den offentlige badeplassen i Ereviksvatnet (Eurofins 2017). I henhold til vannforskriften (Direktoratsgruppen 2015) tilsier alkaliniteten og kalsiuminnholdet at bekken er «kalkfattig», selv om noen av kalsiumkonsentrasjonene lå så vidt over grensen til «moderat kalkrik». Fargetallet tilsier at bekken er «klar», selv om enkelte av verdiene falt både nedenfor og ovenfor klassegrensene for denne klassifiseringen. Basert på en klassifisering som «kalkfattig» og «klar» gir pH «svært god» tilstand både i 2003 og 2010. Verdiene av labilt og potensielt giftig aluminium gir «god» eller bedre tilstand. Dermed ser det ikke ut som om Ereviksbekken har problemer med forsuring. Innholdet av totalt fosfor gir også «svært god» tilstand med unntak av under en flom i 2010, da tilstanden var «svært dårlig». Nitratinnholdet tilsier «svært god» tilstand i 2003 og «god» tilstand i 2010 med unntak av under flommen, da tilstanden var «dårlig» (Legg merke til at vannforskriften baserer sin klassifisering på totalt nitrogen. Siden nitrat bare utgjør en del av det totale nitrogenet, kan klassifisering basert på nitratverdiene gi bedre tilstand enn den reelle tilstanden i vassdraget.). På tross av at nitratverdiene stort sett gav «god» tilstand i 2003 og 2010, var gjennomsnittsverdien i 2010 høyere enn verdiene man normalt sett finner i elvemuslingvassdrag med rekruttering (Moorkens mfl. 2007, Lois Lugilde 2015, Larsen 2017). Hvis man antar at Ereviksvatnet også er «kalkfattig» og «klart» og at det er relativt grunt, tilsier badevannsovervåkingen i 2017 «god» tilstand basert på totalt fosfor og «moderat» tilstand basert på totalt nitrogen. I tillegg viste redoksmålinger (en metode for å evaluere habitatkvalitet for juvenile muslinger (Geist & Auerswald 2007, Killeen 2011)) at oksygentilgjengeligheten i substratet i deler av bekken var lav. Dette er et tegn på at nærings- og/eller partikkeltilførsel fører til nedslamming av substratet i bekken (Larsen 2012). Dermed ser det ut til at for høy næringstilførsel er et problem i vassdraget og gjennomsnittsverdiene av nitrat har økt fra 2003 til 2010 (fra 249 til 301 µg/l). I tillegg var turbiditeten i bekken høyere i perioder i 2010, spesielt i forbindelse med flom, enn det som er ønskelig for å opprettholde rekruttering i elvemuslingbestander (Degerman mfl. 2009, Österling mfl. 2010, Killeen 2012). Basert på Statens Forurensningstilsyns (SFT; nå Miljødirektoratet) klassifiserings-system for miljøkvalitet (Andersen mfl. 1997) tilsier innholdet av termotolerante koliforme bakterier, i badevannsprøvene i 2017, «god» tilstand gjennom hele sommeren. Unntaket var en prøve i slutten av mai som tilsa «dårlig» tilstand. Høye verdier om våren kan tyde på at det tilføres store mengder husdyrgjødsel til vassdraget i forbindelse med gjødsling og/eller snøsmelting og høy avrenning fra landbruksarealene, på denne tiden av året.

Fiskesamfunnet består av ørret, ål og skrubbe, men det er også funnet lakseyngel i bekken fra tid til annen (Larsen & Berger 2005, Larsen & Søyland 2010, Larsen 2011, 2017).



### 3 Metoder



**Bilde 1.** Søk etter elvemusling ved bruk av vannkikkert. Bildet er fra Hammerbekken i Aust-Agder. Foto: Nils Magerøy.

Ereviksbekken ble besøkt tre ganger i 2017. Feltarbeidet i forbindelse med søk etter elvemusling og evaluering av muslingehabitat i øvre deler av bekken, vurdering av menneskelige inngrep og tiltaksanalyse ble gjennomført 17.07.2017. Feltarbeidet i forbindelse med utsetting og oppfølging av utsatt juvenil musling, fra kultiveringsprogrammet, ble gjennomført henholdsvis 19.07. og 21.11.2017. I tillegg til feltundersøkelsene, ble Forsand kommune kontaktet for å finne ut om de hadde informasjon om vannkvalitet, vannuttak og kloakkutslipp i bekken og dens nedbørfelt. Det ble gitt tilbakemelding når det gjaldt vannkvalitet i Ereviksvatnet (Eurofins 2017).

De øvre delene av Ereviksbekken ble undersøkt med hensyn til om det fantes elvemusling eller muslingehabitat der. Søk etter elvemusling ble gjennomført ved bruk av vannkikkert (**bilde 1**, direkte observasjon, Larsen & Hartvigsen 1999). Disse undersøkelsene ble gjennomført i hovedstrengen av bekken, mellom Ereviksvatnet og Nordre Ereviksvatnet og de første ca. 100 meterne ovenfor Nordre Ereviksvatnet.

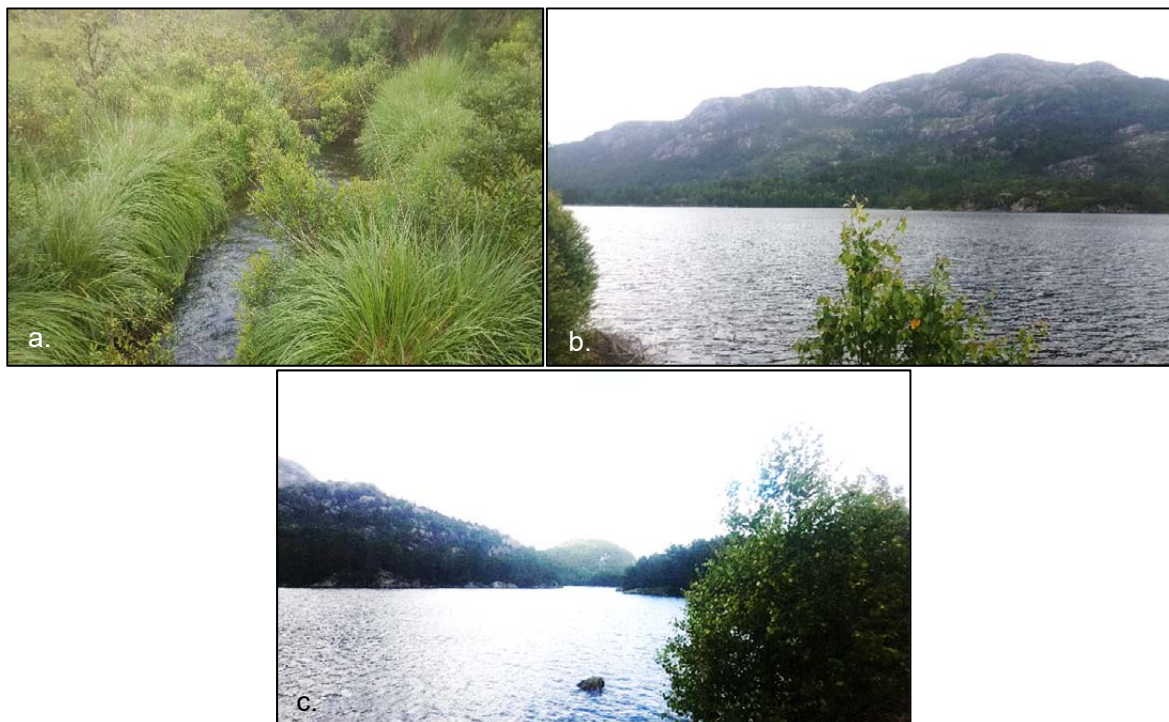
I forbindelse med kultiveringsprogrammet for elvemusling, ble det satt ut juvenil elvemusling i nedre del av Ereviksbekken (**figur 1**). Disse muslingene ble satt ut, som et pilotprosjekt, for å sjekke om forholdene i bekken var gode nok til at juvenil musling vil overleve. Det ble satt ut 10 fem år gamle muslinger, produsert med bakgrunn i naturlig infisert fisk som ble samlet inn i 2012. Disse muslingene ble satt ut i en såkalt Hruskaboks med gjennomstrøming, som ble festet til bekkebunnen. Etter ca. fire måneder ble muslingene sjekket med hensyn til overlevelse og vekst. Denne utsettingen er en del av utsettingen og oppfølgingen av utsatt musling som inngår i kultiveringsprogrammet for elvemusling, som er beskrevet av Magerøy mfl. (under utarbeidelse).

