

Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2010:
Ereviksbekken og Svinesbekken, Rogaland

Bjørn Mejdell Larsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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.

Norsk institutt for naturforskning

Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2010:

Ereviksbekken og Svinesbekken, Rogaland

Bjørn Mejdell Larsen

Larsen, B.M. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010: Ereviksbekken og Svinesbekken, Rogaland. - NINA Rapport 691. 35 s.

Trondheim, mars 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2276-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Mejdell Larsen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Jarl Koksvik

FORSIDEBILDE

Telling av elvemusling i midtre del av Ereviksbekken. Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Ereviksbekken (Skeiviksbekken) – Svinesbekken - elvemusling – overvåking – utbredelse – tetthet – lengde – muslinglarver – vertsfisk (ørret)

KEY WORDS

Brook Ereviksbekken (Skeiviksbekken) – Brook Svinesbekken - freshwater pearl mussel – monitoring – distribution – density – length – mussel larvae – host fish (brown trout)

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

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

Polarmiljøsenteret

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

Sammendrag

Larsen, B.M. 2011. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2010: Ereviksbekken og Svinesbekken, Rogaland. - NINA Rapport 691. 35 s.

Ereviksbekken og Svinesbekken, som er to av vassdragene i overvåkingsprogrammet for elvemusling, ble i 2010 undersøkt på nytt. Det var små og avtagende bestander av elvemusling i begge bekkene. Bestandenes levedyktighet har avtatt i løpet av de siste 10-15 årene, og det er nå nødvendig med tiltak for å opprettholde bestandene.

Ereviksbekken har en liten bestand av elvemusling mellom Ereviksvatnet og utløpet i sjøen. Dette utgjør en strekning på ca 650 meter. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 1,2 musling pr. m² i 2003, men bare 0,4 musling pr. m² i 2010. Det var ca 3200 elvemusling i Ereviksbekken i 2003, men dette var redusert til ca 825 individ i 2010. Dette er en nedgang på nær 75 % på de siste sju årene. Nedgangen i bestanden har gått ut over alle størrelser av muslinger, og har berørt hele bekken. Det er antatt at det har oppstått akutt dødelighet av muslinger på grunn av liten vannføring og inntørking av bekkeløpet i mai 2008. I tillegg er rekrutteringen kraftig redusert siden midten av 1990-tallet. Andelen unge muslinger avtar og bestanden av muslinger blir stadig eldre. Tilstanden for elvemuslingen i Ereviksbekken er derfor bekymringsfull.

Svinesbekken har en liten bestand av elvemusling i øvre del av anadrom strekning. Dette utgjør en strekning på maksimalt ca 100 meter. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 7,4 musling pr. m² på de to delfeltene som hadde musling i 2010. Det var om lag 4100 elvemusling i Svinesbekken i 2003, men av disse var 50-65 % nedgravd i substratet. Til sammenligning var bare 10 % av muslingene nedgravd i 2010, og bestanden ble beregnet til ca 3200 individ. Totalt sett var det derfor en bestandsnedgang på mer enn 20 % i løpet av de siste sju årene. Den viktigste årsaken til denne overdødeligheten skyldtes innfrysing av et stort antall muslinger i januar/februar 2010 på grunn av en langvarig kuldeperiode. I tillegg er rekrutteringen betydelig redusert siden midten av 1990-tallet. Andelen unge muslinger avtar og bestanden av muslinger blir stadig eldre. Tilstanden for elvemuslingen i Svinesbekken er derfor usikker på lang sikt.

Hvilke faktorer kan tenkes å påvirke rekrutteringen og overlevelsen til elvemusling i Ereviksbekken og Svinesbekken? Ørret dominerer i begge bekkene, og er eneste vertsart som muslingelarvene kan utvikle seg normalt på. I Ereviksbekken var tettheten av ørret meget god, og mangel på vertsfisk er ikke begrensende for rekrutteringen. Ereviksvatnet er derimot et eutroft vann, og spesielt nitratverdiene var for høye i Ereviksbekken. Det betyr at Ereviksbekken har for høyt næringsinnhold og tilføres samtidig mye finpartikulært materiale som fyller igjen hulrommene i substratet slik at leveområdet til de unge muslingene som lever nedgravd blir forringet.

I Svinesbekken derimot var tettheten av ørret meget lav, og det kan være nødvendig å prioritere skjøtselstiltak for å øke bestanden av ørret. Den menneskeskapte tilførselen av næringsstoff og organisk materiale til Svinesbekken er minimal. Bekken er imidlertid sterkt påvirket av humus, og dette gjør også at bekken er svakt forsuret. Årsaken til det høye humusinnholdet er ikke undersøkt nærmere, og det er derfor usikkert om det er mulig å begrense avrenningen ved tiltak (for eksempel lukking av grøfter).

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Ereviksbekken og Svinesbekken vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

Bjørn Mejdell Larsen, NINA, Postboks 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim;
bjorn.larsen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Område	8
3 Metode og materiale	10
4 Resultater	12
4.1 Ereviksbekken	12
4.1.1 Vannkvalitet	12
4.1.2 Fisk	12
4.1.2.1 Ungfisktetthet og vekst	12
4.1.2.2 Muslinglarver på gjellene	13
4.1.3 Elvemusling	15
4.1.3.1 Utbredelse	15
4.1.3.2 Tetthet	15
4.1.3.3 Populasjonsstørrelse	15
4.1.3.4 Lengdefordeling	16
4.1.3.5 Alderssammensetning og rekruttering	17
4.2 Svinesbekken	18
4.2.1 Vannkvalitet	18
4.2.2 Fisk	18
4.2.2.1 Ungfisktetthet og vekst	18
4.2.2.2 Muslinglarver på gjellene	19
4.2.3 Elvemusling	21
4.2.3.1 Utbredelse	21
4.2.3.2 Tetthet	21
4.2.3.3 Populasjonsstørrelse	21
4.2.3.4 Lengdefordeling	22
4.2.3.5 Alderssammensetning og rekruttering	23
5 Oppsummering	24
6 Referanser	32
7 Vedlegg	34
Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Ereviksbekken	34
Vedlegg 2. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Svinesbekken	34
Vedlegg 3. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet	35

Forord

NINA fikk allerede i 1999 i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning å utarbeide et forslag til en landsomfattende overvåking av elvemusling. Prosjektets viktigste formål var å utvikle passende metodikk og forslag på lokaliteter som skulle inngå i overvåkingen. Utredningen ble levert våren 2000, og overvåkingen kom i gang allerede samme år etter utprøving av metoder i to av vassdragene i 1999. Direktoratet for naturforvaltning finansierte deretter undersøkelser av elvemusling i to-tre vassdrag hvert år i 2000-2005; totalt 16 vassdrag. Dette utgjør basisundersøkelsene i alle de foreslåtte overvåkingsvassdragene for elvemusling.

Det ble i 2006 utarbeidet en egen handlingsplan for elvemusling i Norge med forslag til tiltak som skal sikre at arten fortsatt skal finnes i livskraftige populasjoner i hele landet (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Handlingsplanen er et ledd i regjeringens målsetting om stans av tapet av det biologiske mangfoldet. Overvåking inngår som ett av tiltakene i handlingsplanen for elvemusling, og formålet skal være å dokumentere tilstanden, beskrive de positive og negative endringene som skjer i vassdragene og danne grunnlag for tiltak. Utfordringen videre blir å følge opp dette arbeidet slik at vi får dokumentert hvordan elvemuslingen klarer seg over tid i Norge. I 2006-2009 ble til sammen åtte lokaliteter undersøkt på nytt, og i 2010 fortsatte dette arbeidet med fire nye vassdrag: Ereviksbekken (som også kan hete Skeiviksbekken) og Svinesbekken i Rogaland, Aursunda i Nord-Trøndelag og Skjellbekken i Finnmark. Arbeidet i Ereviksbekken og Svinesbekken ble i sin helhet gjennomført i 2010; sju år siden forrige kartlegging.

Under feltarbeidet i Ereviksbekken deltok Kamila Fricova fra T.G. Masaryk Water Research Institute i Praha. Med støtte fra EU (Det europeiske miljøbyrået EEA) ble det finansiert reise og opphold for en person fra Tsjekkia for å følge prosjektarbeid på elvemusling i Norge. Kamila Fricova takkes for verdifull hjelp, fruktbart samarbeid og hyggelige dager i felt.

Jeg vil i tillegg takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i Ereviksbekken og Svinesbekken, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon. En særlig takk går til Bjørn Magne Svines for hyggelige samtaler og god guiding, samtidig som vi fikk benytte skogsbilveien på hans eiendom.

Trondheim, mars 2011

Bjørn Mejdell Larsen
Prosjektleder

1 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.

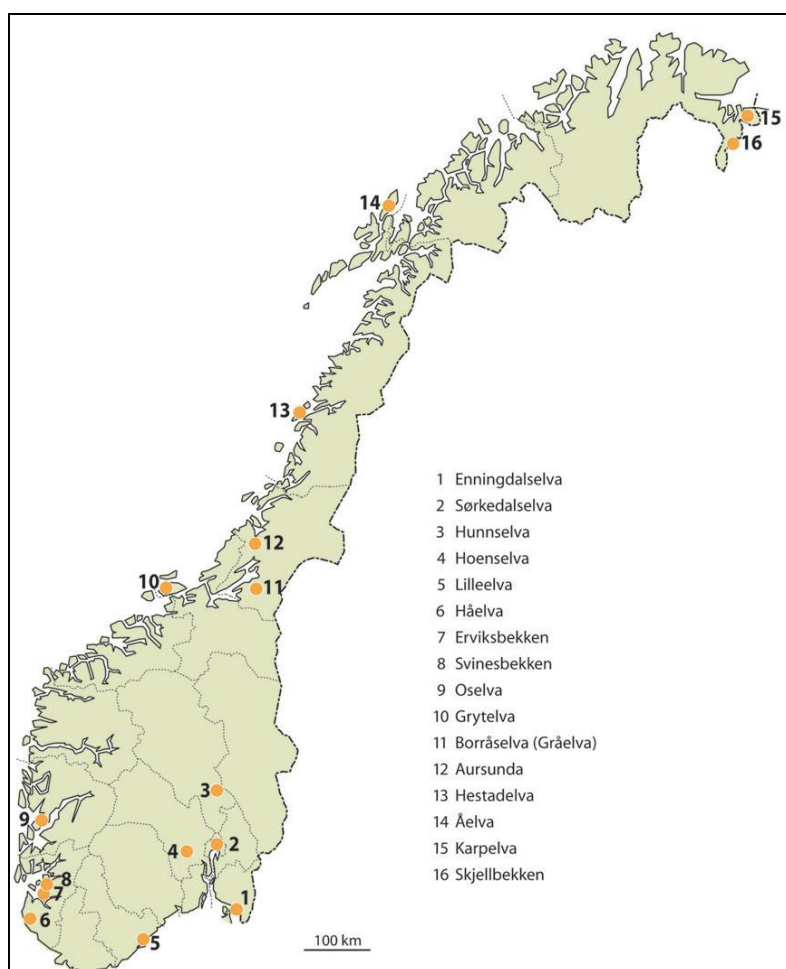


Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. 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 imponerende høy levealder (150-300 år). Selv om rekrutteringen har vært helt fraværende i mange år vil bestander av elvemusling kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen blir fjernet. Elvemusling er avhengig av laks eller ørret i et obligatorisk stadium som muslingens larver må ha på fiskeungenes gjeller (Larsen 2005). Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret.

I forslaget til nasjonalt overvåkingsprogram for elvemusling ble det foreslått 16 vassdrag som skulle prioriteres med undersøkelser etter en felles metode (**figur 1**; Larsen mfl. 2000; 2007). Programmet startet allerede i 2000 etter utprøving av metoder i to av vassdragene i 1999. Første runde med basisundersøkelser ble fullført i løpet av 2005/2006. Ett av tiltakene i handlingsplanen er å videreføre det påbegynte overvåkingsprogrammet etter samme metode og omfang. Intensjonen for arbeidet videre framover er at alle vassdragene skal undersøkes med fem-sju års mellomrom.



Figur 1. Lokalteter som inngår i det nasjonale overvåkingsprosjektet for elvemusling i Norge.

Forekomsten av elvemusling i Ereviksbekken (som også kan hete Skeiviksbekken), ble beskrevet første gang i 1995 i forbindelse med en kartlegging av elvemuslingens utbredelse i Rogaland (Ledje 1996a; b). Det er disse observasjonene som også er referert av Dolmen & Kleiven (1997). Ereviksbekken er typisk for flere av de mindre sjørretbekkene langs kysten av Sørvestlandet, og med en viss andel yngre muslinger var det utslagsgivende for å ta bekken inn som ett av vassdragene i overvåkingen av elvemusling. Det var ellers lite bakgrunnsinfor-

masjon å finne om vassdraget fra tidligere. Ereviksbekken ble kartlagt første gang i overvåkingsprogrammet i 2003 (Larsen & Berger 2005a). Elvemusling ble funnet langs en ca 500 m lang strekning nederst i vassdraget. Bestanden var liten og sårbar, og i 2003 ble det estimert å være ca 3200 individ i bekken. Det var en overvekt av eldre muslinger, og andelen små muslinger var antagelig for liten til å opprettholde bestanden på lang sikt. Det var færre unge muslinger i 2003 sammenlignet med undersøkelser gjort i 1995. Bestanden av ørret, som var vertsfisk for muslinglarvene, var imidlertid god.

Forekomsten av elvemusling i Svinesbekken, ble beskrevet første gang i 1995 i forbindelse med en kartlegging av elvemuslingens utbredelse i Rogaland (Ledje 1996a; b). Det er disse observasjonene som også er referert av Dolmen & Kleiven (1997). I 1996 ble det også samlet inn ørret fra vassdraget for å undersøke infeksjonen av muslinglarver på gjellene (presentert i Larsen & Berger 2005b). Svinesbekken er typisk for flere av de mindre sjørretbekkene langs kysten av Sørvestlandet, og med en stor andel yngre muslinger var det utslagsgivende for å ta bekken inn som ett av vassdragene i overvåkingen av elvemusling. Det var ellers lite bakgrunnsinformasjon å finne om vassdraget fra tidligere. Svinesbekken ble kartlagt første gang i overvåkingsprogrammet i 2003 (Larsen & Berger 2005b). Elvemusling ble funnet i et par mindre områder i øvre del av anadrom strekning. Bestanden var liten og sårbar, og i 2003 ble det estimert å være ca 4100 individ i bekken. Av disse var mer enn halvparten nedgravd i substratet. Det var en overvekt av eldre muslinger, og andelen små muslinger var antagelig for liten til å opprettholde bestanden på lang sikt. Det var færre unge muslinger i 2003 sammenlignet med undersøkelser gjort i 1995. Bestanden av ørret, som var vertsfisk for muslinglarvene, var imidlertid liten og ble antatt å være begrensende for rekrutteringen hos elvemusling i bekken.

2 Område

Ereviksbekken ligger i Forsand kommune i Rogaland. Dette er en liten sjørretbekk som kommer fra Noravatnet (Nordre Ereviksvatnet; 35 mo.h.) og Ereviksvatnet (33 mo.h.), og munner ut i sjøen i Indre Skeivika. Bekken er bare om lag 650-700 m lang opp til Ereviksvatnet. Nedslagsfeltet domineres av beitemark og myr, og det ligger en del hytter i området. Bekken ligger utenfor de mest forsursutsatte områdene i Rogaland, og en måling fra Ereviksvatnet i 2002 viste at pH var nær 7 (www.miljostatus.no/rogaland)

Bunnforholdene er varierende med sand- og grusbunn i de roligflytende partiene langs riksveien, men noe mer stein og litt grunnfjell i bakkene ned mot sjøen. Løvskogen langs bekken ble hogd tidlig på 2000-tallet, og trevirket ble lagt ut i selve bekken. Dette gjorde det umulig å gå langs elveløpet på enkelte partier av elva i 2003. Alt løvverk var forsvunnet i 2010, men det var hogd på nytt i nedre del og ei ny gangbru var bygd over bekken. Området er under utbygging med flere hytter i nærområdet. En parkeringsplass er anlagt, og en steinfylling helt ut i bekkekanten medførte at vegetasjonen inntil bekken forsvant.

Svinesbekken (Kvernhusbekken) ligger i Strand kommune i Rogaland. Dette er en liten sjørretbekk som drenerer fra noen mindre tjern innunder Stora fjellet og Hesten (421 mo.h.) og renner nordover til Svinesvatna (76 mo.h.). Fra Heimre Svinesvatnet (67 mo.h.) renner bekken gjennom et lite tjern (50 mo.h.), og munner ut i sjøen i Sandvika. Bekken er bare om lag 650-700 m lang opp til Heimre Svinesvatnet. Det er en foss ca 75 m nedenfor vatnet der fisk ikke kan passere oppover. Det gjør at den potensielle strekningen for sjørret bare er ca 600 m. Deler av bekken har bratte partier, og ved lav vannføring er det ikke åpent vannspeil på en ca 150 m lang storsteinet strekning der bekken "forsvinner" ned i ura. Vassdraget er ikke jordbrukspåvirket, og nedslagsfeltet domineres av lyngmark og furuskog. Det ble anlagt en skogsbilvei helt inntil bekken og tjernet tidlig på 1990-tallet, og det drives en del hogst i området.



Kantskogen langs Ereviksbekken er viktig for å opprettholde skyggedekning og unngå graving i elvekanten. Bekken renner gjennom et område med leire og finpartikulært materiale, og i år med flom og høy vannføring kan det oppstå sår i elvekanten. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Elvemuslingen i Svinesbekken er meget sårbar siden muslingene bare finnes på to små områder med liten utstrekning, og tettheten av ørret er svært lav. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Bunnforholdene i bekken er varierende steinbunn med noe sand og grus i de roligflytende partiene ovenfor og nedenfor tjernet. Stor stein dominerer i bakkene ned mot riksveien, der den blir litt mindre bratt og igjen får litt større innslag av grus. Det var lite eller ingen bunnvegetasjon i selve bekken, men i tjernet var det mykbunn som var dekket med vannliljer og siv. I somre med liten vannføring og høy vanntemperatur kan det også bli en betydelig algevekst i bekken like nedenfor utløpet av tjernet.

Bekken ligger utenfor de mest forsuringsutsatte områdene i Rogaland, og pH i Botnevatn og Erlandsdalsvatn i to nærliggende nedslagsfelt var henholdsvis 5,97 og 7,18 i 2002 (www.miljostatus.no/rogaland). Svinesbekken kan imidlertid være noe humuspåvirket.

3 Metode og materiale

Feltarbeidet ble påbegynt i Ereviksbekken 23. august (kartlegging elvemusling). Høy nedbør natt til 24. august førte imidlertid til at vannføringen økte betydelig i begge bekkene, og arbeidet ble avbrutt. Feltarbeidet ble utsatt i over en uke før vannføringen igjen var nede på et akseptabelt nivå, og arbeidet i Ereviksbekken ble avsluttet 30. august 2010 (fiskeundersøkelse). I Svinesbekken ble det gjennomført fiskeundersøkelser 30. august og kartlegging av elvemusling 31. august 2010. Det var lav til moderat vannføring ved kartleggingen av elvemusling i begge bekkene, noe høy vannføring ved elfiske i Ereviksbekken, men gode fiskeforhold i Svinesbekken.

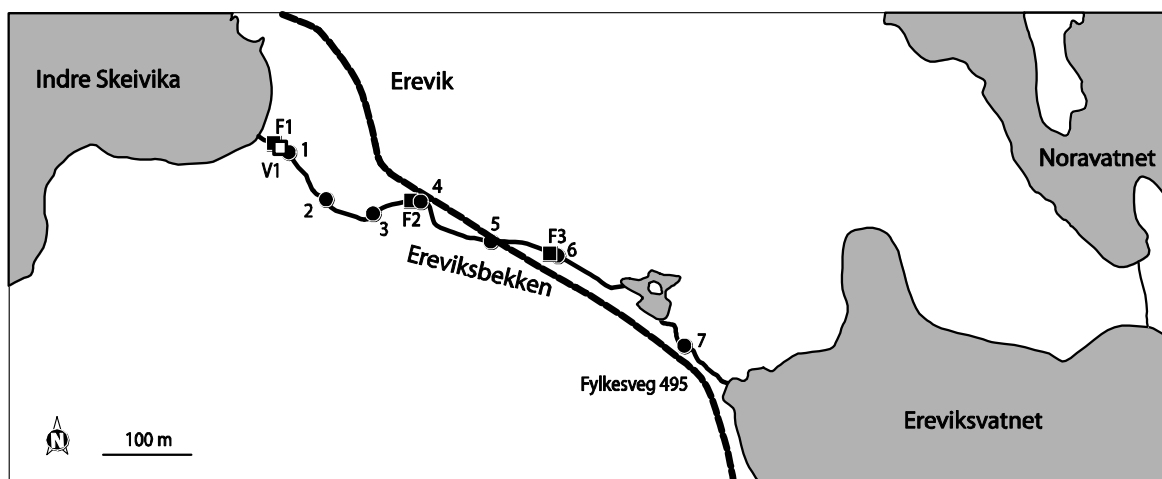
I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøver før og under flom fra en stasjon i nedre del av Ereviksbekken (stasjon V1, **figur 2**) 23. og 24. august 2010, og under og etter flom fra en stasjon på utløpet av tjernet i Svinesbekken (stasjon V1, **figur 3**) 24. og 31. august 2010. I tillegg er det inkludert resultatet av vannprøver samlet inn i august 2004, august 2005, august og oktober 2006 og juni 2009 som ikke tidligere er rapportert. Prøvene ble samlet på 250 eller 500 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på analyselaboratoriet ved NINA t.o.m. 2005 og Analysesenteret i Trondheim f.o.m. 2006.

Tetthet av fiskeunger ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat med fiske på tre stasjoner både i Ereviksbekken og Svinesbekken i slutten av august 2010 (stasjon F1-F3 i Ereviksbekken, **figur 2** og stasjon F1-F3 i Svinesbekken, **figur 3**). Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin mfl. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Bohlin mfl. (1989) etter fangst i tre fiskeomganger. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fiskunger ($\geq 1+$). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m².

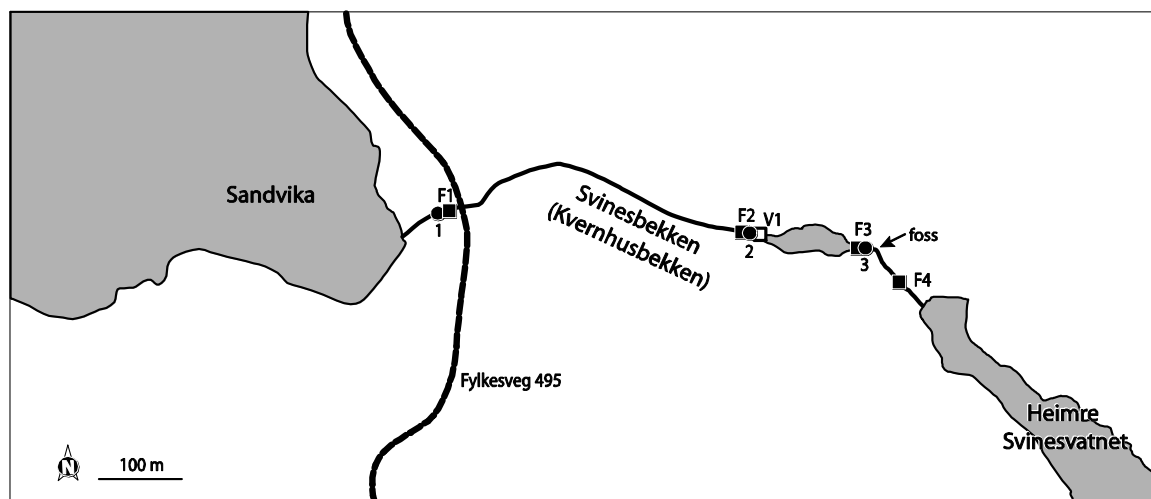
Det ble samlet inn fisk til gjelleanalyser fra to stasjoner i Ereviksbekken (stasjon F1 og F2, **figur 2**) og tre stasjoner i Svinesbekken (stasjon F1-F3, **figur 3**) i august 2010. Det ble undersøkt 36 ørretyngel (0+) og 24 ettårige ørretunger (1+) til sammen på de to stasjonene i Ereviksbekken. I Svinesbekken ble det undersøkt 10 ørretyngel og 17 ettårige ørretunger til sammen på de tre stasjonene. I tillegg finnes det et materiale av ørret fra Svinesbekken som ble samlet inn for gjelleanalyser i oktober 2006 (3 ørretyngel og 10 ettårige ørretunger). All fisk ble fiksert på 4 % formaldehyd, og senere undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver. Antall glochidier ble normalt bare talt opp på gjellene på fiskens venstre side. Ble det ikke funnet muslinglarver på gjellene på venstre side ble også gjellene på høyre side av fisken undersøkt. Resultatene er presentert som andel infiserte fisk av det totale antall fisk som er undersøkt (= prevalens), gjennomsnittlig antall muslinglarver på all fisk, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk (= abundans) og gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk (= infeksjonsintensitet).

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling ble gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individ (Larsen & Hartvigsen 1999). I Ereviksbekken ble det undersøkt sju stasjoner i alt mellom Ereviksvatnet og utløpet i sjøen i slutten av august

2010 ved vading i elveløpet (stasjon 1-7, **figur 2**). Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene, og tellinger ble foretatt på arealer som var mellom 37 og 68 m² store. I Svinesbekken ble det undersøkt tre stasjoner i alt mellom fossen nedenfor Heimre Svinesvatnet og utløpet i sjøen i slutten av august 2010 ved vading i elveløpet (stasjon 1-3, **figur 3**). Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene, og tellinger ble foretatt på arealer som var mellom 38 og 70 m² store. Transektene ble delt opp i mindre "tellestriper" ved hjelp av kjettinger. Det var ikke praktisk mulig å gjennomføre tidsbegrensede tellinger ("fritelling") i forbindelse med transektene i de to bekkene, og det ble derfor utelatt.



Figur 2. Ereviksbekken med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling (stasjon 1-7), ungfisk (stasjon F1-F3) og vannkjemi (stasjon V1) i 2010.



Figur 3. Svinesbekken med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling (stasjon 1-3), ungfisk (stasjon F1-F3) og vannkjemi (stasjon V1) i 2010. Stasjon F4 ble ikke undersøkt i 2010.

I Ereviksbekken og Svinesbekken ble det samlet inn levende elvemusling for lengdemåling på to stasjoner (stasjon 3 og 5 i Ereviksbekken og stasjon 2 og 3 i Svinesbekken). På hver stasjon ble alle individ innenfor et nærmere definert areal plukket opp. Området ble deretter undersøkt mer detaljert ved at steiner ble flyttet unna, og det ble gravd forsiktig i den øverste delen av substratet. Det ble gjennomført henholdsvis 11,5 og 6,1 m² på stasjon 3 og 5 i Ereviksbekken på denne måten, og det ble samlet inn 94 elvemusling til sammen. I Svinesbekken ble det gjennomført

henholdsvis 0,8 og 1,6 m² på stasjon 2 og 3 på denne måten, og det ble samlet inn 192 elvemusling til sammen. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble lagt tilbake i substratet.

I tillegg ble det lengdemålt tomme muslingskall som ble samlet inn fra begge bekkene (stasjon 1-6 i Ereviksbekken (N = 162) og stasjon 2-3 i Svinesbekken (N = 177)).

I slutten av august 2010 ble muslinger undersøkt med hensyn til "graviditet" på to lokaliteter i Ereviksbekken (stasjon 3 og 5, **figur 2**) og på en stasjon i Svinesbekken (stasjon 2, **figur 3**). 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.

Referansemateriale

Det ble samlet inn et referansemateriale på 10 elvemusling fra Ereviksbekken i august 2010 slik det er foreslått i opplegget for overvåkingsundersøkelsene (Larsen mfl. 2000). Materialet er frosset og lagret for senere bearbeiding og framtidig analysing.

Det ble ikke samlet inn noe referansemateriale fra Svinesbekken i 2010 slik det er foreslått i opplegget for overvåkingsundersøkelsene (Larsen mfl. 2000). Det ble derimot tatt vare på 15 elvemusling i oktober 2006 som vil bli benyttet som referansemateriale fra lokaliteten. Materialet er frosset og lagret for senere bearbeiding og framtidig analysing.

4 Resultater

4.1 Ereviksbekken

4.1.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Ereviksbekken hadde gjennomsnittlig moderat turbiditet, men i perioder med høy vannføring økte partikkelinnholdet betydelig og det ble målt turbiditet på henholdsvis 4,5 og 26 FTU i august 2004 og 2010. Fargetallet var imidlertid lavt (gjennomsnittlig farge var 19 mg Pt/l), og bekken har ingen forsuringsproblemer (god pH og høy alkalitet) (**tabell 1**). Tilførselen av næringsstoff, og spesielt nitrat, var imidlertid høyere enn forventet (ca 300 µg/l i gjennomsnitt).

I forbindelse med flom vil det meste av metallene aluminium, jern, bly og nikkel, samt fosfor være bundet til partiklene i elvevannet (jf. Larsen 2002). Når partikkeltransporten blir høy får vi derfor en økning i konsentrasjonen av alle disse metallene og fosfor. Konsentrasjonen av totalt fosfor (64,8 µg/l) og aluminium (1160 µg/l) 24. august 2010 ble målt under flom og er derfor ikke tatt med i beregningen av gjennomsnittsverdien (**tabell 1**).

4.1.2 Fisk

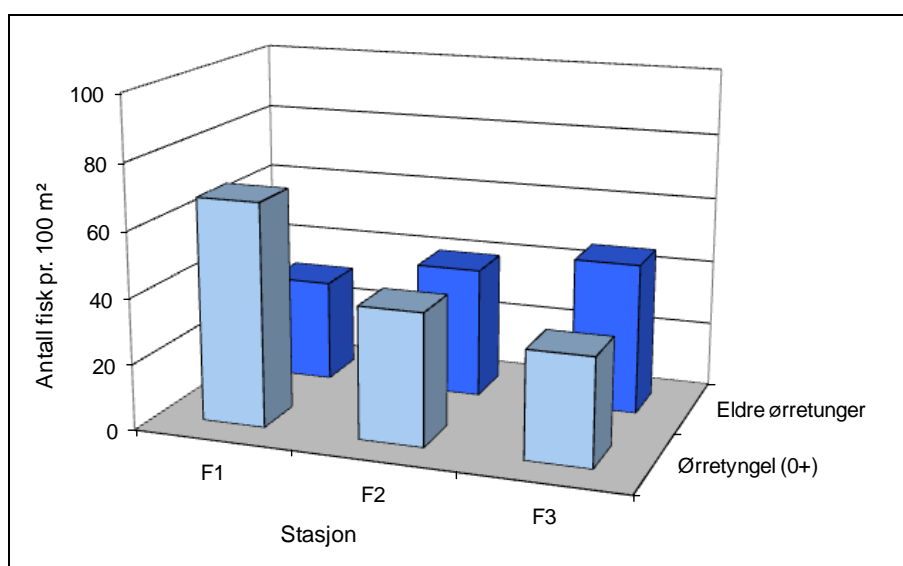
4.1.2.1 Ungfisktetthet og vekst

I august 2010 ble det funnet en god tetthet av ørret i Ereviksbekken (**figur 4**). Vi fanget til sammen 155 ørret i august 2010 hvorav 52 % var årsyngel (0+). Gjennomsnittlig tetthet av ørretsyngel og eldre ørretunger var henholdsvis 56 og 38 individ pr. 100 m². Det var antatt at Ereviksbekken skulle være en ren ørretbekk, og lokalt ble det uttrykt overraskelse da det ble funnet laksunger i bekken i august 2003 (Larsen & Berger 2005a). Forekomsten var antagelig tilfeldig, og det ble bare funnet ettårige laksunger nær utløpet i sjøen. I 2010 ble det i tillegg til ørret bare fanget 13 ål og ca 15 skrubbe.

Tabell 1. Vannkvaliteten i Ereviksbekken i 2003-2010 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, $\mu\text{S/cm}$), pH, alkalitet (Alk, $\mu\text{ekv/l}$), kalsium (Ca, mg/l), natrium (Na, mg/l), klorid (Cl, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$), totalt fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$), totalt syreraktivt aluminium (Tr-Al, $\mu\text{g/l}$) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al, $\mu\text{g/l}$).

Dato	Turb FTU	Farge mg Pt/l	Kond $\mu\text{S/cm}$	pH	Alk $\mu\text{ekv/l}$	Ca mg/l	Na mg/l	Cl mg/l	NO_3 $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Tr-Al $\mu\text{g/l}$	Um-Al $\mu\text{g/l}$
16.08.03	1,04	14	65,3	6,87	164	3,48	6,27	11,26	229	3,4	23	0
30.08.03	1,74	16	63,2	6,99	161	3,37	5,82	10,89	268	3,9	39	2
23.08.04	4,50	15	58,0	7,00	168	3,23	5,08	8,84	15	5,6	52	1
18.08.05	0,87	9	64,7	6,77	115	3,20	6,79	11,83	120	3,0	14	1
11.08.06	0,59	8	69,0	7,06	157	4,01	6,69	10,70	350	3,1	15	1
22.10.06	0,74	20	61,0	6,82	158	3,33	5,62	9,37	360	6,6	47	1
09.06.09	0,92	11	65,0	7,01	121	3,15	5,55	9,93	270	3,9	30	3
23.08.10	1,60	16	66,0	6,98	155	3,76	6,02	9,62	293	10,6	87	9
24.08.10	26,00	61	65,0	6,63	143	4,74	5,54	8,01	805	64,8	1160	6
Gj.snitt	1,50 ¹	19	64,1	6,90	149	3,59	5,93	10,05	301	5,0 ¹	38 ¹	3
SD	1,28	16	3,1	0,14	19	0,52	0,57	1,23	218	2,6	24	3
Min	0,59	8	58,0	6,63	115	3,15	5,08	8,01	15	3,0	14	0
Maks	26,00	61	69,0	7,06	168	4,74	6,79	11,83	805	64,8	1160	9

¹ maksverdi målt 24.08.10 er ikke med i beregning av gjennomsnittsverdi



Figur 4. Tetthet av ørret fordelt på yngel (alder: 0+) og eldre ørretunger (alder: $\geq 1+$) i Ereviksbekken i august 2010. Tettheten er angitt som antall ørret pr. 100 m² på de enkelte stasjonene (F1-F3).

Veksten til fiskeunger i de små kystnære vassdragene i Rogaland er god, og ørretyngele var i gjennomsnitt 55 mm i slutten av august 2010 (N = 80; SD = 8). Bare et mindre utvalg av de eldre ørretungene ble aldersbestemt, men ut fra lengdefordelingen ble 80-85 % av individene vurdert å være ettårige ørret.

4.1.2.2 Muslinglarver på gjellene

Det ble i gjennomsnitt funnet muslinglarver på 92 % av all ørretyngele på stasjon F1 og F2 i Ereviksbekken i august 2010 (tabell 2, figur 5). Antall muslinglarver pr. infisert ørretyngele (intensiteten) var moderat høy, og i gjennomsnitt hadde de 78 muslinglarver på gjellene på venst-

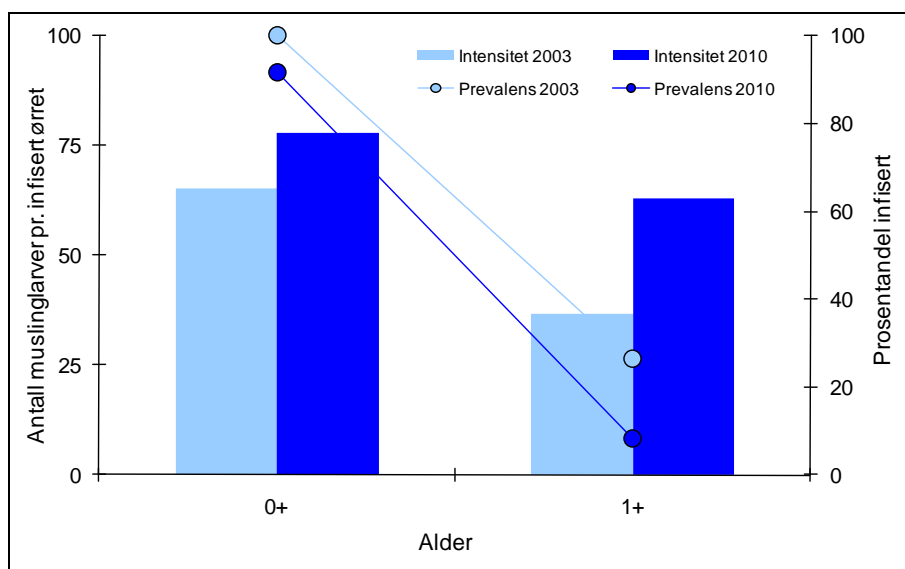
re side. Høyeste antall på en enkelt fisk var 201 muslinglarver (**tabell 2**). Ørretyngelens totale infeksjon var imidlertid det dobbelte da antall muslinglarver normalt er like høyt på begge sider av fisken (B.M. Larsen upublisert materiale).

Det er forventet at fiskeunger som blir infisert som yngel oppnår en immunitet mot en ny infeksjon, og bare et fåtall av de eldre fiskeungene vil være infisert, ofte med et lite antall muslinglarver. I Ereviksbekken var bare 8 % av de ettårige ørretungene infisert i august 2010, og i gjennomsnitt hadde de 63 muslinglarver på gjellene på venstre side (**tabell 2, figur 5**). Høyeste antall på en enkelt fisk var 97 muslinglarver.

Det var bare små forskjeller i prevalens og gjennomsnittlig intensitet av muslinglarver på ørretyngel og ettårige ørretunger i august 2010 sammenlignet med forrige undersøkelse i august 2003 (**figur 5**).

Tabell 2. Forekomst av muslinglarver på ungfisk av ørret (gjellene på venstre side) i Ereviksbekken i august 2010 (stasjon F1-F2). Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Art	Stasjon	Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjsnitt ± SD	Intensitet Gjsnitt ± SD	Maks
Ørret	F1	30.08.10	0+	20	95,0	93,5 ± 57,8	98,4 ± 54,9	201
	F2	30.08.10	0+	16	87,5	44,1 ± 47,1	50,4 ± 47,1	175
	F1-F2		0+	36	91,7	71,5 ± 58,2	78,0 ± 56,4	201
Ørret	F1	30.08.10	1+	12	8,3	8,1 ± 28,0	97,0	97
	F2	30.08.10	1+	12	8,3	2,4 ± 8,4	29,0	29
	F1-F2		1+	24	8,3	5,3 ± 20,4	63,0 ± 48,1	97



Figur 5. Gjennomsnittlig antall muslinglarver på ungfisk (alder 0+ og 1+) av ørret (gjellene på venstre side) i Ereviksbekken (stasjon F1-F2) i 2010 sammenlignet med 2003 presentert som prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) og intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk).

4.1.3 Elvemusling

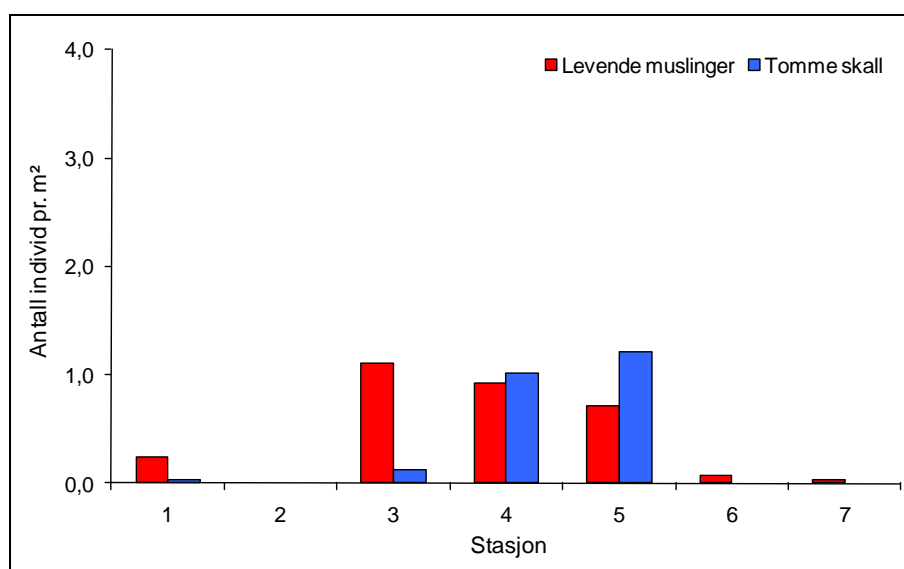
4.1.3.1 Utbredelse

Det ble funnet elvemusling i hele Ereviksbekken fra Ereviksvatnet til utløpet i sjøen. Dette var en liten, men ingen reell utvidelse i forhold til resultatet fra 2003. Ett individ som ble funnet like nedenfor utløpet av Ereviksvatnet i 2010 var et gammelt individ, og ble nok oversett i 2003. Det finnes derfor elvemusling langs en 650 m lang strekning i Ereviksbekken, men på grunn av kanalisering og flomsikring i en ca 100 m lang strekning nedenfor Ereviksvatnet er det langt mellom muslingene i den øvre delen.

4.1.3.2 Tetthet

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på sju stasjoner i Ereviksbekken ble estimert til 0,44 individ pr. m² i 2010. Antall elvemusling varierte mellom 0 og 1,1 individ pr. m² på de ulike stasjonene (**figur 6, vedlegg 1**), og det ble funnet muslinger i seks av de sju transektene som ble undersøkt. Størst tetthet var det på stasjonene i midtre del opp mot riksveien (stasjon 3-5).

Det ble funnet unormalt mange tomme skall i vassdraget, og de utgjorde ca 43 % av det totale antall skjell som ble funnet. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,34 individ pr. m² (**vedlegg 1**).



Figur 6. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Ereviksbekken basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i august 2010. Jf. **vedlegg 1**.

4.1.3.3 Populasjonsstørrelse

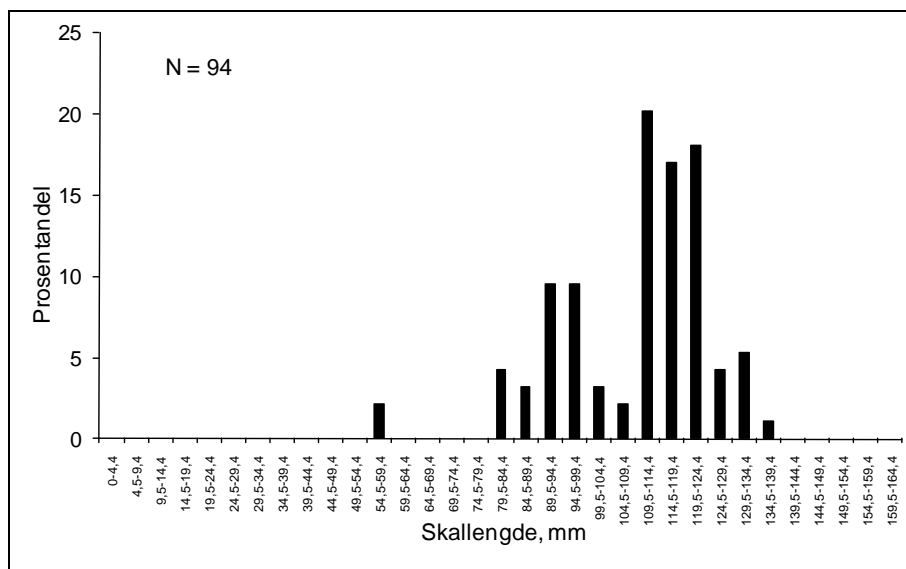
Totalt elveareal i Ereviksbekken fra Ereviksvatnet til utløpet i sjøen er beregnet til 1430 m². Basert på en gjennomsnittlig tetthet på 0,44 musling pr. m², gir dette en total bestand på nær 650 elvemusling i Ereviksbekken. Dette estimatet er imidlertid for lavt da mange muslinger var helt eller nær fullstendig nedgravd i substratet, og ikke synlig ved direkte observasjon. I de to flatene som ble gravd ut i forbindelse med lengemåling av muslinger fant vi at henholdsvis 10 og 42 % av muslingene var nedgravd (**tabell 3**). Legger vi dette til grunn får vi et korrigert estimat på 825 elvemusling i Ereviksbekken i august 2010.

Tabell 3. Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 3 og 5 i Ereviksbekken ved graving i substratet i august 2010.

Stasjon	Areal, m ²	Antall synlige muslinger	Antall nedgravde muslinger	Antall muslinger <50 mm	Andel nedgravde muslinger, %
3	11,5	50	6	0	10,7
5	6,1	22	16	0	42,1
3-5	17,6	72	22	0	23,4

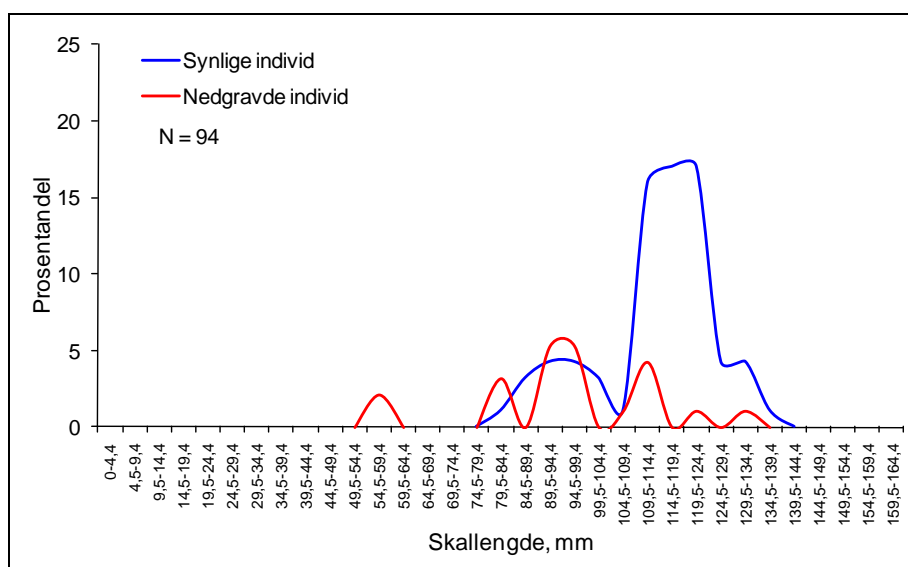
4.1.3.4 Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 58 til 136 mm hos levende elvemusling i Ereviksbekken i 2010. Majoriteten av muslinger var mellom 110 og 125 mm (**figur 7**), og gjennomsnittslengden var 110 mm (N = 94; SD = 16). Det ble ikke funnet levende individ mindre enn 50 mm i noen del av Ereviksbekken i 2010. De nedgravde muslingene var gjennomgående noe mindre enn de synlige muslingene, og de minste muslingene som ble funnet (58 og 59 mm lange) var begge nedgravd (**figur 8**). Minste synlige musling var 83 mm lang.

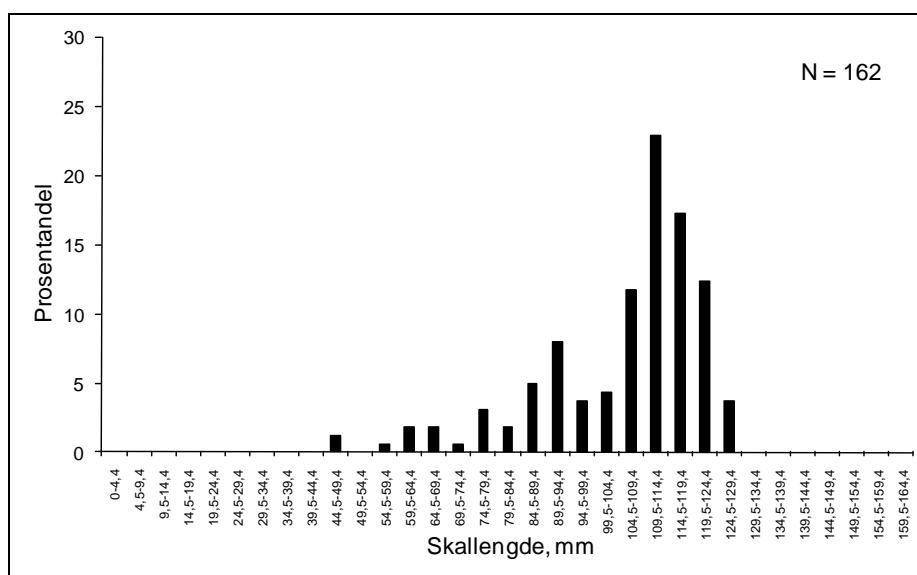


Figur 7. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Ereviksbekken i august 2010.

Tomme skall som ble funnet i Ereviksbekken varierte i lengde mellom 48 og 129 mm (**figur 9**) med et gjennomsnitt på 105 mm (N = 162; SD = 17). Hovedvekten av de tomme skallene tilhørte de eldste årsklassene, men en relativt høy andel små muslinger ble også funnet ved graving i substratet på stasjon 3 og 5. Det var en betydelig overdødelighet av elvemusling i Ereviksbekken, og siden mange av de døde muslingene fortsatt sto normalt plassert i substratet tydet det på at det må ha inntruffet en akutt episode. Basert på slitasje av skallene og tydelig tilvekst etter siste vintersone, har episoden skjedd i løpet av sommeren for to-tre år siden (sannsynligvis 2008).



Figur 8. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Ereviksbekken i august 2010.



Figur 9. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Ereviksbekken i august 2010.

4.1.3.5 Alderssammensetning og rekruttering

Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Ereviksbekken i denne undersøkelsen. Enkelte av de minste muslingene (mindre enn 80 mm) ble imidlertid undersøkt nærmere i 2003, og det ble satt opp en vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling opp til 16-årsalder (figur 10 i Larsen & Berger 2005a).

Lengden til den minste levende muslingen i Ereviksbekken var 58 mm i 2010. Når vi sammenligner med vekstkurven for Ereviksbekken fra 2003 antar vi at denne muslingen var 11 år. Det manglet levende muslinger i lengdeintervallet 60-80 mm med antatt alder 12-18 år i 2010, men det ble funnet noen tomme skall (døde muslinger) i denne aldersgruppen. Minste tomme

skall som ble funnet var 48 mm eller 9-10 år gammel. Siste påviste rekruttering har dermed skjedd på begynnelsen av 2000-tallet i Ereviksbekken.

Det ble undersøkt for mulig graviditet i slutten av august 2010. Det ble ikke funnet muslinglarver i gjellene hos noen av muslingene. Dette var heller ikke å forvente når vi i ettertid fant muslinglarver på fiskeungene, og så at muslinglarvene allerede hadde sittet der noe tid. Sannsynligvis foregikk gytingen allerede i begynnelsen av august.

4.2 Svinesbekken

4.2.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Svinesbekken var gjennomgående stabil med moderat lav turbiditet, svak forsurening, men likevel en god alkalitet (**tabell 4**). Det var liten tilførsel av næringsstoff (30 µg/l nitrat i gjennomsnitt i 2003-2010). Et høyt fargetall (92 mg Pt/l i gjennomsnitt i 2003-2010) viste imidlertid at bekken var betydelig humuspåvirket. Verdier opp til 145 mg Pt/l tilsvarer "meget dårlig" vannkvalitet i henhold til Andersen mfl. (1997). Vannføringen var relativt lav i perioden forut for de fleste prøvetakingene, men en måling fra en flomperiode i vassdraget i slutten av august 2010 avviker heller ikke vesentlig fra de andre målingene.

Tabell 4. Vannkvaliteten i Svinesbekken i 2003-2010 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (mg Pt/l), konduktivitet (Kond, µS/cm), pH, alkalitet (Alk, µekv/l), kalsium (Ca, mg/l), natrium (Na, mg/l), klor (Cl, mg/l), nitrat (NO₃, µg/l), totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al, µg/l) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al, µg/l).

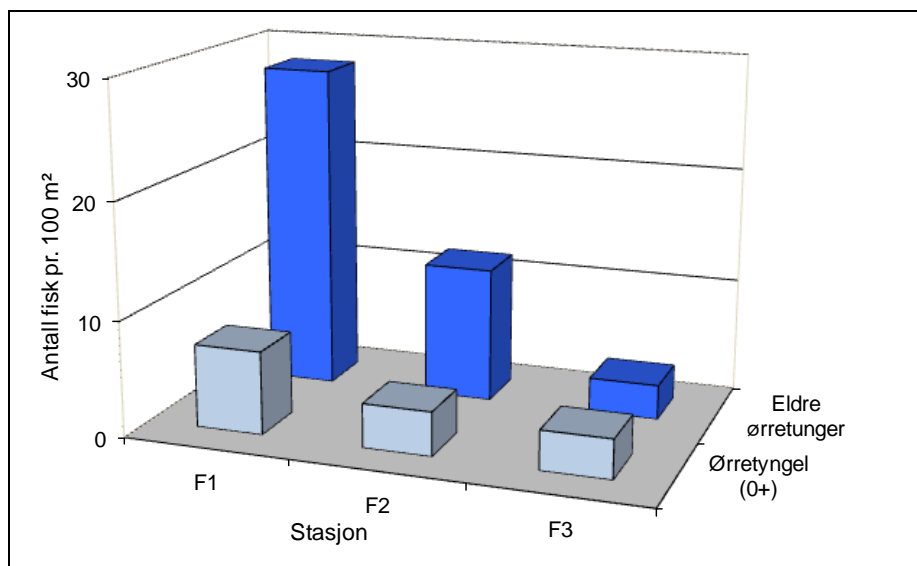
Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Na	mg/l Cl	µg/l NO ₃	µg/l Tot-P	µg/l Tr-Al	µg/l Um-Al
16.08.03	0,89	101	42,7	6,58	121	2,91	4,77	6,31	45	1,6	294	4
29.08.03	0,70	134	39,4	6,38	81	2,42	4,97	6,81	32	2,4	408	3
23.08.04	0,96	107	39,1	6,73	121	2,82	3,78	5,98	19	2,6	274	0
18.08.05	0,67	53	52,3	6,61	105	3,32	5,64	9,57	14	2,5	143	0
11.08.06	0,83	28	45,0	6,91	117	3,15	4,88	7,05	16	2,6	65	0
22.10.06	0,47	100	38,0	6,35	86	2,53	4,40	6,33	40	2,2	310	5
09.06.09	0,43	47	50,0	6,78	100	2,73	5,61	8,57	22	1,5	138	5
24.08.10	1,30	114	41,0	6,53	101	2,95	4,87	6,27	55	5,4	375	7
31.08.10	0,80	145	35,0	6,17	63	2,06	4,42	5,72	27	4,0	420	4
Gj.snitt	0,78	92	42,5	6,56	99	2,77	4,82	6,96	30	2,8	270	3
SD	0,26	40	5,7	0,23	20	0,39	0,59	1,29	14	1,2	128	3
Min	0,43	28	35,0	6,17	63	2,06	3,78	5,72	14	1,5	65	0
Maks	1,30	145	52,3	6,91	121	3,32	5,64	9,57	55	5,4	420	7

4.2.2 Fisk

4.2.2.1 Ungfisktetthet og vekst

Svinesbekken er en ren ørretbekk, og det ble ikke funnet laksunger ved elfiske verken i 1996, 2003 eller 2010. Det ble fanget til sammen 39 ørret i august 2010 hvorav 28 % var årsyngel (0+). Tettheten av ørretyngel var lav på alle stasjonene, og varierte mellom 3 og 7 individ pr. 100 m² (**figur 10**). Tettheten av eldre ørretunger var 3 til 28 individ pr. 100 m² på de tre stasjonene. Gjennomsnittlig tetthet av ørretyngel og eldre ørretunger var henholdsvis 5 og 12 individ pr. 100 m². I tillegg til ørret ble det også fanget enkelte ål både i 1996, 2003 og 2010.

Veksten til fiskeunger i de små kystnære vassdragene i Rogaland er god, og ørretyngelen var i gjennomsnitt 64 mm i slutten av august 2010 ($N = 10$; $SD = 5$). Bare et utvalg av de eldre ørretungene ble aldersbestemt, men ut fra lengdefordelingen ble om lag 70 % av individene vurdert å være ettårige ørret.



Figur 10. Tetthet av ørret fordelt på yngel (alder: 0+) og eldre ørretunger (alder: $\geq 1+$) i Svinesbekken i august 2010. Tettheten er angitt som antall ørret pr. 100 m² på de enkelte stasjonene (F1-F3).

4.2.2.2 Muslinglarver på gjellene

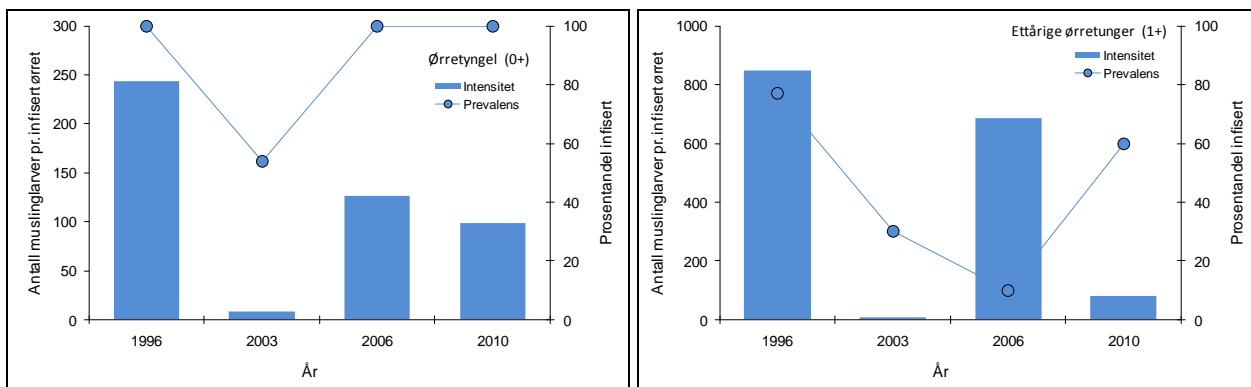
Det har variert mellom år om det er gjellene på begge sider av fisken, gjellene på venstre side, eller bare gjellebue nummer to på venstre side som er undersøkt. For å få sammenlignbare resultat fra de ulike tellingene er resultatet tilnærmet slik at det representerer antall muslinglarver på alle gjellebuer på venstre side av fisken (**figur 11**). Ørretungenes totale infeksjon er normalt like høy på begge sider av fisken, og det er funnet at om lag en tredel av det totale antall muslinglarver på venstre side av fisken sitter på gjellebue nummer to (Bjørn M. Larsen, upublisert materiale).

I 2010 var all ørretyngel i øvre del av Svinesbekken infisert med 99 muslinglarver i gjennomsnitt på gjellene på venstre side (**figur 11**). Dette var en vesentlig høyere infeksjon av muslinglarver enn i august 2003. I 2003 var 54 % av ørretyngelen infisert med bare 9 muslinglarver i gjennomsnitt (varierte mellom 1 og 36 individ). Variasjonen har i det hele tatt vært stor mellom år, og i 1996 var det rekordhøy infeksjon med 244 muslinglarver i gjennomsnitt på ørretyngelen (gjellene på venstre side).

Hos ettårige ørretunger var variasjonen i antall muslinglarver på gjellene enda mye større mellom år. Det ble funnet nærmere 850 muslinglarver i gjennomsnitt på ettårige ørretunger i 1996 (**figur 11**), mens det til sammenligning bare var 7 muslinglarver i gjennomsnitt i 2003. Det er forventet at fiskeunger som blir infisert som yngel oppnår en immunitet mot en ny infeksjon, og bare et fåtall av de eldre fiskeungene vil være infisert, ofte med et lite antall muslinglarver. I Svinesbekken kan det se ut til at infeksjonen av yngel varierer betydelig mellom år, og at ettårige ørretunger ikke nødvendigvis har vært infisert året før. Dette gjør at det også kan være et betydelig antall muslinglarver på enkelte eldre ørretunger. Den store variasjonen i infeksjon

både mellom kalenderår og mellom aldersgrupper av ørret kan gi opphav til svake og sterke årsklasser av elvemusling i bekken.

Det var lavere antall muslinglarver på ørretungene i nedre del av Svinesbekken i forhold til øvre del både våren 1996 og i august 2003 (Larsen & Berger 2005b). I august 2010 var det ingen muslinglarver på ørrettyngelen og bare én muslinglarve på én av de ettårige ørretungene i nedre del av Svinesbekken (stasjon F1, **tabell 5**). Til sammenligning var det henholdsvis 99 og 79 muslinglarver i gjennomsnitt på ørrettyngel og ettårige ørretunger i øvre del (jf. **tabell 5**). Våren 1996 var det 8 muslinglarver i gjennomsnitt på ettårige ørretunger i nedre del mot 78 muslinglarver i øvre del. I enkelte år kan det derfor være en potensiell spredning av elvemusling til nedre del uten at dette har etablert noen bestand av muslinger til nå.



Figur 11. Gjennomsnittlig antall muslinglarver på ungfisk av ørret (alder 0+ og 1+; gjellene på venstre side) i øvre del av Svinesbekken (stasjon F1-F2) i august 2010 sammenlignet med august 1996, august 2003 og oktober 2006 presentert som prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) og intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk).

Tabell 5. Forekomst av muslinglarver på ungfisk av ørret (gjellene på venstre side) i Svinesbekken i oktober 2006 (stasjon F2-F3) og august 2010 (stasjon F1-F3). Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Art	Stasjon	Dato	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gjsnitt ± SD	Intensitet Gjsnitt ± SD	Maks
Ørret	F2-F3	22.10.06	0+	3	100,0	126,7 ± 214,2	126,7 ± 214,2	374
	F2-F3	22.10.06	1+	10	10,0	68,7 ± 217,2	687,0	687
Ørret	F1	30.08.10	0+	3	0	0	0	0
	F2	30.08.10	0+	2	100,0	147,5 ± 194,5	147,5 ± 194,5	285
	F3	30.08.10	0+	5	100,0	79,4 ± 112,6	79,4 ± 112,6	261
	F1-F3	30.08.10	0+	10	70,0	69,2±113,4	98,9±125,9	285
Ørret	F1	30.08.10	1+	5	20,0	0,2 ± 0,4 ¹	1 ¹	1 ¹
	F2	30.08.10	1+	2	0	0	0	0
	F3	30.08.10	1+	3	100,0	79,3 ± 90,2	79,3 ± 90,2	178
	F1-F3	30.08.10	1+	10	40,0	23,8 ± 57,3	59,5 ± 83,7	178

¹ En ørretunge på stasjon F1 infisert med én muslinglarve festet til gjellene på høyre side

4.2.3 Elvemusling

4.2.3.1 Utbredelse

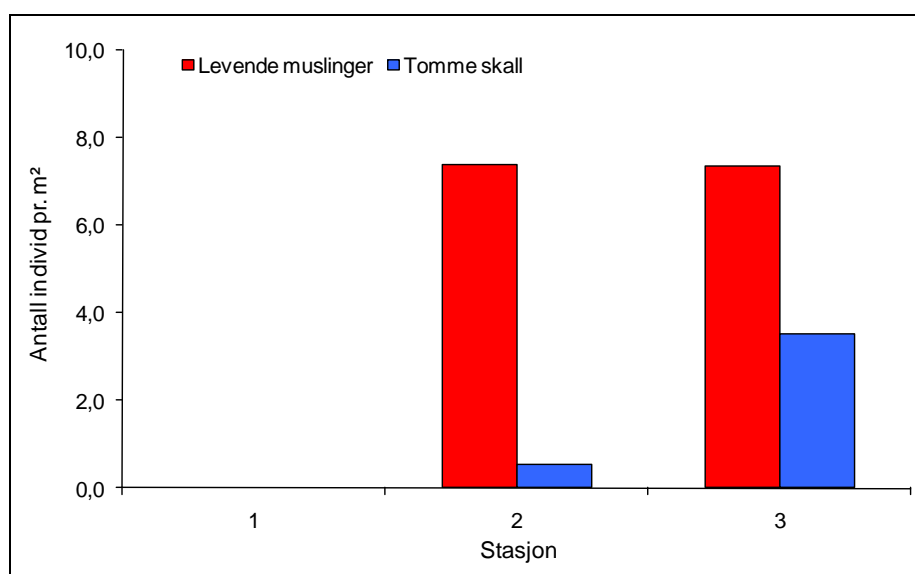
Utbredelsen til elvemusling i Svinesbekken er svært begrenset. Det ble bare funnet elvemusling i en 25-30 m lang strekning ved utløpet av tjernet og en ca 20 m lang strekning mellom tjernet og fossen nedenfor Heimre Svinesvatn. Selve tjernet hadde mykbunn, og virket uegnet som oppholdssted for muslinger. Lenger ned blir bekken grovsteinet, og det var ikke mulig å observere mellom steinene. Det kan derfor stå muslinger der uten at de ble observert. Det ble ikke funnet muslinger eller skall nedenfor riksveien, men det er påvist muslinglarver på gjellene til ørret. Likevel var det ingen ting som tydet på at det var muslinger i nedre del av bekken. Dette gjør at elvemusling bare er funnet på en ca 50 m lang strekning, og at utbredelsesområdet bare utgjør maksimalt ca 100 m av bekken mellom fossen og utløpet i sjøen.

Det ble i tillegg undersøkt om det fantes muslinger både på innløpet til Heimre Svinesvatn i østenden av vatnet og på utløpet av Heimre Svinesvatn (like ovenfor F4 på **figur 3**) uten at det ble funnet verken skall eller levende muslinger på noen av lokalitetene.

4.2.3.2 Tetthet

Det ble funnet muslinger på to av de tre stasjonene som ble undersøkt. Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling var 4,92 individ pr. m² i Svinesbekken i 2010. Antall elvemusling varierende mellom 0 og 7,4 individ pr. m² på de tre stasjonene (**figur 12, vedlegg 2**).

Det ble funnet svært mange tomme skall i Svinesbekken i 2010. De utgjorde henholdsvis 7 og 32 % av det totale antall skjell som ble funnet på stasjon 2 og 3. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 1,34 individ pr. m² (**vedlegg 2**).



Figur 12. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Svinesbekken basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i august 2010. Jf. **vedlegg 2**.

4.2.3.3 Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal i Svinesbekken fra fossen nedenfor Heimre Svinesvatn til utløpet i sjøen er beregnet til ca 2200 m². Da det bare er funnet muslinger på to begrensede områder i Svinesbekken blir det feil å estimere populasjonsstørrelsen ut fra gjennomsnittstetthet og totalareal i dette

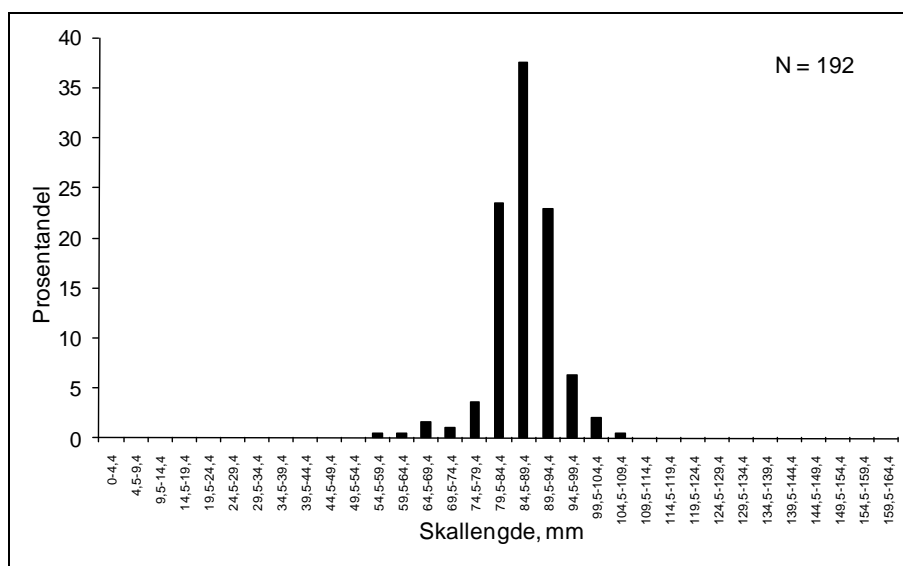
tilfellet. Baserer vi beregningen i stedet på 7,4 musling pr. m² som et gjennomsnitt for de to områdene der det ble funnet muslinger og et samlet areal nedenfor og ovenfor tjernet på 590 m², gir dette en bestand på ca 2900 elvemusling. Dette estimatet er imidlertid for lavt da mange muslinger normalt vil være helt eller nær fullstendig nedgravd i substratet, og ikke synlig ved direkte observasjon. I de to flatene som ble gravd ut i forbindelse med lengemåling av muslinger i 2010 fant vi at litt i overkant av 10 % av muslingene var nedgravd (**tabell 6**). Legger vi dette til grunn får vi et korrigert estimat på nær 3200 elvemusling i Svinesbekken.

Tabell 6. Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 2 og 3 i Svinesbekken ved graving i substratet i august 2010.

Stasjon	Areal, m ²	Antall synlige muslinger	Antall nedgravde muslinger	Antall muslinger <50 mm	Andel nedgravde muslinger, %
2	1,6	101	12	0	10,6
3	0,8	71	8	0	10,1
2-3	2,4	172	20	0	10,4

4.2.3.4 Lengdefordeling

Skallengden varierte fra 59 til 107 mm hos levende elvemusling i Svinesbekken. Majoriteten av muslinger var mellom 80 og 95 mm (**figur 13**), og gjennomsnittslengden var 87 mm (N = 192; SD = 7). Det ble ikke funnet levende individ mindre enn 50 mm i noen del av Svinesbekken i 2010.

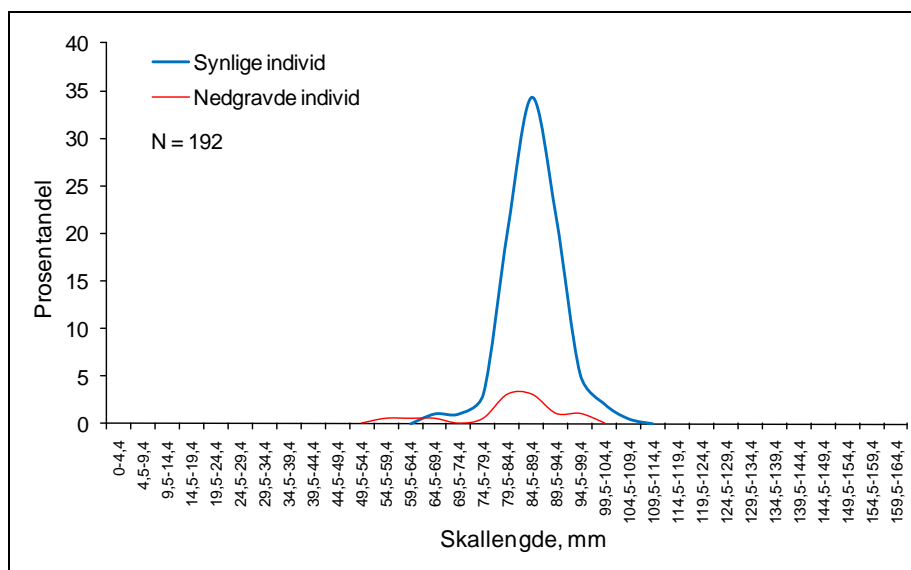


Figur 13. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Svinesbekken i august 2010.

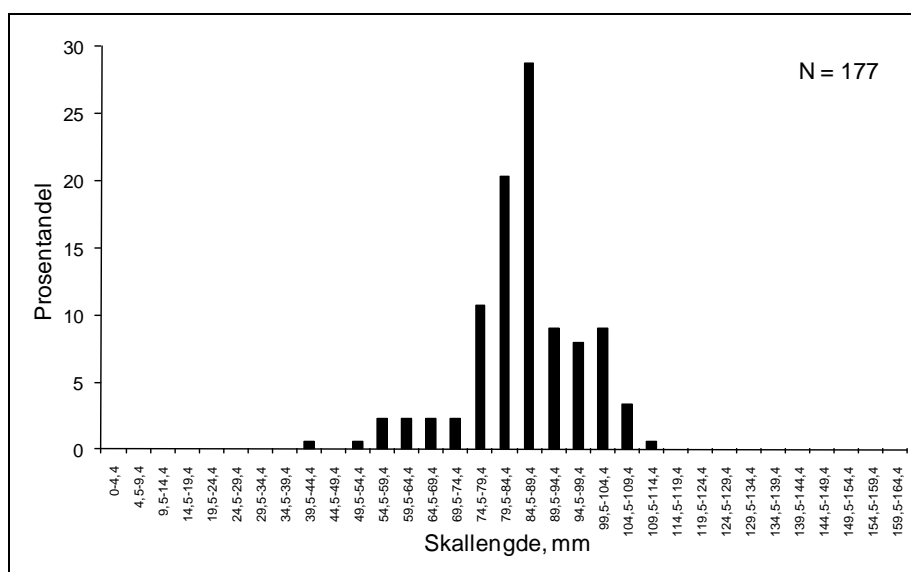
De nedgravde muslingene som ble påvist var gjennomgående av samme lengde som de synlige muslingene. Men de tre minste muslingene som ble funnet (59-65 mm lange) var alle sammen nedgravd (**figur 14**). Minste synlige musling var 67 mm lang.

Tomme skall som ble funnet i Svinesbekken varierte i lengde mellom 40 og 111 mm (**figur 15**) med et gjennomsnitt på 86 mm (N = 177; SD = 11). Hovedvekten av de tomme skallene tilhør-

te de eldste årsklassene, men det var en større andel yngre individ enn ventet. Ett av skallene var også mindre enn 50 mm. De fleste skallene var ferske, og årsaken til overdødeligheten var innfrysing under en kuldeperiode i januar/februar 2010. Døde muslinger med innmaten fortsatt til stede ble observert i mars 2010 (Bjørn Magne Svines pers. medd.).



Figur 14. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Svinesbekken i august 2010.



Figur 15. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Svinesbekken i august 2010.

4.2.3.5 Alderssammensetning og rekruttering

Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Svinesbekken i denne undersøkelsen. Enkelte av de minste muslingene (mindre enn 65 mm) ble imidlertid undersøkt nærmere i 2003, og det ble satt opp en vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling opp til 15-årsalder (figur 18 i Larsen & Berger 2005b).

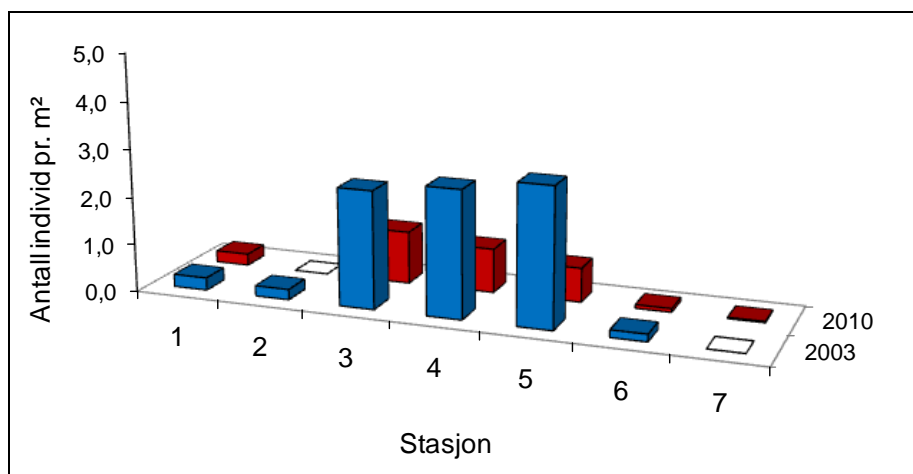
Lengden til den minste muslingen i Svinesbekken var 59 mm i 2010. Når vi sammenligner med vekstkurven for Svinesbekken fra 2003 antar vi at denne muslingen var 12-13 år.

Det ble undersøkt for mulig graviditet i slutten av august 2010. Det ble ikke funnet muslinglarver i gjellene hos noen av muslingene. Dette var heller ikke å forvente når vi i ettertid fant muslinglarver på fiskeungene, og at muslinglarvene allerede hadde sittet der noe tid. Sannsynligvis var gyttetidspunktet allerede i begynnelsen av august.

5 Oppsummering

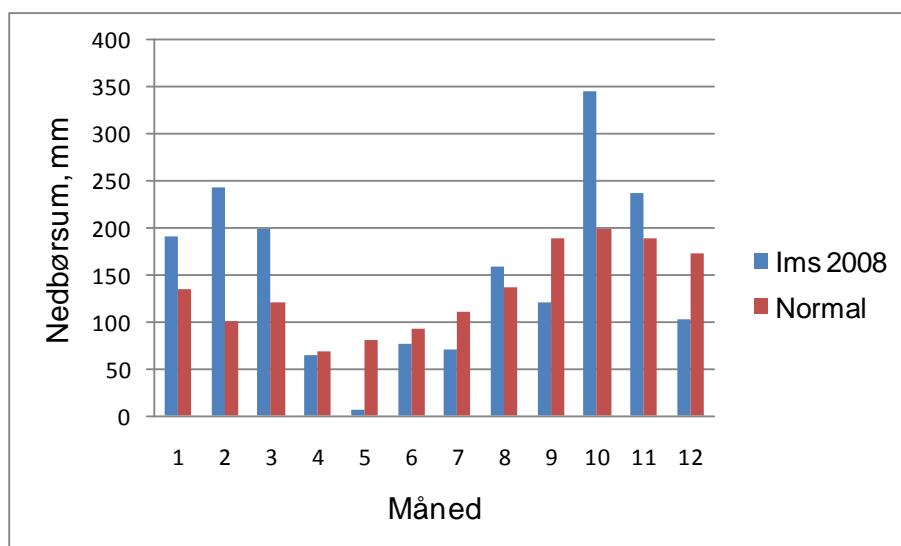
Ereviksbekken har en liten bestand av elvemusling mellom Ereviksvatnet og utløpet i sjøen. Dette utgjør en strekning på ca 650 meter. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 1,24 musling pr. m² i 2003, men bare 0,44 musling pr. m² i 2010. Det ble beregnet at det til sammen var ca 3200 elvemusling i Ereviksbekken i 2003, men at dette var redusert til ca 825 individ i 2010. Dette er en nedgang på nær 75 % på de siste sju årene. Da en stor del av muslingene lever nedgravd i substratet utgjorde den synlige delen av bestanden mindre enn 650 individ i 2010. Selv om estimatet er unøyaktig gir det en bekreftelse på at bestanden er liten og sårbar.

Nedgangen i bestanden har gått ut over alle størrelser av muslinger, og har berørt hele bekken (**figur 16**). Årsaken til den høye dødeligheten er usikker, men det kan se ut til at det har vært en akutt hendelse. Mange av de døde muslingene ble funnet i normal posisjon i substratet, og har ikke forsøkt å unngå eller har ikke hatt anledning til å unngå det som forårsaket overdødeligheten. Basert på slitasje av skallene (jf. Sandaas & Enerud 2010) og liten tilvekst etter siste vintersone, er episoden datert til tidlig på sommeren for to (minimum ett og maksimum tre) år siden.



Figur 16. Tetthet av levende elvemusling i Ereviksbekken basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i 2003 og 2010.

Det er antatt at det har oppstått akutt dødelighet av muslinger på grunn av liten vannføring og inntørking av bekkeløpet i mai 2008. Nedbørdata fra årene 2005-2010 (www.eklima.no) fra tre ulike nedbørstasjoner i nærheten (Ims, Sola og Bjørheim) pekte alle i retning av mai 2008 som skilte seg vesentlig ut sammenlignet med alle andre måneder i perioden (se **figur 17** med nedbørdata fra Ims). Det var ubetydelig nedbør i hele regionen (bare 8,5 % av normalnedbøren på Ims), og generelt lavt tilsig i løpet av april kan ha gitt en nær fullstendig tørrlegging av bekken i mai.



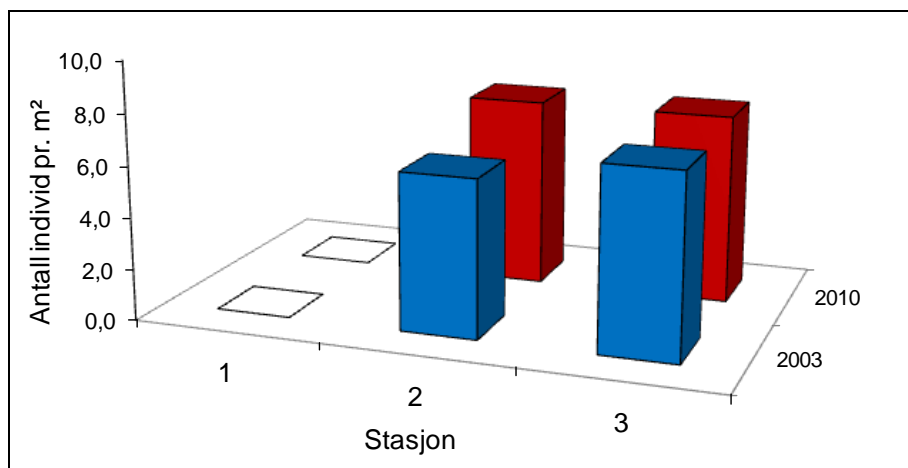
Figur 17. Månedlig nedbørsum på Ims i 2008 sammenlignet med normalnedbøren for stasjonen. Data fra www.eklima.no.

Svinesbekken har en liten bestand av elvemusling i øvre del av anadrom strekning. Dette utgjør en strekning på maksimalt ca 100 meter. Det skal tidligere ha forekommet elvemusling både på innløpet og utløpet av Heimre Svinesvatn (Bjørn Magne Svines pers. medd.). Ørret som ble undersøkt fra bekken mellom fossen og Heimre Svinesvatn i august 1996 hadde imidlertid ikke muslinglarver på gjellene (Larsen & Berger 2005b). En kontroll med vannkikkert på begge lokalitetene i august 2010 var også negativ. Inntil det dukker opp nye opplysninger om funn av levende elvemusling på disse bekkestrekningene antas det at muslingene har forsvunnet fra den øvre delen av Svinesbekken.

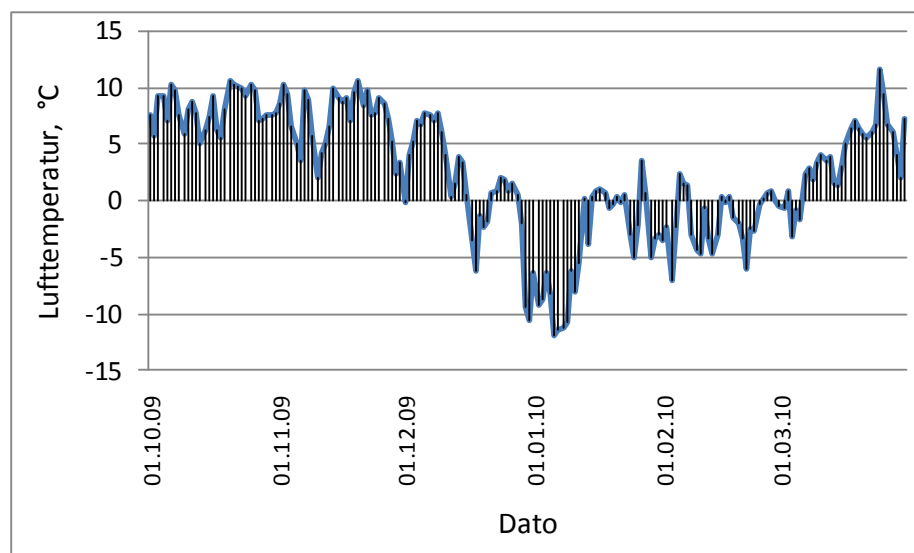
Det var en gjennomsnittlig tetthet på 7,4 musling pr. m² på begge de to delfeltene som hadde musling i 2010. Dette var om lag det samme eller en svakt høyere tetthet sammenlignet med 2003 (**figur 18**). Bestanden ble estimert til ca 4100 elvemusling i Svinesbekken i 2003. Av disse var 50-65 % nedgravd i substratet slik at den synlige delen av bestanden bare utgjorde ca 2600 individ. I 2010 var bare 10 % av muslingene nedgravd. Vesentlig færre nedgravde muslinger gjorde at estimert bestandsstørrelse i 2010 var ca 3200 individ. Selv om andelen synlige muslinger var høyere i 2010 enn i 2003, var det likevel en bestandsnedgang på 22 % i løpet av de siste sju årene.

Årsaken til at færre muslinger levde nedgravd i substratet kommer delvis av at gjennomsnittstørrelsen på muslingene økte med 12 mm fra 2003 til 2010. Manglende rekruttering og en større andel store muslinger ga færre nedgravde muslinger. Nedgangen i bestandsstørrelse skyldtes i all hovedsak en overdødelighet i bestanden på grunn av innfrysing under en kuldeperiode i januar/februar 2010 (se **figur 19** med temperaturdata fra Sola). Store mengder døde muslinger med innmaten fortsatt til stede ble observert i mars 2010 (Bjørn Magne Svines pers. medd.).

Selv om det bare er om lag 7 km i luftlinje mellom Ereviksbekken og Svinesbekken har lite nedbør i mai 2008 bare gitt seg utslag for muslingene i Ereviksbekken på samme måten som lav vintertemperatur i januar 2010 bare har hatt negativ påvirkning på muslingene i Svinesbekken. Det er usikkert hva årsaken til dette kan være, men ulikheter i snødekke og grunnvannsoppkomme kan spille inn.



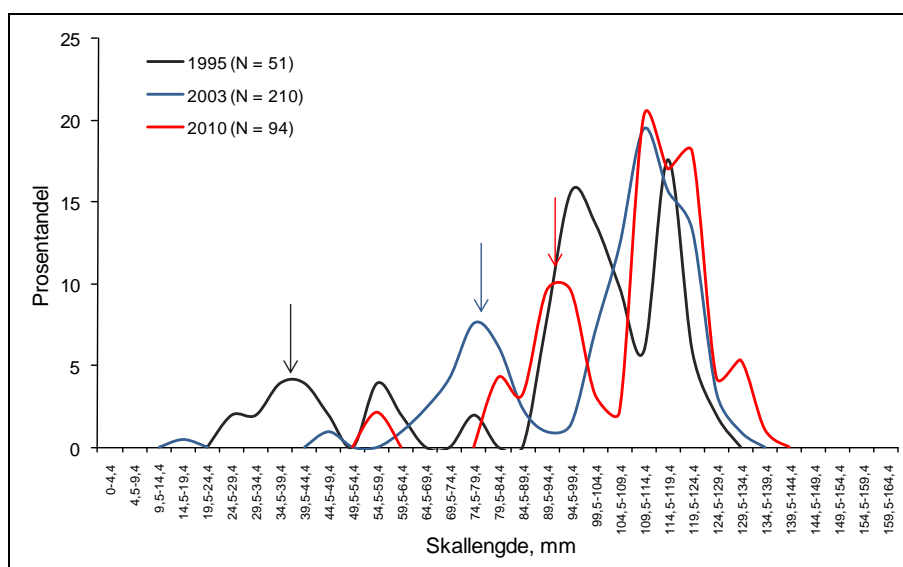
Figur 18. Tetthet av levende elvmusling i Svinesbekken basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²) i 2003 og 2010.



Figur 19. Døgnverdier lufttemperatur på Sola i perioden 1. oktober 2009 – 31. mars 2010. Data fra www.eklima.no.

Det finnes lengdefordeling av elvmusling fra Ereviksbekken og Svinebekken fra 1995, 2003 og 2010 som tydelig viser en negativ utvikling i begge bekkene. Bestanden av muslinger blir stadig eldre, og andelen unge muslinger avtar. Det er en sviktende rekruttering i begge bekkene som er bekymringsverdig for overlevelsen av elvmusling på lang sikt i begge lokalitetene.

Gjennomsnittslengden av elvmusling i Ereviksbekken økte fra 104 mm i 2003 til 110 mm i 2010. I Svinesbekken var det på samme måte en økning i gjennomsnittslengde fra 75 til 87 mm. I lengdefordelingen for Ereviksbekken fra 1995 var det relativt mange unge muslinger representert i lengdegruppen 35-45 mm (**figur 20**). Disse var anslagsvis 8 (7-9) år gamle i følge vekstkurven angitt hos Larsen & Berger (2005a). I 2003 finner vi relativt mange muslinger i lengdegruppen 75-85 mm. Disse vil i følge vekstkurven være om lag 16 (15-17) år gamle – altså åtte år eldre enn i 1995, som tilsvarer antall år mellom de to lengdefordelingene. Vi kan følge denne "bølgen" videre, og finner at de i 2010 var blitt 90-100 mm lange (**figur 20**) og 23 (22-24) år gamle. Samtidig begynner veksten å stagnere slik at stadig flere årsklasser vil bli inkludert i de samme lengdegruppene.

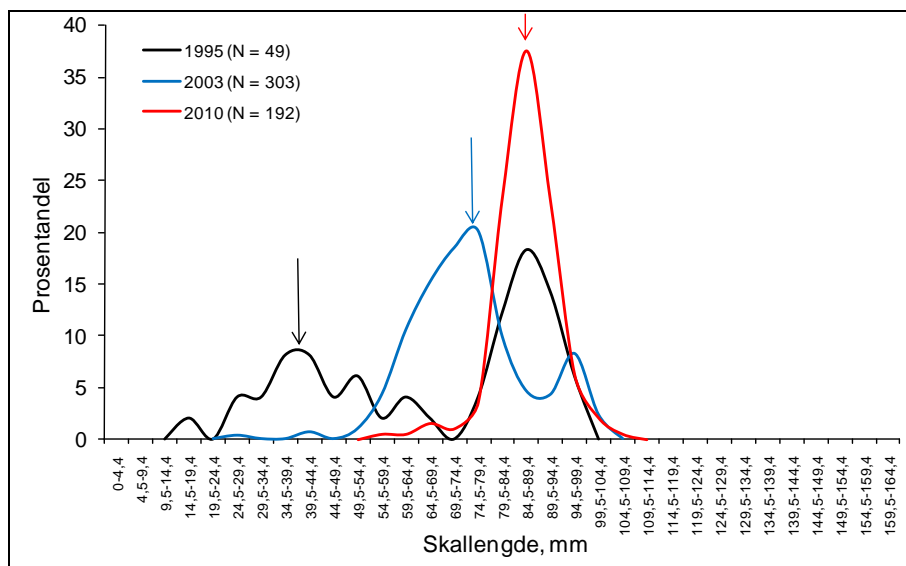


Figur 20. Lengdefordeling av levende elvemusling i Ereviksbekken i 2010 sammenlignet med 1995 og 2003. Pilene angir vekstforløpet til en (eller flere) årsklasse(r) med små muslinger som var 35-45 mm lange i 1995, 75-85 mm lange i 2003 og hadde nådd en lengde på 90-100 mm i 2010. Data fra 1995 er hentet fra Ledje (1996b).

I lengdefordelingen for Svinesbekken fra 1995 var det også relativt mange muslinger representert i lengdegruppen 35-45 (25-55) mm (**figur 21**). Disse var anslagsvis 8-9 (6-12) år gamle i følge vekstkurven angitt hos Larsen & Berger (2005b). I 2003 finner vi relativt mange muslinger i lengdegruppen 65-80 mm. Vekstkurven er ikke utarbeidet for individer eldre enn 15 år. Tar vi utgangspunkt i at det er åtte år mellom 1995 og 2003 vil mange av muslingene være om lag 16-17 år, men med en spredning i alder mellom 14 og 20 år. I denne alderen stagnerer dessuten veksten slik at enda flere årsklasser etter hvert blir inkludert i de ulike lengdegruppene. De dominerende årsklassene observert i 1995 vil ha blitt 23-24 (21-27) år i 2010. Det var flest muslinger i lengdegruppen 85-95 mm i 2010, men dette kan i tillegg inkludere en del eldre muslinger. Det er antatt at en 20 år gammel musling kan oppnå en gjennomsnittlig lengde på 75-80 mm i Svinesbekken. Det kan se ut til at det er få gamle muslinger i Svinesbekken, og at maksimumsalderen kan være lavere enn forventet. Lav levealder og manglende rekruttering gjør at bestanden blir ekstra sårbar, og det er fare for at den kan bli kraftig redusert eller forsvinne i løpet av relativt få år.

Ved hjelp av seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 20 mm og andel muslinger mindre enn 50 mm), er det foreslått en modell for å bedømme verneverdien (som også sier noe om levedyktigheten) av ulike lokaliteter med elvemusling (Söderberg 1998; se **vedlegg 3**). Muslinger som er 20 og 50 mm lange vil i de fleste vassdrag tilsvare 10 og 20 år gamle muslinger. I mange elver i Rogaland er derimot veksten vesentlig bedre enn dette (Larsen 2009a; 2009b; 2010). Vi ser også at muslinger som er 10 år gamle i Ereviksbekken og Svinesbekken allerede kan være henholdsvis 50 og 45 mm. Færre årsklasser blir derfor inkludert i de to lengdegruppene som inngår i modellen (<20 mm og <50 mm) sammenlignet med vassdrag med lavere tilvekst. Legger vi uavhengig av dette, modellen til grunn for å beregne poengsummen på vanlig måte, vil det likevel gi en pekepinn om utviklingen over tid.

Bestanden i Ereviksbekken og Svinesbekken oppnådde henholdsvis 6 og 4 av 36 poeng i denne verdivurderingen i 2010 (**tabell 7**).



Figur 21. Lengdefordeling av levende elvemusling i Svinesbekken i 2010 sammenlignet med 1995 og 2003. Pilene angir vekstforløpet til en (eller flere) årsklasse(r) med små muslinger som var 35-45 mm lange i 1995, 70-80 mm lange i 2003 og hadde nådd en lengde på 85-95 mm i 2010. Data fra 1995 er hentet fra Ledje (1996b).

Tabell 7. Oppsummering av data fra Ereviksbekken og Svinesbekken i 2003 og 2010. Poengbedømmelse og angivelse av verneverdi og levedyktighet (klasse) er beskrevet nærmere i vedlegg 3.

Vassdrag	År	Utbredelse, km	Tetthet, ind/m ²	Populasjon, antall ¹	Gj.snitt lengde ± sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm	Poeng	Klasse
Ereviksbekken	2003	0,5	1,24	1 800	104 ± 19	18	133	0,5	1,5	10	II
	2010	0,65	0,44	650	110 ± 16	58 (48 ²)	136	0	0	4	I
Svinesbekken	2003	0,1	4,40	2 600 ³	75 ± 12	27 (25 ²)	101 (121 ²)	0	1,3	10	II
	2010	0,1	4,92	2 900 ⁴	87 ± 7	59 (40 ²)	107 (111 ²)	0	0	6	I

¹ Ikke korrigert for nedgravde individer

² Levende musling eller tomme skall som er funnet utenom det tilfeldige utvalget til lengdefordelingen

³ Populasjonsstørrelse beregnet til 4 100 individ når andelen nedgravde individ regnes med

⁴ Populasjonsstørrelse beregnet til 3 200 individ når andelen nedgravde individ regnes med

Samlet poengsum plasserer muslingpopulasjonen innenfor én av tre klasser: Klasse I – verneverdig, men bestanden har liten levedyktighet og tiltak er nødvendig (1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi, bestanden er levedyktig, men tilstanden kan være ustabil (8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi, og bestanden har høy levedyktighet (18-36 poeng). Begge de undersøkte bekkene gikk ned fra klasse II til klasse I fra 2003 til 2010. Elvemusling forekommer i små bestander med liten utbredelse i begge bekkene, og når det i tillegg ikke lenger blir funnet små muslinger gir det seg utslag i lave poengsummer. Rekrutteringssvikt er ensbetydende med lav levedyktighet på lang sikt.

Bestander som har opprettholdt populasjonsstrukturen i lang tid har minst 20 % muslinger som er yngre enn 20 år, men i tillegg må noen av disse være yngre enn 10 år (Young mfl. 2001). Muslingene i Ereviksbekken var om lag 50 og 85-90 mm når de er henholdsvis 10 og 20 år gamle. Det betyr at bare 6-10 % av muslingene var yngre enn 20 år i Ereviksbekken i 2010, og ingen av disse var yngre enn 10 år. Muslingene i Svinesbekken var om lag 45 og 75-80 mm når de er henholdsvis 10 og 20 år gamle. Det betyr at bare 4-8 % av muslingene var yngre enn 20 år i Svinesbekken i 2010, og ingen av disse var yngre enn 10 år. Ut fra dette må framtidsutsiktene for elvemuslingen både i Ereviksbekken og Svinesbekken betegnes som usikker, og bestandene kan ikke uten videre karakteriseres som livskraftige.

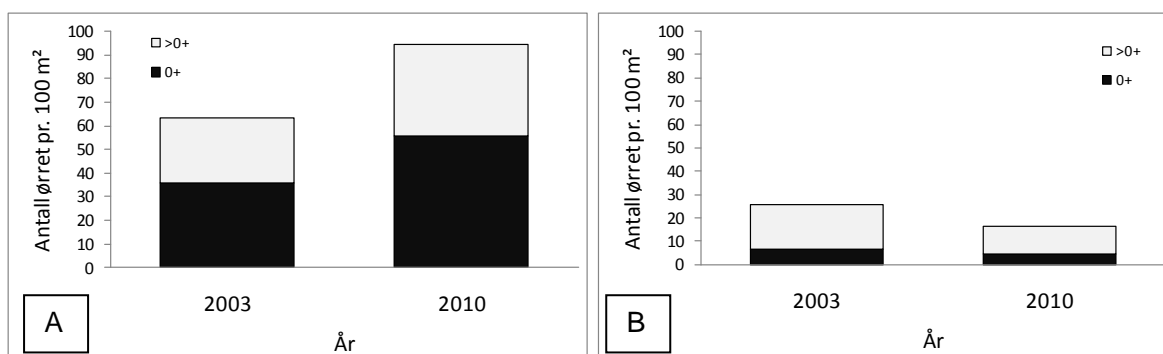
Hvilke faktorer kan tenkes å påvirke rekrutteringen og overlevelsen til elvemusling i Ereviksbekken og Svinesbekken? Hvilke tiltak kan være aktuelle for å opprettholde og styrke bestanden?

Plukking av muslinger/perlefiske

Vi har opplysninger om at det i eldre tid er plukket skjell både i Ereviksbekken og Svinesbekken. I slike små bekker kan perlefiske være et betydelig inngrep da alle muslingene er lett tilgjengelige. Men vi har ingen indikasjoner på at plukking av muslinger skulle være noen trussel mot bestandene i dag. Ereviksbekken ligger riktignok i nærheten av et hytteområde, og selv om hytteeiendommene ikke grenser mot bekken ligger bekkeløpet lett tilgjengelig fra riksveien, lokale hytteveier og stier i området. Nå er elvemuslingen totalfredet i Norge fra 1993, og all fangst er dermed forbudt.

Vertsfisk (tetthet av ørret)

Ørret dominerer i begge bekkene, og er eneste vertsart som muslinglarvene kan utvikle seg normalt på. En god ørretbestand er derfor en forutsetning for å opprettholde en god muslingbestand. I Ereviksbekken var den gjennomsnittlige tettheten av ørretungel og eldre ørretunger henholdsvis 56 og 38 individ pr. 100 m² i 2010 (**figur 22A**). Dette var noe høyere enn i 2003, men da ble det i tillegg fanget en del laksunger i bekkens nedre del. Det ble ikke funnet muslinglarver på noen av laksungene. Det vil derfor ha en negativ effekt på elvemuslingen om antall laks skulle øke i bekken da dette vil innebære lavere antall ørretunger og færre vertsfisk som er egnet til muslinglarvenes utvikling. Ziuganov mfl. (1994) har angitt at tettheten av ettårig ungfish (1+) må være større enn 5 individ pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes. I en svensk undersøkelse (Söderberg mfl. 2008) ble det funnet at muslingbestander med god status hadde mer enn 5 ørretungel pr. 100 m² (5-25 individ). Mangel på vertsfisk er derfor neppe begrensende for rekrutteringen hos elvemusling i Ereviksbekken.



Figur 22. Gjennomsnittlig tetthet av ørret i (A) Ereviksbekken og (B) Svinesbekken i 2010 sammenlignet med 2003.

I Svinesbekken var den gjennomsnittlige tettheten av ørretyngel og eldre ørretunger henholdsvis 5 og 12 individ pr. 100 m² i 2010 (**figur 22B**). Dette var noe lavere enn i 2003, og antall ørret var høyest i nedre del av bekken der det ikke ble funnet elvemusling. Det var bare 3-4 ørretyngel pr. 100 m² på de to stasjonene med elvemusling. Tettheten av ettårig ungfisk (1+) er lavere enn 5 individ pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg, og mangel på vertsfisk kan være begrensende for å opprettholde rekrutteringen. Det kan derfor være nødvendig å prioritere skjøtselstiltak i bekken for å øke bestanden av ørret. Dette kan for eksempel innebære utlegging av gytegrus, eller utsetting (flytting) av ørretunger fra andre deler av bekken til områder der muslingene har leveområdet sitt.

Vannkvalitet (forurensning, erosjon og partikkeltransport)

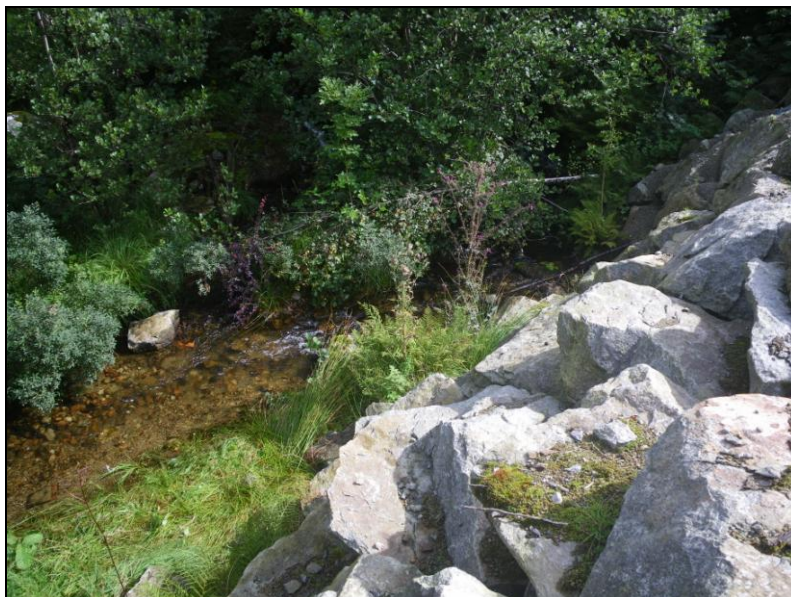
Ereviksvatnet er et eutroft vann (jf. Berg 1974), og sommeren 2009 var det ikke badekvalitet på vannet på grunn av høyt bakterieinnhold (se www.forsand.kommune.no/ereviksvatnet-er-no-friskmeldt.4815925-157531.html). Gjennomsnittlig innhold av nitrat var om lag 300 µg/l i Ereviksbekken i 2003-2010 basert på ni ulike vannprøver, og høyeste verdi ble målt til 805 µg/l i august 2010. Konsentrasjonen av totalt fosfor er normalt mindre enn 10 µg/l, men kan i perioder med høy vannføring overskride dette. I august 2010 ble det målt 64,8 µg/l, men det er antatt at det meste av dette var bundet til partikler i vannet. Når medianverdien for nitrat og totalfosfor er lavere enn henholdsvis 125 og 10 µg/l beskrives det som god vannkvalitet for elvemusling, og unge muslinger har gode oppvekstforhold (Degerman mfl. 2009). Nitratverdiene er etter dette for høye i Ereviksbekken, og en reduksjon av næringstilførselen vil være en viktig faktor for at reproduksjonen hos elvemusling kan ta seg opp igjen.

Ereviksbekken er i enkelte partier utsatt for erosjon og graving i bekkekanten. I tillegg er det i forbindelse med hyttebygging i området gravd en kabelgrøft over bekken, og på en kortere strekning er det fylt grove steinmasser ut i bekkekanten i løpet av de siste årene. Dette har periodevis gitt stor avrenning av finpartikulært materiale som har resultert i økt turbiditet. Målinger som er gjort har vist at bekken i perioder har vært uklar eller grumset på grunn av suspenderte partikler, og turbiditeten var større enn 1,0 FTU (eller FNU) ved fem av de ni målingene som er foretatt i Ereviksbekken i 2003-2010. Etter store nedbørmengder og høy vannføring i august 2010 var turbiditeten helt oppe i 28 FTU. Dette viser at finpartikulært materiale føres ut i vassdraget i store mengder spesielt når vannføringen øker brått.

Det betyr at Ereviksbekken har for høyt næringsinnhold og tilføres mye finpartikulært materiale som fyller igjen hulrommene i substratet slik at leveområdet til de unge muslingene som lever nedgravd blir forringet.

Den menneskeskapte tilførselen av næringsstoff og organisk materiale til Svinesbekken derimot er minimal. Vassdraget har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff, og hører inn under tilstandsklasse "meget god" med hensyn til næringssalter (jf. Andersen mfl. 1997). Vannkvaliteten er også god med hensyn til turbiditet, og verdier >1 FNU blir bare unntaksvis målt. I forhold til det som er antatt å være god vannkvalitet for elvemusling er høy vannfarge det mest alvorlige avviket i Svinesbekken (jf. **boks 1**). Vannfargen var 92 mg Pt/l i gjennomsnitt, og maksimum ble målt i august 2010 med 145 mg Pt/l. Bekken er derfor sterkt påvirket av humus, og dette gjør også at bekken er svakt forsuret. Den kan i perioder ha pH-verdier lavere enn 6,2. Dette er en kritisk verdi for de unge muslingene og kan medvirke til at rekrutteringen ikke opprettholdes. Voksne muslinger derimot kan overleve pH-verdier helt ned mot 5,5.

Årsaken til det høye humusinnholdet målt som høy vannfarge, er ikke undersøkt nærmere, og det er derfor også usikkert om det er mulig å begrense avrenningen ved tiltak (for eksempel lukking av grøfter).



Grove steinmasser er fylt ut mot bekkekanten i Ereviksbekken. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

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 värd fisk.

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, vårflod)
Färgtal $< 80 \text{ mg Pt/l}$	(medelvärde, vårflod)
Vattentemperatur $< 25 \text{ }^\circ\text{C}$	(maxvärde)
Finkornigt ($< 1 \text{ mm}$) substrat < 25 procent	(andel av partiklar, maxvärde)
Redoxpotential $> 300 \text{ mV}$	(korrigerat värde)
Antal laxfiskungar ≥ 5 per 100 m^2	(minvärde, sommar)

Det er små og avtagende bestander av elvemusling både i Ereviksbekken og Svinesbekken. Bestandenenes levedyktighet har avtatt i løpet av de siste 15-20 årene, og det er nå nødvendig med tiltak for å opprettholde bestandene. Det kan være nødvendig med en grundigere årsaksanalyse som grunnlag for en mer konkret tiltaksplan for de to bekkene. I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. Uavhengig av dette vil vi foreslå at både Ereviksbekken og Svinesbekken fortsatt bør inngå blant vassdragene i overvåkingen av elvemusling i Norge. Det er fortsatt viktig å dokumentere utviklingen uavhengig om tiltak blir iverksatt eller ikke. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Ereviksbekken og Svinesbekken vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.

6 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H. Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. – SFT-veiledning 97: 04, TA-1468/1997. 31 s.
- Berg, E. 1975. Melding om fiskebiologiske granskingar i Rogaland 1974. Søre Ereviksvatnet, Forsand. – Rogaland Skogselskap. Upublisert rapport. 7 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- 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.
- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. - Del II i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken.
- Larsen, B.M. 2002. Overvåking av vannkvalitet, fisk og elvemusling i Hammerbekken, Aust-Agder i forbindelse med E 18-utbygging Brokelandsheia - Vinterkjær. Årsrapport 2001. - Upublisert rapport til Statens Vegvesen. NINA, Trondheim. 29 s.
- 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. 2009a. Kalking i laksevassdrag. Effektkontroll 2008: Overvåking av elvemusling i Ognå, Rogaland. – NINA Rapport 486. 38 s.
- Larsen, B.M. 2009b. Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland – utbredelse og bestandsstatus. – NINA Minirapport 274. 28 s.
- Larsen, B.M. 2010. Kartlegging av elvemusling i utvalgte lokaliteter i Haugalandet vannområde, Rogaland. - NINA Minirapport 307. 37 s.
- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrapport 37: 1-41.
- Larsen, B.M., Sandaas, K., Hårsaker, K. & Enerud, J. 2000. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Forslag til overvåkingsmetodikk og lokaliteter. – NINA Oppdragsmelding 651: 1-27.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2005a. Ereviksbekken (Skeiviksbekken), Rogaland (vassdragsnr. kystfelt 032.1). – s. 9-17 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2003. NINA Rapport 37.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2005b. Svinesbekken, Rogaland (vassdragsnr. kystfelt 032.2). – s. 18-27 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2003. NINA Rapport 37.
- Larsen, B.M., Aspholm, P.E., Berger, H.M., Hårsaker, K., Karlsen, L.R., Magerøy, J., Sandaas, K. & Simonsen, J.H. 2007. Monitoring the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Norway. - Universitæt Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe – 3rd workshop. Bayreuth, desember 2007. [Poster].
- Ledje, U.P. 1996a. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 1. - Rogaland Consultants a.s. Miljøseksjonen. Rapport 24502-1. 30 s.
- Ledje, U.P. 1996b. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaritifera*) i Rogaland, 1995. Del 2. - Rogaland Consultants a.s. Miljøseksjonen. Rapport 24502-2. 47 s. [Ikke åpen tilgjengelighet].
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010. Forvitring av skall fra elvemusling. – Fauna 63: 28-31.

- Söderberg, H. 1998. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. Del III i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887. 138 s.
- 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.
- Young, M., Hastie, L. & al-Mousawi, B. 2001. What represents an "ideal" population profile for *Margaritifera margaritifera*? – s. 35-44 i: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.
- 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.

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Ereviksbekken

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 7 stasjoner i Ereviksbekken som ble undersøkt i slutten av august 2010 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m² (levende dyr: N/m² og tomme skall: NS/m²). Jf. **figur 6**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Areal, m ²	N	NS	N/m ²	NS/m ²
1	65	16	2	0,25	0,03
2	37	0	0	0	0
3	68	75	8	1,11	0,12
4	46	43	47	0,93	1,02
5	67	48	81	0,72	1,21
6	51	4	0	0,08	0
7	38	1	0	0,03	0
1-7	371	187	138	0,50	0,37
Gjennnitt ± sd				0,44 ± 0,47	0,34 ± 0,54

Vedlegg 2. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Svinesbekken

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 3 stasjoner i Svinesbekken som ble undersøkt i slutten av august 2010 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m² (levende dyr: N/m² og tomme skall: NS/m²). Jf. **figur 12**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 3**.

Stasjon	Areal, m ²	N	NS	N/m ²	NS/m ²
1	70	0	0	0	0
2	44	325	24	7,39	0,55
3	38	280	134	7,37	3,53
1-3	152	605	158	3,98	1,04
Gjennnitt ± sd				4,92 ± 4,26	1,36 ± 1,90

Vedlegg 3. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet

Söderberg (1998) og Henrikson mfl. (1998) foreslo en modell for å bedømme verneverdien (som også sier noe om levedyktigheten) av ulike lokaliteter med elvemusling. Modellen er senere modifisert av Larsen & Hartvigsen (1999). Det er valgt seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 20 mm og andel muslinger mindre enn 50 mm), og det gis 0-6 poeng innenfor hvert kriterium. Samlet poengsum plasserer muslingpopulasjonen innenfor en av tre klasser av verneverdi: Klasse I – verneverdig (men med liten levedyktighet; 1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi (levedyktig; 8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi (høy levedyktighet; 18-36 poeng).

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

Ereviksbekken

Kriterium	Poeng 2003	Poeng 2010
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	1	1
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m ²)	1	1
3 Utbredelse (km)	1	1
4 Minste musling funnet (mm)	5	1
5 Andel muslinger <2 cm (%)	1	0
6 Andel muslinger <5 cm (%)	1	0
Totalt antall poeng	10	4

Svinesbekken

Kriterium	Poeng 2003	Poeng 2010
1 Populasjonsstørrelse (i tusen)	1	1
2 Gjennomsnittstetthet (ind/m ²)	3	3
3 Utbredelse (km)	1	1
4 Minste musling funnet (mm)	4	1
5 Andel muslinger <2 cm (%)	0	0
6 Andel muslinger <5 cm (%)	1	0
Totalt antall poeng	10	6

NINA Rapport 691

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2276-1



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no