

871 Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2011: Hestadelva, Nordland

NINA Rapport

Bjørn Mejdell Larsen
Jon M. Bjerland



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en 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.

Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport 2011: Hestadelva, Nordland

Bjørn Mejdell Larsen
Jon M. Bjerland

Larsen, B.M. & Bjerland, J.M. 2012. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2011: Hestadelva, Nordland. - NINA Rapport 871. 28 s.

Trondheim, mai 2012

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2466-6

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 Elisabet Forsgren (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Jarl Koksvik

FORSIDEBILDE

Telling av elvemusling i Hestadelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Hestadelva - elvemusling – overvåking – utbredelse – tetthet –
lengde – muslinglarver – vertsfisk (laks og ørret)

KEY WORDS

River Hestadelva - freshwater pearl mussel – monitoring – distribution – density – length – mussel larvae – host fish (Atlantic salmon and brown trout)

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

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

NINA Oslo

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

NINA Tromsø

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

NINA Lillehammer

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

Sammendrag

Larsen, B.M. & Bjerland, J.M. 2012. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport 2011: Hestadelva, Nordland. - NINA Rapport 871. 28 s.

Hestadelva hører med blant de få vassdragene der det fortsatt er en meget god bestand av elvemusling. Slike lokaliteter har høy verneverdi både lokalt og nasjonalt. Hestadelva er derfor et viktig referansevassdrag for elvemusling i Norge, og er også foreslått til et europeisk nettverk av overvåkingslokaliteter for elvemusling. Ved overvåkingsundersøkelser i Hestadelva i 2011 ble det bare notert mindre endringer i tetthet og fordeling av muslinger innad i vassdraget siden 2004. Andelen unge muslinger hadde økt noe, men dette kan komme av tilfeldige svingninger mellom år (varierende årsklassestyrke) og skyldes i liten grad endringer i oppvekstforholdene.

Hestadelva er et relativt uberørt ørret-/sjørretvassdrag. Elvestrekningene der elvemusling ble funnet utgjorde ca. 4,3 km til sammen fra utløpet av Finnbuvatnet til sjøen. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 3,71 musling pr. m² i 2011 (nær det samme som i 2004). Det ble med bakgrunn i dette, estimert at det var ca. 130.000 synlige elvemusling til sammen i Hestadelva i 2011. I tillegg var det et betydelig antall unge muslinger nedgravd i substratet som kommer i tillegg til dette. Totalt kan det derfor være mer enn 190.000 muslinger i vassdraget. Selv om estimatet kan være unøyaktig gir det en bekreftelse på at det fortsatt er en god og stabil bestand med elvemusling i Hestadelva.

I Hestadelva var ca. 20 % av bestanden yngre enn 10 år, og mer enn halvparten av elvemuslingene var yngre enn 20 år i 2011. Det var en noe lavere andel av eldre muslinger enn forventet. Dette kan skyldes at fugler plukker ut og spiser de største muslingene i perioder av året da vannføringen er lav.

Larvene til elvemusling har et obligatorisk stadium på gjellene til ørret i Hestadelva. Hestadelva må derfor forvaltes som et ørret-/sjørretvassdrag, og det er viktig å ha en god bestand av ørret i hele vassdraget for å opprettholde en god muslingbestand. Laks bør derfor ikke få innpass gjennom å lette oppgangen forbi de naturlige vandringshindrene, da antall ørretunger sannsynligvis vil bli redusert som følge av at laks etablerer seg.

Hestadelva er ubetydelig påvirket av fysiske inngrep, og elva har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff. Det er antatt at det er et nært samsvar mellom lavt nitrat- og fosforinnhold og den høye andelen av unge muslinger. Vannkvaliteten forøvrig er også normalt god med hensyn til forsurening, turbiditet og farge. Et nydyrkingsfelt på 40-45 mål er imidlertid ryddet på Daumannsmyro. Dette området drenerer gjennom et nærmere 400 m langt bekkeløp og ut i Hestadelva ca. 1,4 km fra utløpet i sjøen. I forbindelse med høy vannføring er det påvist en økning i turbiditet og vannfarge, avtakende pH og kalsiuminnhold, og økende mengder næringssalt og tungmetaller som har gjort at verdiene for god muslingkvalitet ble overskredet i perioder i 2011. Om dette vil ha noen effekt på rekrutteringen til elvemusling i nedre del av elva er det for tidlig å si, men sannsynligvis vil det være av mindre betydning, og av kortvarig karakter.

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), kan vi si noe om levedyktigheten og tiltaksbehovet til ulike bestander med elvemusling. Hestadelva kom ut med 28 av 36 «poeng» i 2012, det samme som i 2004, og framstår med høy levedyktighet og meget høy verneverdi.

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

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold | 4 |
| Forord | 5 |
| 1 Innledning | 6 |
| 2 Område | 8 |
| 3 Metoder | 9 |
| 4 Resultater | 11 |
| 4.1 Vannkvalitet | 11 |
| 4.2 Fisk | 12 |
| 4.3 Elvemusling | 14 |
| 5 Oppsummering | 20 |
| 6 Referanser | 25 |
| 7 Vedlegg | 27 |
| Vedlegg 1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Hestadelva | 27 |
| Vedlegg 2. Kriterier og poengklasser for bedømmelse av levedyktighet | 28 |

Forord

NINA fikk 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 2006-2010 ble til sammen 12 lokaliteter undersøkt på nytt, og i 2011 fortsatte dette arbeidet med ett nytt vassdrag: Hestadelva (Nordland); der det var sju år siden forrige kartlegging.

En stor takk går til Randi Saksgård, NINA som har undersøkt fiskematerialet som ble samlet inn ved elfiske 5.-7. juli 2011, og med stor nøyaktighet har talt opp og målt muslinglarver på gjellene til all fisk. Vi vil også takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i Hestadelva, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon. En særlig takk går til Hans Mørch som også har vært ansvarlig for innsamlingen av vannprøver i august, oktober og desember 2011.

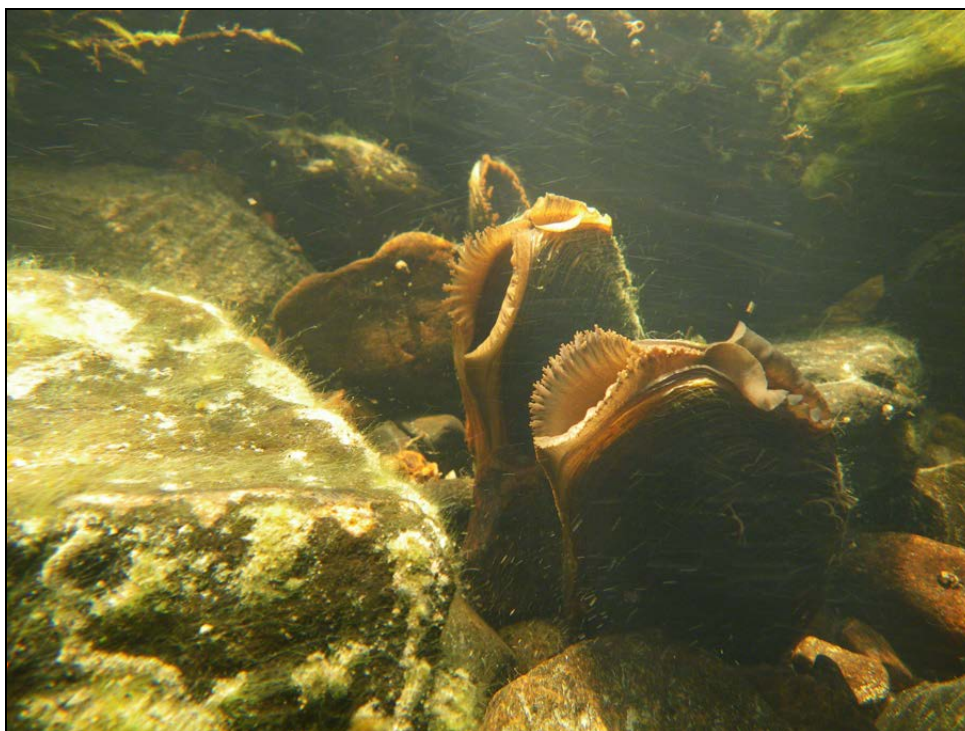
Trondheim, mai 2012

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). Selv om vi fortsatt finner elvemusling i alle landets fylker, er inntrykket at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er redusert og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp. Elvemusling ble totalfredet mot all fangst i 1993. Den har status som norsk ansvarsart, og er av DN foreslått som prioritert art etter den nye Naturmangfoldloven.

Det har vært et uttalt mål 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.



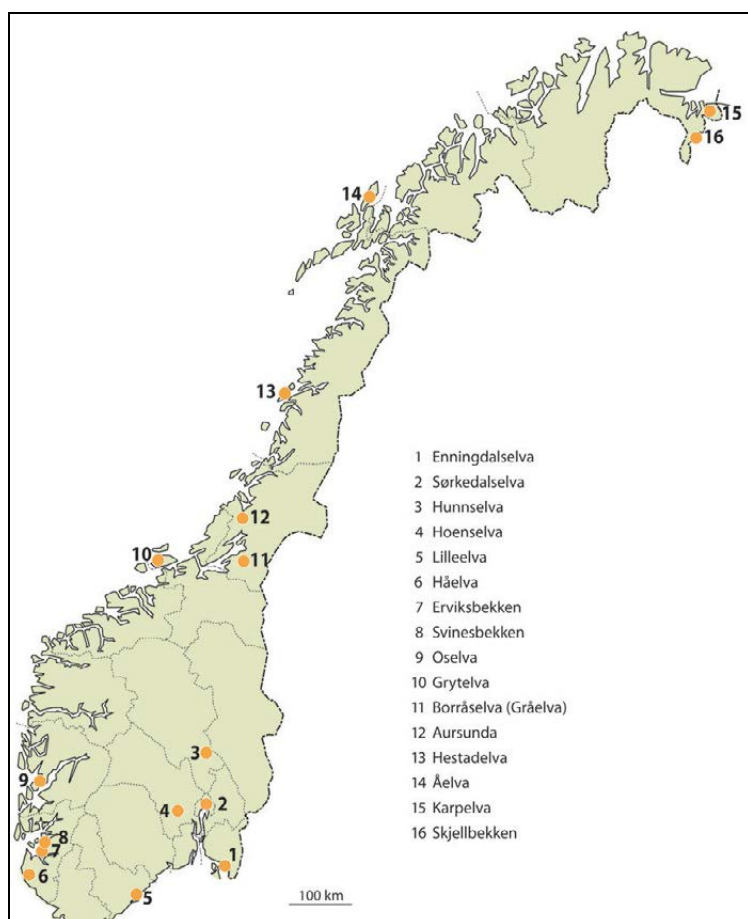
Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. 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 mer enn halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling i dag (Larsen 2010).