Vassdraget ble evaluert i sin helhet med hensyn til eventuelle faktorer som påvirket elvemuslingen negativt og tiltak som kan gjøre bekken mer egnet som muslingehabitat. Vurderingene



er i stor grad basert på befaringene som ble gjennomført langs hovedstrengen i Ereviksbekken. Områdene langs bekken, opp til ovenfor Nordre Ereviksvatnet, og rundt vannene ble befart. I tillegg var tilgjengelig informasjon om vannkvalitet (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011, Eurofins 2017), endringer i arealbruk i nedbørfeltet (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011, Norge i bilder 2018, pers. obs.), og andre inngrep i nedbørfeltet og vassdraget (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011, pers. obs., Oletta Erevik pers. med) viktig i gjennomføringen av evalueringen.

## 4 Resultater og diskusjon



**Bilde 2a-c.** Bilder fra Nordre Ereviksvatnet og bekkestrengen ovenfor dette. Foto: Jon H. Magerøy.

### 4.1 Søk etter elvemusling og evaluering av muslinghabitat i øvre del av bekken

Det ble ikke funnet elvemusling eller skall av elvemusling i de øvre delene av Ereviksbekken. Ovenfor Nordre Ereviksvatnet utgjorde hovedstrengen en liten myrbekk (**bilde 2a**) med svært liten vannføring. Bunnen bestod for det meste av vegetasjon, med lite grus og sand. Mellom vannene var bekken noe større, men vannføringen var liten også der (**bilde 3a & b**). I tillegg bestod bunnen av mye ustabil substrat i store deler av denne bekkestrengen.

Øvre deler av Ereviksbekken er lite egnet som habitat for elvemusling. Larsen (2011) har påpekt at tørke er en sannsynlig årsak til den drastiske nedgangen i elvemuslingbestanden i nedre deler av bekken mellom 2003 og 2010. Vannføringen i den nederste delen av bekken er likevel betraktelig høyere enn i de øvre delene og dermed er tørke sannsynligvis et enda større problem i de øvre delene. Elvemuslingen er avhengig av stabilt substrat, med stein, grus og sand (oppsummert i Larsen 1997, 2005). Siden substratet i øvre deler av bekken er ustabil, er det lite egnet for elvemusling.

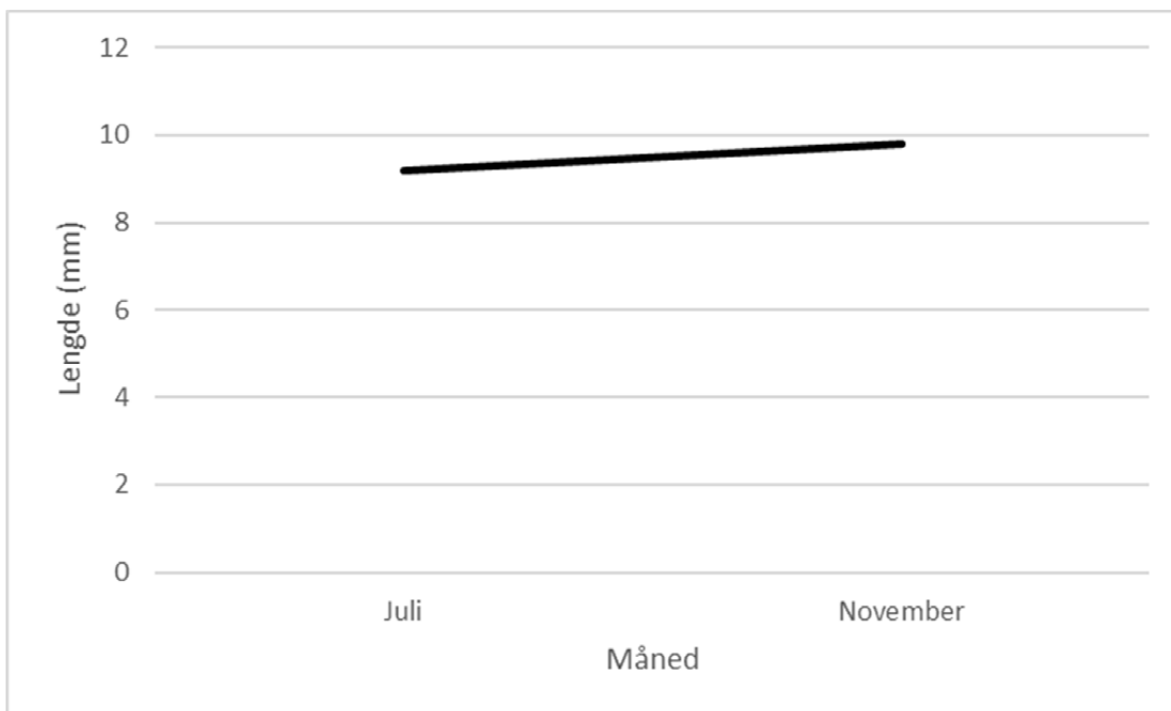
### 4.2 Utsetting av juvenil elvemusling

8 av 10 juvenile elvemuslinger som ble satt ut i Ereviksbekken overlevde fra juli til november 2017. Veksten i denne tidsperioden var på 6,5 % (**figur 2**). Boksen med muslingene ble satt ut igjen i bekken og vil bli sjekket på nytt i løpet av våren eller sommeren 2018. For flere detaljer om metodikk, resultater og diskusjon knyttet til denne utsettingen, se Magerøy mfl. (under utarbeidelse).



