



Utbredelse og bestandsstatus hos Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Bergselva 2000 - 2016 Larvik kommune Vestfold



Kjell Sandaas*Naturfaglige konsulenttjenester*

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: kjell.sandaas@gmail.com

Tittel:

Utbredelse og bestandsstatus hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Bergselva 2000-2016. Larvik kommune, Vestfold.

Forfatter(e):Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttjenester*Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser***Dato:** 25.01.2017**Antall sider:** 13.**Baksidebilder:** Kjell Sandaas**Forsidebilder:** Kjell Sandaas**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold. Kontaktpersoner hos Fylkesmannen har vært fagsjef Arne Christian Geving. Forekomsten av elvemusling i Bergselva første gang kartlagt av Enerud (2000). Siden den gang er flere undersøkelser og tiltak utført i Bergselva uten at dette er publisert. Denne rapporten tar opp i seg alt som skjedd siden 2000. Bergselva, eller Halleelva som den heter i øvre deler, kommer fra Hallevannet og renner rett nord-syd. Vannføringen påvirkes av et lite kraftverk i utløpet av Hallevannet. Elva skifter navn til Bergselva midtveis mellom Hallevannet og Hummerbakkfjorden. Bunnsubstratet er dominert av stein i varierende størrelser med økende innslag av grus, sand og finere sedimenter. Øvre deler er vekslende hurtigrennende og større kulper, mens Bergselva stort sett er roligflytende og meanderende med enkelte strykpartier i nedre deler. Bredden varierer gjennomgående mellom 4 og 10 meter og dybdeforholdene varierer fra 20-30 cm på grunne stryk til 150 cm og mer i kulpene. At laks var funksjonell eller foretrukket vertsfisk for larvestadiet til elvemuslingen i Bergselva var kjent fra dyrkingsforsøket på Austevoll (Jakobsen m.fl. 2014). Blant ungfisken dominerer laks over ørret i forholdet 80-20 %. Tettheten av ungfisk er høy slik den oftest er i anadrome vassdrag. Grunnet Bergselvas få muslinger og sviktende rekruttering (Enerud 2000) ble elva plukket ut til å delta i et kultiveringsforsøk basert på Austevoll og ledet av professor Per J. Jakobsen ved Universitetet i Bergen. I 2013 ble et forsøk med kunstig infisering av lokal vertsfisk (laks og ørret) i flytende kar med muslinger og fisk gjennomført. Deretter ble 28 muslinger samlet inn og fløyet til kultiveringsanlegget på Austevoll 27.06.2014. Dyrkingen i anlegget var vellykket, men grunnet sykdom som kom inn i anlegget, gikk alt tapt. Ny produksjon av glochidier (larver) fra de 28 opprinnelige muslinger fra Bergselva er i gang i 2017 (Jakobsen pers. medd.). Elvemuslingen er sannsynligvis utbredt i hele elvas lengde, men i varierende tettheter etter forholdene på stedet. Bestanden er imidlertid svært liten, neppe mer enn et par tusen individer. Betydelig tilsig av næringsstoffer og partikkeltransport er utfordringer i forhold til vannkvalitet. Internflytting av store muslinger fra undersøkt strekning ved Berven opp til velegnet muslingehabitat og god tetthet av vertsfisk høyere oppe elva anbefales som et enkelt og rimelig tiltak. Gjennomføring av overvåkingsundersøkelser med fokus på rekruttering anbefales hvert 4. eller 5. år.

Emneord:

Elvemusling, Bergselva, rødlisteart, overvåking, Larvik kommune, Vestfold.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2016. Utbredelse og bestandsstatus hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Bergselva 2000-2016. Larvik kommune, Vestfold. 13 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold. Kontaktpersoner hos Fylkesmannen har vært fagsjef Arne Christian Geving. Det var behov for en sammenstilling av alt som er gjort over tid ifht elvemuslingen i Bergselva. Undersøkelsen er finansiert med tilskuddsmidler fra Miljødirektoratet til tiltak for truede arter 2016.

Nesodden, 25.01.2017

Kjell Sandaas

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	7
4	Resultater og diskusjon	8
5	Konklusjoner og anbefalinger	11
6	Litteratur	12

1 Innledning

Forekomsten av elvemusling i Bergselva første gang kartlagt av Enerud (2000). Siden den gang er flere undersøkelser og tiltak utført i Bergselva uten at dette er publisert. Denne rapporten tar opp i seg alt som skjedd siden 2000.

Norge har i dag mer enn halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli over 200 år gamle.

1.1 Status

Kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015 og kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010.

1.2 Kjennetegn

Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skjellet består av to tykke, symmetriske og avlange skall som beskytter de myke kroppsdelenene. Skallene er festet mot hverandre i et hengselledd som består av en hengselplate og tenner på begge skallhalvdeler som griper inn i hverandre. Tennene er et sikkert kjennetegn for å skille elvemusling fra de tre ulike dammuslingartene som vi finner i Norge.

1.3 Utbredelse

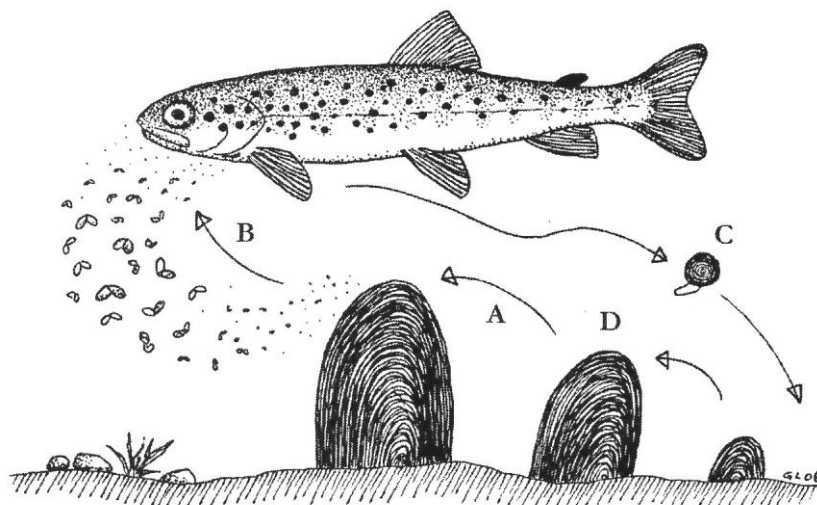
Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel av disse lokalitetene, og mest markert er fraværet av muslinger fra store områder på Sørlandet. De fleste lokalitetene med reproduserende bestander av elvemusling finnes i dag i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland fylker.

Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord- Amerika. I Nord Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania og Portugal i sør via Alpene gjennom Øst-Europa og opp gjennom Russland til Barentshavet. Elvemusling hadde tidligere en nesten sammenhengende utbredelse, men har i våre dager forsvunnet fra store områder, og forekommer nå bare sporadisk i Mellom- og Sør-Europa.

1.4 Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forurengning og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktede egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som "yngelkammer" for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil

noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



Figur 1. Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store. Tegning: Gunnar Lagerkvist.

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem selv om veksten til fisken kan hemmes noe.

Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester seg om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni). Lite er kjent om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken. Dette er dessuten en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy (95 % av muslingene dør i de første 5-8 årene). De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger (opp til en lengde på 15-30 mm) må vi derfor grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger derimot vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder når den er 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom- Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fisken.

1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. I tillegg er det nedsatt rekruttering i svært mange bestander, som gjør at bestandsutviklingen over tid blir negativ. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en "forgubbing" i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, snauhogst, drenering av myrer og annen utmark,

giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene. I forsuringsutsatte områder er det gjort forsøk med kalking og utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver, i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge. Slike forsøk er også gjort i Vestfold.

2 Områdebeskrivelse

Hallevannet er en oppdemt innsjø (48 moh) som ligger i Larvik kommune i Vestfold. Nedbørfeltet er på 43,2 km², overflatearealet er på 3,66 km² og dybden 54 meter på sitt dypeste. Hallevannet kan også ses fra den gamle sørlandske hovedveien. Det er bygd rasteplass der. Vannet har utløp i sør til Halleelva. Her er det også en badestrand. Av fisk er det blant annet ørret og abbor i vannet. Elva har god bestand av laks og sjøørret.

Bergselva, eller Halleelva som den heter i øvre deler, kommer fra Hallevannet og renner rett nord-syd, jf. figur 3. Vannføringen påvirkes av et lite kraftverk i utløpet av Hallevannet. Elva skifter navn til Bergselva midtveis mellom Hallevannet og Hummerbakkfjorden. Bunnsubstratet er dominert av stein i varierende størrelser med økende innslag av grus, sand og finere sedimenter. Øvre deler er vekslende hurtigrennende og større kulper, mens Bergselva stort sett er roligflytende og meandrerende med enkelte strykpartier i nedre deler. Bredden varierer gjennomgående mellom 4 og 10 meter og dybdeforholdene varierer fra 20-30 cm på grunne stryk til 150 cm og mer i kulpene.

Elva renner gjennom intensivt dyrkede arealer og blir raskt blakket av partikler ved nedbør. Dette setter sitt tydelige preg på elva, jf. figur 2. Imidlertid er kantvegetasjonen stor sett godt intakt på nesten hele strekningen fra Hallevannet til sjøen. Leirraviner og erosjon former elva og danner sin egen ufremkommelige «verden» nede langs elveløpet.



Figur 2. Til venstre parti fra nedre deler der elva snor seg gjennom leirlandskapet og elva raskt blakkes av partikler. Til høyre øvre deler der elvas substrat består av blokk, stein, grus og sand, samt mindre innslag av fine sedimenter.

Foto: Kjell Sandaas.



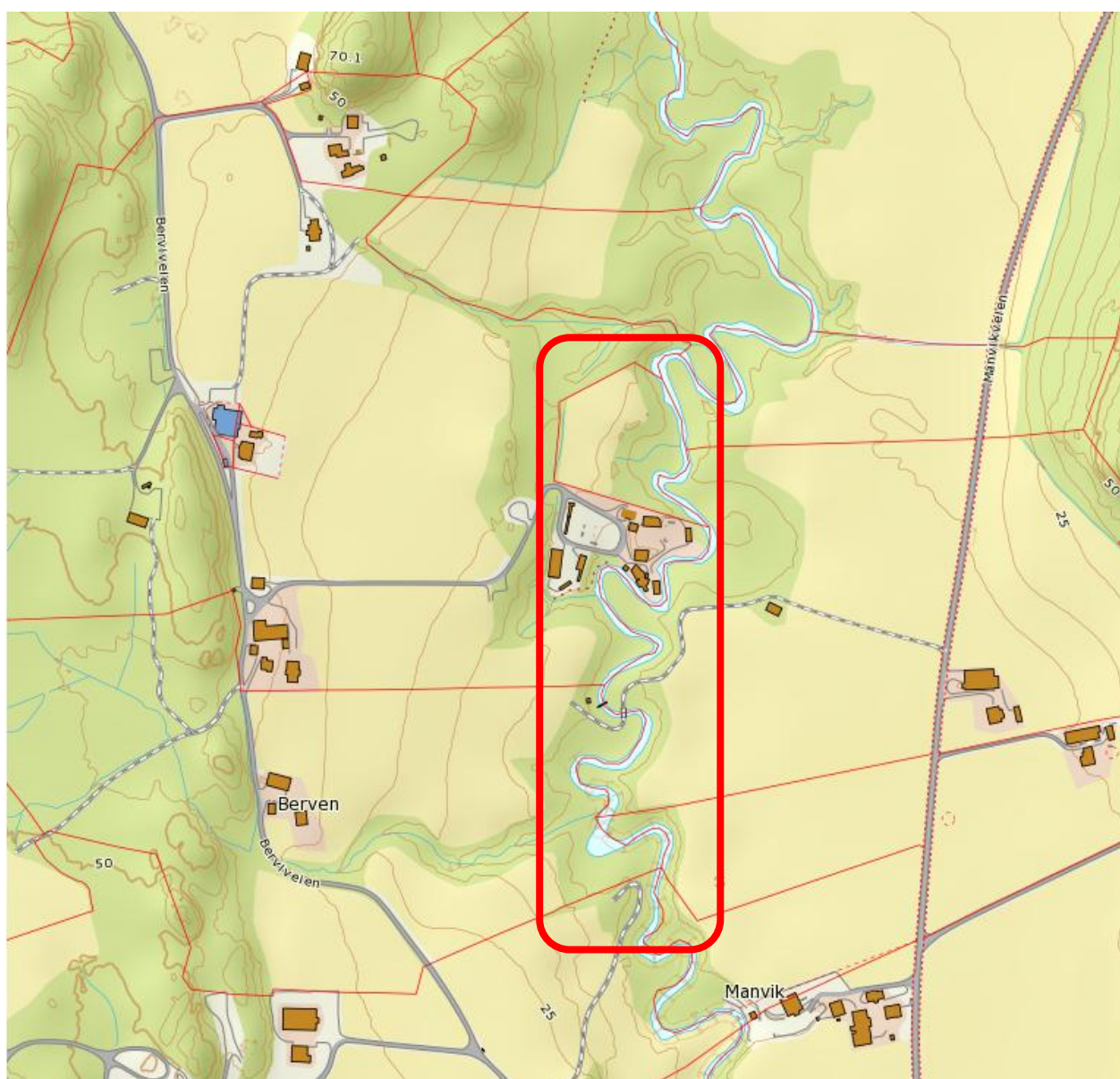
Figur 3. Oversiktskart som viser Bergselva (5,8 km) fra Halle vannet i nord til Hummerbakkfjorden i sør. Undersøkte strekninger i 2016 er vist med røde rektangler.

3 Metoder og materiale

Potensielle og tilgjengelige steder langs vassdraget ved Snørsvall nær utløpet og ved Berven lenger nord (jf. tabell 1) ble undersøkt 09.06. og 21.07.2016 under gode forhold, jf. figur 4. Totalt ble en strekning på om lag 1000 m vadet med vannkikkert. Vannføringen var liten og vanntemperaturen var + 18-20 °C. Data fra tidligere arbeid er inkludert for å gi en samlet oversikt og status. Resultatene fra disse arbeidene er kun unntaksvis publisert tidligere.

Tabell 1. Fast overvåkingsstasjoner opprettet i Bergselva i 2015 med stasjonsnummer, stedsnavn og koordinater for ca midtpunkt i stasjonsområdet.

Stasjoner	Stedsnavn	Kartreferanse EUREF89 UTM-sone 33	
Nr		Øst	Nord
1	Snørsvall	208580	6549776
2	Berven	208202	6551121



Figur 4. Detaljkart som viser undersøkt strekning med nye funn i 2016.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Fiskesamfunn og vertsfisk

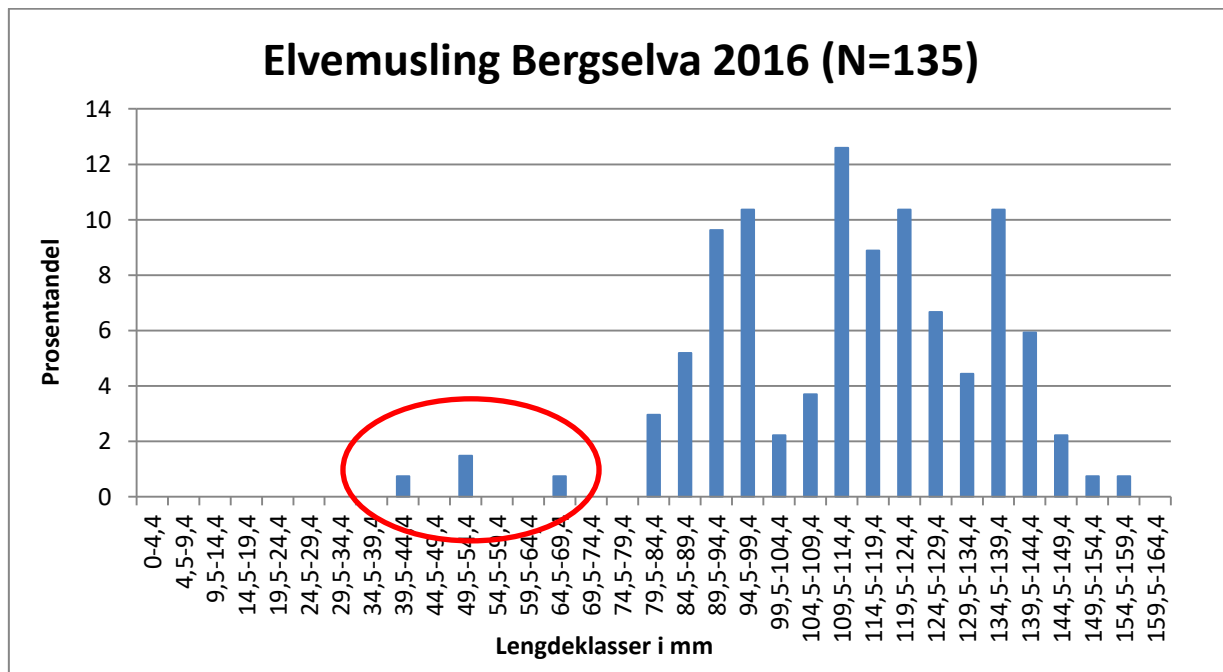
Status for vertsfisken ble undersøkt i 2016. Infeksjon med muslinglarver ble funnet på en ettårig laksunge av 30 laks samlet inn, men ikke på noen av 20 ørreter samlet inn samtidig. At laks var funksjonell eller foretrukket vertsfisk for larvestadiet til elvemuslingen i Bergselva var kjent fra dyrkingsforsøket på Austevoll (Jakobsen m.fl. 2014). I tillegg ble skrubbe og ubestemt niøye, samt et høyt antall ålunger på 80-120 mm, registrert på stasjonen ved Snørsvall. I ca 20 år har vi samlet inn laksunger fra øvre del av Bergselva, ved broa på Guiveien, til veterinærmyndighetenes overvåking av lakseparasitter *Gyrodactylus salaris*. Blant ungfisken dominerer laks over ørret i forholdet 80-20 %. Tettheten av ungfisk er høy slik den oftest er i anadrome vassdrag.

4.2 Elvemusling

Bergselva ble undersøkt av Enerud (2000) og kun 19 elvemuslinger med lengder mellom 79 og 150 mm ble funnet. Senere ble flere individer funnet (Sandaas og Enerud upubl.) og 28 muslinger ble samlet inn og fløyet til kultiveringsanlegget på Austevoll 27.06.2014, jf. figur 7.

21.07.2016 ble 135 muslinger samlet inn fra en ca 950 m lang strekning ved Berven lengdemålt (gjennomsnittslengde $113,1 \pm 21,3$ mm), jf. figur 5. Sannsynligvis var alle muslinger mindre enn 85-90 mm i 2016 ikke født da Enerud undersøkte i 2000. Som andel utgjør disse ca 8-10 % av totalt antall muslinger funnet i 2016. En viss rekruttering finner altså sted.

Den røde ellipsen i figur 5 markerer de yngste årsklassene av muslinger, dvs. rekrutteringen. Sviktende eller uteblitt rekruttering gjennom mange år (tiår), er den viktigste årsaken til at muslingbestandene dør ut. Slik denne overvåkingen er lagt opp metodisk, er den røde ellipsen det viktigste «vinduet» inn i muslingsamfunnets helsetilstand. Tomme skall ble ikke funnet og indikerer at dødeligheten ligger på et naturlig nivå.



Figur 5. Lengdefordeling av levende elvemuslinger (N=135) i Bergselva i 2016. Selv om muslingene i Bergselva har svært raskt veskt, viser diagrammet at rekrutteringen er svært dårlig mange år (rød ellipse).

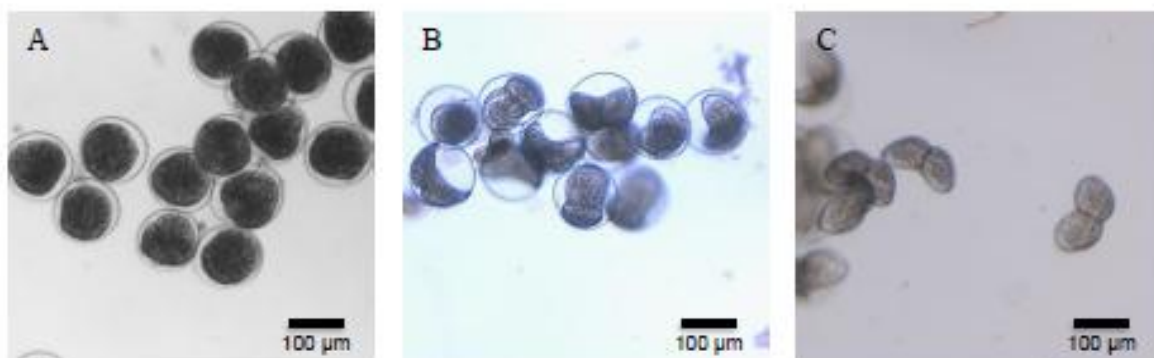
4.3 Dyrking for gjenutsetting

Grunnet Bergselvas få muslinger og sviktende rekruttering (Enerud 2000) ble elva plukket ut til å delta i et kultiveringsforsøk basert på Austevoll og ledet av professor Per J. Jakobsen ved Universitetet i Bergen. I 2012 ble ungfisk av laks og ørret samlet inn ved elektrisk fiske med sikte på å fly fiske som var naturlig infisert med larver av elvemuslingen, til anlegget på Austevoll. Fisk infisert med larver ble ikke funnet. I 2013 ble et forsøk med kunstig infisering av lokal vertsfisk (laks og ørret) i flytende kar med muslinger og fisk gjennomført, jf. figur 7. Forsøket ga ikke godt nok resultat. Deretter ble 28 muslinger samlet inn og fløyet til kultiveringsanlegget på Austevoll 27.06.2014, jf. figur 7. Dyrkingen i anlegget var vellykket, men grunnet sykdom som kom inn i anlegget, gikk alt tapt. Ny produksjon av glochidier (larver) fra de 28 opprinnelige muslinger fra Bergselva er i gang i 2017 (Jakobsen pers. medd.).

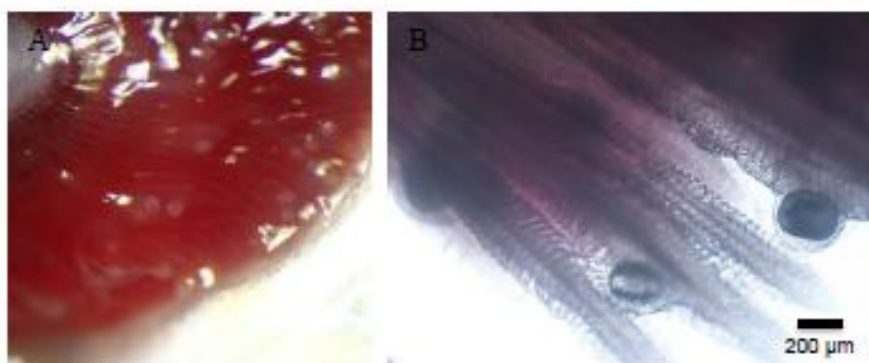
Vestfold

Bergselva (Larvik kommune, Vestfold fylke)

Bergselva ble undersøkt i år 2000, og da ble det bare funnet 19 muslinger med lengder mellom 79 og 150 mm (Enerud 2000). Senere er det observert flere individ, og K. Sandaas og J. Enerud samlet inn 28 muslinger som ankom anlegget på Austevoll 27.06.2014. Elvemuslingene ble umiddelbart plassert i kunstig elv med god vanngjennomstrømming og tilførsel av marine alger (Nanno og Shellfish). Muslingene startet gyting av modne glochidier 8. september og da var temperaturen i vannet 14.0°C. Gytingen fortsatte til 27. september og antall gytende individ observert kom opp i 20 stk. Dette indikere at en stor andel av restpopulasjonen er hermafroditter. Modning av glochidier fra Bergselvmusling er vist i Figur 25. Elvemusling fra Bergselva er en laksemusling, og 200 Bjoreidlaks fra Statkraft sitt anlegg i Eidfjord (3,7g ved ankomst 15. juli) ble etter hvert infisert med glochidier fra muslingene. Infeksjonen var vellykket og fiskens gjeller ble godt infisert (Figur 26).



Figur 25. Modning av glochidier fra Bergselvmusling. A) Stadie 1-2 (14.08.2014), B) Stadie 4 (03.09.2014) og C) Stadie 5 (10.09.2014).



Figur 26. A) Glochidier fra Bergselvmusling på laksegjeller (28.11.2014), B) Innkapslede glochidier på gjeller (28.11.2014).

Figur 6. Fra Jakobsen m.fl. (2014)



Figur 7. Forsøket med flytende kar for infeksjon av lokal fisk med stedeagne muslinger ble opprettet 29.07.2013. De 4 øverste bildene viser rigging av karet og muslinger sammen med fisk i karet. De 2 nederste bildene viser de 28 innsamlede muslingene som ble sendt med fly til anlegget på Austevoll 25.06.2014.
Foto: Kjell Sandaas.

Tabell: 2. Antall undersøkt muslinger i Bergselva for 2000 og 2016 vist som gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

Stasjon	År	Antall	Gjennomsnitt	Std.avvik	Maks	Min
Totalt	2000	19	-	-	150	79
Berven	2016	135	113,1	21,3	157	40



Figur 8. Fiskeforvalter Arne Chr. Geving samler inn elvemuslinger til undersøkelse ved Snørsvall.
Foto: Kjell Sandaas 2014.

5 Konklusjoner og anbefalinger

Elvemuslingen er sannsynligvis utbredt i hele elvas lengde, men i varierende tettheter etter forholdene på stedet. Bestanden er imidlertid svært liten, neppe mer enn et par tusen individer. Blant ungfisken dominerer laks over ørret i forholdet 80-20 %, og laks er muslingens funksjonelle vertsfisk for larvestadiet. Tettheten av ungfisk er høy slik den oftest er i anadrome vassdrag.

Betydelig tilsig av næringsstoffer og partikkeltransport er utfordringer i forhold til vannkvalitet.

Internflytting av store muslinger fra undersøkt strekning ved Berven opp til velegnet muslinghabitat og god tetthet av vertsfisk høyere oppe elva anbefales som et enkelt og rimelig tiltak. På den måten utnyttes elvas naturlige produksjonsevne best dersom tiltaket blir vellykket.

Gjennomføring av overvåkingsundersøkelser med fokus på rekruttering anbefales hvert 4. eller 5. år.

6 Litteratur

Artdatabanken faktaark ISSN 1504-9140 nr. 22 utgitt 2011 (Bjørn M. Larsen).

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3.

Enerud, J. 2000. Registrering av elvemusling i utvalgte vassdrag i Larvik kommune. Larvik kommune. Rapport, 12 sider

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge
ISBN: 978-82-92838-40-2

Jakobsen, P., Jakobsen, R.J. og Bjånesøy, T. 2014. Årsrapport 2014. Kultivering av elvemusling for gjenutsetting.

Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.



Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Øvre Solåsen 9

1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010

E-post: kjell.sandaas@gmail.com