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 imidlertid også avhengig av laks eller ørret da de i et tidlig larvestadium må leve en periode på fiskeungenes gjeller for å bli ferdig utviklet (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 overvåkningsprogrammet 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.

Hestadelva er ett av vassdragene i Verneplan IV (NOU 1991), og er varig vernet mot kraftutbygging. Hestadelva er et godt egnet typevassdrag for de små kystvassdragene på Helgeland. Forekomst av elvemusling i vassdraget ble nevnt av Dolmen & Kleiven (1997), men bestandsstatus ble oppgitt som usikker. Bestanden var fredet av grunneier i en lang periode (ca 1900-1950), og det skal ikke ha forekommet perlefiske i den perioden. I 1989 ble det gjort en bonite-

ring med hensyn på gyte- og oppvekstforhold for laks og ørret i Hestadelva (Sæter 1991), og det nevnes i den sammenheng at det også finnes en god bestand av elvemusling i vassdraget. Hestadelva ble valgt som ett av vassdragene i overvåkingen av elvemusling og ble undersøkt første gang i 2004 (Larsen & Berger 2007a). Det ble funnet en stor bestand av elvemusling fra utløpet av Finnbuvatnet til sjøen, en strekning på ca. 4,3 km. Bestanden ble estimert til 177 000 muslinger, men av disse var om lag en tredel nedgravd i substratet. Størstedelen av de nedgravde muslingene var unge individ, og nærmere 20 % av bestanden var yngre enn 10 år i 2004. Mer enn halvparten av elvemuslingene var yngre enn 20 år. Dette gir vassdraget en meget høy verneverdi for elvemusling.

2 Område

Hestadelva ligger i Dønna kommune i Nordland, og har et nedbørfelt på ca 11 km². Hestadvassdraget er et kystvassdrag på den sørøstligste delen av øya Dønna. Normal årsnedbør er i størrelsesorden 1200 mm. Vassdraget tilhører et hydrologisk regime med dominerende høstflom og med lavvannsperioder i sommermånedene.

Vassdraget har sitt utspring ved foten av Høgtuven (736 m o.h.), nedbørfeltets høyeste topp. Fra et lite vann (443 m o.h.) under fjelltoppen renner elva mot nordøst gjennom Ramnskardlia som har en flat, myrlendt dalbunn og en bratt nordvendt dalside. Elva, som på denne strekningen heter Stakendelva, renner ut i Finnbuvatnet (67 m o.h.). Finnbuvatnet er sammen med Matstuvatnet (63 m o.h.) og Babylonvatnet (52 m o.h.), de største innsjøene med sentral beliggenhet i feltet (**figur 2**). På elvestrekningen mellom Finnbuvatnet og Matstuvatnet (Matstuelva), kommer det inn et større sidefelt som heter Vesterbekken. Fra Babylonvatnet renner elva, som nå heter Hestadelva, mot sørvest til utløp ved Hestad. Marin grense i området ligger på ca 95 m o.h.



Størstedelen av nedbørfeltet ligger i nordboreal sone og domineres av bjørkeskog. Områdene rundt vannene og myrene langs nedre del av Hestadelva er viktig utmark for gårdsbrukene som ligger ved utløpet av elva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Det er ikke noe utbredt fiske etter laks og sjørret i vassdraget, og elva er heller ikke med i den offisielle fangststatistikken. Laks og sjørret stoppes normalt av en mindre foss ca. 400 m fra sjøen, men kan ved enkelte anledninger passere denne og et par mindre fosser opp til et større vandringshinder ca. 400 m nedenfor Babylonvatnet (ca. 3,1 km fra sjøen). Alle vannene i nedbørfeltet har tette bestander av ørret.

3 Metoder

Feltarbeidet ble gjennomført 5.-9. juli 2011. Det var stabilt lav vannføring, og forholdene var gunstige for gjennomføring av undersøkelsene.

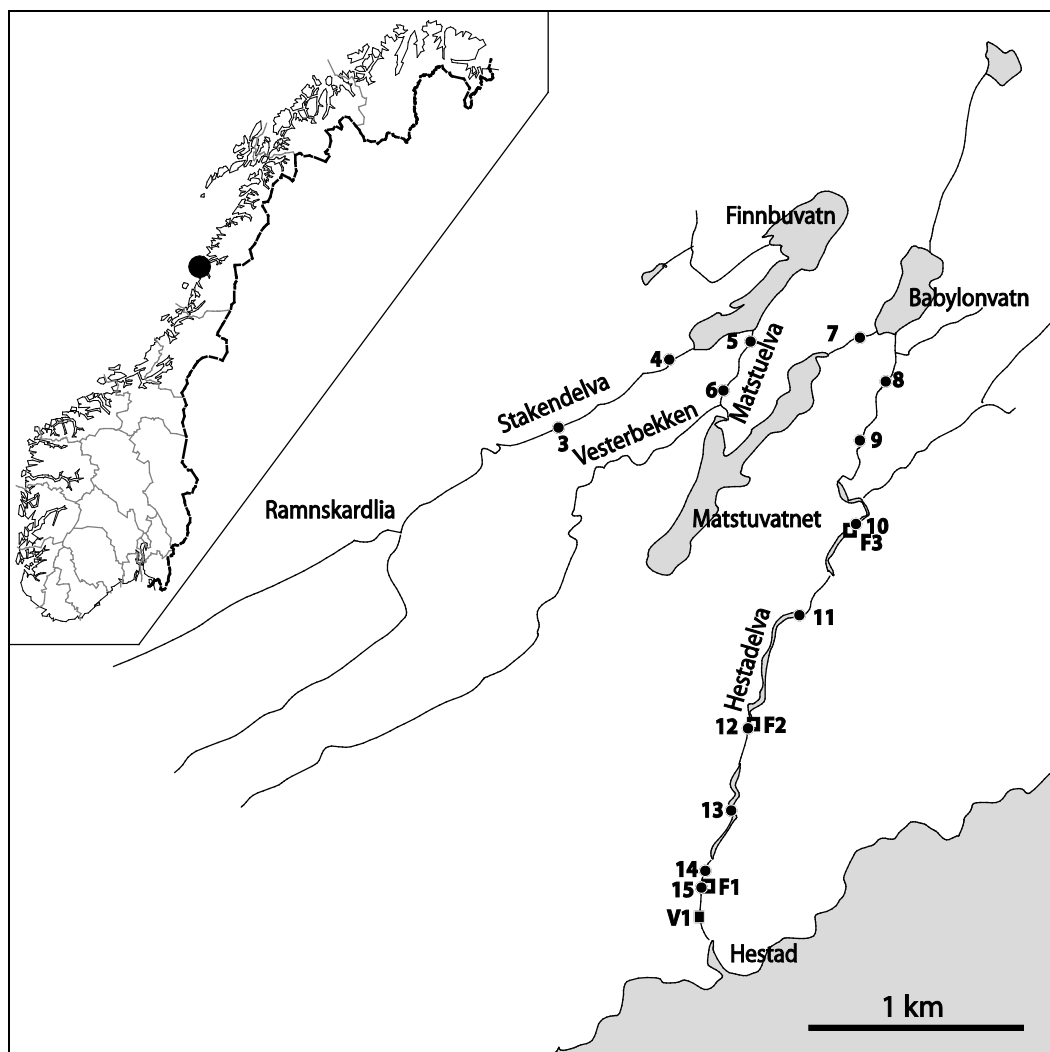
I forbindelse med prosjektet ble det tatt vannprøver fra en stasjon i vassdraget: Stasjon V1 i nedre del av elva nær utløpet i sjøen (**figur 2**) i juli, august, oktober og desember 2011. Prøvene ble samlet på 500 ml vannflasker, og analysert få dager etter prøvetaking på analyselaboratoriet til Analysesenteret i Trondheim.

Geist & Auerswald (2007) har utarbeidet en teknikk som måler forskjellen i redokspotensial mellom de frie vannmasser og substratet. Gjennomsnittlig reduksjon i redokspotensial mellom frie vannmasser og substratet er et mål (surrogat) for reduksjon i oksygeninnhold. I habitat der unge muslinger er forventet å overleve vil reduksjonen i redokspotensial alltid være lavere enn 20 % (Killeen 2006), og mer enn 30 % reduksjon er vurdert som alvorlig. Slike data har betydning for å vurdere substratets egnethet for unge muslinger som er avhengig av full oksygenmetning i sedimentet. Det ble målt redokspotensial på tre stasjoner i Hestadelva i juli 2011 (stasjon 1-3 som tilsvarer stasjon 5, 9 og 12 på **figur 2**). Utstyret består av en 0,7 m lang sonde med en platina elektrode i den ene enden, en referanse-elektrode og et voltmeter. Det ble gjennomført 5-6 målinger i de frie vannmasser på hver stasjon og 15 målinger 5-7 cm nede i substratet fordelt på 5-6 transekter på stasjonen.

Tetthet av fiskeunger ble ikke undersøkt i Hestadelva ved denne undersøkelsen, da det foreligger et elfiske på fire stasjoner (én overfisking) i nedre del av elva fra høsten 2007 (Halvorsen & Jørgensen 2008). Det ble imidlertid samlet inn fisk til gjelleanalyser fra tre stasjoner i vassdraget i juli 2011. Det ble tatt vare på 44 ettårige ørretunger (1+) og 15 toårige laksunger (2+) (ingen ettårige laksunger ble påvist) til sammen på de tre stasjonene (stasjon F1-F3, **figur 2**). Fiskene ble fiksert på 4 % formaldehyd, og senere undersøkt under lupe med hensyn til forekomst av muslinglarver (= glochidier). Antall muslinglarver ble talt opp på alle gjellene både på fiskens venstre og høyre side. 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 muslinger (Larsen & Hartvigsen 1999). Det ble undersøkt 13 stasjoner i alt mellom Ramnskardlia og utløpet i sjøen i juli 2011 (stasjon 3-15, **figur 2**). Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene. Det ble bare gjennomført tidsbegrensede tellinger ("fritelling") på de to øverste stasjonene ovenfor Finnbuvatnet. På de resterende 11 stasjonene (stasjon 5-15) ble det gjennomført både tellinger i transekter/arealer og tidsbegrensede tellinger ("fritelling"). Transektene dekket arealer på mellom 49 og 103 m², og de ble delt opp i mindre "tellestriper" ved hjelp av kjettinger. Det ble gjennomført to tidsbegrensede tellinger av 15 minutters varighet på hver stasjon fordelt med en telling ovenfor og en telling nedenfor arealet. Det ble skilt mellom levende individ og tomme skall (døde dyr) under kartleggingen.