**Bilde 3a-e.** Bilder fra Ereviksvatnet og bekkenstrengen ovenfor dette. Foto: Jon H. Magerøy.

Overlevelsen og veksten blant juvenil elvemusling i Ereviksbekken var lavere enn i de fleste andre vassdrag der det er satt ut muslinger fra kultiveringsprogrammet. Det er mulig at dette kan forklares med dårlige miljøforhold i bekken. Allikevel er det mer sannsynlig at dette har sammenheng med en veldig kald og våt vår og sommer i Rogaland. Denne konklusjonen er basert på at man så liknende vekst og overlevelse i alle de sammenlignbare vassdragene i Rogaland i 2017. Hvis det var spesielt dårlige miljøforhold i Ereviksbekken, ville man forvente å se bedre overlevelse og vekst i de andre vassdragene (Magerøy mfl. under utarbeidelse).



**Figur 2.** Vekst blant kultivert juvenil elvemusling i Ereviksbekken. Figuren viser lengden til muslingene ved utsettingstidspunktet i juli 2017 og oppfølging av muslingene i november 2017. Figuren er hentet fra Magerøy mfl. (under utarbeidelse). I den opprinnelige rapporten er den figur 12.

### 4.3 Evaluering av inngrep i nedbørfeltet

Områdene ovenfor Nordre Ereviksvatnet virker svært lite påvirket av menneskelig aktivitet. Hovedstrengen i bekken renner gjennom myrlandskap med intakt kantvegetasjon (**bilde 2a**). Ellers består områdene for det meste av skog og fjell (**bilde 2b & c**). I tillegg er det noe landbruksaktivitet, i form av sauebeite og fôrproduksjon. Områdene med dyrket mark har økt, i hovedsak fra 1973 og fram mot 2003 (Norge i bilder 2018). Uansett er påvirkningen fra denne landbruksaktiviteten, i øvre del av vassdraget, sannsynligvis svært liten på vassdraget i sin helhet.

Ned mot Ereviksvatnet øker den menneskelige påvirkningen. Bekken renner gjennom beitelandskap og har noe redusert kantvegetasjon (**bilde 3a & b**). Vannet er omringet av landbruksområder, med både sauebeite og fôrproduksjon. Områdene med dyrket mark har økt fra 1973 og fram mot 2003. I tillegg ble en del tilleggsareal tørrlagt i forbindelse med senkningen av Ereviksvatnet (Norge i bilder 2018) som fant sted rundt 1980 (Oletta Erevik pers. med.). På grunn av landbruksaktiviteten finnes det nesten ikke kantvegetasjon langs store deler av vannet (**bilde 3d & e**). Mengden kantvegetasjon har blitt redusert siden 2012. Sannsynligvis har dette først og fremst skjedd i løpet av 2017, da det var tydelig at et skogsområde nylig hadde blitt hogd i juli. Arbeid med planering av dette området forgikk mellom juli og november 2017 (**bilde 3c & e**). Slik aktivitet fører til økt avrenning til vannet under arbeidet. I tillegg fører mangelen på kantvegetasjon til at partikler og næringsstoffer lettere tilføres vassdraget. Sauehold og fôrproduksjon kan også føre til økt næringstilførsel til vassdraget. Badevannsanalysene i Ereviksvatnet (Eurofins 2017) kan tyde på at det tilføres husdyrgjødsel til vassdraget om våren, gjennom avrenning fra landbruksområdene. Det er heller ikke kjent om gårdene i området har kloakksystemer som fører til utslipp i vannet eller om det tas ut vann til vanning eller drikkevann. Vannuttak kan ikke bare bidra til uttørring av muslinger, som diskutert av Larsen (2011), men næringsstoffene som tilføres vassdraget konsentreres også i et mindre vannvolum. Dermed er det sannsynlig at gårdsdriften i området kan bidra til å forklare de forhøyede nitratverdiene man har funnet i vassdraget (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011).





**Bilde 4.** Hytteutbygging i Indre Skeivik. **a.** Ereviksbekken kommer ut til høyre i bildet. **b-d.** Hyttene ligger alle innen 50 m fra bekken. **e-f.** Vegetasjon langs bekken. Foto: Jon H. Magerøy.





**Bilde 5.** Inngrep i nedre del av Ereviksbekken. **a.** Utretting av bekken ved utløpet fra Ereviksvatnet. **b.** Rørlegging av et sideløp til bekken nederst mot sjøen. **c & d.** Steinfylling tett inntil bekkekanten i nedre del av bekken. Foto a-c: Jon H. Magerøy. Foto d: Bjørn Mejdell Larsen. Dette bildet er hentet fra Larsen (2011), og forholdet mellom høyde og bredde er noe modifisert. I den opprinnelige rapporten er det på side 31.

Den menneskelige påvirkningen er størst nedenfor Ereviksvatnet. Oversiktsbilder viser at det har vært en økning i omfanget av dyrket mark, og at området er sterkt bygget ut fra 1973 og fram til 2015 (Norge i bilder 2018). Området er sterkt preget av at det har pågått og pågår hytteutbygging i området (**bilde 4a-d**). I selve bekken er det blitt gjort flere inngrep. Ved utløpet av Ereviksvatnet har bekken blitt rettet ut (**bilde 5a**) og dette har nok skjedd i forbindelse med senkningen av vannet (Norge i bilder 2018) som fant sted rundt 1980 (Oletta Erevik pers. med.). Utrettingen av bekken har ført til at substratet i denne delen av bekken har blitt relativt ustabil og områdene rett nedenfor utløpet ser fremdeles ut til å være påvirket av økt sedimenttransport. I tillegg kan senkningen av vannet både ha påvirket vannføringen i og næringstilførselen til bekken. Minstevannføringen kan ha blitt redusert siden mindre vannvolum magasineres i vannet. Sedimenttransporten kan også ha bidratt til å fylle opp bekkeløpet i de flatere områdene nedstrøms og ført til at det har blitt dannet et myrområde der, noe som kan ha ført til større tap av vann ut i terrenget. Næringstilførselen kan ha økt gjennom mindre deponering av næringsholdige partikler i bunnsedimentene i vannet, fordi lavere vanddybde fører til økt vindpåvirkning og omrøring av

vannmassene. Noe før 2010 ble det gravd en kabelgrøft på tvers av bekken (Larsen 2011), noe som vil ha bidratt til å øke sedimenttransporten i anleggsperioden. Nederst mot sjøen er et sideløp av bekken lagt i rør mellom 2010 og 2012 (**bilde 5b**). Dette har redusert det tilgjengelige habitatet for elvemuslingen. I området rundt bekken er det gjort enda større inngrep. Larsen (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011) påpeker at det har vært hogst i nedbørfeltet ved flere anledninger på 2000-tallet, inkludert helt ned til bekken i enkelte områder. Det har også blitt anlagt en steinfylling langs deler av bekken (**bilde 5c & d**), før 2010 (Larsen 2011). I tillegg er det tilført relativt store mengder med fyllmasser i forbindelse med byggingen av hyttene og tilførselsveiene i området (**bilde 4c & d**). All denne aktiviteten vil ha ført til økt avrenning til vassdraget under anleggsarbeidet. I tillegg har aktiviteten redusert kantvegetasjonen langs bekken, noe som har økt avrenningen ytterligere og bidrar til at bekkekanten blir ustabil og at erosjonen øker. Heldigvis ser det ut som kantvegetasjonen raskt reetablerer seg i områdene nærmest bekken (**bilde 4e & f**), men vegetasjonssonene rundt bekken har blitt permanent redusert. Sannsynligvis har ikke hytteutbyggingen ført til kloakkutslipp til bekken, da man må regne med at eventuelle utslipp går ut i sjøen. Det er i hvert fall ingen tegn på direkteutslipp til bekken. Allikevel finnes det en del eldre bebyggelse i området som kan ha kloakksystemer som fører til utslipp i området som drenerer til bekken. Disse menneskelige påvirkningsfaktorene kan bidra til å forklare både de høye nitratverdiene og den høye turbiditeten som man har funnet i nedre del av bekken (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011).

## 5 Tiltaksanalyse

Det er ingen åpenbare årsaker til den dårlige tilstanden blant elvemusling i Ereviksbekken. Dermed er det ikke så lett å foreslå konkrete tiltak som åpenbart trenger å gjennomføres. Allikevel er det mulig å trekke noen konklusjoner når det gjelder status for muslingen i bekken, tiltrengte undersøkelser, sannsynlige trusler og mulige tiltak.

Når det gjelder det tiltaket som allerede er underveis i Ereviksbekken, utsetting av kultiverte juvenile elvemuslinger, så er det mulig å komme med noen forslag til hva man bør gjøre framover. Gitt mangelen på egnet habitat i øvre deler av bekken, så er denne delen av bekken lite egnet for mellomlagring av voksne muslinger eller utsetting av juvenile muslinger mens tiltak gjennomføres for å forbedre miljøforholdene i nedre deler av bekken. En eventuell tilbakeføring av stammuslinger til og utsetting av ungmuslinger i bekken, må dermed skje i nedre deler av bekken. For øyeblikket er stammuslingene planlagt tilbakeført i 2018 og hovedmengden av de juvenile muslingene planlagt satt ut i 2020 (Per Jakobsen pers. med.). Sannsynligvis vil ikke eventuelle tiltak ha noen merkbar effekt på miljøet i bekken innen den tid. Allikevel var overlevelsen på utsatt juvenil musling, mellom juli og november 2017, på 80 % (for flere detaljer, se Magerøy mfl. under utarbeidelse). Dette tyder på at forholdene ikke har vært fullstendig uholdbare for elvemusling i 2017. Det er vanskelig å vite om dette vil være tilfellet i et år med mindre nedbør. Larsen (2011) peker på akutt dødelighet som følge av tørke som en sannsynlig årsak til nedgangen i antall muslinger mellom 2003 og 2010. Hvis man setter ut stammuslingene og de juvenile muslingene i nedre deler av bekken, så kan det godt hende at de klarer seg i år med normal eller høyere nedbør mens dødeligheten vil være stor i år med tørke. Dermed er det et alternativ å beholde både stammuslingene og de juvenile muslingene i kultiveringsanlegget inntil tiltakene har blitt gjennomført og hatt en effekt. Om dette er gjennomførbart, avhenger av kapasiteten ved kultiveringsanlegget (Per Jakobsen pers. med.). Overlevelse og vekst blant de utsatte muslingene fram til våren 2018 vil gi oss mer informasjon om tilstanden i bekken.

Når det gjelder tiltak for å forhindre at forholdene i Ereviksbekken blir verre for elvemuslingen, er det ett som spesielt peker seg ut. De vannkjemiske undersøkelsene som har blitt gjort viser at nitrattilførselen til bekken og partikkeltransporten har vært for høy (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011). Det er sannsynlig at dette var, i hvert fall delvis, knyttet til utbyggingen av hyttefeltet i området, inkludert hogsten som har foregått langs bekken. For å forhindre økt avrenning til bekken er det dermed svært viktig at de gjenværende vegetasjonssonene langs bekken tas vare på. På den ene siden, så ryddes det fremdeles skog i forbindelse med hytteutbyggingen og gårdsdriften i nedbørfeltet. På den andre siden, så har det vært en reetablering av trær og annen vegetasjon langs bekken og på fyllmassene som ble tilført området i forbindelse med hyttebyggingen. Det er viktig at ryddingen stoppes og at vegetasjonen får fortsette å reetablere seg der den har vært ryddet. Dette er spesielt viktig i nærområdene til den nedre delen av bekken, siden det er der muslingen finnes og rydding av skog vil ha størst negativ effekt. Dermed bør både grunneiere, hytteeierorganisasjonen (hvis en slik fins), kommunen, fylkeskommunen og vegvesenet kontaktes og informeres om behovet for å ta vare på vegetasjonssonene. Disse aktørene bør informeres om bestemmelsene i vannressursloven, om kontroll i forhold til ulovlig fjerning av kantvegetasjon og hogst helt ned til bekkekanten. I tillegg bør de også informeres om at inngrep, som utretting, grøftegraving og rørlegging, bør unngås i bekken i framtiden.

Når det gjelder tiltak for å sørge for at forholdene i Ereviksbekken blir bedre for elvemuslingen, trengs det flere undersøkelser før slike tiltak kan foreslås med sikkerhet. De to største truslene mot muslingen i bekken ser ut til å være liten vannføring, og for høy nitrattilførsel og partikkeltransport (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011). Disse faktorene er en trussel i seg selv, men redusert vannføring forsterker også effekten av høy nærings- og partikkeltilførsel til bekken, siden vannvolumet reduseres og stoffer/partikler i vannet konsentreres. Dermed er det viktig å identifisere årsakene til den lave vannføringen, og den høye nitrattilførselen og partikkeltransporten.

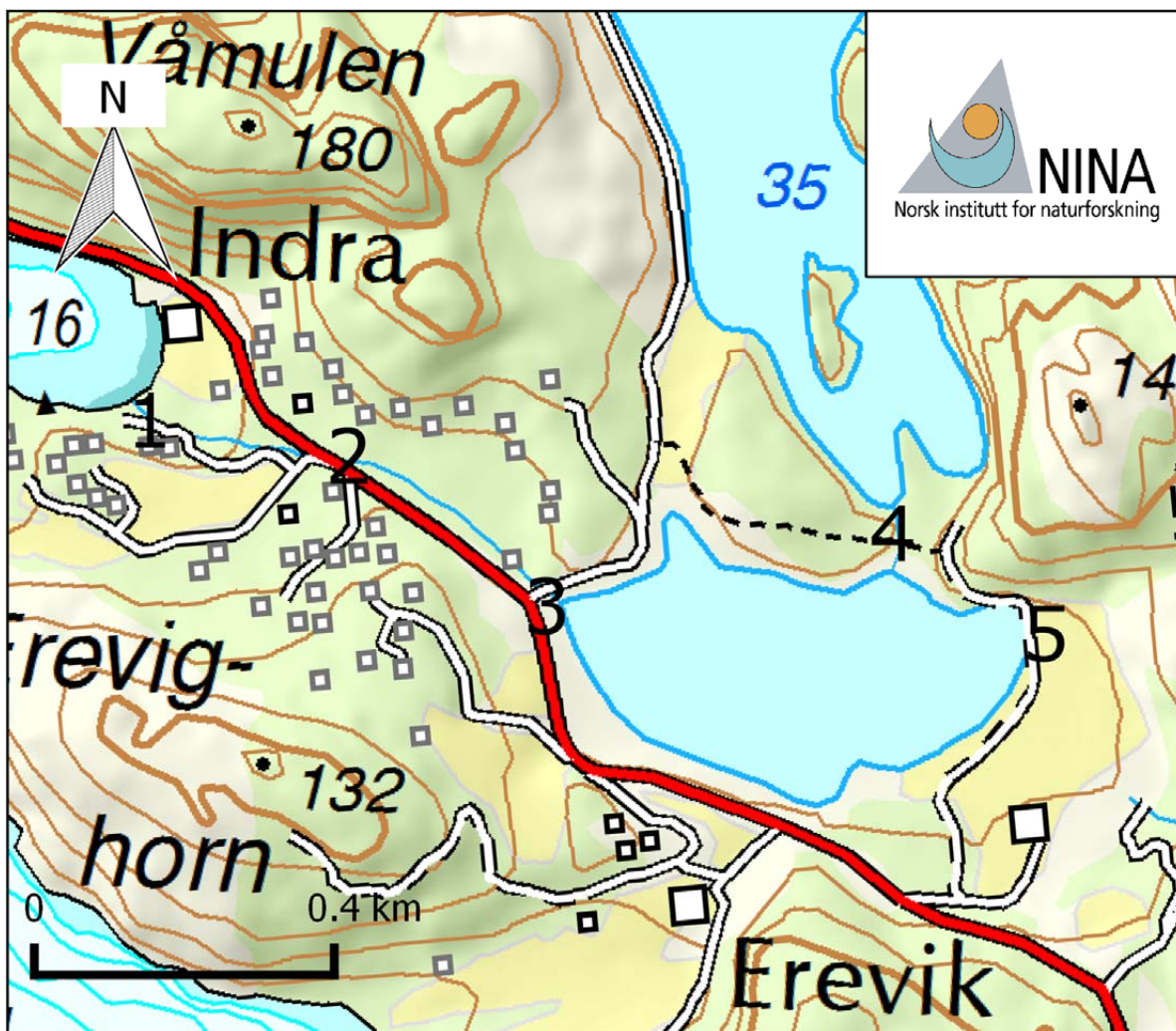


Det er usikkert om den lave vannføringen i Ereviksbekken er naturlig eller om menneskelige inngrep bidrar til den. Det er mulig at senkningen av Ereviksvatnet (Norge i bilder 2018, Oletta Erevik pers. med.) kan ha redusert minste vannføringen i bekken, siden mindre vannvolum vil bli magasinert i vannet. I tillegg kan økt sedimenttransport ha ført til dannelsen av et myrområde i det flaterende området nedenfor utløpet, noe som kan ha resultert i at mer vann går tapt ut i terrenget. Det er vanskelig å gjøre noe med selve senkningen av vannet, men man kunne vurdere å grave ut bekkeløpet gjennom myrområdet. Hvis man velger å gjennomføre et slik tiltak, må elvemuslingene deponeres ovenfor dette området mens gravearbeidene pågår. Uansett bør det undersøkes om det tas ut vann fra systemet i dag. Det er mulig at gårdene som ligger i nedbørfeltet tar ut vann til vanning, i forbindelse med beite og fôrproduksjon, og til drikkevann. Hvis dette er tilfellet, så bør man vurdere om det går an å redusere vannforbruket. Tilknytting til offentlig vanntilførsel kan være ett tiltak, hvis dette ikke allerede har skjedd. Man kan også gjennomføre opplæring i forhold til effektiv vanning, inkludert når på døgnet og året man får mest ut av vanningen. Uansett må disse tiltakene gjennomføres i samarbeid med grunneierne. Det kan f.eks. være ønskelig å bruke en insentivordning for å få til et godt samarbeid. En slik ordning har blitt brukt i Hordaland, for å redusere gjødsling og opprettholde buffersoner, med redusert jordbearbeidings- og beiteaktivitet, langs elvemuslingvassdrag (Kålås mfl. 2016). Hvis det viser seg at det ikke foregår uttak av vann fra vassdraget, kan det være vanskelig å gjøre noe med den lave vannføringen. Dermed vil det være enda viktigere å gjennomføre andre tiltak for å redusere truslene mot muslingen og forbedre miljøforholdene i bekken.

Den økte næringstilførselen i Ereviksbekken er med all sannsynlighet et resultat av menneskelige inngrep. Økningen i dyrket mark, utbyggingen av området og senkningen av Ereviksvatnet mellom 1973 og 2003 (Norge i bilder 2018) har sannsynligvis bidratt til en økning i næringstilførselen i denne tidsperioden. I tillegg har både nitratinholdet og partikkeltransporten økt fra 2003 til 2010 (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011). Som tidligere nevnt, så kan dette skyldes hyttefeltutbyggingen i vassdraget, men gårdsdriften i nedbørfeltet kan også ha bidratt til økningen. Man vet ikke om de vannkjemiske forholdene har stabilisert seg, blitt verre eller blitt bedre siden målingene i 2010. Reetableringen av kantvegetasjon kan ha bidratt til bedre vannkjemielementer, men den dårlige tilstanden blant elvemuslingen i bekken (pers. obs.) tyder på at dette ikke er tilfellet. Uansett er det stor usikkerhet rundt vannkjemien i bekken, både når det gjelder utviklingen over tid og hva som er kildene til det høye nitratinholdet og den høye partikkeltransporten. I tillegg er det usikkerhet rundt statusen til elvemuslingen i bekken, da denne ikke har blitt grundig undersøkt siden 2010 og man anbefaler at det gjennomføres overvåking av elvemuslingbestander hvert sjette år (CEN 2017, Larsen 2017). Det er viktig å redusere denne usikkerheten, da en god forståelse av statusen til elvemuslingen og vannkjemien i bekken er nødvendig for å kunne foreslå de riktige tiltakene for å bevare og styrke bestanden av musling.

Ereviksbekken inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011, 2017). Dermed skal overvåkingsdelen i prinsippet være tatt hånd om. Allikevel har ikke bekken blitt undersøkt i overvåkingsprogrammet siden 2010 (Larsen 2011). Forhåpentligvis vil ny overvåking gjennomføres i løpet av de nærmeste årene, men det er noe etterslep i overvåkingsprogrammet (Larsen 2017) og en del andre vassdrag vil dermed ligge høyere i prioriteringslisten.

Vannkjemiske undersøkelser er ikke foreslått som en del av det reviderte nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling (Larsen 2017). Dermed må slike undersøkelser gjennomføres med en annen finansieringskilde. Det er ønskelig at undersøkelsene gjennomføres så raskt som mulig, for å kunne få en bedre forståelse av de nødvendige tiltakene for å bevare muslingbestanden i Ereviksbekken. Dette er spesielt viktig siden både stammuslingene og de juvenile muslingene fra kultiveringsprogrammet er planlagt satt ut i bekken i løpet av de nærmeste årene (Per Jakobsen pers. med.). For å få en god forståelse av hvor kildene til nitrattilførselen og partikkeltransporten ligger, er det nødvendig med en mer detaljert og omfattende undersøkelse av vannkvaliteten i vassdraget. Parametere som bør inkluderes er fargetall, turbiditet, innhold av totalt organisk karbon, totalt fosfor og nitrat, og, ideelt sett, transport av organisk materiale og innhold av *E. coli*. Det bør tas prøver ved flere lokaliteter innenfor vassdraget, for å bestemme geografisk



**Figur 3.** Oversikt over foreslåtte lokaliteter for undersøkelse av vannkvalitet i Ereviksbekken. Hvis man ikke får nok midler til å gjennomføre undersøkelser ved alle lokalitetene, kan stasjon 2 og 4 utelates. Kartet er generert i QGIS 2.16.1 (QGIS Developmental Team 2016). Kartgrunnlaget er fra GeoNorge (2017).

hvor nitrat og partikler tilføres vassdraget. Dette vil bidra til å identifisere kildene til næringstilførselen og identifisere tiltak som er nødvendige for å redusere denne tilførselen, på en best mulig måte.

I **figur 3** foreslås et nettverk av prøvetakingslokaliteter i Ereviksbekken. Forhøyet næringsinnhold og/eller partikkeltransport ved lokalitet 4 og/eller 5 tyder på at beite og/eller fôrproduksjon er årsaken til dette. En økning i verdiene ned til lokalitet 3, fra lokalitet 4 og/eller 5, vil også tyde på det samme. I tillegg er det mulig at kloakkutslipp tilføres Ereviksvatnet, enten direkte eller gjennom utslipp til nedbørfeltet, fra gårdene og/eller hyttene som ligger rundt vannet. Det er også mulig at senkningen av vannet (Norge i bilder 2018, Oletta Erevik pers. med.) har ført til en permanent reduksjon i sedimentering av næringsrike partikler i bunnsedimentene i vannet og, dermed, en økt næringstilførsel til bekken. En økning i verdiene fra lokalitet 3 til 2, vil være vanskeligere å forklare. Beitetrykket mellom lokalitetene er lavt og vegetasjonssonene er gode, men det er mulig at kloakkutslipp fra hyttene i området kunne forklare en slik økning. I tillegg ser det ut til at utrettingen av bekken ved utløpet av Ereviksvatnet fremdeles fører til økt sedimenttransport i denne delen av bekken. En økning i verdiene fra lokalitet 2 til 1 vil tyde på at hovedårsaken til dette er hyttefeltutbyggingen i området. Det er langs denne delen av bekken at mesteparten av hogsten og anleggsarbeidet har funnet sted i senere tid (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011,

2017), med reduserte vegetasjonssoner som et resultat. Dermed kan forhøyede verdier fremdeles være en senvirkning av denne aktiviteten, et permanent resultat av reduserte vegetasjonssoner eller så kan det også forekomme kloakkutslipp i dette området.

Hvis det viser seg at beite og fôrproduksjon er en viktig årsak til forhøyet næringstilførsel og partikkeltransport i Ereviksbekken, så er det viktig å redusere påvirkningen fra disse landbruksaktivitetene. Det viktigste tiltaket vil være å opprette buffersoner langs tilførselsbekkene og Ereviksvatnet. Redusert gjødsling vil redusere næringstilførselen til vassdraget. Redusert beiteaktivitet og jordbearbeidingsaktivitet vil redusere erosjonen og øke kantvegetasjonen langs vassdraget. Dette vil redusere avrenningen til vassdraget, både av næringsstoffer og andre partikler (Kålås mfl. 2016). Det kan også være ønskelig å bidra til å reetablere kantvegetasjonen gjennom planting av trær og busker. Det vil være nødvendig at disse tiltakene gjennomføres i samarbeid med grunneierne og insentivordninger kan brukes for å få til et godt samarbeid, som i Hordaland (Kålås mfl. 2016).

Hvis det viser seg at kloakkutslipp er en viktig årsak til forhøyet næringstilførsel og partikkeltransport i Ereviksbekken, så er det viktig å redusere påvirkningen fra disse utslippene. Det vil være nødvendig å gjennomføre en kontroll av kloakksystemene ved gårdene og hyttene i nedbørfeltet, for å forsikre seg om at ingen av disse bidrar til utslipp som påvirker økosystemet. Systemer som bidrar til slike utslipp må pålegges utbedring.

Hvis det viser seg at byggeaktiviteten og hogst, med påfølgende reduksjon i vegetasjonssonene langs nedre del av Ereviksbekken, er en viktig årsak til forhøyet næringstilførsel og partikkeltransport i systemet, så er det vanskeligere å gjennomføre tiltak for å rette på dette. Hyttene ligger der og man kan ikke erstatte dem med skog. Allikevel vil man kunne bidra til at den reetableringen av vegetasjon som har funnet sted skyter fart, gjennom planting av trær og busker. Som tidligere nevnt, vil det også være viktig å sørge for at det ikke gjennomføres ny hogst langs bekken.

Hvis det viser seg at utrettingen av Ereviksbekken nedenfor Ereviksvatnet bidrar til økt partikkeltransport i områdene lenger nede, så er det viktig å stabilisere substratet i denne delen av bekken. Dette kan oppnås gjennom å tilføre større steiner og noe grovere substrat til bekkebunnen. I tillegg til å stabilisere substratet og redusere transporten av sedimenter nedstrøms, vil en slik tilførsel også føre til større heterogenitet i den utrettede delen av bekken. Større heterogenitet i substratet vil kunne endre sedimenteringsdynamikken og føre til økt variasjon i måten sedimentene deponeres på. Dermed kan enkelte områder blir mer egnet som habitat både for juvenil musling og vertsfisk (Vannote & Minshall 1982, Roni mfl. 2002, Smokorowski & Pratt 2007, Larsen 2015, Quinlan mfl. 2015).

Senkningen av Ereviksvatnet (Norge i bilder 2018, Oletta Erevik pers. med.) kan ha bidratt til både redusert vannføring og økt næringstransport til nedre deler av Ereviksbekken. Allikevel kan dette ikke forklare at tilstanden for elvemusling har gått fra å være relativt god i 2003 til svært dårlig i 2010 (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011), da senkningen fant sted allerede rundt 1980 (Oletta Erevik pers. med.). Dessuten er det vanskelig å gjennomføre tiltak for å heve vannet igjen. Dermed bør tiltakene fokusere på å redusere effekten av andre menneskelige inngrep i nedbørfeltet.

## 6 Oppsummering

Ereviksbekken ble undersøkt med henblikk på tilstedeværelse av elvemusling og muslingehabitat i øvre del, og evaluert i sin helhet med henblikk på årsaker til den dårlige tilstanden og nødvendige tiltak for å forbedre forholdene for elvemusling i bekken. Hovedkonklusjonen er at kultivering av elvemusling fra bekken bør fortsette og at flere undersøkelser, spesielt med henblikk på å identifisere årsakene til den lave vannføringen og den forhøyede næringstilførselen til bekken, er nødvendige.

Utsetting av kultivert juvenil elvemusling er det eneste pågående tiltaket i Ereviksbekken. På den ene siden, så viser undersøkelsene i øvre del av bekken at det ikke finnes elvemusling der og at denne delen av bekken ikke er egnet muslingehabitat. Dermed er det ikke aktuelt å sette ut kultivert musling der eller mellomlagre voksne muslinger i denne delen av bekken mens eventuelle andre tiltak gjennomføres for å forbedre forholdene i den nedre delen av bekken. På den andre siden, så viser prøveutsettingen av kultivert musling at overlevelsen i den nedre delen av bekken er relativt høy. Dermed er det sannsynlig at utsetting av et større antall kultivert musling kan øke bestanden av musling i bekken. Allikevel tyder tidligere funn på at forholdene i bekken blir dødelige, selv for voksen musling, i dårlige år (Larsen 2011). Et alternativ er dermed å holde kultivert musling i kultiveringsanlegget inntil tiltak er gjennomført for å forbedre forholdene i bekken. Oppfølging av de utsatte muslingene i 2018 vil gi en bedre forståelse av hvilken framgangsmåte som vil være den beste.

For å forhindre at forholdene for elvemuslingen i Ereviksbekken blir dårligere, er det viktigste tiltaket å sørge for at skogsområdene langs bekken og vannene i vassdraget opprettholdes. Gode soner med etablert kantvegetasjon vil bidra til redusert næringstilførsel, avrenning og tilførsel av annen forurensning til vassdraget. Dette er spesielt viktig siden partikkeltransporten og næringsinnholdet i bekken har vært relativt høyt, især i visse perioder (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011). Det er viktig at vegvesen, kommune, grunneiere og andre aktører med interesser i området blir informert om nødvendigheten av å opprettholde skogsområdene langs bekken.

For å forstå hvordan man kan bedre forholdene for elvemuslingen i Ereviksbekken, er det viktig å undersøke årsaken til den lave vannføringen i bekken. Funn tyder på at lav vannføring kan være en viktig årsak til den høye dødeligheten som er blitt observert blant muslingene i bekken (Larsen 2011). Dermed bør det undersøkes om det blir tatt ut vann fra vassdraget, til f.eks. fôrproduksjon og/eller drikkevann.

For å forstå hvordan man kan bedre forholdene for elvemuslingen i Ereviksbekken, er det også viktig å undersøke årsaken til den forhøyede partikkeltransporten i og næringstilførselen til bekken. Det økende næringsinnholdet i bekken (Larsen & Berger 2005, Larsen 2011) kan forklare hvorfor det ikke ble funnet tegn til rekruttering av unge muslinger i bekken i 2010 (Larsen 2011). I tillegg viser evalueringen av mulige årsaker til den dårlige tilstanden i bekken at både hytteutbygging og gårdsdrift i nedbørfeltet kan ha bidratt til økningen i næringsinnholdet. Dermed bør kildene til næringstilførselen identifiseres. Dette kan gjøres gjennom å undersøke vannkvaliteten i forskjellige deler av vassdraget grundig. Lokalisering av disse kildene vil bidra til å vise om det er beite og fôrproduksjon, kloakkutslipp og/eller hytteutbygging, med anleggsarbeid og hogst, som er hovedårsakene til økt næringsinnhold i bekken.

Avhengig av hva undersøkelsene med henblikk på vannuttak og vannkvalitet viser, vil forskjellige tiltak være nødvendige for å bedre forholdene i Ereviksbekken. Hvis det viser seg at det tas ut vann fra vassdraget, bør tiltak som tilknytting til det offentlige vannettet eller opplæring i mer effektiv vanning gjennomføres. Uansett kan man vurdere om man skal grave ut bekkeløpet gjennom myrområdene nedenfor Ereviksvatnet, for å øke vannføringen nedstrøms. Hvis det ikke viser seg at det tas ut vann fra vassdraget, er det viktig å fokusere på tiltak for å redusere næringstilførselen til bekken. Dette er spesielt viktig siden redusert vannføring forsterker problemene knyttet til økt mengde partikler og næringsstoffer. Partikkel- og næringstilførsel fra landbruksaktiviteter kan reduseres gjennom å opprette buffersoner langs vassdraget, med redusert

beiting, gjødsling og jordbearbeiding, og reetablering av kantvegetasjon. Næringstilførsel fra kloakk kan reduseres gjennom identifisering og utbedring av kloakkanlegg i nedbørfeltet. Partikkeltilførsel fra hytteutbygging langs bekken kan reduseres gjennom bevaring og reetablering av skogsområdene langs bekken.

Uansett hvilke tiltak som er nødvendige, er det viktig at disse gjennomføres i samarbeid med grunneierne. I Hordaland har man brukt insentivordninger for å redusere gjødsling og opprettholde buffersoner, med redusert jordbearbeidings- og beiteaktivitet, langs elvemuslingvassdrag (Kålås mfl. 2016). En liknende ordning kan være aktuell for å redusere eventuelt vannuttak og redusere næringstilførselen i forbindelse med landbruksaktivitetene i nedbørfeltet til Ereviksbekken.

## 7 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. 31 s.

Berger, H.M. 2012. Kartlegging av elvemusling i Nord-Trøndelag 2011. Sweco Rapport 1-580941. 43 s.

BERGGRUNN. 2017. Nasjonal berggrunnsdatabase. Norges Geologiske Undersøkelse, Trondheim, Norge. <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn>

CEN. 2017. Water quality. Guidance standard on monitoring freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations and their environment. European Committee for Standardization Standard NS EN 16859:2017. 46 s.

Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. WWF Sverige, Solna, Sverige. 64 s.

Direktoratsgruppen. 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Norsk Klassifiseringssystem for Vann i Henhold til Vannforskriften Veileder 02:2013 - revidert 2015. 117 s.

Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 1997-2. 33 s.

Eurofins. 2017. Badevann i Forsand kommune. Uke 21 - 31. Euronfins Analyserapporter.

Geist, J. & Auerswald, K. 2007. Physiochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). Freshwater Biology 52: 2299-2316.

GeoNorge. 2017. Norge Digitalt. Kartverket, GEOVEKST og kommunene. <https://www.geo-norge.no>

Jakobsen, P. & Jakobsen, R.A. 2014. Rapport 2013 for prosjektet. Storskala kultivering av elvemusling som bevaringstiltak. Universitetet i Bergen, Institutt for biologi, Rapport til Miljødirektoratet. 32 s.

Jakobsen, P. & Jakobsen, R. 2016. Årsrapport 2015. Kultivering av elvemusling for utsetting. Universitetet i Bergen, Institutt for biologi, Rapport til Miljødirektoratet. 6 s.

Jakobsen, P., Bjånesøy, T. & Marwaha, J. 2013. Storskala produksjon av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) for utsetting. 2012. Universitetet i Bergen, Institutt for biologi, Rapport til Miljødirektoratet. 17 s.

Jakobsen, P., Jakobsen, R.A. & Bjånesøy, T. 2015. Årsrapport 2014. Kultivering av elvemusling for gjenutsetting. Universitetet i Bergen, Institutt for biologi, Rapport til Miljødirektoratet. 40 s.

Jakobsen, P., Wathne, I. & Jakobsen, R. 2017. Storskala produksjon av elvemusling som bevaringstiltak 2016. Universitetet i Bergen, Institutt for biologi, Rapport til Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Hordaland. 23 s.

Killeen, I.J. 2011. Monitoring substrate and interstitial quality of the River Our, Luxembourg. EU-Project LIFE05Nat/L/000116 "Restauration des populations des moules perlières en Ardennes". Upublisert Rapport. 59 s.

- Killeen, I.J. 2012. Conservation and restoration of a freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) population in Northern England. S. 69-80 i: Henrikson, L., Arvidsson, B. & Österling, M. (eds.). 2012. Aquatic conservation with focus on *Margaritifera margaritifera*. Proceedings of the international conference in Sundsvall, Sweden, 12-14 August, 2009. Karlstad University Studies 2012:40. 179 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken. 415 s.
- Kålås, S., Haavik, T.B., Steinsvåg, M.J. & Vatshelle, Ø. 2016. Tiltak i landbruket for å verne bestandar av elvemusling i Hordaland. Rådgivende Biologer Rapport 2293. 63 s.
- Larsen, B.M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. NINA Fagrapport 28. 51 s.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA Rapport 122. 38 s.
- Larsen, B.M. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010. Ereviksbekken og Svinesbekken, Rogaland. NINA Rapport 691. 35 s.
- Larsen, B.M. 2012. Redokspotensial som metode for å kartlegge substratkvalitet for elvemusling. S. 46-65 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer. En kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012. 172 s.
- Larsen, B.M. 2015. En oppsummering av tiltak for elvemusling i Norge iverksatt gjennom handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter. NINA Rapport 1208. 64 s.
- Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. NINA Rapport 1350. 156 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA Fagrapport 37. 41 s.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2005. Ereviksbekken (Skeiviksbekken), Rogaland (vassdragsnr. kystfelt 032.1). S. 9-17 i: Larsen, B.M. (red.) 2005. Overvåking av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Norge. Årsrapport 2003. NINA Rapport 37. 55 s.
- Larsen, O.K. & Søyland, R. 2010. Kartlegging av sjørørret i Høgsfjorden og omegn. Kartlegging av ungfisketthet og vandringshinder. Ecofact Rapport 43. 69 s.
- Ledje, U.P. 1996a. Kartlegging av utbredelse av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 1. Rogaland Consultants Rapport. 31 s.
- Ledje, U.P. 1996b. Kartlegging av utbredelse av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 2. Resultater fra feltarbeid. Rogaland Consultants Rapport. 46 s.
- Lois Lugilde, S. 2015. Sampling, Modelling and Prediction for Freshwater Species across River Ecosystems. An Example with the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* (L., 1758). Ph.D. Thesis, Department of Zoology and Physical Anthropology, University of Santiago de Compostela, Spain. 218 s.
- Magerøy, J.H., Kålås, S., Wathne, I., Julien, K. & Rikstad, A. under utarbeidelse. Rapportering fra feltaktivitet knyttet til kultiveringsprogrammet for elvemusling. 2017. Ukjent sidetall i: Jakobsen, P. (red.). under utarbeidelse. Universitetet i Bergens rapport for kultiveringsprogrammet for elvemusling. Rapport til Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Hordaland. xx s.



Moorkens, E.A., Killeen, I.J. & Ross, E. 2007. *Margaritifera margaritifera* (the freshwater pearl mussel) conservation assessment. Backing document. Report to the National Parks and Wildlife Service, Dublin, Ireland. 42 s.

NEVINA. 2017. Nedbørfelt-vannføring-indeks-analyse. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo, Norge. <http://nevina.nve.no>

Norge i bilder. 2018. Kartutsnitt. Statens vegvesen, Norsk institutt for bioøkonomi og Statens kartvesen. <http://norgeibilder.no>

QGIS Developmental Team. 2016. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation. <http://qgis.osegeo.org>

Quinlan, E., Gibbins, C., Malcolm, I., Batalla, R., Vericat, D. & Hastie, L. 2015. A review of the physical habitat requirements and research priorities needed to underpin conservation of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems 25: 107-124.

Roni, P., Beechie, T.J., Bilby, R.E., Leonetti, F.E., Pollock, M.M. & Pess, G.R. 2002. A review of stream restoration techniques and a hierarchical strategy for prioritizing restoration in Pacific Northwestern watersheds. North American Journal of Fisheries Management 22: 1-20.

Sandaas, K. & Enerud, J. 2009. Kartlegging av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Møre og Romsdal 2009. Naturfaglige Konsulenttenester og Fisk & Miljøundersøkelser Rapport. 79 s.

Smokorowski, K.E. & Pratt, T.C. 2007. Effects of a change in physical structure and cover on fish habitat in freshwater ecosystems. A review and meta-analysis. Environmental Reviews 15: 15-41.

Vannote, R.L. & Minshall, G.W. 1982. Fluvial processes and local lithology controlling abundance, structure, and composition of mussel beds. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 79: 4103-4107.

Österling, M.E., Arvidsson, B.L. & Greenberg, L.A. 2010. Habitat degradation and the decline of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera*. Influence of turbidity and sedimentation on the mussel and its host. Journal of Applied Ecology 47: 759-768.



*Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.*

*NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.*

*NINAs virksomhet omfatter både fors–kning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og sam–funnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-3183-1

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger