



**Utbredelse og bestandsstatus hos
Elvemusling *Margaritifera margaritifera*
i Bergselva 2000 – 2018.
Tiltak for å styrke rekruttering
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 2000-2018. Tiltak for å styrke rekruttering. Larvik kommune, Vestfold.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttjenester*
Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser*

Foto: Kjell Sandaas**Antall sider:** 15.**Dato:** 04.02.2019**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold. Kontaktperson hos Fylkesmannen har vært fagsjef Arne Christian Geving. Forekomsten av elvemusling i Bergselva ble første gang kartlagt i 2000. Siden den gang er flere undersøkelser og tiltak utført i Bergselva uten at dette er publisert. Denne rapporten oppsummerer 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 strykparter 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. Laks er funksjonell eller foretrukket vertsfisk for larvestadiet til elvemuslingen i Bergselva. Blant ungfisken dominerer laks over ørret i forholdet 80-20 %. Tettheten av ungfisk er høy slik den oftest er i anadrome vassdrag.

Naturlig infeksjon på laksen i Bergselva er kun funnet på et fåtall fisk, og ikke på elfiskestasjonen i øvre del av elva ved Sanniveien. Grunnet Bergselvas få muslinger og sviktende rekruttering ble elva plukket ut til å delta i kultiveringsforsøk. 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 i 2014. I tillegg er flytting av muslinger til partier med gode gyte- og oppvekstforhold for laksefisk utført.

I alt 420 levende elvemuslinger er funnet, og elva er vadet og undersøkt i hele sin lengde, ca. 6.650 m. Elvemuslingen er 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 en god nok substratkvalitet.

Det er viktig å følge opp små bestanders utvikling for ikke å avskrive disse som tapt. Bergselva bør inngå i den regionale overvåkingen som handlingsplanen 2019-2028 legger opp til som supplement til a og b lokalitetene i den nasjonale overvåkingen. Gjennomføring av overvåkingsundersøkelser med fokus på rekruttering anbefales i tråd med handlingsplanen (Miljødirektoratet 2018).

Emneord:

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

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2019. Utbredelse og bestandsstatus hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Bergselva 2000-2018. Tiltak for å styrke rekruttering. Larvik kommune, Vestfold. 15 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold. Kontaktperson 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. Samtidig ble kartleggingen videreført og tiltak satt i gang. Undersøkelsen er finansiert med tilskuddsmidler fra Miljødirektoratet til tiltak for truede arter 2018.

Nesodden, 04.02.2019

Kjell Sandaas

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	5
4	Resultater og diskusjon	7
5	Konklusjoner og anbefalinger	13
6	Litteratur	13

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. En større kartlegging startet i 2016 (Sandaas og Enerud 2016, 2017). Denne rapporten tar opp i seg alt som skjedd siden 2000 frem til og med 2018.

1.1 Status

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 200-300 år gamle. Arten er plassert i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015, men i 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.

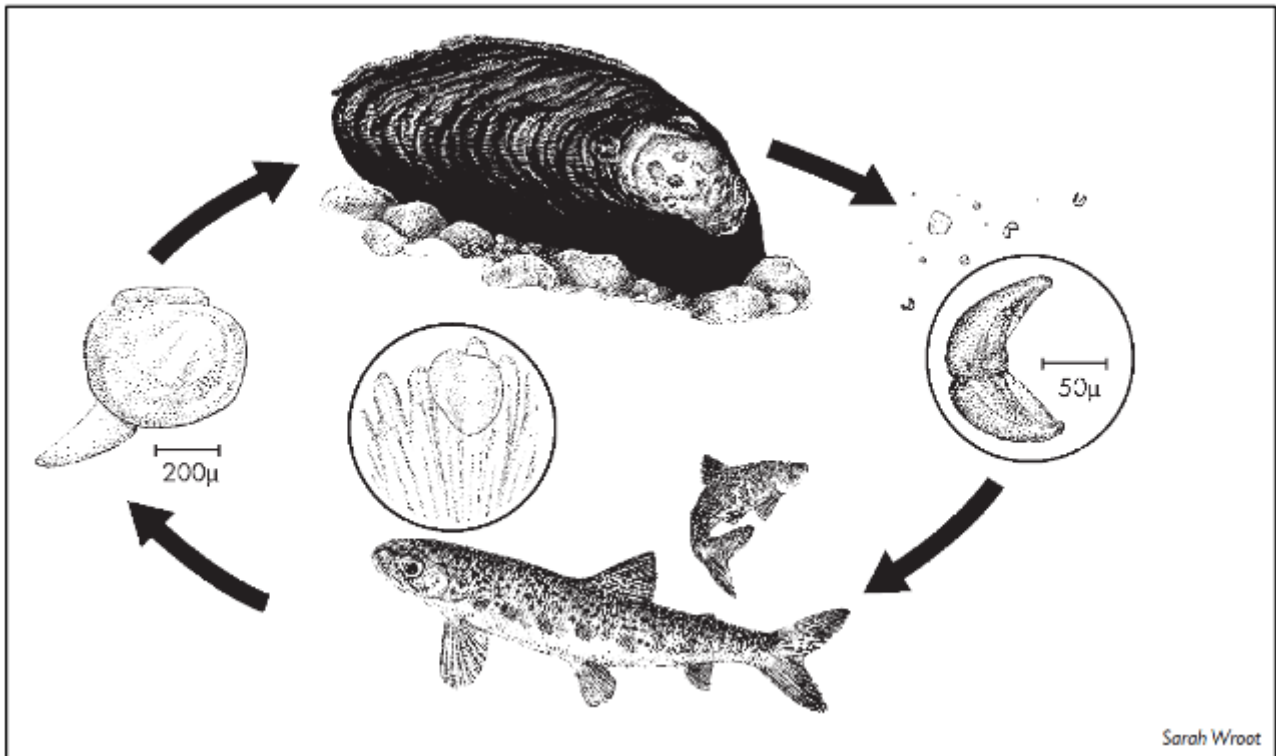
1.3 Utbredelse

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 forsuring 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 befruktete 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. Skjematisk framstilling av elvemuslingens generelle livssyklus. I løpet av perioden juli-oktober støttes millioner av små (ca. 0,04 mm) muslinglarver ut i elvevannet. Muslinglarvene har et obligatorisk stadium på gjellene til laks eller ørret, og må i løpet av kort tid feste seg til en fiskegjelle for at utviklingen fra larve til ferdig utviklet musling skal bli vellykket. Den lille muslingen slipper seg av fisken om våren eller tidlig på sommeren året etter, og lever nedgravd i substratet i de første leveårene. Fra Skinner mfl. (2003).

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, forsurening, 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 områder med svak

rekruttering er det gjort forsøk med utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver, i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge. Slike forsøk er også gjort i Vestfold, nemlig i Bergselva.

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. 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. Elva er 6650 m lang. 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 stort 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.

3 Metoder og materiale

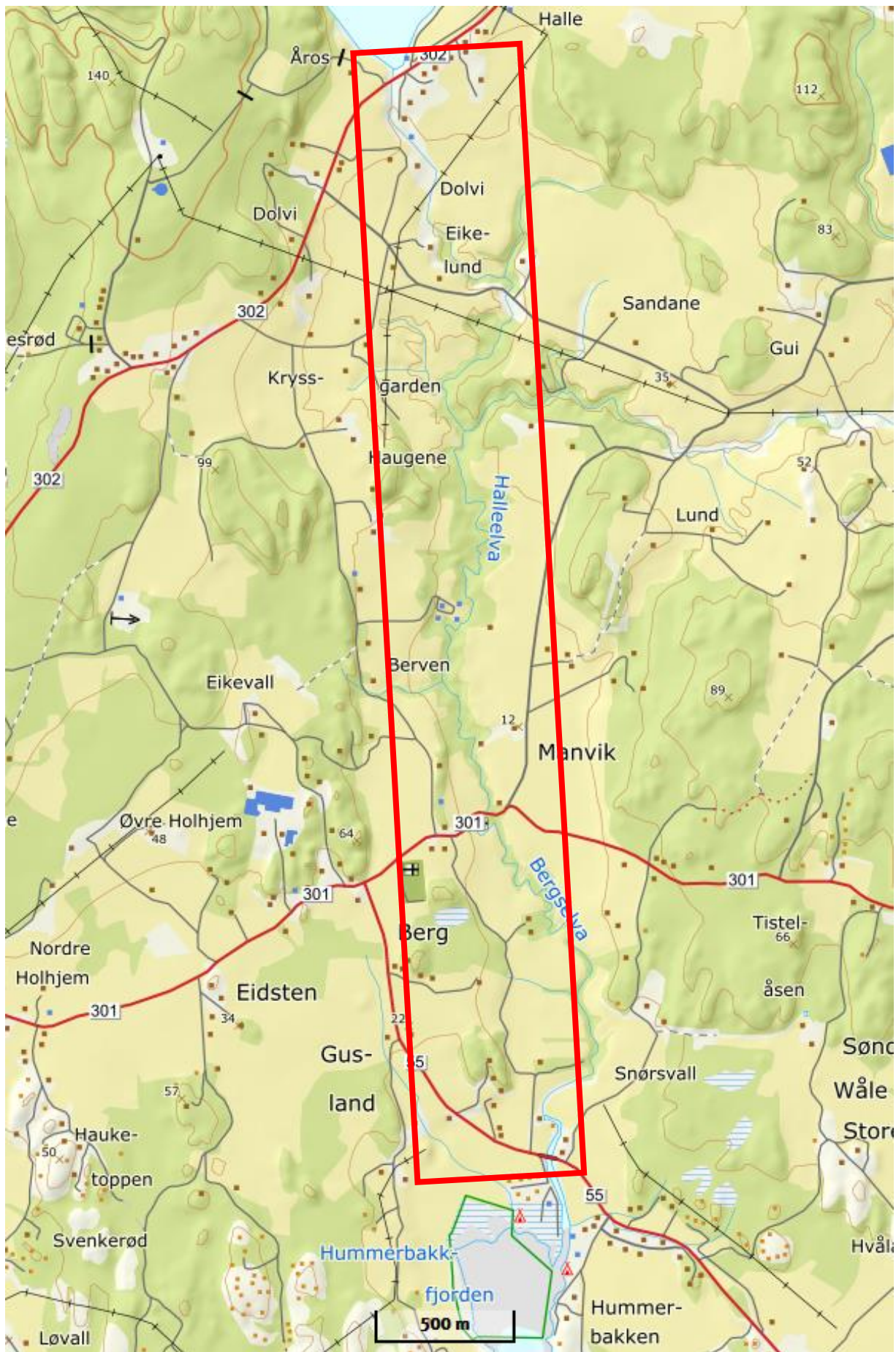
I løpet av 2016, 2017 og 2018 ble mer enn 90 % av Bergselvas løp på 6.650 m vadet og undersøkt med vannkikkert, jf. figur 4. Arbeids- og observasjonsforholdene var gode. Data fra tidligere arbeid er inkludert for å gi en samlet oversikt og status. Resultatene fra disse arbeidene er kun unntaksvis publisert tidligere. Vertsfisk ble samlet inn med elektrisk fiskeapparat i 2017 og 2018. Metodikk følger retningslinjer gitt i NS-EN 16859:2017.

Tabell 1. Bergselva ble undersøkt i perioden 2000-2018. Koordinater for start, midtpunkt og slutt på strekningen.

Punkt	Stedsnavn	Kartreferanse EUREF89 UTM-sone 32	
Nr		Nord	Øst
1	Øverst	6542069	552299
2	Midt på	6540101	552665
3	Nederst	6538482	553179



Figur 3. Oversiktskart som viser Bergselva (6,6 km) fra Halle-vannet i nord til Hummerbakkfjorden i sør.



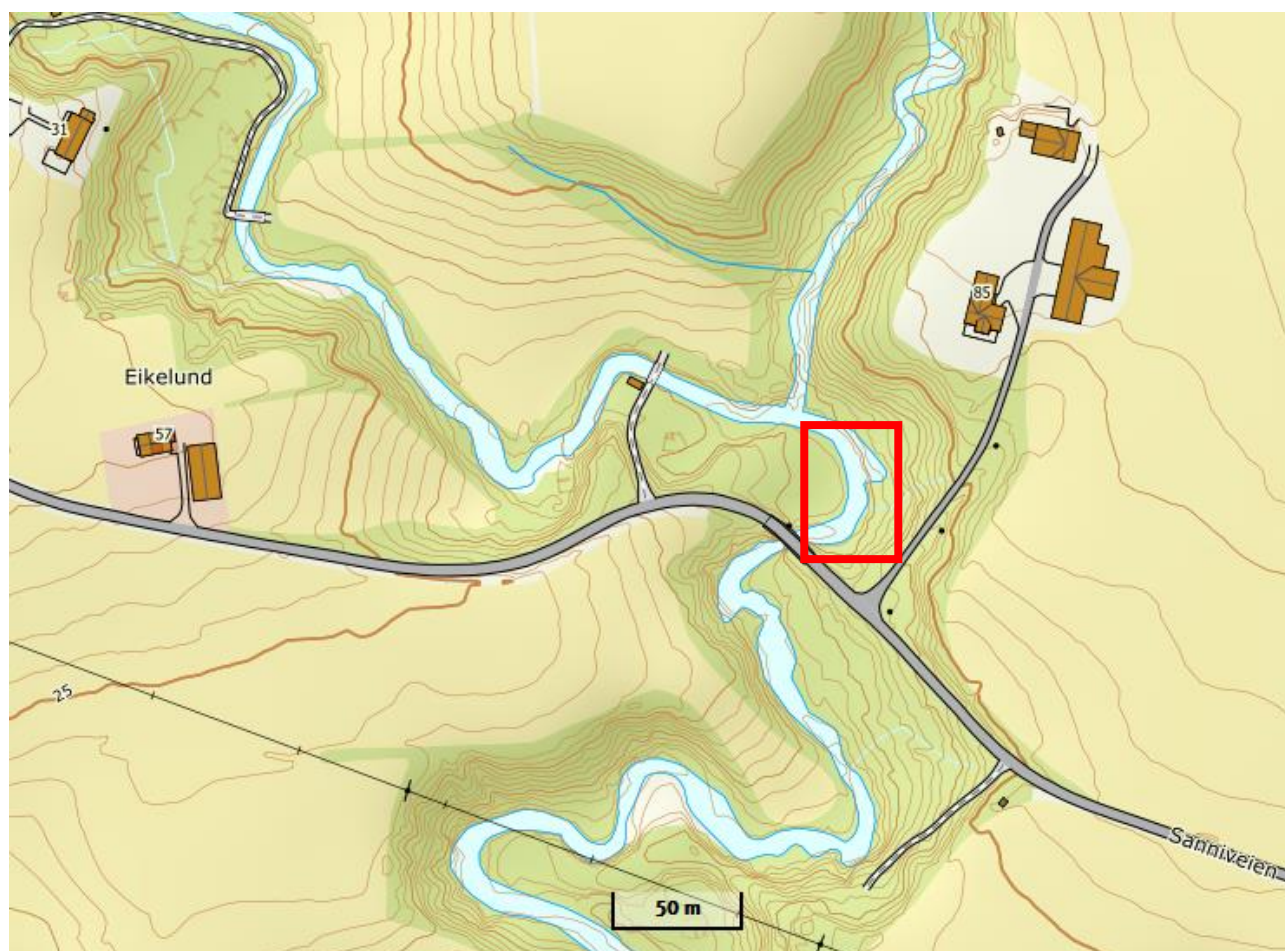
Figur 4. Detaljkart som viser Bergselvas løp i landskapet.

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 ved Snørsvall. I ca. 20 år har vi samlet inn laksunger fra øvre del av Bergselva, ved broa på Sanniveien, 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.

Elfiske stasjonen (figur 5) for innsamling av laksunger til veterinærmyndighetene ble valgt som forsøksstasjon for overvåking av infeksjon på vertsfisken. I mai 2017 ble 12 ettåringer og 2 toåringer av laks undersøkte for infeksjon av muslinglarver på gjellene. Infeksjon ble ikke funnet. Senere samme år ble 212 muslinger samlet inn i midtre del av elva flyttet til denne stasjonen for å øke tettheten av muslinger. Kontroll av infeksjon 03.06.2018 ga ingen infeksjon på 19 ettåringer og 5 toåringer av laks. Vanntemperaturen var så høy som + 23 C, og dette kan ha påvirket fangsteffektiviteten og modning av larvene på fiskens gjeller.



Figur 5. Plassering av elfiskestasjonen oppstrøms Sanniveien.

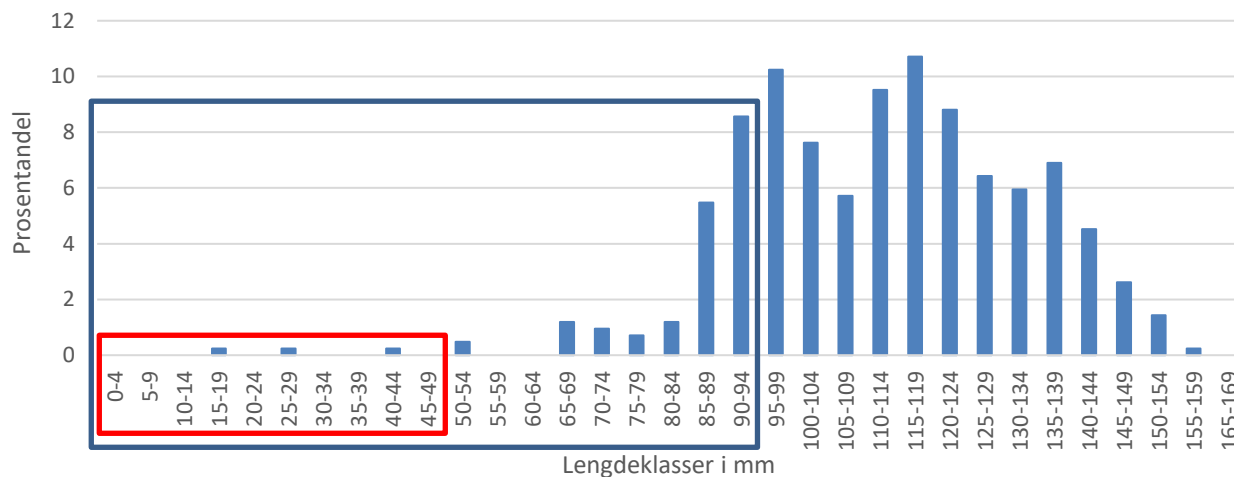
4.2 Elvemusling

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 10.

I 2016 ble 135 muslinger funnet, i 2017 94 muslinger, i 2018 183 muslinger, og totalt består utvalget av 420 muslinger (gjennomsnittslengde $112 \pm 20,5$ mm), jf. tabell 2 og figur 6. Minste musling var 17 mm (5 år) og største 157 mm. En viss rekruttering finner altså sted.

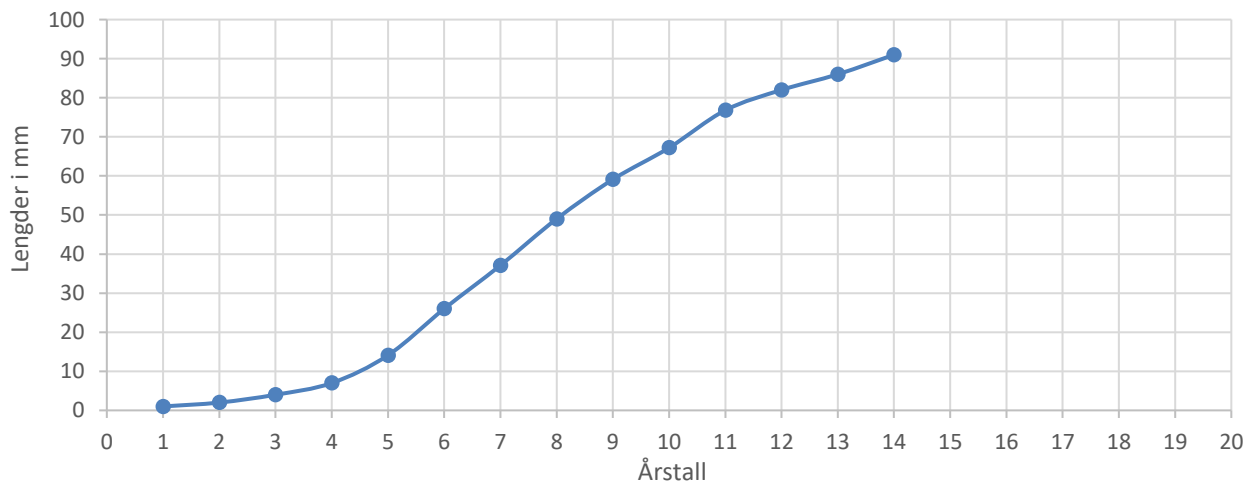
Den røde boksen i figur 6 markerer de yngste årsklassene av muslinger, dvs. rekrutteringen. Sviktende eller uteblitt rekruttering gjennom mange år, er den viktigste årsaken til at muslingbestander dør ut. Den røde boksen er det viktigste «vinduet» inn i muslingsamfunnets helsetilstand. På grunn av rask vekst (jf. figur 7) er 19,3 % (N=81) av den kjente bestanden (figur 6) yngre enn 16 år. Det betyr at i gjennomsnitt tilkom 5,4 nye muslinger hvert år i denne 15-års perioden. I tillegg er de minste muslingene som lever nedgrav en stor del av tiden, klart underrepresentert i materialet.

Lengdefordeling elvemusling (N=420) Bergselva 2016-2018



Figur 6. Lengdefordeling av alle levende elvemuslinger i Bergselva samlet i 2016, 2017 og 2018 (N=420). Selv om muslingene i Bergselva har svært raskt veskt, viser diagrammet at rekrutteringen har vært svært dårlig i mange år. Den røde markeringen omrammer det som er rekrutteringsdelen i bestanden, muslinger < 50 mm. Den blå boksen viser muslinger som er 15 år eller yngre, dvs. < 95 mm.

Årlig lengdevekst (N=15) elvemusling Bergselva 2017



Figur 7. Årlig lengdevekst hos levende elvemuslinger (N=15) i Bergselva i 2017.

Bergselva er målt på kart til å være ca. 6.650 m fra Halle mølle som er vandringshinder. Antall muslinger funnet i Bergselva er 420. Gjennomsnittlig bredde på elva settes til 8 m, og elvas areal blir da 6.650 x 8 = 53.200. Tettheten blir svært lav med 0,008 muslinger pr m². Medregnet en anslått andel som ikke blir funnet, er totalt bestandsstørrelse neppe større enn 2.000 muslinger i dag. Tomme skall ble ikke funnet og indikerer at dødeligheten ligger på et naturlig nivå.

Tabell: 2. Antall undersøkt muslinger i Bergselva for 2016 - 2018 (N=420) vist som gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

2016, 2017 og 2018	Antall	Gjennomsnitt	Std. avvik	Maks	Min
Totalt	420	112	20,5	157	17

4.3 Flytting av elvemuslinger

I 2017 ble 212 (lengder 26-157 mm) muslinger fra undersøkte strekninger lenger nede i elva flyttet opp til elfiskestasjonen ved Sanniveien, jf. figur 5. Her er gyteforhold gode for laksefisk og tetthet høy av laksunger som er muslingens funksjonelle vertsfisk i larvestadiet. Hensikten er å bringe muslinger og vertsfisk i kontakt slik at muslinglarver kan feste seg til gjellene på vertsfisken. Her utvikles ee frem til en ferdig musling på 0,4 mm som kan starte sitt liv nede i substratet. Stasjonens areal er 150 m². Muslinger var ikke påvist innen stasjonsområde, men fants oppstrøms. Kontrollen i 2018 for å se på infeksjonen ga ingen funn, men som påpekt lenger opp under kapittel 4.1, var vanntemperaturen så høy at dette kan ha påvirket larvenes modning i den grad at de allerede hadde sluppet seg.

I 2018 ble ytterligere 183 muslinger flyttet til denne stasjonen. Første flytting i 2017 ga en tilført tetthet på 1,5 muslinger. Med ytterligere 183 muslinger tilført i 2018 er tettheten nå 2,6 muslinger pr m².

4.4 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 10. Forsøket ga ikke godt nok resultat. Deretter ble 28 muslinger samlet inn og fløyet til kultiveringsanlegget på Austevoll 27.06.2014, jf. figur 9. 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.).

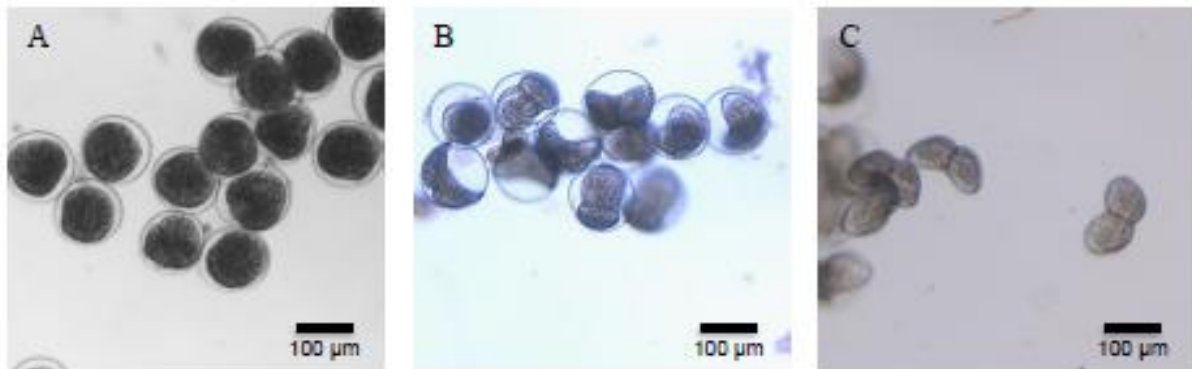


Figur 8. Fiskeforvalter Arne Chr. Geving samler inn elvemuslinger til undersøkelse ved Snørsvall.
Foto: Kjell Sandaas 2014.

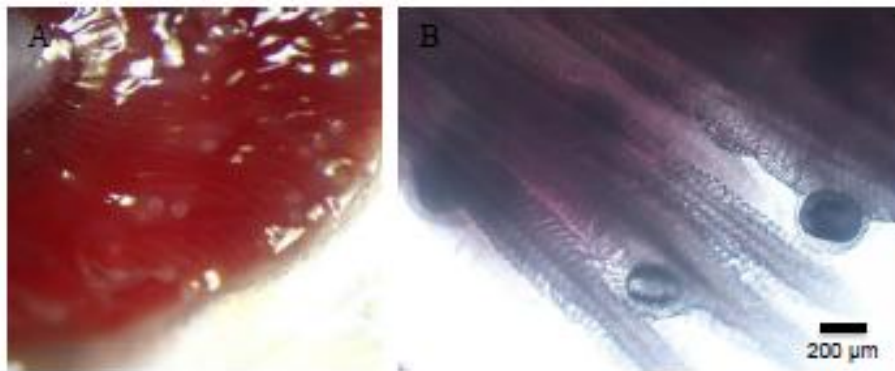
Vestfold

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 9. Fra Jakobsen m.fl. (2014)

4.5 Verdivurdering/indikatorverdi

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Eriksson m. fl. (1998) har utviklet en metode for å kunne vurdere den faglige verneverdien knyttet til en bestand av elvemusling. Samme metode anbefales brukt i Norge (Larsen og Hartvigsen 1999). Med utgangspunkt i en samlet poengsum inndeles elvemuslingpopulasjonene i 3 klasser etter faglig verneverdi som vist i tabell 3 nedenfor. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 4 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 4. Nedenfor er Bergselvas bestand av elvemusling, slik den er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden til å være meget verneverdig med 11 poeng.

Tabell: 3 og 4. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).

Kriterier og poengskala		1	2	3	4	5	6	Poeng
1	Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	1
2	Gjennomsnittstetthet (m ²)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
3	Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	4
4	Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	5
5	Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	0
6	Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	0
Totalt antall poeng								11

Klasse	Beskrivelse	Poeng
1	Verneverdig	1-7
2	Meget verneverdig	8-17
3	Svært verneverdig	18-36

Imidlertid er det svært viktig å ha med seg i vurderingen av en bestands betydning, slik den fremkommer i poengsettingen vist ovenfor, at dette i realiteten er en tilstandsbeskrivelse av typen god, meget god og svært god (tabell 4). Uten en grundig vurdering av den enkelte forekomst i et historisk og regionalt perspektiv, eller i annen sammenheng, må ikke poengsettingen anvendes som beslutningsgrunnlag for prioriteringer.

En ny type statusbedømmelse basert på indikatorverdi er tatt i bruk i naturindeksen (jf. tabell 5). Status for bestanden av elvemusling i Bergselva anno 2018 gis også en slik indikatorverdi. Bland de 420 lengdemålte muslingene i Bergselva finnes individer (1) < 20 mm og 2 < 50 mm. Det tilsier indikatorverdi 0,8. Imidlertid er totalt antall muslinger lavt, trolig finnes ikke mer 2.000 muslinger i elva. Dyrkingsforsøket på Austevoll og tiltak for å øke infeksjonsgraden på vertsfisken i elva, kan få betydning for fremtiden til elvemuslingene i Bergselva.

Tabell 5. Statusbedømmelse og levedyktighet for elvemusling i seks klasser samt tilhørende indikatorverdi.

Fra <http://www.naturindeks.no/Indicators/elvemusling>

Klasse	Indikatorverdi	Status
1	1	Mer enn 10 % < 50 mm og noen av disse < 20 mm, stor populasjon; livskraftig.
2	0,8	Noen < 50 mm og noen av disse < 20 mm; livskraftig?
3	0,6	Noen < 50 mm; ikke livskraftig.
4	0,4	Alle > 50 mm, moderat/ stor populasjon (> 500 individer); utdøende.
5	0,2	Alle > 50 mm, liten populasjon (< 500 individer); snart forsvunnet.
6	0	Dokumentert forekomst som har forsvunnet; utdødd.

5 Konklusjoner og anbefalinger

Elvemuslingen er 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. 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 en god nok substratkvalitet.

Dyrkingsforsøket på Austevoll og tiltak for å øke infeksjonsgraden på vertsfisken i elva, kan få betydning for fremtiden til elvemuslingene i Bergselva.

Det er viktig å følge opp små bestanders utvikling for ikke å avskrive disse som tapt. Bergselva bør inngå i den regionale overvåkingen som handlingsplanen 2019-2028 legger opp til som supplement til A og B lokalitetene i den nasjonale overvåkingen. Gjennomføring av overvåkingsundersøkelser med fokus på rekruttering anbefales i tråd med handlingsplanen (Miljødirektoratet 2018).



Figur 10. Forsøket med flytende kar for infeksjon av lokal fisk med stedegne 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.

6 Litteratur

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.

Miljødirektoratet 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019 – 2028. Rapport 1107/2018. 62 sider.

NS-EN 16859:2017. Vannundersøkelse. Veiledning for overvåking av elvemuslingpopulasjoner (*Margaritifera margaritifera*) og deres livsmiljø.

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

Sandaas, K. og Enerud, J. 2018. Utbredelse og bestandsstatus hos elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Bergselva 2000-2017. Larvik kommune, Vestfold. 13 sider.

Skinner, A., Young, M. & Hastie, L. 2003. Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. – Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough. 16 s.



Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Øvre Solåsen 9

1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010

E-post: kjell.sandaas@gmail.com