Det ble samlet inn levende elvemusling for lengdemåling på tre stasjoner (stasjon 5, 9 og 12). 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 0,9, 1,6 og 1,1 m² på stasjon 5, 9 og 12 på denne måten, og det ble samlet inn 428 elvemusling til sammen for lengdemåling. Alle levende elvemuslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter før de ble satt tilbake i substratet. I tillegg ble det lengdemålt tomme muslingskall som ble samlet inn spredt langs hele vassdraget (stasjon 5-15, N = 56). Da det tidligere er funnet tomme skall også ute i terrenget og på fjellknauser langs elva («måkeskjell»; se Larsen & Berger 2007a), ble det gjort søk på enkelte aktuelle områder også i juli 2011, og tomme skall som ble påvist ble samlet inn (N = 169).



Figur 2. Hestadelva med lokalisering av stasjoner i forbindelse med undersøkelser av utbredelse og tetthet av elvemusling (stasjon 3-15), ungfisk (stasjon F1-F3) og varnkjemi (stasjon V1) i 2011.

Hos unge individ er tilvekstringene i skallet tilstrekkelig definert slik at man med stor pålitelighet kan skille dem fra hverandre (Ziuganov mfl. 1994). Alder kan derfor bestemmes ved direkte telling av antall vintersoner i skallet; definert som mørke ringer mellom to lyse sommersoner. Da det ble foretatt aldersbestemmelse på i alt 42 muslinger i 2004 (Larsen & Berger 2007a) ble det bare supplert med seks nye muslinger i 2011. For individ som ble aldersbestemt ble lengden av hver vintersone (= årringsdiameter) målt til nærmeste 0,1 mm.

4 Resultater

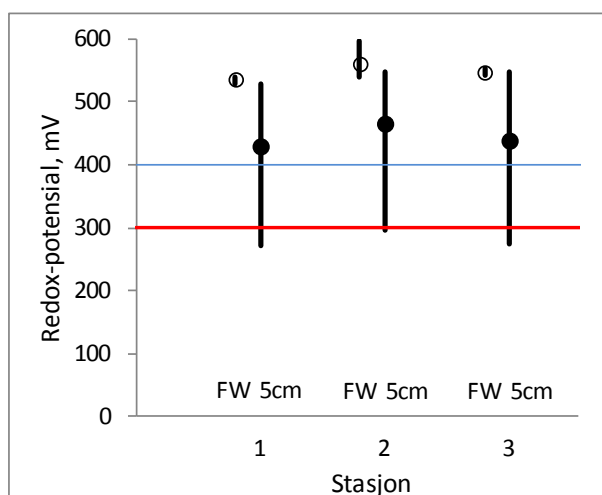
4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten var generelt god i Hestadelva med lav turbiditet, moderat fargetall og god pH (**tabell 1**). Tilførselen av næringsstoff var lav, men likevel noe høyere i 2011 sammenlignet med 2004. Et nydyrkingsfelt med avrenning mot Hestadelva ca. 1,5 km fra sjøen, er den sannsynlige årsaken til dette. I den nær 400 m lange bekken som drenerer fra feltet var det avleiret en stor mengde finpartikulært materiale som ved høy vannføring kan forårsake økt turbiditet og vannfarge nedover i Hestadelva (for eksempel 5. oktober 2011; **tabell 1**). Ved høy vannføring avtok pH og kalsium noe, mens mengden næringssalter og tungmetaller (aluminium, sink og bly) økte.

Tabell 1. Vannkvaliteten i Hestadelva ved Hestad (stasjon V1) i 2011 angitt ved turbiditet (Turb, NTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, mS/m), pH, total karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO₃, µg/l), totalt fosfor (Tot-P, µg/l), totalt aluminium (Al, µg/l), jern (Fe, µg/l), nikkel (Ni, µg/l), kobber (Cu, µg/l), sink (Zn, µg/l) og bly (Pb, µg/l).

| Dato | Turb NTU | Farge mg Pt/l | Kond mS/m | pH | TOC mg/l | Ca mg/l | NO ₃ µg/l | Tot-P µg/l | Al µg/l | Fe µg/l | Ni µg/l | Cu µg/l | Zn µg/l | Pb µg/l |
|-----------------|-------------|------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|---------------|-------------|--------------|------------|------------|------------|-------------|
| 14.06.04 | 1,17 | 38 | 5,6 | 6,87 | - | 2,90 | 4 | 1,4 | 65,0 | 58,3 | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 0,20 |
| 05.07.11 | 0,44 | 21 | 5,9 | 7,39 | 3,2 | 4,14 | <15 | <2,0 | 42,0 | 73,9 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,04 |
| 10.08.11 | 0,29 | 18 | 6,8 | 7,46 | 2,9 | 5,44 | 18 | 2,5 | 24,6 | 77,6 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,03 |
| 05.10.11 | 2,10 | 89 | 4,4 | 6,88 | 7,7 | 2,49 | 25 | 6,5 | 194,0 | 213,0 | 0,4 | 0,6 | 2,5 | 0,30 |
| 06.12.11 | 0,69 | 37 | 7,2 | 7,18 | 3,1 | 4,20 | 41 | 2,4 | 74,6 | 106,0 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 0,07 |
| Gj.snitt | 0,94 | 41 | 6,0 | 7,16 | 4,2 | 3,83 | 21 | 3,0 | 80,0 | 105,8 | 0,3 | 0,4 | 1,2 | 0,13 |
| SD | 0,73 | 29 | 1,1 | 0,28 | 2,3 | 1,17 | 14 | 2,0 | 66,6 | 62,4 | 0,1 | 0,2 | 0,8 | 0,12 |

I Hestadelva ble det målt redokspotensial mindre enn 300 mV på alle de tre stasjonene som ble undersøkt (**figur 3**), men reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var bare 17-20 % i gjennomsnitt (**tabell 2**). Dette tilsvarer god vannkvalitet. Det var små variasjoner mellom stasjonene, og det var overvekt av lommer i elveløpet på alle stasjoner som hadde tilfredsstillende redokspotensial (>400 mV).



| Dybde | Stasjon | N | Redokspotensial, mV | | |
|-------|---------|----|---------------------|---------|------|
| | | | >400 | 300-400 | <300 |
| FW | 1 | 6 | 100,0 | 0 | 0 |
| | 2 | 5 | 100,0 | 0 | 0 |
| | 3 | 6 | 100,0 | 0 | 0 |
| 5 cm | 1 | 15 | 60,0 | 26,7 | 13,3 |
| | 2 | 15 | 80,0 | 13,3 | 6,7 |
| | 3 | 15 | 60,0 | 20,0 | 20,0 |

Figur 3. Redoksmålinger i Hestadelva i juli 2011. Median, minimum- og maksimumverdi for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5-7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for hver enkelt stasjon. Tabelloversikten angir antall målinger som ligger til grunn og andel av måleresultatene fordelt på redokspotensial >400, 300-400 og <300 mV.

Tabell 2. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger i Hestadelva som ble undersøkt i juli 2011. Medianverdien for målinger i de frie vannmasser og på 5-7 cm dyp i substratet er gitt for hver enkelt stasjon. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er gitt i prosent.

| Stasjon | Dybde (cm) | Redoksverdi (mV) Median | Prosent reduksjon i redoksverdi (%) |
|---------|------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 | FW | 537 | |
| | 5 | 430 | 19,9 |
| 2 | FW | 561 | |
| | 5 | 466 | 16,9 |
| 3 | FW | 548 | |
| | 5 | 439 | 19,8 |

4.2 Fisk

Ungfisktetthet og vekst

Anadrome laksefisk kan normalt bare gå ca. 400 m opp i vassdraget, men vil kunne utnytte en 3,1 km lang strekning om de passerer det første hinderet. Det fiskes lite i Hestadelva, og det som fanges er for en stor del sjørret. Ved elfiske høsten 2007 fant Halvorsen & Jørgensen (2008) både laks- og ørretunger på tre stasjoner nedenfor vandringshinderet, men bare ørret på en stasjon ovenfor (**tabell 3**). Tettheten av laks var lav, men det var flere årsklasser til stede. Vi fant bare toårige laksunger i Hestadelva i 2004 og 2011. Det kan tyde på at laks ikke gyter hvert år i vassdraget, og at det i alle fall neppe er noen stor bestand. Om det er feilvandrende laks fra andre vassdrag eller oppdrettsfisk som går opp er ikke kjent. Det ble fanget 15 laksunger til sammen i 2011, og alle laksungene ble funnet nedenfor det som normalt regnes som vandringshinderet for anadrom laksefisk. Det var moderat god tetthet av ørret i hele vassdraget i juli 2011. Vi fanget til sammen 44 ettårige ørret (1+), men det ble i tillegg observert både toårige (2+) og eldre ørretunger.

Tabell 3. Tetthet av laks- og ørretunger pr. 100 m² ved en omgangs elfiske i Hestadelva høsten 2007. Fra Halvorsen & Jørgensen (2008).

| Stasjon | Areal | Laks | | Ørret | |
|---------|-------|------|-----|-------|------|
| | | 0+ | ≥1+ | 0+ | ≥1+ |
| 1 | 150 | 0,7 | 4,0 | 6,7 | 20,0 |
| 2 | 100 | 0 | 2,0 | 2,0 | 18,0 |
| 3 | 100 | 0 | 2,0 | 4,0 | 17,0 |
| 4 | 100 | 0 | 0 | 5,0 | 12,0 |
| 1-4 | 450 | 0,2 | 2,2 | 4,7 | 17,1 |

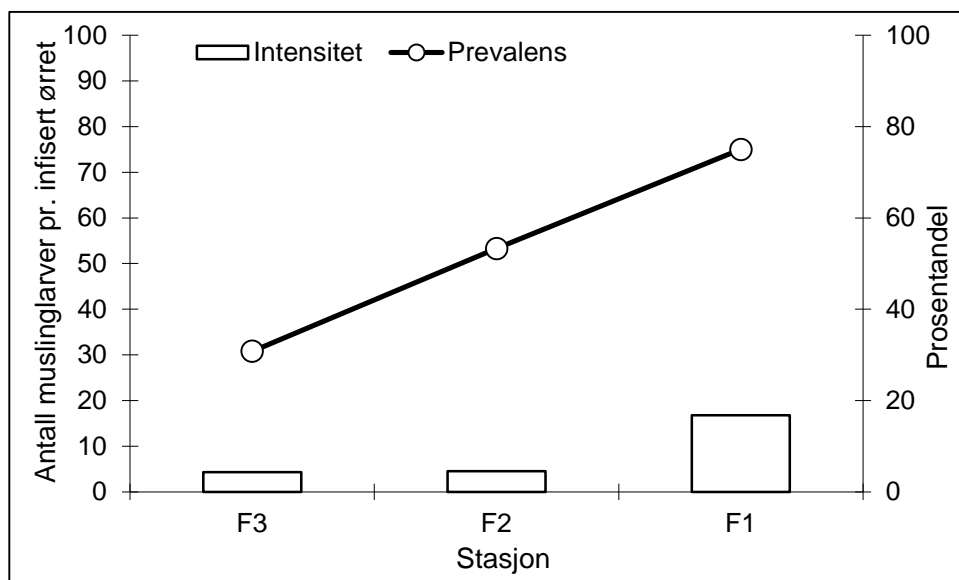
Veksten til fiskeungene i Hestadelva var god, og de toårige laksungene var i gjennomsnitt 121 mm i begynnelsen av juli 2011 (SD = 10; N = 15). Gjennomsnittslengden av de ettårige ørretungene var 80 mm (SD = 9; N = 44). Lengden på de ettårige ørretungene økte fra Hestad (stasjon F1) til Babylonvatnet (stasjon F3), og gjennomsnittslengden var henholdsvis 74, 82 og 85 mm på stasjon F1, F2 og F3. Ingen toårige ørretunger ble aldersbestemt eller lengdemålt i 2011.

Muslinglarver på gjellene

Det ble funnet muslinglarver på mellom 31 og 75 % av de ettårige ørretungene i begynnelsen av juli, og prevalensen var lavere enn forventet (**figur 4**). Dette skyldtes at larvene var fullt ut-

vokst (lengde $0,41 \pm 0,02$ mm; $N = 59$), og i ferd med å falle av ørretungenes gjeller. Antall muslinglarver var da også lavt på alle ørretungene, og i gjennomsnitt hadde de bare 11 muslinglarver på alle gjellene til sammen. Høyeste antall på en enkelt fisk var 52 muslinglarver (**tabell 4**). Det ble ikke undersøkt toårige eller eldre ørretunger i 2011.

Det ble ikke funnet muslinglarver på noen av de toårige laksungene (**tabell 4**). Resultatet tyder på at laks ikke fungerer som vert for muslinglarvene, og at bestanden av elvemusling i Hestad-elva kan karakteriseres som "ørretmusling".



Figur 4. Forekomst av muslinglarver på gjellene til ettårig ørret (1+) (gjellene på venstre og høyre side til sammen) i Hestad-elva i juli 2011 presentert som prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt) og intensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk)

Tabell 4. Registreringer av muslinglarver på ungfisk av laks og ørret (gjellene på venstre og høyre side) i Hestad-elva i juli 2011 (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 Gjennsnitt \pm SD | Intensitet Gjennsnitt \pm SD | Maks |
|-------|---------|--------------|-------|----|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|------|
| Ørret | F3 | 07.07.11 | 1+ | 13 | 30,8 | $0,8 \pm 1,8$ | $4,3 \pm 3,6$ | 9 |
| | F2 | 06.07.11 | 1+ | 15 | 53,3 | $0,9 \pm 1,5$ | $4,5 \pm 4,1$ | 14 |
| | F1 | 05.07.11 | 1+ | 16 | 75,0 | $6,8 \pm 7,3$ | $16,8 \pm 15,8$ | 52 |
| | F1-F3 | 05.-07.07.11 | 1+ | 44 | 54,5 | $3,0 \pm 5,4$ | $10,6 \pm 12,9$ | 52 |
| Laks | F3 | 07.07.11 | 2+ | 0 | - | - | - | - |
| | F2 | 06.07.11 | 2+ | 0 | - | - | - | - |
| | F1 | 05.07.11 | 2+ | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F1-F3 | 05.-07.07.11 | 2+ | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |

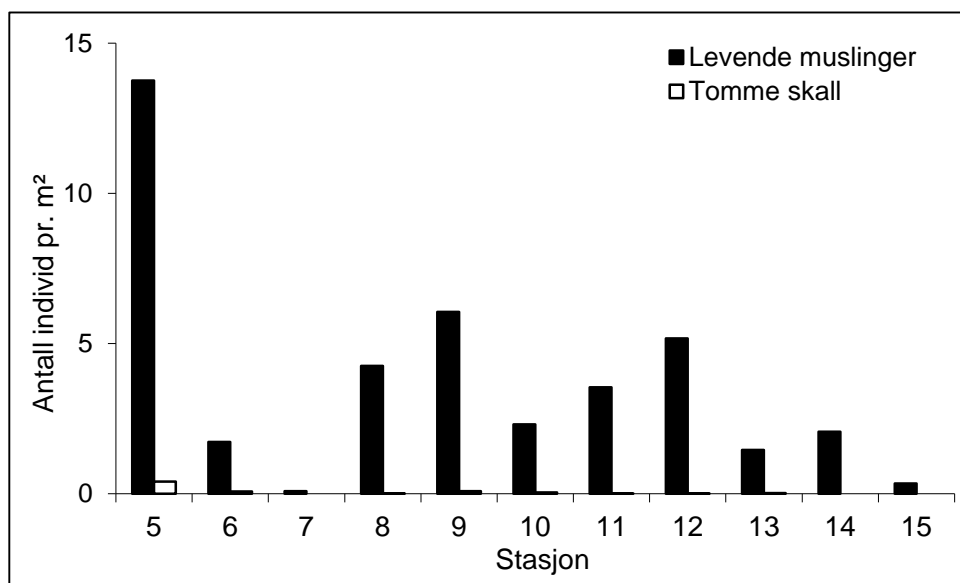
4.3 Elvemusling

Utbredelse

Det ble funnet elvemusling i Hestadelva på strekningen fra utløpet av Finnbuvatnet til sjøen. De to vannene på strekningen (Matstuvatnet og Babylonvatnet) ble imidlertid ikke undersøkt. En befaring langs Vesterbekken i 2004 resulterte ikke i funn av elvemusling (Larsen & Berger 2007a). I Stakendelva (fra Ramnskardlia) ble det ikke påvist elvemusling verken i 2004 eller i 2011. Det ble imidlertid funnet en ørretunge med et stort antall muslinglarver på gjellene helt nede mot Finnbuvatnet i 2004 (Larsen & Berger 2007a). Det ble funnet noen få tomme skall på grunt vann i strandkanten i sørvestre del av Finnbuvatnet i juli 2011, men da det var ferske skjell som i tillegg var knust er det sannsynlig at de er fraktet dit av mennesker (eller dyr). Den totale utbredelsen til elvemusling i Hestadelva begrenser seg dermed til en ca 4,3 km lang strekning når vi ikke regner med innsjøene Matstuvatnet og Babylonvatnet.

Tetthet

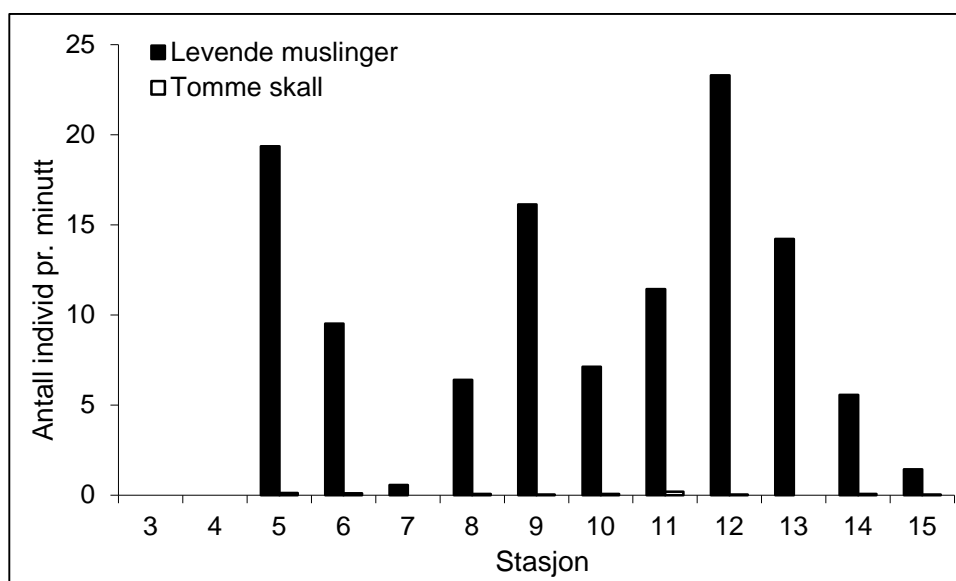
Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 11 stasjoner i Hestadelva mellom Finnbuvatnet og utløpet i sjøen var 3,71 individ pr. m² i 2011. Antall elvemusling varierte mellom 0,08 og 13,76 individ pr. m² på de ulike stasjonene (**figur 5, vedlegg 1**), og det ble altså funnet muslinger i alle transektene som ble undersøkt. Det var få muslinger mellom Babylonvatnet og Matstuvatnet (stasjon 7), og det var lavere tetthet nedenfor det første vandringshinderet for anadrom fisk nær utløpet i sjøen enn ellers i vassdraget (stasjon 15).



Figur 5. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Hestadelva basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall muslinger pr. m²). Jf. **vedlegg 1**.

Dette ble bekreftet ved de tidsbegrensede tellingene ("fritelling") som ble gjennomført i tilknytning til de samme stasjonene, samt tellinger på to stasjoner i Stakendelva; til sammen 13 stasjoner. På enkelte stasjoner var det riktignok stor variasjon i tetthet mellom transektene og områdene umiddelbart ovenfor eller nedenfor der fritellingene ble gjennomført. Dette viser at muslingene ikke står jevnt fordelt i vassdraget, men ofte opptrer med en klumpvis fordeling.

Det ble ikke funnet elvemusling ved fritellingene i Stakendelva (stasjon 3-4, **figur 6**). På stasjonene mellom Finnbuvatnet og sjøen varierte antall elvemusling mellom 0,6 og 23,3 individ pr. minutt søketid med et gjennomsnitt på 10,5 individ pr. minutt (**vedlegg 1**).



Figur 6. Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Hestadelva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt). Jf. **vedlegg 1**.

Det ble talt 6496 levende elvemusling og 66 tomme skall til sammen i Hestadelva i 2011 (stasjon 5-15). Det ble funnet få tomme skall i selve vassdraget, og de utgjorde bare 1 % av det totale antall skjell som ble funnet. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,06 individ pr. m² eller 0,07 individ pr. minutt søketid i Hestadelva mellom utløpet av Finnbuvatnet og sjøen (**vedlegg 1**).

Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal i Hestadelva fra Finnbuvatnet til utløpet i sjøen er beregnet til 35 131 m². Basert på en gjennomsnittlig tetthet på 3,71 musling pr. m², gir dette en total bestand på litt i overkant av 130 000 elvemusling i Hestadelva. Dette estimatet er imidlertid for lavt da mange muslinger ikke er synlige ved direkte observasjon. I de tre flatene som ble gravd ut i forbindelse med lengdemåling av muslinger i Hestadelva fant vi at 25-50 % av muslingene var nedgravd (**tabell 5**). Legger vi gjennomsnittsverdien til grunn får vi et korrigert estimat på nær 190 000 elvemusling i Hestadelva.

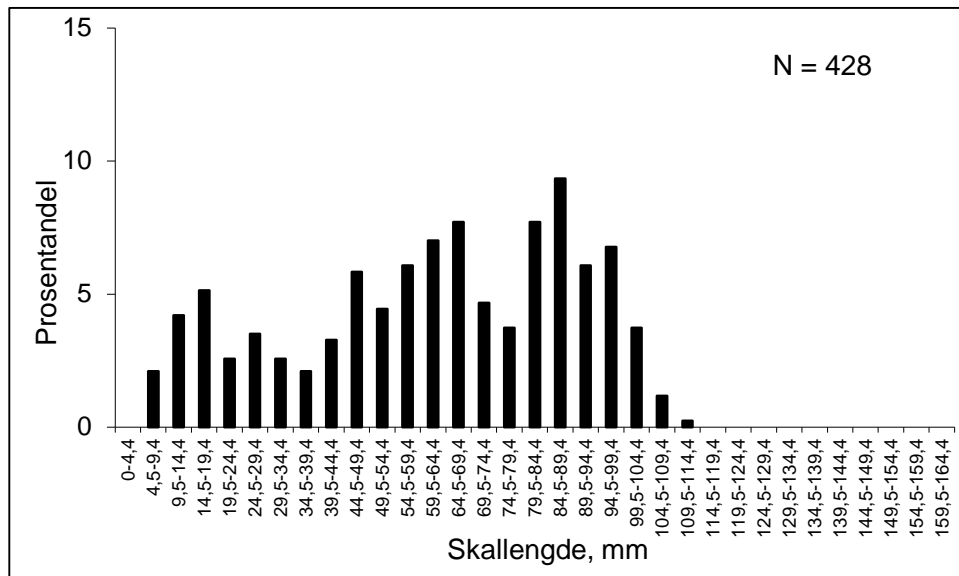
Tabell 5. Antall synlige elvemusling og andel nedgravde individ funnet på stasjon 5, 9 og 12 i Hestadelva ved graving i substratet i juli 2011.

| Stasjon | Areal, m ² | Antall synlige muslinger | Antall nedgravde muslinger | Antall muslinger <50 mm | Andel nedgravde muslinger, % |
|---------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 5 | 0,9 | 139 | 47 | 30 | 25,3 |
| 9 | 1,6 | 81 | 52 | 40 | 39,1 |
| 12 | 1,1 | 54 | 55 | 65 | 50,5 |
| 5-12 | 3,6 | 274 | 154 | 135 | 31,5 |

Lengdefordeling

Skallengden til levende elvemusling som ble observert på tre stasjoner i Hestadelva (stasjon 5, 9 og 12; N = 428) varierte fra 5 til 111 mm i juli 2011. Det var muslinger i alle lengdegrupper, men majoriteten av muslinger lå likevel mellom 80 og 90 mm (**figur 7** og **8**). Gjennomsnittslengden var 62 mm (SD = 28; N = 428). Det ble funnet 49 individ som var mindre enn 20 mm, og i alt

135 individ var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 11,4 og 31,5 % av totalantallet. Dette tegner et bilde av en bestand med svært god rekruttering.



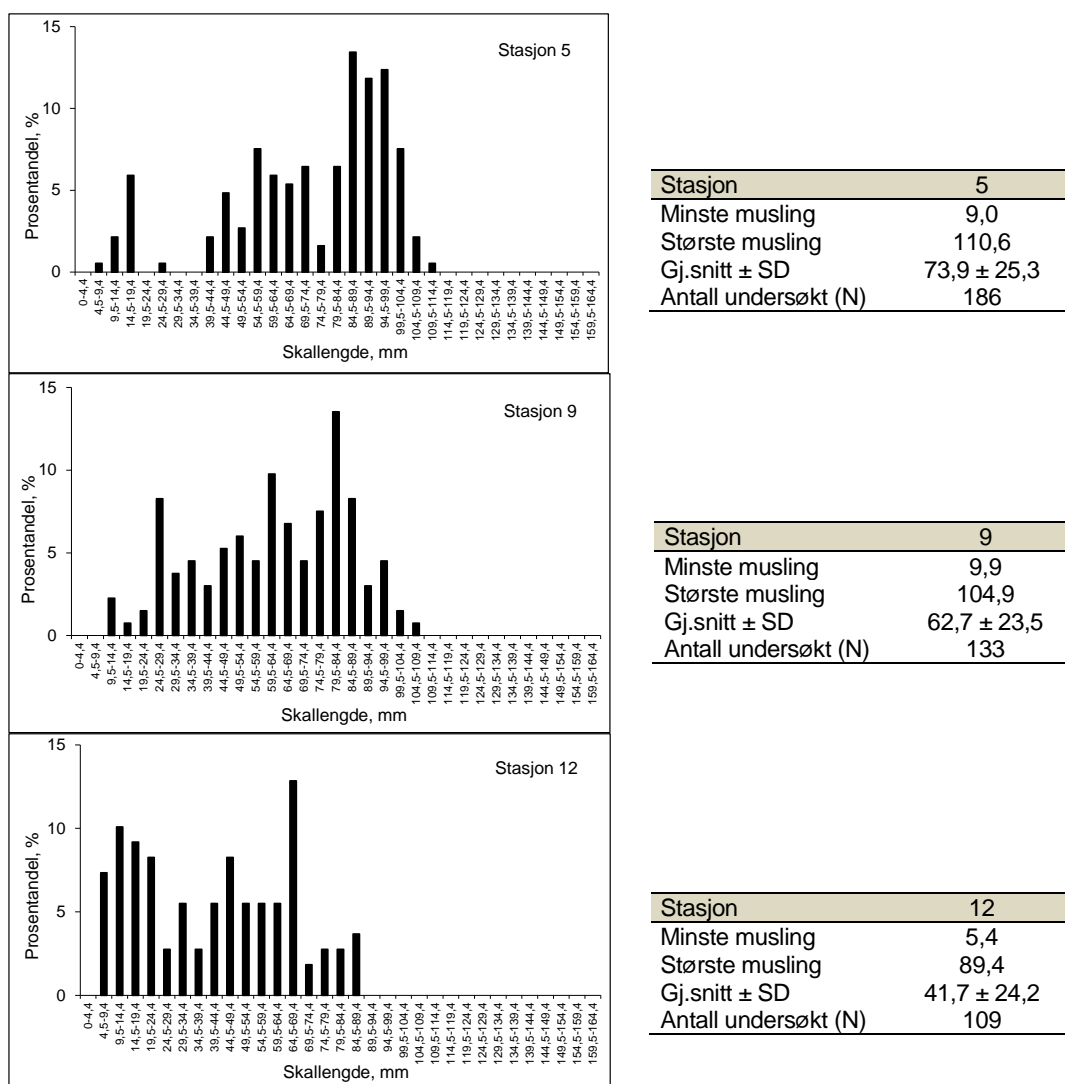
Figur 7. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Hestadelva i juli 2011 (jf. figur 8).

Andelen nedgravde individ blir større jo større andelen av små muslinger er i vassdraget (Young m.fl. 2001). Det var svært få individ mindre enn 35-40 mm som var synlige, og bare tre individ som var mindre enn 20 mm ble funnet synlig i substratet (**figur 9**). Men individ med lengde helt opp til 100 mm ble også funnet nedgravd i substratet.

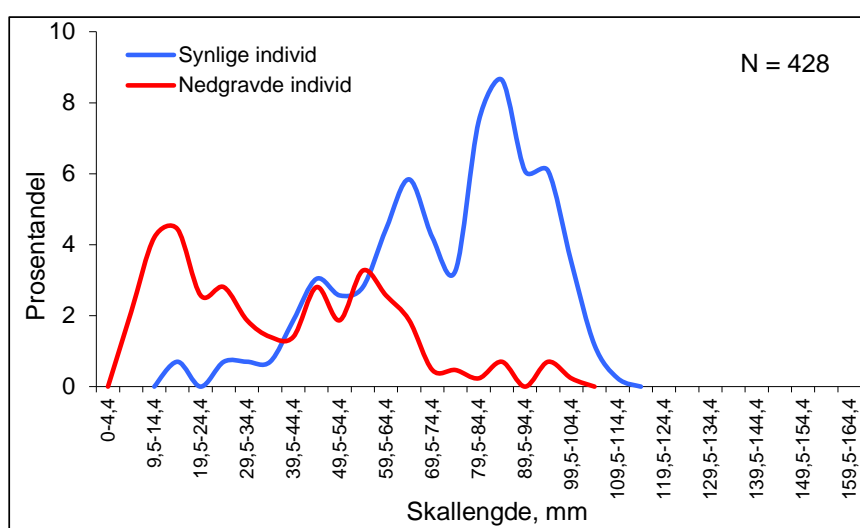
Tomme skall som ble funnet i Hestadelva varierte i lengde mellom 20 og 111 mm (**figur 10**) med et gjennomsnitt på 80 mm (SD = 14; N = 225). Hovedvekten av de tomme skallene tilhørte de eldste årsklassene.

Materialet av tomme skall stammer fra to ulike kilder; skall funnet ute i elva og skall funnet i terrenget langs vassdraget. Gjennomsnittlig lengde på skall funnet i terrenget var 82 mm (SD = 11; N = 169), mens gjennomsnittslengden på skall funnet i elva var 74 mm (SD = 20; N = 56) (jf. **figur 11**). Levende muslinger synlig på elvebunnen hadde til sammenligning en gjennomsnittslengde på 76 mm (SD = 20; N = 274). Det var en høyere andel av store skall blant de skallene som ble funnet ute i terrenget langs Hestadelva («måkeskjellene»), og andelen var større enn forventet (**figur 10**). De største muslingene kan ha vanskeligere for å grave seg ned når vannføringen blir lav, og de kan dermed stå mer eksponert, og være mer utsatt for plukking av fugler.

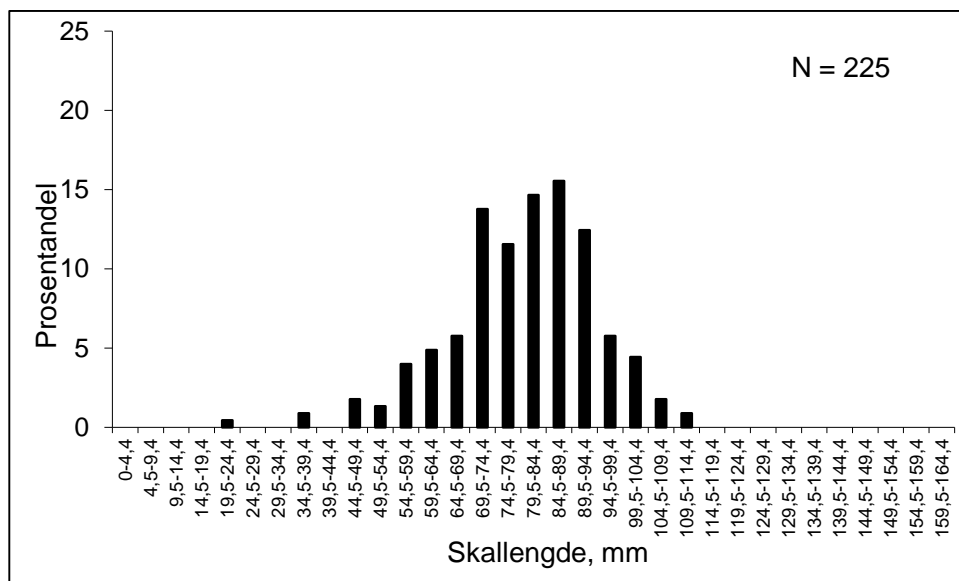
Skallene som ble funnet ute i terrenget i juli 2011 var spredd over et stort område, men knyttet til fjellknauser langs elva. Det var tegn som tydet på at skallene var bearbeidet av dyr, og det er sannsynligvis bare store fugler (måke, kråke, ravn eller havørn) som kan være i stand til å frakte muslingene såpass langt vekk fra selve elveløpet (opp til 90 m). Liten vannføring kan derfor være et problem i tørre somre, da muslingene blir eksponert og lett tilgjengelig for predasjon.



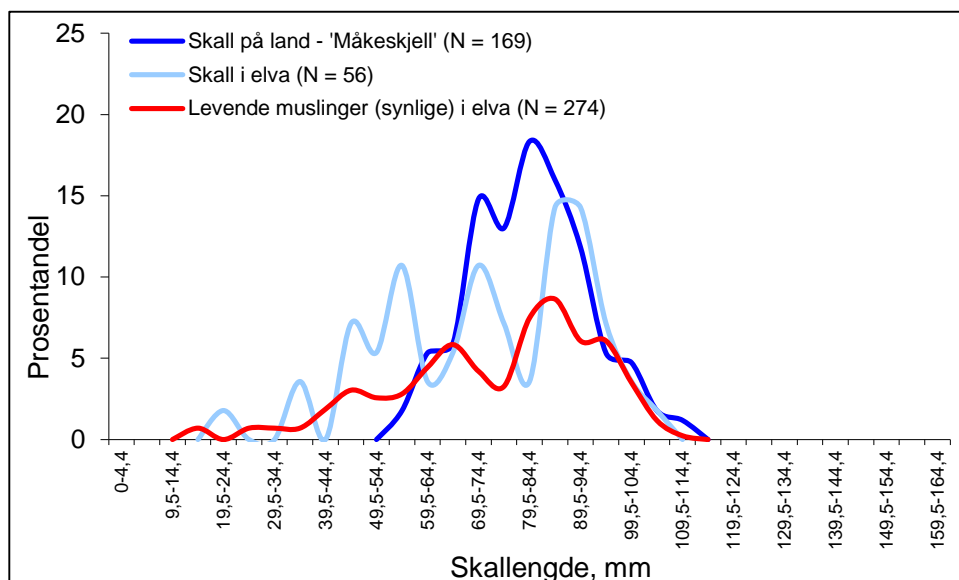
Figur 8. Lengdefordeling på tre stasjoner i Hestadelva (stasjon 5, 9 og 12) basert på graving i substratet i juli 2011.



Figur 9. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Hestadelva i juli 2011.



Figur 10. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fra Hestadelva i juli 2011.



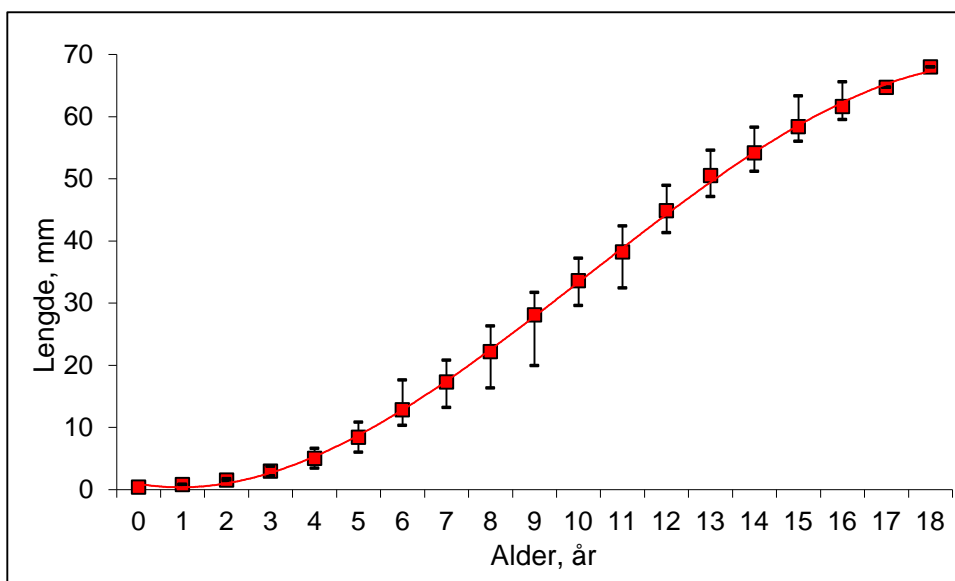
Figur 11. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling fordelt på skall funnet i elva og skall funnet ute i terrenget langs Hestadelva i juni 2004. Til sammenligning er det vist lengdefordelingen av levende muslinger (synlige) i vassdraget.

Reproduksjon og rekruttering

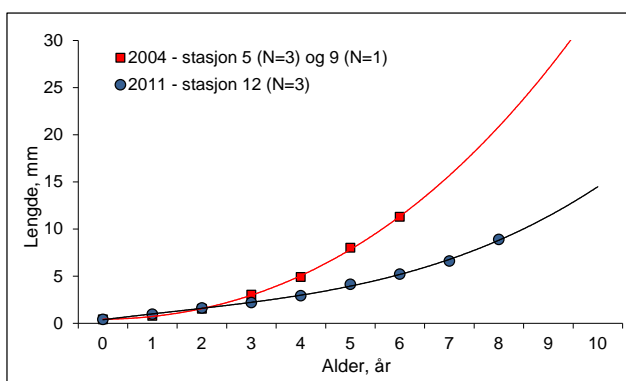
Det er ikke foretatt noen fullstendig aldersbestemmelse av levende elvemusling fra Hestadelva i denne undersøkelsen. Det er tidligere satt opp en vekstkurve basert på gjennomsnittlig årringsdiameter hos elvemusling opp til 18-årsalder (Larsen & Berger 2007a; **figur 12**). Den innerste delen av skallet ved umbo blir tidlig erodert hos elvemusling slik at de første vintersonene ikke lenger kan gjenfinnes i skallet. Det kan derfor være vanskelig å vite hvor mange vintersoner som skal legges til det antall som blir observert hos enkelte av muslingene.

I henhold til vekstkurven utarbeidet i 2004 hadde muslingene en gjennomsnittlig skallengde på 34 mm når de var 10 år gamle. Denne vekstkurven er basert på muslinger fra stasjon 5 og 9. I 2011

ble det bare samlet inn muslinger på stasjon 12. I ettertid ser vi at dette var en svakhet, og det hadde vært ønskelig med en innsamling også fra stasjon 5 og 9 for sammenligningens skyld. Lengden til de minste muslingene som ble funnet i Hestadelva i 2011 var 5-6 mm, og alderen til disse var seks år. Når vi sammenligner tilveksten til de fire minste muslingene i 2004 med de tre minste muslingene i 2011 som alle hadde en entydig aldersbestemmelse (ingen eller bare en erodert vintersone), var det stor forskjell i tilvekst mellom de to årene (**figur 13**). Dette kan bero på reelle, naturlige forskjeller i tilvekst innad i vassdraget. Hva dette skyldes er imidlertid mer uklart. Stress i miljøet (høy tilførsel av finpartikulært materiale og endring i vannkvalitet) i forbindelse med etableringen av nydyrkingsfeltet på Daumannsmyro som drenerer ut i Hestadelva like ovenfor stasjon 12 kan være en medvirkende faktor det siste året, men forklarer ikke redusert vekst over en så lang periode.



Figur 12. Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Hestadelva fram til 18-års alder. Vertikale linjer angir variasjonen i lengde på muslinger aldersbestemt til den gitte alder. Omarbeidet fra Larsen & Berger (2007a).



Figur 13. Vekstkurve basert på gjennomsnittlig årringsdiameter hos 5-6 år gamle muslinger fra stasjon 5 og 9 i 2004 og 6-8 år gamle muslinger fra stasjon 12 i 2011.

I 2004 var gjennomsnittslengden for en 10 år gammel musling om lag 34 mm. Legger vi foreløpig dette til grunn, var 84 muslinger (ca. 20 %) mindre enn 34 mm eller yngre enn 10 år i det innsamlede materialet i 2011. Med redusert vekst i nedre del av vassdraget kan det bety at den reelle andelen var noe mindre da muslingene ikke lenger oppnår den samme tilveksten i de føreste leveårene. Muslingene i Hestadelva hadde en moderat god tilvekst i 2004. Fra 5- til 15-års alder var den årlige tilveksten 4-6 mm, men falt til 3 mm fra 15-års alder og avtok ytterligere etter hvert som muslingene ble eldre. Med en antatt tilvekst på 5 mm fra muslingene er 18 til de blir 20

år, vil muslingene ha en skallengde på 70-75 mm når de er 20 år gamle. Dette kan bety at ca. 60 % av muslingene i Hestadelva var yngre enn 20 år i 2011.

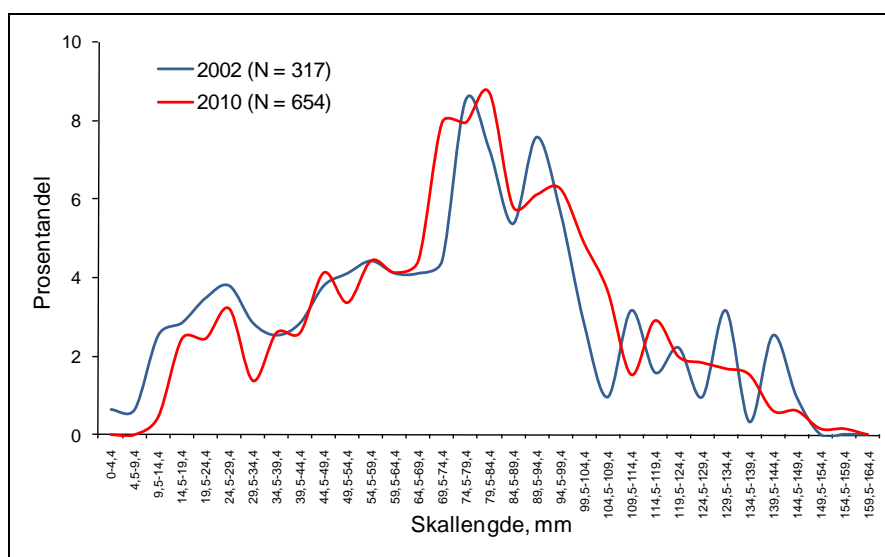
Det ble ikke undersøkt for mulig graviditet i 2011. Vi har derfor ingen opplysninger om gyttetid eller graviditetsfrekvens for elvemuslingen i Hestadelva. Men det er ingen ting som tyder på at ikke fekunditeten er normalt høy når vi ser på resultatet av fiskeundersøkelsene og den høye andelen av unge muslinger.

5 Oppsummering

Hestadelva hører med blant de få vassdragene der det fortsatt er en meget god bestand av elvemusling. Slike lokaliteter har høy verneverdi både lokalt og nasjonalt, men også i internasjonal sammenheng.

Det vi vet om elvemuslingens utbredelse i dag er at den finnes fra Finnbuvatnet til sjøen. Det er ikke funnet levende elvemusling i Vesterbekken eller Stakendelva (bare en ørret med muslingelarver på gjellene i juni 2004). Innsjøene i området er ikke undersøkt, men det er funnet elvemusling noen meter inn i Finnbuvatnet nær utløpet. Elvestrekningene der elvemusling ble funnet utgjorde ca 4,3 km til sammen. Det var en gjennomsnittlig tetthet på 3,71 musling pr. m² i 2011 (nær det samme som i 2004). Det ble med bakgrunn i dette, estimert at det var ca. 130.000 synlige elvemusling til sammen i Hestadelva i 2011. I tillegg var et betydelig antall unge muslinger nedgravd i substratet og kommer i tillegg til dette. Totalt kan det derfor være mer enn 190.000 muslinger i vassdraget. Selv om estimatet kan være unøyaktig gir det en bekreftelse på at det fortsatt er en god og stabil bestand med elvemusling i Hestadelva.

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). Disse aldersgrenser tilsvarer grovt sett en skallengde på henholdsvis 70-75 og 34 mm i Hestadelva. Dette tilsier at ca. 20 % av bestanden var yngre enn 10 år, og mer enn halvparten av elvemuslingene var yngre enn 20 år i 2011. Ut fra dette kan vi karakterisere bestanden som livskraftig med en stor og årlig rekruttering (jf. **figur 13**). Den minste muslingen som ble funnet i Hestadelva i 2011 var 5 mm lang og hadde seks vintersoner i skallet. Muslingene hadde en moderat tilvekst, og fra 5- til 15-årsalder var den årlige tilveksten 4-6 mm.



Figur 13. Lengdefordeling av levende elvemusling i Hestadelva i 2004 sammenlignet med 2011. Data fra 2004 er hentet fra Larsen & Berger (2007a).

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 levedyktigheten (som også sier noe om tiltaksbehovet) til ulike bestander med elvemusling (Söderberg 1998; se **vedlegg 2**). Modellen er senere modifisert noe av Larsen & Hartvigsen (1999). Muslinger som er 20 og 50 mm lange vil i flere vassdrag tilsvare 10 og 20 år gamle muslinger. I Hestadelva er veksten noe bedre enn dette, og muslinger som er 10 år gamle var 34 mm i gjennomsnitt i 2004. 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 Hestadelva oppnådde 28 av 36 poeng i denne verdivurderingen i 2011 (**tabell 5**). Resultatet er uforandret sammenlignet med 2004, og bestanden bedømmes å ha en fortsatt høy levedyktighet på lang sikt og verneverdien er meget høy. Dette indikerer at Hestadelva opprettholder en stabil bestand av elvemusling.

Tabell 5. Oppsummering av data fra Hestadelva i 2004 og 2011. Poengbedømmelse og angivelse av levedyktighet (klasse), verneverdi og tiltaksbehov er beskrevet nærmere i **vedlegg 2**.

| Vassdrag | År | Utbredelse, km | Tetthet, ind/m ^{1,2} | Populasjon, antall ^{1,2} | Gj.snitt lengde ± sd, mm | Minste musling, mm | Største musling, mm | Prosentandel <20 mm | Prosentandel <50 mm | Poeng | Klasse |
|------------|------|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|--------|
| Hestadelva | 2004 | 8,0 | 3,79 | 133 100 | 66 ± 27 | 8 | 118 | 6,9 | 26,7 | 28 | III |
| | 2011 | 8,0 | 3,71 | 130 300 | 62 ± 28 | 5 | 111 | 11,4 | 31,5 | 28 | III |

¹ Tetthet og populasjonsstørrelse er beregnet for strekningen opp til Babylonvatnet

² ikke korrigert for nedgravde individ

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

Plukking av muslinger/perlefiske

Vi har opplysninger om at det er funnet perler i vassdraget i eldre tid, men ulovlig plukking er neppe noen aktivitet å regne med lenger. Fangst av elvemusling er dessuten ulovlig, da elvemuslingen er totalfredet i Norge fra 1993, og all fangst er dermed forbudt. Tomme skall langs elva og på fjellknauser i området kan til forveksling ligne rovfangst i forbindelse med perlefiske, men stammer sannsynligvis fra fugler som får tilgang til skjellene ved lav vannføring. Dette ser ut til å forekomme med jevne mellomrom, og da elva i perioder kan gå nesten helt tørr om sommeren kan dette i enkelte år representere et betydelig uttak.

Vannføringsendringer – tørke og flom

Det er ingen store fysiske inngrep i umiddelbar nærhet til Hestadelva som påviselig har betydning for tetthet eller fordeling av muslinger i vassdraget. Elva har imidlertid varierende vannføring i løpet av året, og lav vassføring om sommeren vil naturlig begrense utbredelse og tetthet av elvemusling i deler av elva. I tillegg til tørrlegging kan også sekundære effekter (lavt oksygeninnhold og høy vanntemperatur) øke dødeligheten i de områdene som fortsatt er vanndekte (Haag & Warren 2008).

Lav vannføring og lite vanndekt areal vil dermed begrense tilgjengelig oppvekstareal, men også øke faren for predasjon. Det ble funnet store mengder skall ute i terrenget langs elva sommeren 2004 og 2011. Mye tydet på at fugler hadde plukket muslingene ut av elva og sluppet dem ned på fjellet i nærheten. Denne atferden er ikke direkte observert i Hestadelva, men den er kjent fra andre vassdrag med elvemusling (Berrow 1991, Larsen & Berger 2007b, Sandaas mfl. 2003). Selv om skallet er tykt kan det briste når det gjentatte ganger treffer et hardt underlag. Muslingene vil dessuten åpne seg når de blir liggende tørt. Da vil bløtdelene bli blottlagt og være tilgjengelig for predasjon.

Liten vannføring om vinteren i kombinasjon med lav temperatur, kan også være kritisk og innfrysing av muslinger i kalde vintre kan være begrensende for utbredelsen i de grunneste delene av elva.

En annen ytterlighet er flom. Det kan også være kritisk for elvemuslingen, og ekstreme situasjoner kan gi stor skade og høy dødelighet (Hastie mfl. 2001). Samtidig kan det endre fordelingen av muslinger innad i vassdraget, og muslinger som drifter med flomvannet kan havne på steder som senere blir tørrlagt. Det var imidlertid få tomme skall i selve vassdraget i 2011, og ingen endring sammenlignet med 2004 (1 % av alle registrerte muslinger). Dette representerer dessuten dødeligheten over flere år da det tar 5-10 år før skallene forvitrer og forsvinner (Sandaas & Enerud 2010). En prosent døde muslinger er antatt å representere den årlige naturlige dødeligheten i livskraftige bestander. Det virker derfor ikke som om flomvannføring i de siste årene har hatt noen effekt på dødelighet eller fordeling av muslinger i Hestadelva.



Lav vannføring virker begrensende på utbredelsen til elvemusling i Hestadelva, og øker dødeligheten i de grunneste delene av elva bl.a. på grunn av økt predasjon fra fugler. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Vertsfisk (tetthet av laks og ørret)

En bestand av musling vil ikke klare seg langsiktig uten at det også er laks eller ørret til stede. Larvene til elvemuslingen har et obligatorisk stadium på gjellene til disse fiskeartene. I Hestadelva er det bare ørret som kan være vertsfisk for muslinglarvene. Laksunger som forekom i vassdraget fungerte ikke som vertsfisk, da ingen muslinglarver ble observert på gjellene til laks i vassdraget verken i 2004 (Larsen & Berger 2007a) eller i 2011.

En god ørretbestand er derfor en forutsetning for å opprettholde en god muslingbestand. Inntrykket fra elfisket i juli 2011 var at tettheten av ørretunger var god i hele vassdraget (jf. Halvorsen & Jørgensen 2008). Tettheten av ettårig ungfisk (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 (Ziuganov mfl. 1994). Söderberg mfl. (2008) bekreftet dette, og fant at i muslingbestander med god status var tettheten av ørretungel (0+) større enn 5 individ pr. 100 m² (5-25 individ). I

forhold til det som er observert i Hestadelva er ikke mangel på vertsfisk (ørretunger) med på å begrense rekrutteringen.

Hestadelva må imidlertid forvaltes som et ørret-/sjørretvassdrag, og det er viktig å opprettholde en god bestand av ørret i hele vassdraget. Laks bør derfor ikke få innpass gjennom å lette oppgangen forbi de naturlige vandringshindrene for anadrom laksefisk i vassdraget. Det vil ha en negativ effekt på elvemuslingen om laks får permanent tilhold i elva da antall ørretunger sannsynligvis vil bli redusert.

Vannkvalitet (forurensning, erosjon og partikkeltransport)

Hestadelva er i liten grad påvirket av dyrket mark, og elva har en naturlig lav tilførsel av næringsstoff. Det er ingen bosetting i nedbørfeltet, og eneste utnyttelse av utmarka er som beiteareal for husdyr og i forbindelse med friluftsmål.

Et nydyrkingsfelt på 40-45 mål er imidlertid ryddet på Daumannsmyro i løpet av 2010/2011 (samtidig er traktorveien langs elva betydelig utbedret). Dette har resultert i avleiringer av store mengder silt og sand langs det nærmere 400 m lange bekkeløpet som renner fra feltet og ut i Hestadelva ca. 1,4 km fra utløpet i sjøen. Ved høy vannføring har løsmasser nådd helt fram til Hestadelva, og vannkvaliteten i Hestadelva er i perioder påvirket av dette ned mot utløpet i sjøen. I forbindelse med høy vannføring er det påvist en økning i turbiditet og vannfarge, avtakende pH og kalsiuminnhold, og økende mengder næringssalt og tungmetaller. Dette kan vise seg å påvirke tilveksten hos muslingene i nedre del av Hestadelva. Om dette i tillegg vil ha noen effekt på rekrutteringen til elvemusling i nedre del av elva er det for tidlig å si, men sannsynligvis vil det være av mindre betydning, og av kortvarig karakter.



Et nydyrkingsfelt er anlagt ved Hestadelva. Betydelige mengder silt og finpartikulært materiale ligger langs bekken som har avrenning mot hovedelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Hestadelva hører inn under tilstandsklasse "meget god" med hensyn til næringssalter (Ander sen mfl. 1997). Det er antatt at det er et nært samsvar mellom lavt nitrat- og fosforinnhold og den høye andelen av unge muslinger. Vannkvaliteten forøvrig er også normalt god med hensyn til forsurening, turbiditet og farge (jf. **boks 1**), men verdiene for god muslingkvalitet ble overskredet i perioder i 2011 i forbindelse med høy vannføring.

De unge muslingene er avhengig av god vanngjennomstrømning i substratet, og kan bare overleve i sedimenter med lavt innhold av organisk materiale (Bauer 1988). I Hestadelva er det

samsvar mellom god vannkvalitet og god rekruttering i hele vassdraget (jf. redoks-målingene), men lokale forhold (f.eks. substratstørrelse og vannhastighet) på den enkelte stasjon gir likevel variabel tetthet av muslinger. Det det riktignok målt redokspotensial mindre enn 300 mV på alle de tre stasjonene, men reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var bare 17-20 %. Gjennomsnittlig reduksjon i redokspotensial mellom frie vannmasser og substratet er et mål (surrogat) for reduksjon i oksygeninnhold. I habitat der unge muslinger er forventet å overleve vil reduksjonen i redokspotensial alltid være lavere enn 20 %, og først når reduksjonen er mer enn 30 % blir det vurdert som alvorlig.

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, vårflood) |
| Färgtal $< 80 \text{ mg Pt/l}$ | (medelvärde, vårflood) |
| 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) |

Vi vil foreslå at Hestadelva fortsatt bør inngå blant vassdragene i overvåkingen av elvemusling i Norge. Vassdraget er et godt egnet typevassdrag for de små kystvassdragene på Helgeland. Bestanden av elvemusling er stor og livskraftig, og rekrutteringen er meget god. Senere undersøkelser i vassdraget bør følge det samme opplegget som i 2011, som innebar mindre vekt på Stakendelva. I forbindelse med vekststudier er det imidlertid viktig å samle inn materiale fra de samme stasjonene hver gang, og det vil være naturlig å benytte de tre stasjonene som inngikk i gravestudiene i 2011. En undersøkelse av fisketetthet var ikke inkludert i 2011 da det forelå relevante fiskeundersøkelser fra nedre del i 2007 (Halvorsen & Jørgensen 2008). Det bør senere inngå elfiske på 3-4 stasjoner i kombinasjon med innsamling av fisk til gjelleundersøkelsene. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering i Hestadelva vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status (jf. arbeidet med Vanndirektivet).

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.
- Bauer, G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. In Central Europe. – Biol. Conserv. 45: 239-253.
- Berrow, S.D. 1991. Predation by the hooded crow *Corvus corone cornix* on freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera*. – Ir. Nat. J. 23: 492-493.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 3-2006. 24 s.
- 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.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 2-1997. 28 s.
- Geist, J. & Auerswald, K. 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). - Freshwater Biology 52: 2299-2316.
- Haag, W.R. & Warren jr., M.L. 2008. Effects of severe drought on freshwater mussel assemblages. – Trans. Am. Fish. Soc. 137: 1165-1178.
- Halvorsen, M. & Jørgensen, L. 2008. Kartlegging av fiskebestander med usikker bestandsstatus (med hensyn på sjøvandring) i Dønna, Ofoten, Lofoten og Vesterålen. – Nordnorske Ferskvannsbiologer. Rapport 5-2008. 110 s.
- Hastie, L.C., Boon, P.J., Young, M.R. & Way, S. 2001. The effects of a major flood on an endangered freshwater mussel population. – Biol. Conserv. 98: 107-115.
- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. - Del II i Eriks-son, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887.
- Killeen, I.J. 2006. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L., 1758) in the River Ehen, Cumbria: Report on the 2006 survey. – Unpublished report to the Environment Agency, Penrith.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk Rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken.
- 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. 2010. Distribution and status of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in Norway. – s. 35-43 i: Ieshko, E.P. & Lindholm, T. (red.). Conservation of freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe. Proceedings of the International workshop. Karelien Research Centre of RAS.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2007a. Hestadelva, Nordland (vassdragsnr. 154.2Z). – S. 28-39 i: Larsen, B.M. (red). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2004. NINA Rapport 254.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2007b. Åelva (Roksdalsvassdraget), Nordland (vassdragsnr. 186.2Z). – S. 10-27 i Larsen, B.M. (red). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2005. NINA Rapport 309.
- 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., 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. – Poster. Universitæt Bayreuth: Pearl mussels in Upper Franconia and Europe – 3rd workshop. Bayreuth, desember 2007.

- NOU (Norges offentlige utredninger) 1991. Verneplan for vassdrag IV. – NOU 1991: 12A og 12B. 151 s. og 373 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010. Forvitring av skall fra elvemusling. – Fauna 63: 28-31.
- Sandaas, K., Dolmen, D., Rikstad, A. & Riseth, T. 2003. Fugler fråtser i elvemusling tørkesommerne 2002 og 2003. – Fauna 56: 168-171.
- 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.
- Sæter, L. 1991. Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrom laksefisk. Del 1: Helgeland. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernabdelingen. Rapport 1-1991: 1-125.
- 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 Hestadelva

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 11 stasjoner i Hestadelva som ble undersøkt i begynnelsen av juli 2011 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m² (levende dyr: N/m² og tomme skall: NS/m²). Jf. **figur 5**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

| Stasjon | Areal, m ² | N | NS | N/m ² | NS/m ² |
|----------------|-----------------------|------|----|------------------|-------------------|
| 5 | 49 | 674 | 20 | 13,76 | 0,41 |
| 6 | 85 | 146 | 6 | 1,73 | 0,07 |
| 7 | 72 | 6 | 0 | 0,08 | 0 |
| 8 | 88 | 375 | 1 | 4,26 | 0,01 |
| 9 | 88 | 531 | 8 | 6,05 | 0,09 |
| 10 | 103 | 237 | 5 | 2,31 | 0,05 |
| 11 | 102 | 361 | 1 | 3,55 | 0,01 |
| 12 | 74 | 385 | 1 | 5,18 | 0,01 |
| 13 | 91 | 133 | 2 | 1,46 | 0,02 |
| 14 | 82 | 170 | 0 | 2,06 | 0 |
| 15 | 74 | 25 | 0 | 0,34 | 0 |
| 5-15 | 907 | 3043 | 44 | 3,35 | 0,05 |
| Gjennnitt ± sd | | | | 3,71 ± 3,84 | 0,06 ± 0,12 |

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 13 stasjoner i Hestadelva som ble undersøkt i begynnelsen av juli 2011 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 6**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

| Stasjon | Tid, min. | N | NS | N/min | NS/min |
|----------------|-----------|------|----|--------------|-------------|
| 1 | 0 | - | - | - | - |
| 2 | 0 | - | - | - | - |
| 3 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 581 | 4 | 19,37 | 0,13 |
| 6 | 30 | 286 | 3 | 9,53 | 0,10 |
| 7 | 30 | 17 | 0 | 0,57 | 0 |
| 8 | 30 | 192 | 2 | 6,40 | 0,07 |
| 9 | 30 | 484 | 1 | 16,13 | 0,03 |
| 10 | 30 | 214 | 2 | 7,13 | 0,07 |
| 11 | 30 | 343 | 6 | 11,43 | 0,20 |
| 12 | 30 | 699 | 1 | 23,30 | 0,03 |
| 13 | 30 | 427 | 0 | 14,23 | 0 |
| 14 | 30 | 167 | 2 | 5,57 | 0,07 |
| 15 | 30 | 43 | 1 | 1,43 | 0,03 |
| 1-15 | 390 | 3453 | 22 | 8,85 | 0,06 |
| 5-15 | 330 | 3453 | 22 | 10,46 | 0,07 |
| Gjennnitt ± sd | | | | 10,46 ± 7,23 | 0,07 ± 0,06 |

Vedlegg 2. 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 status/levedyktighet: Klasse I – liten levedyktighet, sårbar for ytterligere reduksjon og kan kreve omfattende tiltak (truet; 1-7 poeng), klasse II – sannsynlig levedyktig, men tiltak bør utredes/gjennomføres (sårbar; 8-17 poeng) og klasse III – høy levedyktighet og meget høy verneverdi (levedyktig; 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 |

Hestadelva

| Kriterium | Poeng 2004 | Poeng 2011 |
|--|---------------|---------------|
| 1 Populasjonsstørrelse (i tusen) | 5 | 5 |
| 2 Gjennomsnittstetthet (ind/m ²) | 2 | 2 |
| 3 Utbredelse (km) | 3 | 3 |
| 4 Minste musling funnet (mm) | 6 | 6 |
| 5 Andel muslinger <2 cm (%) | 6 | 6 |
| 6 Andel muslinger <5 cm (%) | 6 | 6 |
| Totalt antall poeng | 28 | 28 |



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2466-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger