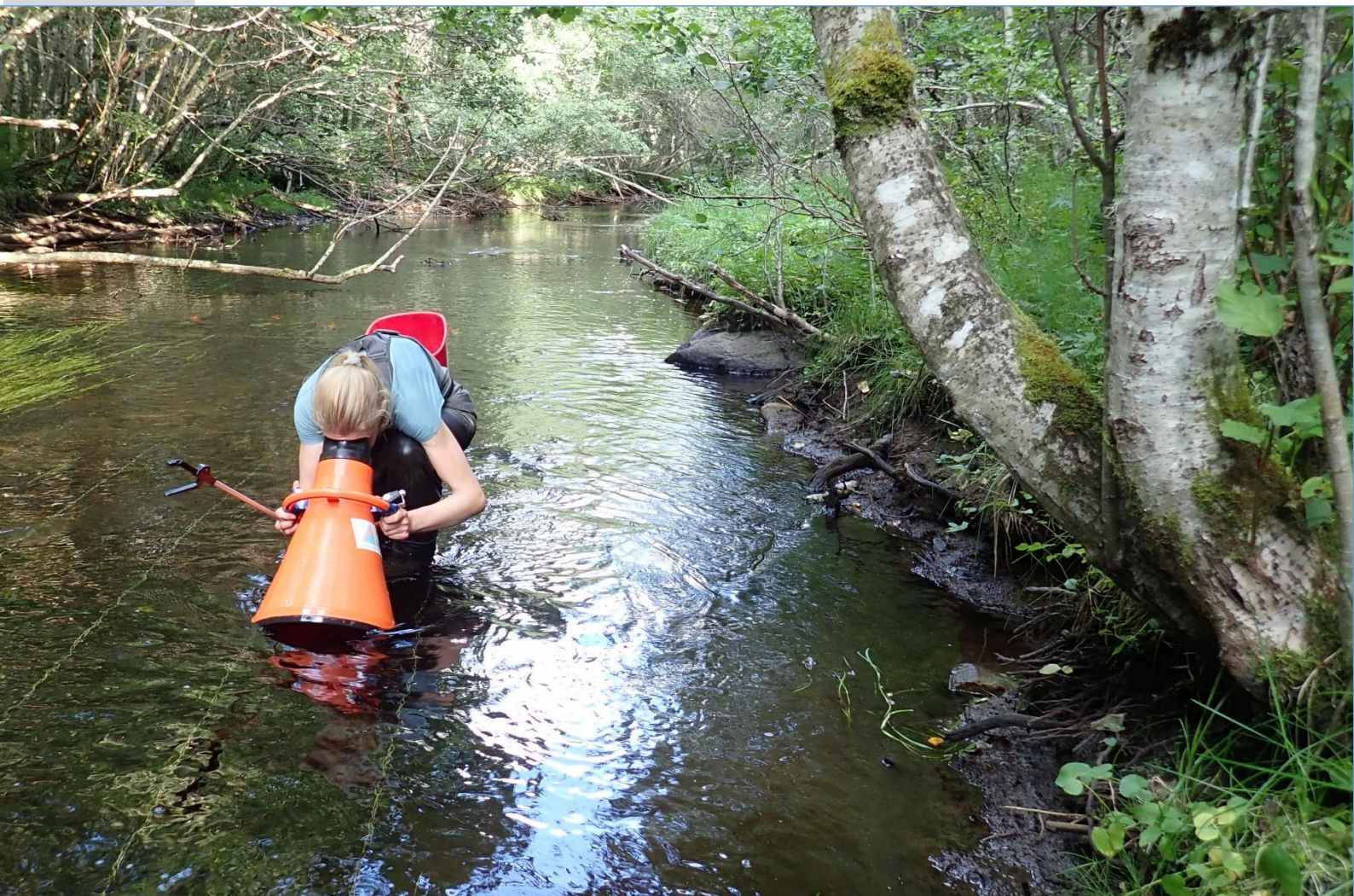


2552

NINA Rapport

Overvåking av elvemusling i Norge Årsrapport for 2024

Bjørn Mejdell Larsen
Kristina Norum Johansen
Jon H. Magerøy



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Overvåking av elvemusling i Norge

Årsrapport for 2024

Bjørn Mejdell Larsen
Kristina Norum Johansen
Jon H. Magerøy

Larsen, B.M., Johansen, K.N. & Magerøy, J.H. 2025. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2024. NINA Rapport 2552. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, februar 2025

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5369-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Sebastian Wacker

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Leonard Sandin



OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2916|2025

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sara Brækhus Zambon

FORSIDEBILDE

Telling av elvemusling i Borråselva (stasjon 8)

© Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Overvåking – elvemusling (utbredelse, tetthet og lengdefordeling) – redokspotensial – Norge – Borråselva, Stjørdal kommune, Trøndelag – Oldelva, Ørland kommune, Trøndelag

KEY WORDS

Monitoring – freshwater pearl mussel (distribution, density and shell length) – redox potential – Norway – River Borråselva, Stjørdal Municipality, Trøndelag County – River Oldelva, Ørland Municipality, Trøndelag County

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Larsen, B.M., Johansen, K.N. & Magerøy, J.H. 2025. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2024. NINA Rapport 2552. Norsk institutt for naturforskning.

I «Handlingsplanen for elvemusling *Margaritifera margaritifera* 2019–2028» inngår kartlegging og overvåking som ett av fem prioriterte satsingsområder. Et overvåkingsprogram for elvemusling ble startet i 2000, etter utprøving av metoder i to vassdrag i 1999. Det ble undersøkt totalt 16 vassdrag i årene 2000–2005. I årene 2006–2015 ble de samme lokalitetene undersøkt på nytt. Det ble gjort en oppsummering av overvåkingsprogrammet i 2017 som samtidig foreslo et nytt og revidert opplegg. Programmet som ble igangsatt for perioden 2018–2023 videreføres nå for perioden 2024–2029. Det omfatter til sammen 40 lokaliteter som skal undersøkes én gang hvert sjette år (jfr. CEN-standard NS-EN 16859:2017). Dette innebærer årlige undersøkelser av tre-fire lokaliteter med standard overvåkingsmetodikk (totalt 20 A-lokaliteter) og tre-fire lokaliteter med en enklere metodikk (totalt 20 B-lokaliteter).

På grunn av mye nedbør og høy vannføring i den aktuelle perioden for gjennomføring av undersøkelser ble det i løpet av 2024 bare undersøkt to lokaliteter; én A-lokalitet: Borråselva og én B-lokalitet: Oldelva.

Oldelva (Trøndelag fylke) har status som B-lokalitet og ble undersøkt første gang i overvåkingsprogrammet i 2018, men med supplerende undersøkelser i 2020/2021. I 2024 oppnådde Oldelva 19 av 36 poeng i poengmodellen (en verdivurdering som bedømmer status og levedyktighet for elvemusling). I 2018 ble det oppnådd 17 poeng. Bestanden nedenfor Hyllfossen var fortsatt stor i 2024, men rekrutteringen er alt for lav til å opprettholde bestanden på lang sikt. Andelen muslinger mindre enn 50 mm var 2 % i 2024, og det ble bare funnet én musling mindre enn 20 mm (nyrekruttering). Dette gjorde likevel at Oldelva oppnådde en naturindeks på 0,8 og økologisk tilstand ble vurdert å være *god*. I 2018 ble det ikke funnet muslinger mindre enn 20 mm ved den ordinære overvåkingen. Dette resulterte i en naturindeks på 0,6 og økologisk tilstand ble vurdert å være *moderat*. I 2020/2021 (supplerende undersøkelser) ble det derimot påvist nyrekruttering, noe som resulterte i samme tilstand som i 2024. Bestanden ligger imidlertid i grenseland mellom *god* og *moderat* tilstand og det skal lite til før tilstanden endrer seg i negativ retning. Bestanden er tilnærmet utdødd i vassdraget ovenfor Hyllfossen, og elvemusling har tidligere hatt en mye videre utbredelse i Kvennavasselva/Blåvasselva/Sandtjønnelva og Melvasselva/Nyvassdalselva.

Borråselva (Trøndelag fylke) har status som A-lokalitet og er undersøkt tidligere i overvåkingsprogrammet i 1999, 2006 og 2018. I 2024 oppnådde Borråselva 24 av 36 poeng i poengmodellen, mens det i 1999, 2006 og 2018 ble oppnådd henholdsvis 25, 20 og 24 poeng. Selv om poengsummen har variert noe mellom år, har forholdene vært relativt stabile over tid. Bestanden bedømmes derfor å ha *høy levedyktighet* og meget høy verneverdi i alle de fire årene. Da andelen muslinger mindre enn 50 mm bare var 4–10 %, men nyrekruttering (muslinger mindre enn 20 mm) forekom i 1999, 2018 og 2024, oppnådde Borråselva en naturindeks på 0,8 og økologisk tilstand ble vurdert å være *god* i disse årene. I 2006 ble det ikke funnet muslinger mindre enn 20 mm ved den ordinære overvåkingen. Dette resulterte i en naturindeks på 0,6 og økologisk tilstand ble vurdert å være *moderat*. Senere samme år (supplerende undersøkelser) ble det derimot påvist nyrekruttering og andelen muslinger mindre enn 50 mm økte til 13 %. Dette resulterte i en naturindeks på 1,0 og *god* (på grensen til *svært god*) økologisk tilstand. I poengmodellen endret dette poengsummen fra 20 til 27 poeng.

Det er nødvendig å utrede tiltak som prioriterer elvemuslingen i tråd med de målsettingene som er satt i handlingsplanen for elvemusling og vannforskriftens krav om god eller svært god økologisk tilstand der dette ikke er oppnådd.

Bjørn Mejdell Larsen bjorn.larsen@nina.no, Kristina Norum Johansen kristina.johansen@nina.no, NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim
Jon H. Magerøy jon.mageroy@nina.no, NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo

Abstract

Larsen, B.M., Johansen, K.N. & Magerøy, J.H. 2025. Monitoring of the freshwater pearl mussel in Norway. Annual report for 2024. NINA Report 2552. Norwegian Institute for Nature Research.

The Norwegian management plan for the freshwater pearl mussel from 2019 to 2028 includes surveying and monitoring as one of five priority areas. A national monitoring program for the mussel was established in 2000, after methods trials in two watercourses in 1999. Sixteen watercourses were surveyed from 2000 to 2005. From 2006 to 2015 the same localities were monitored. The findings from the monitoring program were summarized in 2017 and a revised monitoring scheme was suggested. The new program was instated from 2018 to 2023, and a second monitoring round is being completed from 2024 to 2029. The program includes forty localities, which should be monitored every sixth years (see CEN standard NS-EN 16859:2017). Yearly, the program should include the monitoring of three-to-four localities using standard methods (a total of 20 A localities) and three-to-four localities using simplified methods (a total of 20 B localities).

Due to heavy precipitation and high waterflow during the field season in 2024, only two localities were monitored; one A locality – the Borråselva River; one B locality – the Oldelva River.

The Oldelva River (Trøndelag County) is a B locality and was initially surveyed as part of the monitoring program in 2018, with supplementary surveys in 2020/2021. In 2024, the freshwater pearl mussel population in the river scored 19 out of a maximum 36 points, using a conservation assessment scheme that evaluates status and viability. In 2018, the population scored 17 points. The mussel population below the Hyllfossen Waterfall was still substantial in 2024, but the recruitment was too low to maintain the population long term. Mussels less than 50 mm long made up 2 % of the population in 2024 and only one mussel less than 20 mm long was found, indicating very limited recent recruitment. However, this still resulted in the population scoring 0.8 out of a maximum 1.0 in the Nature Index of Norway and indicates that the ecological status of the river was *good*. In 2018, mussels less than 20 mm were not found during the monitoring program surveys. This resulted in a nature index of 0.6 and *moderate* ecological status. During the supplementary surveys in 2020/2021 recent recruitment was found, resulting in the same ecological status as in 2024. However, the population borders the line between *good* and *moderate* status. Thus, only a small reduction in recruitment would result in reduced ecological status. The population is almost extinct in the watercourse above Hyllfossen. Previously, it was widely distributed in the Kvennavasselva/Blåvasselva/Sandtjønnelva and Melvasselva/Nyvassdalselva Rivers.

The Borråselva River (Trøndelag County) is an A locality. It was initially surveyed as a part of the monitoring program in 1999, with monitoring rounds in 2006 and 2018. In 2024, the freshwater pearl mussel population in the river scored 24 out of 36 points using the conservation assessment scheme. In 1999, 2006 and 2018, the population scored 25, 20 and 24 points, respectively. Even though the points total has varied somewhat between years, the situation has been relatively stable over time. The population was assessed as having *high viability* and very high conservation value all four years. In 1999, 2018 and 2024, mussels less than 50 mm long only made up 4-10 % of the population, but recent recruitment (mussels less than 20 mm long) was observed. Thus, the population scored 0.8 in the nature index and the ecological status was assessed as *good* during these years. In 2006, no mussels less than 20 mm long were found during the monitoring program surveys. This resulted in a nature index of 0.6 and *moderate* ecological status. However, later that year supplementary surveys resulted in the observation of recent recruitment and an increase in mussels less than 50 mm long, up to a 13 % share of the population. This resulted in a nature index of 1.0 and *good* (borderline *very good* ecological status). The conservation assessment scheme score increased from 20 to 27 points.

It is necessary to explore management actions to achieve the goals set through the Norwegian freshwater pearl mussel management plan and the water framework directive's demands for *good* or *very good* ecological status, in localities where this has not been achieved.

Bjørn Mejdell Larsen bjorn.larsen@nina.no, Kristina Norum Johansen kristina.johansen@nina.no, NINA, P.O. Box 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim

Jon H. Magerøy jon.mageroy@nina.no, NINA, Sognsveien 68, NO-0855 Oslo

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metoder og materiale	8
2.1 Lokalteter	8
2.2 Undersøkelserprogram	8
3 Oldelva (Oldenelva)	10
3.1 Innledning	10
3.2 Redokspotensial	10
3.3 Elvemusling	12
3.4 Oppsummering	17
4 Borråselva	20
4.1 Innledning	20
4.2 Redokspotensial	20
4.3 Elvemusling	22
4.4 Oppsummering	28
5 Oppsummering av tilstand	33
6 Referanser	35
7 Vedlegg	38
Vedlegg 1. Lokaltetene i overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge 2024–2029.	38
Vedlegg 2. Lokalisering av stasjoner i Oldelva.	40
Vedlegg 3. Lokalisering av stasjoner i Borråselva.	40
Vedlegg 4. Tetthet av elvemusling i Oldelva.	41
Vedlegg 5. Tetthet av elvemusling i Borråselva.	41
Vedlegg 6. Skallerasjonsindeks.	42
Vedlegg 7. Tilstandsvurdering.....	43

Forord

Som grunnlag for å forvalte biologisk mangfold i Norge har miljøvernmyndighetene laget egne handlingsplaner for en rekke arter. Den første handlingsplanen for elvemusling kom i 2006 og et nasjonalt overvåkingsprogram med 16 lokaliteter, som ble etablert i 2000, ble innlemmet og videreført i denne handlingsplanen. Etter basisundersøkelser og første overvåkingsrunde i henholdsvis periodene 1999–2005 og 2005–2015 ble resultatene fra hele overvåkingsperioden oppsummert og evaluert i NINA Rapport 1350. Rapporten la fram forslag til en videreføring av overvåkingen, og i perioden 2018–2023 ble det gjennomført undersøkelser i et nytt og utvidet program på til sammen 40 lokaliteter. Resultatene ble oppsummert i NINA Rapport 2430 som samtidig gir en vurdering av prosjektet og forslag til eventuelle endringer av programmet.

Miljødirektoratet ønsket å videreføre den eksisterende overvåkingen av elvemusling i en ny periode, og våren 2024 ble det innbudt til anbudskonkurranse om «Nasjonale overvåking av elvemusling, 2024–2029». Oppdraget innebar en videreføring av det tidligere overvåkingsprogrammet på 40 lokaliteter, riktignok med enkelte mindre endringer. Dessuten ble de delene som tidligere inkluderte vannkvalitet og fisk tatt ut av programmet.

Etter at Miljødirektoratet hadde vurdert aktuelle tilbud, besluttet de i slutten av juni 2024 å tildele kontrakten for den nasjonale overvåkingen av elvemusling til Norsk institutt for naturforskning (NINA). Arbeidet ble igangsatt som planlagt i løpet av 2024 med undersøkelser i to av lokalitetene (én A-lokalitet og én B-lokalitet). Det er resultatet av disse undersøkelsene som presenteres i denne rapporten. Feltarbeidet ble gjennomført av Bjørn Mejdell Larsen og Kristina N. Johansen, NINA.

Vi vil takke Sara Brækhus Zambon på Miljødirektoratet for en god dialog og et meget godt samarbeid i første året av prosjektperioden. Vi vil også takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i overvåkingselvene, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon.

Oslo, februar 2025

Jon Hamner Magerøy
Prosjektleder

1 Innledning

Mange arter av ferskvannsmuslinger står i fare for å bli utryddet. Lopes-Lima et al. (2017) skriver at 224 (44 %) av de 511 kjente artene av ferskvannsmuslinger er klassifisert som «Nær truet; NT» eller «Truet; VU/EN/CR» i «IUCN Red List of Threatened Species 2015». Elvemusling, *Margaritifera margaritifera* L., er oppført som sterkt truet (EN) på denne lista, men har beholdt angivelsen som sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2021 (Bakken et al. 2021), slik den også har vært i tidligere år. 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 er splittet opp mange steder. Elvemusling ble totalfredet mot all fangst i 1993 og den har status som norsk ansvarsart (Larsen 2018).

Elvemusling fikk en egen handlingsplan allerede i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006), som i 2018 ble revidert og gjort gjeldende for tiårs-perioden 2019–2028 (Larsen 2018). Målet for forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv er 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 tilstand. Dette sikrer elvemuslingen på lang sikt, og opprettholder samtidig tilstedeværelsen av mange andre sårbare arter.

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; 2018). Dersom arten skal bevares forutsetter det en god overvåking av tilstanden, og nødvendige tiltak for å styrke og verne viktige elvemuslinglokaliteter. 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 avhengig av laks (laksemusling) eller ørret (ørretmusling) da de under larvestadiet må leve en periode på fiskeungenes gjeller for å bli ferdig utviklet. Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret.

NINA fikk i 1999 i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (som nå inngår i Miljødirektoratet) å utarbeide et forslag til en landsomfattende overvåking av elvemusling. Prosjektets viktigste formål var å utvikle passende metodikk og forslag til lokaliteter (Larsen & Hartvigsen 1999, Larsen et al. 2000). Overvåkingsprogrammet, som omfattet til sammen 16 lokaliteter, ble startet allerede i 2000, etter utprøving av metoder i to av vassdragene i 1999 (Larsen 2001). Resultater og erfaringer med det etablerte overvåkingsprogrammet i perioden 1999–2015 er oppsummert i NINA Rapport 1350 (Larsen 2017).

I videreføringen av overvåkingsprogrammet fra 2018 ble hovedprogrammet utvidet med fire nye lokaliteter, for å sikre at regioner som ikke var representert tidligere (primært Nordvestlandet og Troms) ble inkludert (jfr. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag 2015). Overvåkingsprogrammet inkluderte dermed 20 såkalte A-lokaliteter. I tillegg ble overvåkingsprogrammet utvidet med 20 nye lokaliteter, hvor det skulle gjennomføres et enklere undersøkelsesprogram (gruppe B-lokaliteter). Resultater og erfaringer med overvåkingsprogrammet i perioden 2018–2023 er oppsummert i NINA Rapport 2430 (Larsen & Magerøy 2024).

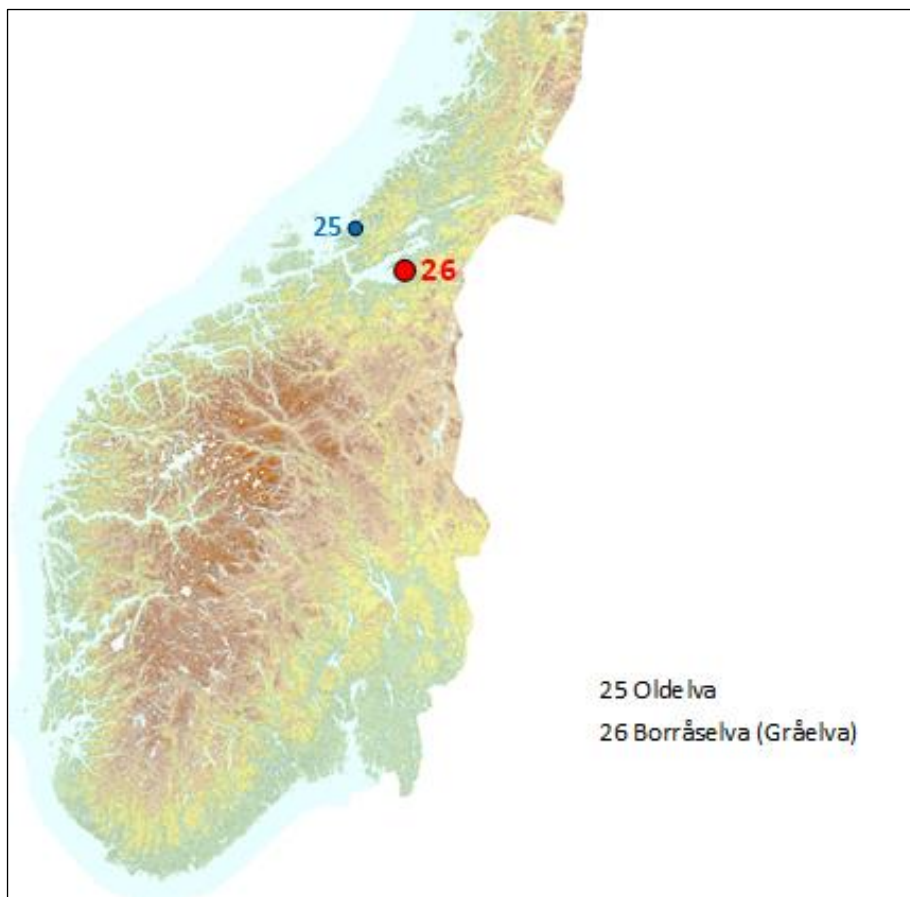
Overvåkingsprogrammet som nå videreføres for perioden 2024–2029 omfatter, med ett unntak (i Agder erstattes Lilleelv med Hammerbekken), de samme 40 lokalitetene som tidligere, noe som utgjør nær 10 % av de kjente lokalitetene med levende elvemusling i Norge. Lokalitetene som inngår i overvåkingsprogrammet, skal undersøkes en gang hvert sjette år (jfr. Norsk Standard 2017). Det tilsvarer at hver av de 40 lokalitetene skal undersøkes én gang i løpet av prosjektperioden.

Overvåkingsprogrammet er, i seg selv, viktig for å dokumentere utvikling over tid, men like viktig er det at et systematisk innsamlet materiale fra flere lokaliteter over tid også genererer mye ny kunnskap. Dette kan igjen initiere andre undersøkelser som gir verdifull innsikt som er viktig for forvaltningen av elvemusling.

2 Metoder og materiale

2.1 Lokalteter

I løpet av 2024 ble det i forbindelse med overvåkingsprogrammet undersøkt to lokaliteter (én A-lokalitet og én B-lokalitet; **figur 1**): Oldelva i Ørland kommune og Borråselva (Gråelva) i Stjørdal kommune i Trøndelag. Det opprinnelige programmet inkluderte også Kampåa i Nes kommune i Akershus, Sørekedalselva i Oslo, Hoenselva i Øvre Eiker kommune i Buskerud og Figma i Steinkjer kommune i Trøndelag. På grunn av mye nedbør og vedvarende høy vannføring i hele den aktuelle undersøkelsesperioden, måtte disse lokalitetene utsettes til 2025.



Figur 1. Lokalteter som inngikk i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge i 2024. A-lokaliteten er merket med rød farge mens B-lokaliteten er merket med blå farge.

2.2 Undersøkelsesprogram

For perioden 2024–2029 inkluderer overvåkingsprogrammet 40 lokaliteter til sammen, fordelt på 20 A-lokaliteter og 20 B-lokaliteter (**vedlegg 1**). Metodikken er hovedsakelig basert på metodene angitt i den europeiske standarden for overvåking av elvemusling (CEN-standard NS-EN 16859:2017; Norsk Standard 2017). I alle overvåkingselvene inngår det en undersøkelse av tetthet (i transekter og/eller ved tidsbegrensede tellinger), lengdefordeling av levende elvemusling (som inkluderer graving i substratet), innsamling og lengdemåling av tomme skall, aldersbestemmelse og vekst hos et utvalg av muslinger yngre enn 15–20 år og reproduksjon (graviditet) (**tabell 1**). Samtidig måles det redokspotensial i tilknytning til de stasjonene der det gjennomføres graving i substratet. For en nærmere beskrivelse av metoder for tellinger, innsamling og måltaking henvises det til tidligere

årsrapporter i overvåkingsprogrammet (bl.a. Larsen et al. 2024), men også Larsen (2017) og Larsen & Magerøy (2024).

Tabell 1. Undersøkellesprogram i lokalitetene som inngikk i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i 2024.

Lokalitet			Redoks- målinger, antall stasjoner	Elvemusling							
Type	Nr.	Navn		Dato	Transekt, antall stasjoner (areal, m ²)	Fritelling, antall stasjoner (minutter)	Graving, antall grave- stasjoner (graveruter)	Lengde levende muslinger, antall	Lengde tomme skall, antall	Vekst, antall ind. under- søkt	Graviditet, antall ind. undersøkt
B	25	Oldelva	05.–06.08. ¹	3	0	4 (120)	3 (4)	295	64	3	30
A	26	Borråselva	07.–10.08. ²	3	5 (248)	8 (246)	3 (6)	438	240	9	45

¹Vanntemperatur 19,6–20,8 °C

²Vanntemperatur 17,9–19,1 °C

Innsamling av data om vannkvalitet og fisk (tetthet og gjelleundersøkelser) inngår ikke lenger i overvåkingsprogrammet.

3 Oldelva (Oldenelva)

Bjørn Mejdell Larsen og Kristina Norum Johansen

3.1 Innledning

Oldelva ble valgt ut som B-lokalitet i det nasjonale overvåkingsprogrammet for perioden 2018–2023, og første overvåkingsrunde (basisundersøkelse) ble gjennomført i 2018 (Larsen 2019). Det er senere utgitt en statusrapport inkludert en tiltaksanalyse for elvemusling i Oldelva (Larsen et al. 2022).

Selv om laks er dominerende fiskeart i Oldelva, ble det ikke funnet muslinglarver verken på ett- eller toårige laksunger i 2018 og 2020. Genetiske undersøkelser viser også at bestanden er genetisk lik andre bestander som bruker ørret som vert (Wacker et al. 2021). Bestanden av elvemusling betegnes derfor som en ren «ørretmusling».

Oldelva hører til økoregionen Midt-Norge og har et middels nedbørfelt lokalisert i lavlandet (<200 moh.). Oldelva karakteriseres som kalkfattig og klar (eller humøs) i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann, og hører etter dette inn under elvetype R105 (eller R106) (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Skog og snau fjell dominerer i nedbørfeltet og dekker henholdsvis 46,5 og 31,8 % av arealet (H_{max} 490 moh.). Innsjøer og myr dekker henholdsvis 13,2 og 3,8 %. Det er lite dyrka mark (1,6 %), og det er ingen urban bebyggelse (<http://nevina.nve.no/>).

Det henvises til Larsen et al. (2022) for en mer detaljert områdebeskrivelse. Data om vannkvaliteten finnes hos Larsen et al. (2022) og Havn et al. (2020), som også gir en oversikt over forekomst og tetthet av fisk i Oldelva.

3.2 Redokspotensial

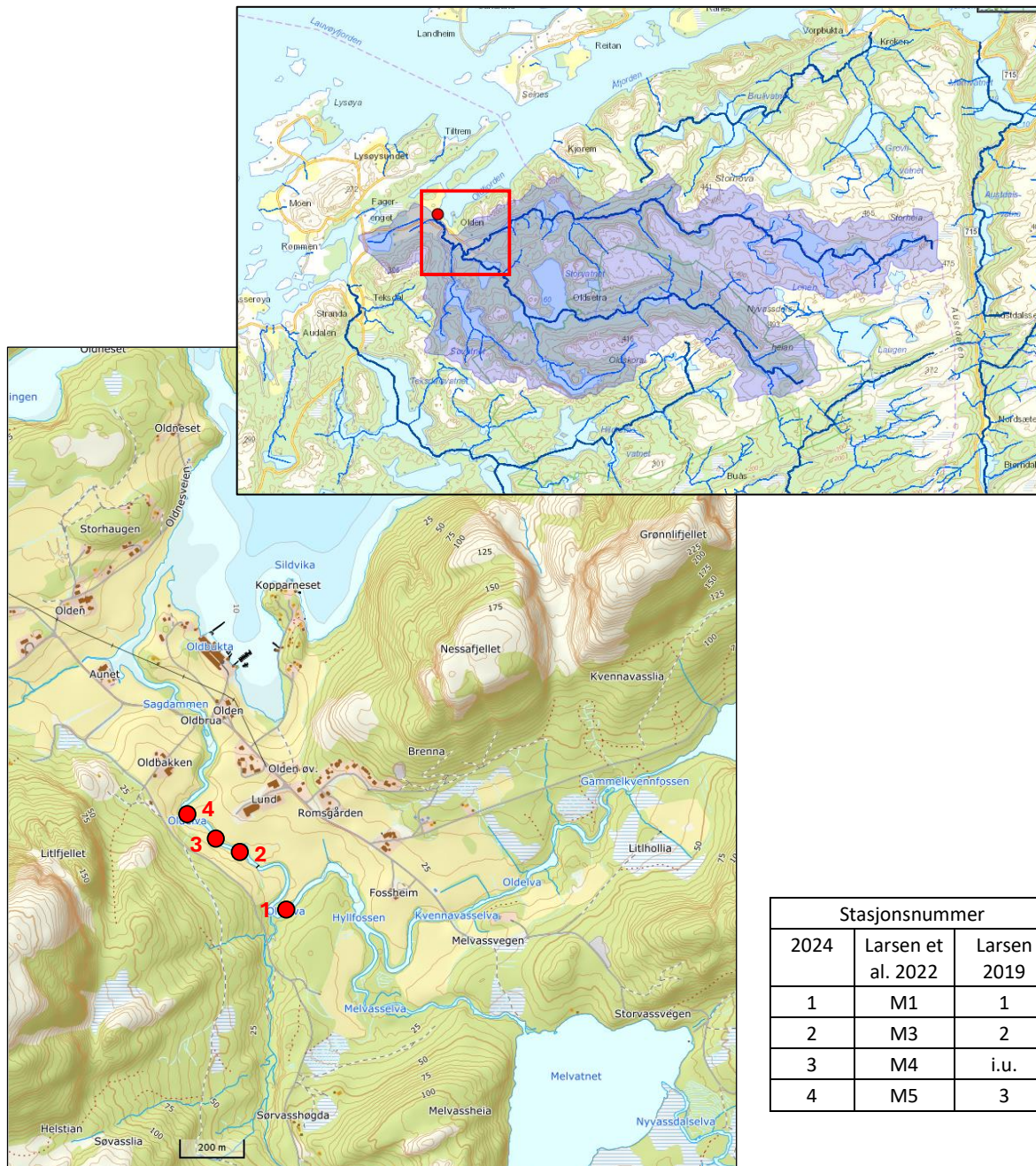
Redokspotensial ble målt på tre stasjoner i Oldelva 5.–6. august 2024 (stasjon 2–4; se **figur 2**). Resultatet fra stasjonene er presentert i **tabell 2** og **figur 3**, som median-verdien av alle målingene i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm). I tillegg er minimums- og maksimumsverdien angitt på figuren.

Tabell 2. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger på tre stasjoner (stasjon 2, 3 og 4) i Oldelva i begynnelsen av august 2024. Medianverdien for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for alle stasjonene, hver for seg og samlet. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er gitt i prosent.

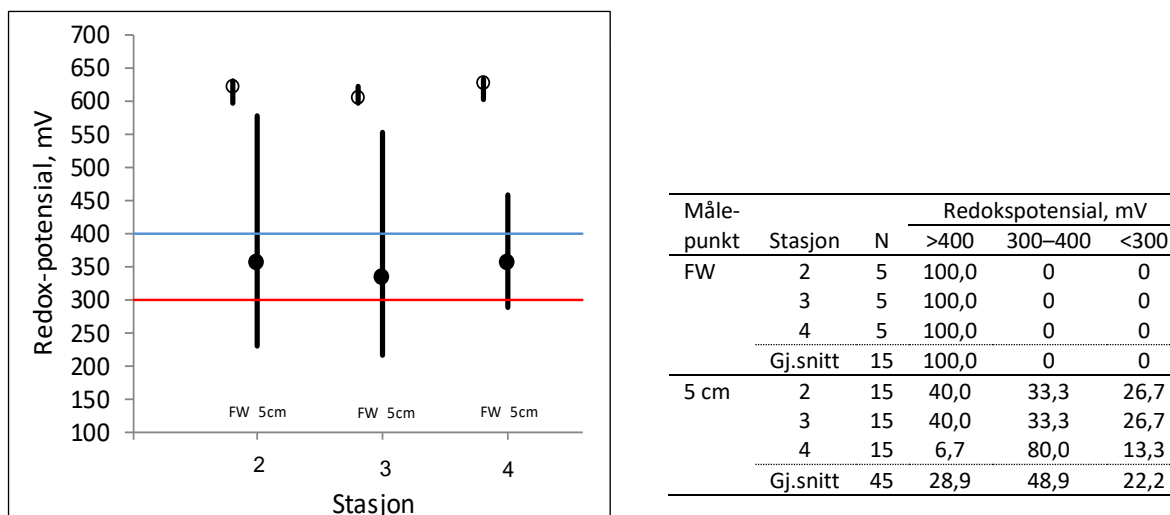
Dato		5.–6. august	
Stasjon	Målepunkt	Redoksverdi (mV) Median	Reduksjon i redoksverdi (%)
2	FW	623	
	5 cm	356	42,9
3	FW	605	
	5 cm	332	45,1
4	FW	627	
	5 cm	354	43,5
2–4	FW	623	
	5 cm	352	43,5

Medianverdiene i substratet på de tre stasjonene som ble undersøkt i Oldelva i begynnelsen av august 2024 varierte mellom 332 og 356 mV, noe som tilsvarer *moderat* habitatkvalitet. Redokspotensial som var høyere enn 400 mV ble funnet på 13 av de 45 målepunktene. Samtidig var redokspotensialet

lavere enn 300 mV på 10 av de 45 målepunktene (**figur 3**), noe som antyder at mer enn en femdel av elva har utilstrekkelig oksygeninnhold i substratet til at unge muslinger kan vokse opp. Høyt oksygeninnhold i overflatevannet ga en reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet på 43–45 % (**tabell 3**), noe som isolert sett tilsvarer *dårlig* habitatkvalitet. Samlet blir habitatkvaliteten i Oldelva vurdert å være *moderat til dårlig*.



Figur 2. Nedbørfeltet til Oldelva (135.1Z) der undersøkt elvestrekning er markert med rød ramme. På detaljkartet er lokaliseringen av stasjoner vist i forbindelse med undersøkelser av redokspotensial (stasjon 2–4), tetthet av elvemusling (stasjon 1–4) og lengdefordeling av elvemusling (stasjon 2–3) i Oldelva i 2024. Bemerk at stasjon 1, 2 og 4 i 2024 er benevnt henholdsvis stasjon 1, 2 og 3 i Larsen (2019), mens stasjon 1–4 i 2024 er benevnt henholdsvis M1, M3, M4 og M5 i Larsen et al. (2022). Kart fra <http://nevina.nve.no/> og <https://www.norgeskart.no/>.



Figur 3. Redoksmålinger i Oldelva (stasjon 2, 3 og 4) i begynnelsen av august 2024. Median, minimums- og maksimumsverdi 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 mV (ovenfor blå stiplet linje), 300–400 mV (mellom blå og rød stiplet linje) og <300 mV (nedenfor rød stiplet linje).

3.3 Elvemusling

Utbredelse

Oldelva mellom Hyllfossen og utløpet i sjøen er ca. 1,8 km lang. Det var bare denne delen av Oldvassdraget som ble undersøkt i 2024, men det ble funnet levende elvemusling på hele elvestrekningen.

Tetthet

Tidsbegrensede tellinger (fritellinger) ble gjennomført på fire stasjoner i Oldelva 5.–6. august 2024 (stasjon 1–4; se **figur 2** og **figur 4**). Det ble funnet levende elvemusling på alle de fire stasjonene, og det ble talt til sammen 3046 levende elvemusling. Antallet varierte mellom 10,30 og 38,50 individ pr. minutt observasjonstid (**figur 5** og **vedlegg 4**). Det var størst antall i midtre del av elva. Gjennomsnittlig tetthet var 25,38 individ pr. minutt. Det vil si at det tok bare i overkant av to sekunder i gjennomsnitt mellom hver gang det ble observert en musling.

Det ble talt til sammen 87 tomme skall i Oldelva i 2024. De tomme skallene utgjorde bare 2,8 % av det totale antall skjell som ble funnet. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,73 individ pr. minutt søketid på de fire stasjonene nedenfor Hyllfossen i 2024 (**figur 5** og **vedlegg 4**).

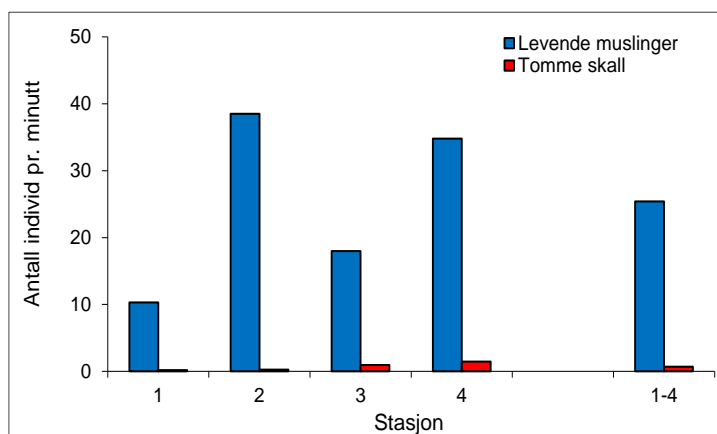
Populasjonsstørrelse

Larsen et al. (2022) beregnet vanddekt areal i Oldelva nedenfor Hyllfossen til ca. 17.500 m², men antok at bare to tredeler av dette var potensielt leveområde for elvemusling, tilsvarende litt over 11.500 m².

Ved fritellingene i 2024 var den gjennomsnittlige tettheten 25,38 individ pr. minutt søketid. Selv om fritellingene ikke er knyttet opp mot et oppmålt areal, er det tidligere funnet en generell sammenheng mellom tettheten av muslinger pr. m² i transekter og den relative tettheten av muslinger pr. minutt ved fritelling (Larsen 2017). Denne sammenhengen er tilnærmet lik $y = 0,4x$, der x er gjennomsnittlig antall levende muslinger funnet pr. minutt. Dette gir en gjennomsnittlig tetthet på 10,15 individ pr. m² i Oldelva og et estimat på nær 117.000 synlige muslinger.



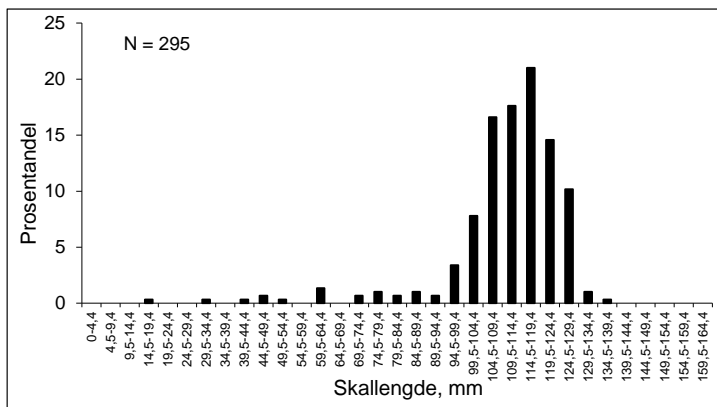
Figur 4. Stasjoner som ble undersøkt i forbindelse med tetthet (fritelling) (stasjon 1–4) og lengdefordeling (stasjon 2, 3 og 4) av elvemusling i Oldelva i 2024. For lokalisering se figur 2. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



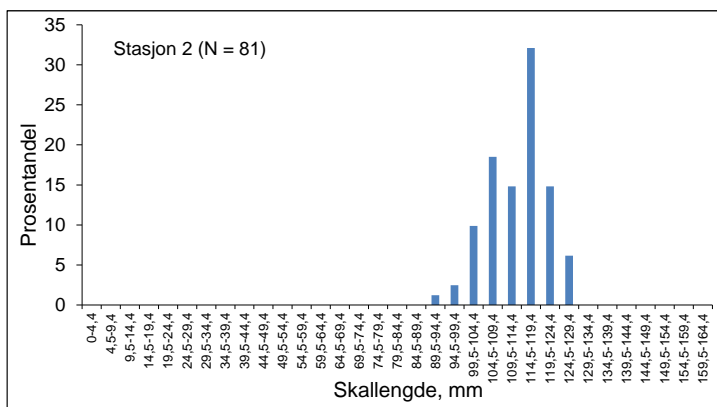
Figur 5. Tettheten av levende elvemusling og tomme skall basert på tidsbegrensede tellinger (opp-gitt som antall individ pr. minutt) på fire stasjoner i Oldelva i 2024.

Lengdefordeling

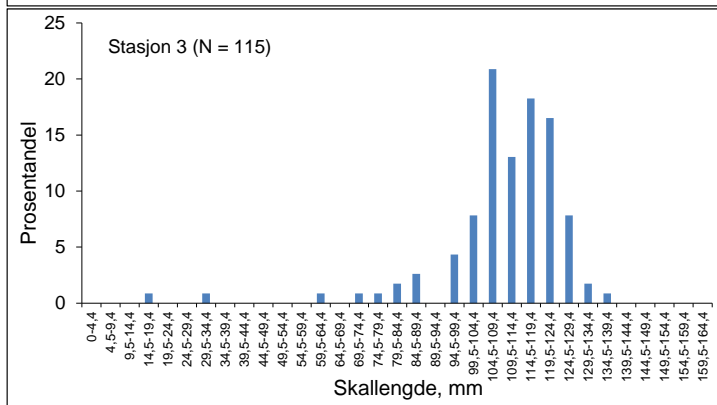
Skallengden til levende elvemusling ble undersøkt på tre stasjoner i Oldelva 5.–6. august 2024 (stasjon 2, 3 og 4; se **figur 2** og **figur 4**). Skallengden varierte fra 15 til 139 mm (**figur 6** og **figur 7**). Det var en overvekt av eldre muslinger i lengdegruppen 105–125 mm. Gjennomsnittslengden var 111 mm (SD = 16; N = 295).



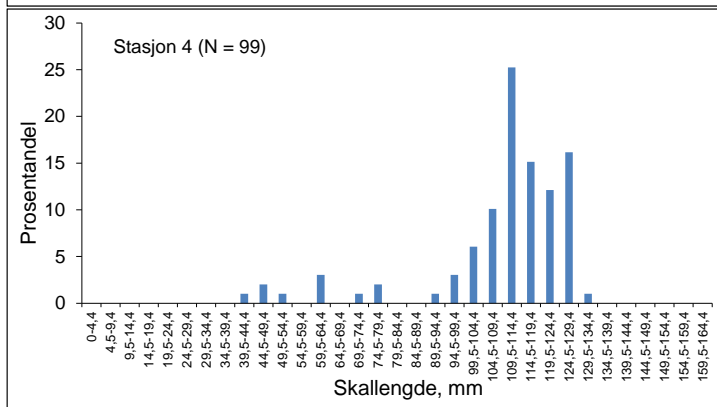
Figur 6. Lengdefordeling av levende elvemusling i Oldelva i begynnelsen av august 2024 (jfr. figur 7).



Stasjon	2
Minste musling	92,7
Største musling	127,6
Gj.snitt ± SD	113,5 ± 7,5
Antall undersøkt (N)	81



Stasjon	3
Minste musling	15,0
Største musling	138,5
Gj.snitt ± SD	109,8 ± 17,1
Antall undersøkt (N)	115



Stasjon	4
Minste musling	44,4
Største musling	129,5
Gj.snitt ± SD	109,6 ± 19,0
Antall undersøkt (N)	99

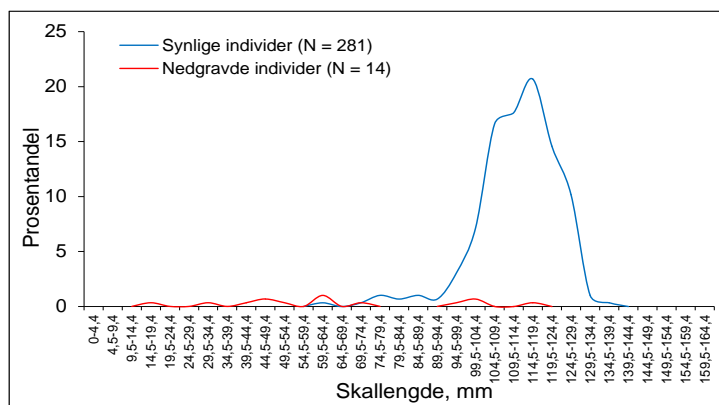
Figur 7. Lengdefordeling av levende elvemusling for hver enkelt av de undersøkte stasjonene (stasjon 2, 3 og 4) i Oldelva i begynnelsen av august 2024.

Det ble bare funnet én musling mindre enn 20 mm, og bare fem individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 0,3 og 1,7 % av totalantallet (**tabell 3**). Dette indikerer en svært mangelfull rekruttering. I tillegg er det mangel på muslinger i lengdegruppene mellom 50 og 95 mm, som kan indikere at problemet har vedvart noen år.

Det var dessuten svært få muslinger som ble funnet nedgravd i substratet (**tabell 3** og **figur 8**). De utgjorde bare 4,7 % i gjennomsnitt, men omfattet alle muslingene i lengdefordelingen som var mindre enn 70 mm, med unntak av ett individ (**figur 8**). Under fritellingene ble det i tillegg notert «minste musling funnet» på stasjon 1, 2 og 3. Disse var henholdsvis 98, 62 og 61 mm. Dette styrker inntrykket av at andelen små muslinger var lavere enn ønskelig i Oldelva.

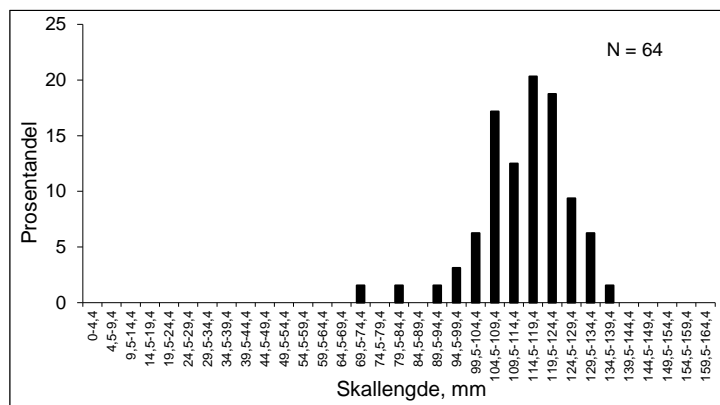
Tabell 3. Antall synlige og nedgravde elvemusling, andel nedgravde individ, antall og andel muslinger <20 og <50 mm funnet på stasjon 2, 3 og 4 i Oldelva ved graving i substratet i begynnelsen av august 2024.

Stasjon	Dato	Areal, m ²	Antall			Andel nedgravde, %	Antall		Andel, %	
			Totalt	Synlige	Nedgravde		<20 mm	<50 mm	<20 mm	<50 mm
2	05.08.	1,6	81	81	0	0	0	0	0	
3.1	06.08.	1,8	62	59	3	1	2	1,7	3,4	
3.2	06.08.	0,8	53	48	5	0	0	0	0	
4	06.08.	1,5	99	93	6	0	3	0	3,0	
2-4		5,7	295	281	14	1	5	0,3	1,7	



Figur 8. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Oldelva i 2024.

Tomme skall som ble funnet i Oldelva i 2024 varierte i lengde mellom 70 og 135 mm (**figur 9**), med et gjennomsnitt på 115 mm (SD = 12; N = 64). Det ble ikke funnet noen yngre muslinger som var døde, og hovedvekten av de tomme skallene tilhørte de eldste årsklassene (105–125 mm).



Figur 9. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling i Oldelva i begynnelsen av august 2024.

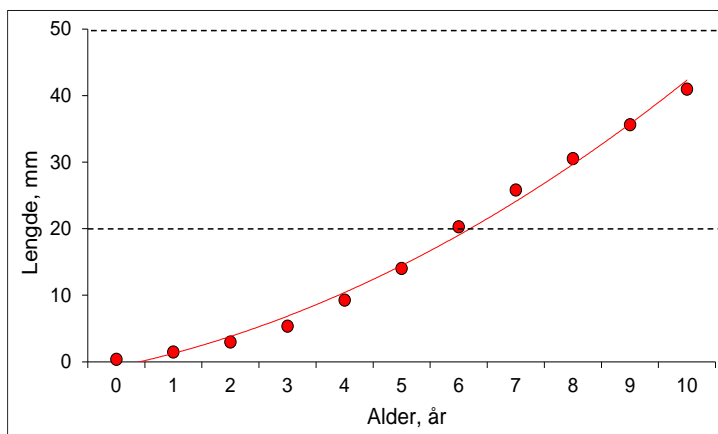
Skall som blir funnet i elveløpet kan variere fra helt ferske skall fra muslinger som nettopp har dødd til skall som er kraftig erodert og har ligget mange år i elva. For å angi hvor lenge de tomme skallene har ligget i elva, er det benyttet en skallerosjonsindeks som er utviklet av Larsen (2017) (**vedlegg 6**). Av de 811 døde muslingene (tomme skall) som ble samlet inn, hadde bare to individ (2,5 %) dødd for mindre enn ett år siden (**tabell 4**). Det har imidlertid vært en overdødelighet for ett (til to) år siden, da 25 av individene (30,9 %) som ble funnet i 2024 var antatt å ha dødd da. Av de døde muslingene som ble samlet inn hadde mer enn halvparten av individene dødd i løpet av de siste tre årene. Dødeligheten varierer en del mellom år uten at vi vet hva som har forårsaket dette. En tredel av muslingene hadde dødd for seks år siden eller mer. Dette er som forventet, da dette er summen av dødeligheten over mange år, kanskje så lenge som en tiårs-periode.

Tabell 4. Gruppering av elvemuslingskallene som ble funnet i Oldelva i 2024, basert på en skallerosjonsindeks (gruppe 1–5) med angivelse av antall år skallene sannsynligvis har ligget i elva etter at muslingen døde (år) vurdert etter graden av erosjon på skallene (jfr. Larsen 2017 og Sandaas & Enerud 2010).

Gruppe (år)	1 (<1)	2 (1–2)	3 (2–3)	4 (4–5)	5 (≥6)	Sum
Antall skall	2	25	16	11	27	81
Prosentandel	2,5	30,9	19,8	13,6	33,3	100,0

Vekst

Det ble målt synlige tilvekstringer på tre av de minste muslingene som ble funnet nedgravd på stasjon 3 og 4 i 2024. Tilveksten var den samme som det som er funnet tidligere (2018 og 2021), men det kan hende at tilveksten er overestimert de første leveårene og at tilvekstkurven «mangler» ett år i starten. En gjennomsnittlig vekstkurve basert på nåværende målinger er vist i **figur 10**, samlet for alle de undersøkte individene (N = 9). Figuren viser at muslingene nådde en lengde på 20 mm allerede i seks-årsalderen. Det er antatt at muslingene i Oldelva vil nå en lengde på 50 mm før de er 12 år gamle. Tilveksten var størst fra muslingene var fire til de var 10 år gamle (ingen data om eldre muslinger), da den årlige tilveksten var 4–6 mm i gjennomsnitt.



Figur 10. Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Oldelva, fram til ti-årsalder for muslinger samlet inn i 2018–2024 (N = 9).

Reproduksjon

Det ble undersøkt for mulig graviditet på stasjon 2 og 3 i Oldelva 5. og 6. august 2024. Noe overraskende var ingen av muslingene gravide. I 2018 hadde slippet av muslinglarver startet allerede den 7. august, og det var påfallende mye muslinglarver i klumper på bunnen av elva både på stasjon 2 og 3 (Larsen 2019).

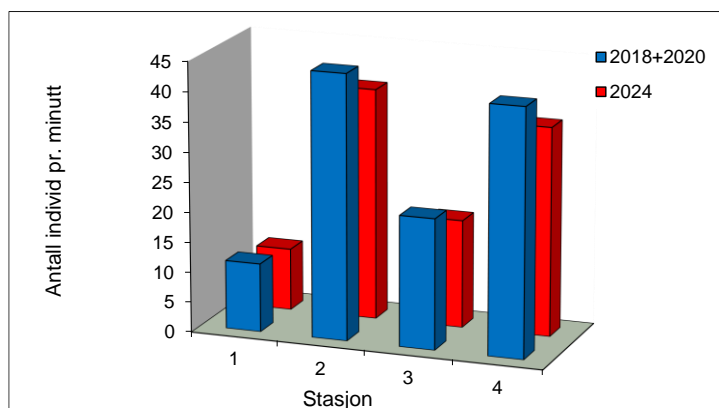
¹ Inkluderer også tomme skall som var så ødelagt at de ikke kunne lengdemåles.

3.4 Oppsummering

Oldelva har status som B-lokalitet i programmet «Nasjonal overvåking av elvemusling» og ble i den sammenheng undersøkt første gang i august 2018 (Larsen 2019). Lokaliteten ble undersøkt på nytt i 2024, da det ble gjort en ny kartlegging av tetthet (fritellinger på fire stasjoner) og lengdefordeling (inkludert graving i substratet på tre av stasjonene) samt en vurdering av substratkvalitet (redoksmålinger på tre stasjoner).

Det ble funnet levende elvemusling på hele elvestrekningen nedenfor Hyllfossen i 2024. Dette er den samme strekningen der det også tidligere er påvist elvemusling (Dolmen 2009, Jørgensen & Halvorsen 2011, Larsen 2019). Strekningen ovenfor Hyllfossen ble ikke undersøkt i 2024, men Larsen et al. (2022) påviste et fåtall levende elvemusling i Melvasselva og Nyvassdalselva samt at det ved miljøDNA-prøver ble sannsynliggjort at det også kan finnes elvemusling i Sandtjønnelva og Tomasvasselva.

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling var 25,38 individ pr. minutt søketid i 2024, og strekningen som ble undersøkt hadde gjennomgående høy tetthet av muslinger. Dette var om lag det samme som ble funnet i 2018 (supplert med data fra 2020 (tetthet) og 2021 (lengdefordeling); **figur 11**). Det var fortsatt en overvekt av eldre muslinger (lengdegruppen 105–125 mm) i 2024. Det ble bare funnet én musling mindre enn 20 mm, og fem individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 0,3 og 1,7 % av totalantallet (**tabell 5**). Dette er sammenlignbart med de korrigerede tallene for 2018, og viser at rekrutteringen fortsatt er svært mangelfull. I tillegg er det mangel på muslinger i lengdegruppene mellom 50 og 95 mm, som kan indikere at problemet har vedvart noen år.



Figur 11. Tettheten av levende elvemusling basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall individ pr. minutt) på fire stasjoner i Oldelva i 2018+2020 og 2024.

Tabell 5. Oppsummering av data fra Oldelva i 2018 (supplert med data fra 2020/2021) og 2024. Poengbedømmelse og angivelse av verneverdi og levedyktighet (klasse) er beskrevet nærmere i vedlegg 7. Populasjonsstørrelsen er ikke korrigert for nedgravde individ.

År	Utbredelse, km	Tetthet, ind./m ²	Tetthet, ind./min.	Populasjonsstørrelse, antall oppgitt i 1000	Gj.snitt lengde ± sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm	Poeng	Klasse
2018 ¹	1,8	11,86 ²	29,66	136	111 ± 18	16	134 (144 ³)	0,2	2,2	19	III
2024	1,8	10,15 ²	25,38	117	111 ± 16	15	139	0,3	1,7	19	III

¹ Supplerende undersøkelser i 2020 og 2021 (Larsen et al. 2022) med data om henholdsvis tetthet og lengdefordeling på stasjon M4 (tilsvarende stasjon 3 i 2024) er inkludert. Dette gjør at det er de samme stasjonene som sammenlignes i 2018 og 2024. Tabellen er derfor oppdatert og avviker fra det som tidligere er oppgitt for 2018

² Estimert verdi ut fra gjennomsnittlig tetthet pr. minutt ($y = 0,4x$; Larsen 2017)

³ Levende muslinger eller tomme skall som ble funnet utenom graverutene og det tilfeldige utvalget til lengdefordelingen

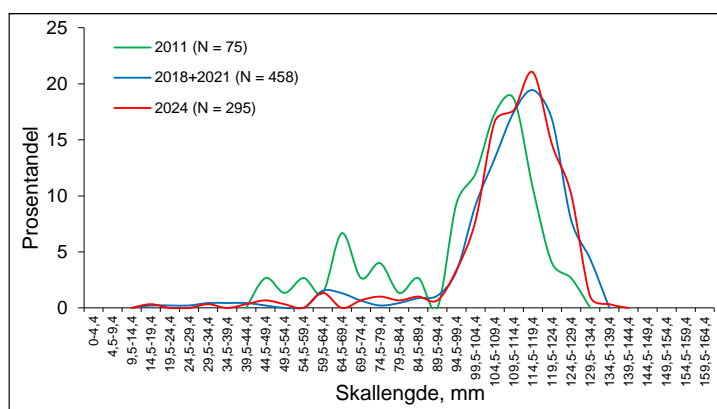
Det er funnet få tomme skall i Oldelva, og de utgjorde bare 2–3 % ved undersøkelsene i 2018 og 2024. I 2024 var det imidlertid noe overdødelighet av voksne muslinger for ett til to år siden.

Mediant redokspotensial varierte i begynnelsen av august 2024 mellom 332 og 356 mV i substratet, noe som tilsvarer *moderat* habitatkvalitet. Dette var noe bedre enn i 2018, da medianverdien var <300 mV og habitatkvaliteten ble vurdert å være *dårlig* (Larsen 2019). Redokspotensialet var lavere enn 300 mV på 10 av de 45 målepunktene i 2024, som tilsier at mer enn en femdel av elva hadde utilstrekkelig oksygeninnhold i substratet. Reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var 44 % i gjennomsnitt i 2024, mot 50 % i 2018 (Larsen 2019). Dette tilsvarer *dårlig* habitatkvalitet i begge årene (jfr. **figur 12**). Redoksmålinger fra 2020 og 2021 (Larsen et al. 2022) peker i samme retning. Da det var en antatt feil ved måleutstyret i 2020 og målingene ble gjennomført for sent på høsten i 2021 (oktober), medfører det at resultatene er vurdert å være mer usikre og ikke nødvendigvis sammenlignbare med målingene som ble gjennomført i august 2018 og 2024.



Figur 12. Levende elvemusling i Oldelva var i 2024 fortsatt preget av nedslamming og redusert vanngjennomstrømming i substratet (jfr. resultatet av redoksmålingene på stasjon 2, 3 og 4). Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Minste musling funnet (ved graving i substratet) var 16 mm i 2018 (supplert med data fra 2021), men andelen individer i lengdegruppene 45–90 mm var vesentlig større i 2011 enn i 2018 og 2024 (**figur 13**). Jørgensen & Halvorsen (2011) vurderte derfor at rekrutteringen var god i 2011. Det samme kan dessverre ikke sies basert på funnene i 2018 og 2024, og selv om økologisk tilstand har vært *moderat* både i 2011, 2018 og 2024, kan det synes som om Oldelva er i en negativ utvikling.



Figur 13. Lengdefordeling av levende elvemusling i Oldelva i 2024 sammenlignet med 2011 og 2018+2021.

Fra et menneskelig ståsted benevnes Oldvassdraget i dag som et laksevassdrag (bl.a. Havn et al. 2020). Ørret er imidlertid eneste vertsart for elvemuslingens larver i Oldelva («ørretmusling»), og fra

elvemuslingens synsvinkel er Oldvassdraget opprinnelig et sjøørretvassdrag med forekomst av laks. Laks dominerer riktignok i antall i dagens elv, og ved ungfiskundersøkelser i Oldelva i 2011 og 2018 ble det funnet at forholdet mellom laks og ørret var om lag 4:1 (Jørgensen & Halvorsen 2011, Larsen 2019). Resultater fra ungfiskundersøkelser i 2019 viste at det var lavere tettheter av både laks og ørret enn forventet for et normalt produktivt laksevassdrag (Havn et al. 2020). Dette gjaldt først og fremst for ørret, og i Oldelva var det mer enn seks ganger så mange laksunger som ørretunger i 2019. Foreløpige resultat fra nye fiskeundersøkelser i 2024 tyder på at tettheten av både laks og ørret er lav fortsatt (T. Havn pers. medd.). Mangel på egnet vertsfisk begrenser derfor rekrutteringen hos elvemusling i Oldelva (se Arvidsson et al. 2012, Söderberg et al. 2008, Ziuganov et al. 1994, Österling 2006).

Elvemusling har hatt en større utbredelse i Oldenvassdraget enn det vi finner i dag. Funn av tomme skall og skallrester ovenfor Hyllfossen har bekreftet dette (Larsen et al. 2022). Bestanden nedenfor Hyllfossen er derimot fortsatt relativt stor, men rekrutteringen er for lav til å opprettholde bestanden på lang sikt. Det er fortsatt en tydelig nedslamming av elvebunnen (se **figur 12**) som også reflekteres i redoksmålingene. Selv om det ble påvist nyrekruttering i 2024 (ett individ mindre enn 20 mm), er det fortsatt nødvendig å gjennomføre tiltak i vassdraget som prioriterer elvemuslingen (se Larsen et al. 2022). Tiltakene må gjennomføres for å oppnå de målsettingene som er satt i handlingsplanen for elvemusling (Larsen 2018) og vannforskriftens krav om stabil god økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

4 Borråselva

Bjørn Mejdell Larsen og Kristina Norum Johansen

4.1 Innledning

Elvemuslingen i Borråselva ble undersøkt i 1999 (Larsen & Hårsaker 2001), 2006 (Larsen et al. 2008) og 2018 (Larsen et al. 2019) som ledd i det nasjonale overvåkingsprogrammet. Overvåkingen av elvemusling begrenser seg til Borråselva som er den delen av Gråelvavassdraget som ligger mellom Ausetvatn og Almovatn-Buvatn. Det er i tillegg gjennomført undersøkelser av elvemuslingens biologi og livssyklus samt forekomst av muslinglarver på gjellene til ørret i vassdraget i perioden fra 1996 til 1999 (se Larsen et al. 2008, Larsen 2012b), og bestanden betegnes som en ren «ørretmusling». Genetiske undersøkelser viser også at bestanden er genetisk lik andre bestander som bruker ørret som vert (Wacker et al. 2021). I 2008 ble det gjennomført en undersøkelse for å bedømme skadeomfanget etter anleggsarbeid i vassdraget (Larsen 2008).

Borråselva hører til økoregionen Midt-Norge og har et middels nedbørfelt lokalisert i lavlandet (<200 moh.). Borråselva karakteriseres som moderat kalkrik og humøs i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann, og hører etter dette inn under elvetype R108 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

I nedbørfeltet til Borråselva ovenfor innløpet til Almovatn-Buvatn (27,3 km²) dekker skog 75,8 % av arealet. Det er oppgitt å være 1,4 % snaufjell (H_{\max} 527 moh.), og innsjøer og myr dekker henholdsvis 7,1 og 9,8 %. Det er lite dyrket mark (3,7 %) og ingen bebyggelse av betydning (<http://nevina.nve.no/>).

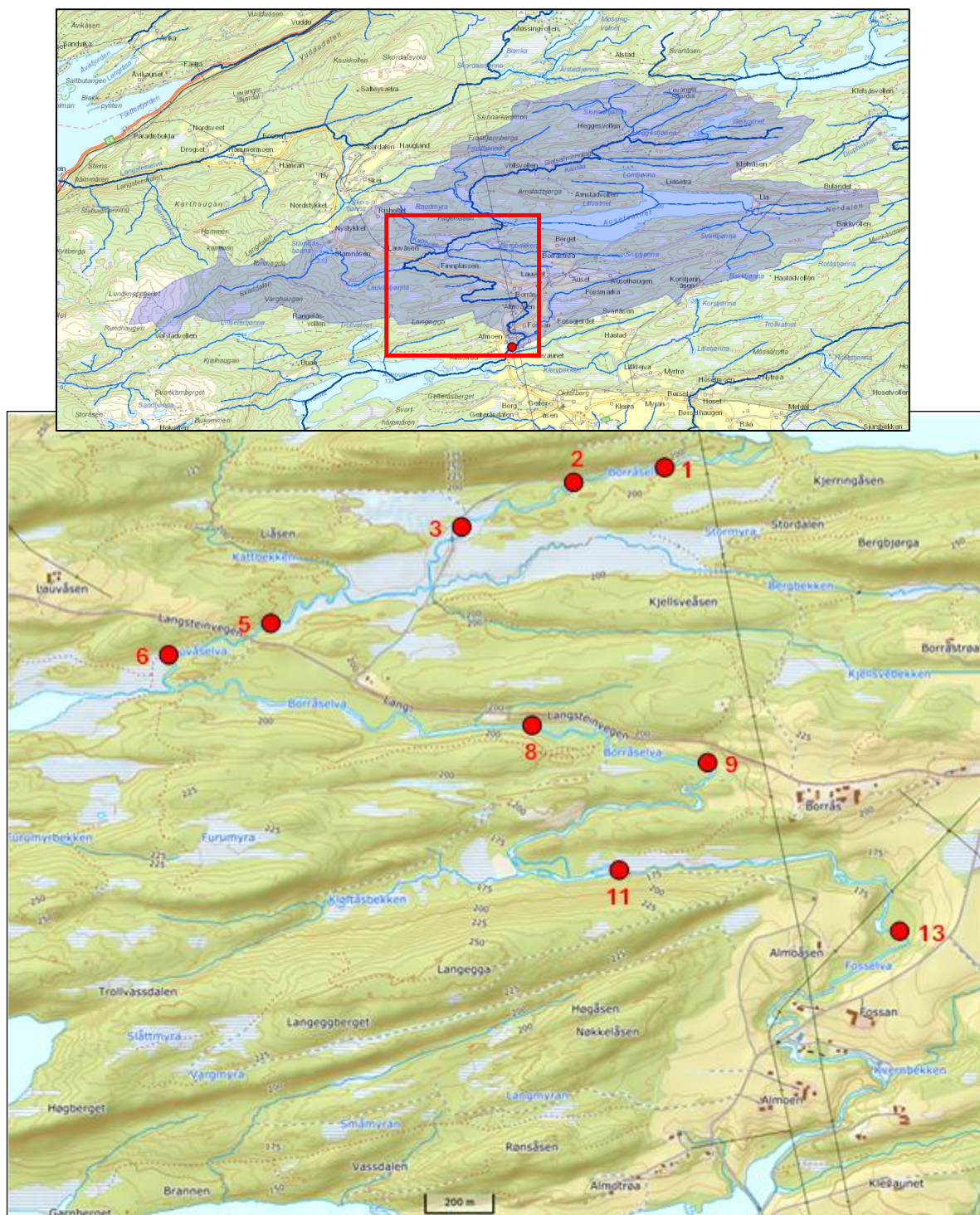
Det henvises til Larsen & Hårsaker (2000) for en mer detaljert områdebeskrivelse. Data om vannkvaliteten finnes hos Larsen et al. (2008), som også gir en oversikt over forekomst og tetthet av fisk i Borråselva.

4.2 Redokspotensial

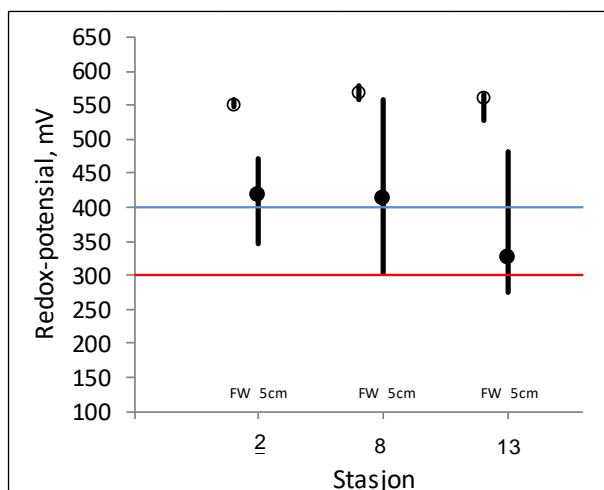
Redokspotensial ble målt på tre stasjoner i Borråselva 9.-10. august 2024 (stasjon 2, 8 og 13; se **figur 14**). Resultatet fra stasjonene er presentert i **tabell 6** og **figur 15**, som median-verdien av alle målingene i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm). I tillegg er minimums- og maksimumsverdien angitt på figuren.

Tabell 6. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger på tre stasjoner (stasjon 2, 8 og 13) i Borråselva i begynnelsen av august 2024. Medianverdien for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for alle stasjonene, hver for seg og samlet. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er gitt i prosent.

Dato		9.–10. august		
Stasjon	Målepunkt	N	Redoksverdi (mV) Median	Reduksjon i redoksverdi (%)
2	FW	5	551	
	5 cm	15	417	24,3
8	FW	5	568	
	5 cm	15	413	27,3
13	FW	5	560	
	5 cm	15	327	41,6
2–13	FW	15	558	
	5 cm	45	413	26,0



Figur 14. Nedbørfeltet til Borråselva (124.2Z) der undersøkt elvestrekning er markert med rød ramme. På detaljkartet er lokaliseringen av stasjoner vist i forbindelse med undersøkelser av redokspotensial (stasjon 2, 8 og 13), tetthet av elvemusling (stasjon 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11 og 13) og lengdefordeling av elvemusling (stasjon 2, 8 og 13) i Borråselva i 2024. Kart fra <http://nevina.nve.no/> og <https://www.norgeskart.no/>.



Måle- punkt	Stasjon	N	Redokspotensial, mV		
			>400	300–400	<300
FW	2	5	100,0	0	0
	8	5	100,0	0	0
	13	5	100,0	0	0
	Gj.snitt	15	100,0	0	0
5 cm	2	15	73,3	26,7	0
	8	15	53,3	46,7	0
	13	15	40,0	33,3	26,7
	Gj.snitt	45	55,6	35,6	8,9

Figur 15. Redoksmålinger i Borråselva (stasjon 2, 8 og 13) i begynnelsen av august 2024. Median, minimums- og maksimumsverdi 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 mV (ovenfor blå stiplet linje), 300–400 mV (mellom blå og rød stiplet linje) og <300 mV (nedenfor rød stiplet linje).

Medianverdiene i substratet på de tre stasjonene som ble undersøkt i Borråselva i begynnelsen av august 2024 varierte mellom 327 og 417 mV. Medianverdien var >400 mV på stasjon 2 og 8, og ingen av de målte verdiene var <300 mV (tilsvarende *god* habitatkvalitet). I nedre del av elva (stasjon 13) var forholdene dårligere (tilsvarende *moderat* habitatkvalitet). Enkelte verdier var lavere enn 300 mV, men det forekom likevel lommer med bedre vannkvalitet på stasjon 13, og redoksverdier som var høyere enn 400 mV. Redokspotensial som var høyere enn 400 mV ble totalt funnet på 25 av de 45 målepunktene, noe som antyder at mer enn halvparten av elva har tilstrekkelig oksygeninnhold i substratet til at unge muslinger kan vokse opp. Redokspotensialet var lavere enn 300 mV bare på 5 av de 45 målepunktene, alle på stasjon 13 (**figur 15**).

Høyt oksygeninnhold i overflatevannet ga en reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet på 24–42 % (**tabell 6**). Dette kriteriet vurderer at habitatkvaliteten er lavere enn det medianverdiene tilsier (reduksjon fra *god* til *moderat* på stasjon 2 og 8, og reduksjon fra *moderat* til *dårlig* habitatkvalitet på stasjon 13). De dårlige forholdene i nedre del kan skyldes påvirkningen av en beverdemning nedstrøms stasjon 13. Stedvis er det områder i denne delen av elva nå som ikke har tilstrekkelig oksygeninnhold i substratet til at unge muslinger kan vokse opp.

4.3 Elvemusling

Utbredelse

Det ble funnet elvemusling på alle de undersøkte stasjonene i Borråselva mellom utløpet av Ausetvatn til innløpet av Almovatn-Buvatn. Dette tilsvarte en strekning på 7,8 km.

Tetthet

Tetthet av muslinger ble undersøkt i transekter på fem stasjoner i Borråselva i begynnelsen av august 2024 (stasjon 1, 3, 8, 9 og 13; se **figur 14** og **figur 16**). Det ble funnet levende elvemusling på alle de fem stasjonene, og det ble talt til sammen 3609 levende elvemusling. Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling var 14,94 individ pr. m². Antall elvemusling varierte mellom 5,79 og 36,30 individ pr. m² på de ulike stasjonene (**figur 17** og **vedlegg 5**).

Tidsbegrensede tellinger (fritellinger) ble gjennomført på til sammen åtte stasjoner i 2024. Fritellingene viste at tettheten av muslinger kunne variere mye innenfor relativt små avstander i elva. Det var

dessuten relativt store forskjeller i tetthet mellom resultatet fra fritellingene og det nærliggende transektet. Det ble funnet levende elvemusling på alle de åtte stasjonene, og det ble talt til sammen 7215 levende elvemusling. Antallet varierte mellom 5,47 og 46,53 individ pr. minutt observasjonstid (**figur 18** og **vedlegg 5**). Gjennomsnittlig tetthet var 28,90 individ pr. minutt.

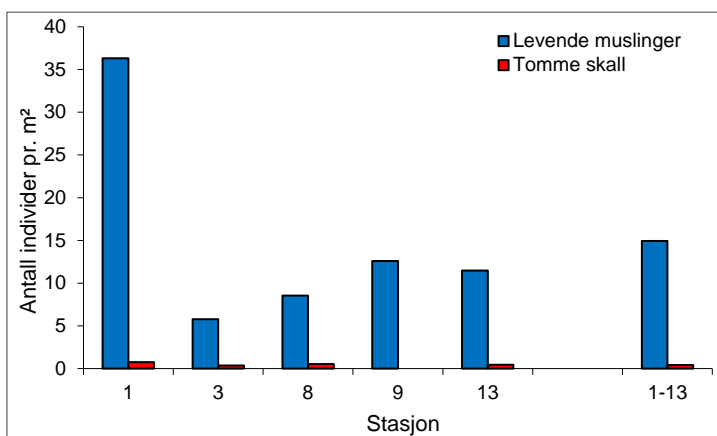
Det ble telt til sammen 261 tomme skall i Borråselva i 2024 (stasjon 1–13). Det var jevnt fordelt med tomme skall langs hele elveløpet, men de utgjorde ikke mer enn 2,4 % i gjennomsnitt av det totale antall skjell som ble funnet. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,43 individ pr. m² på de fem transektene som ble undersøkt eller 0,63 individ pr. minutt søketid på de åtte stasjonene med fritellinger (**figur 17**, **figur 18** og **vedlegg 5**).



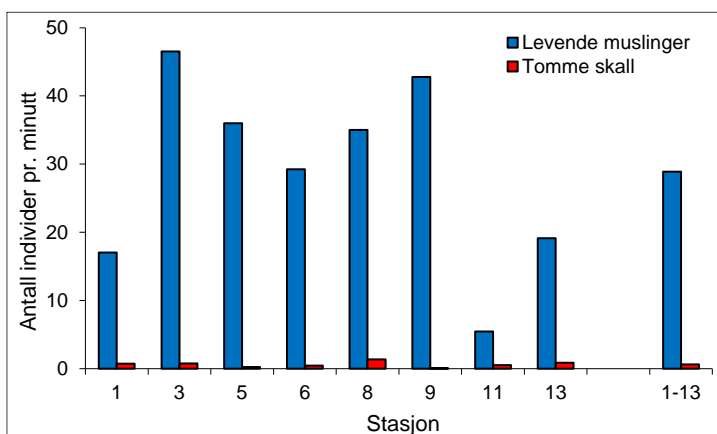
Figur 16 fortsetter neste side.



Figur 16. Stasjoner som ble undersøkt i forbindelse med tetthet (transekter og fritelling) (stasjon 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11 og 13) og lengdefordeling (stasjon 2, 8 og 13) av elvemusling i Borråselva i 2024. For lokalisering se figur 14. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Figur 17. Tettheten av levende elvemusling og tomme skall basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall individ pr. m²) på fem stasjoner i Borråselva i 2024.



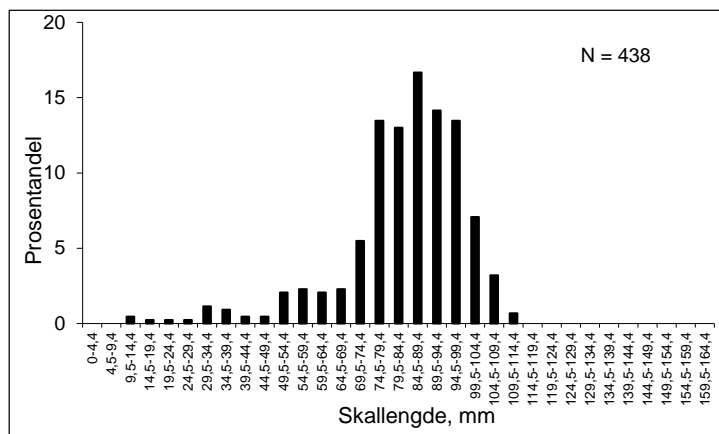
Figur 18. Tettheten av levende elvemusling og tomme skall basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall individ pr. minutt) på åtte stasjoner i Borråselva i 2024.

Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal i Borråselva fra Ausetvatn til Almovatn-Buvatn er beregnet til ca. 46.740 m² (Larsen & Hårsaker 2001). Med en gjennomsnittlig tetthet i 2024 på 14,94 muslinger pr. m², gir dette et estimat på nær 700.000 elvemusling i Borråselva. Ved fritellingene var den gjennomsnittlige tettheten 28,90 individ pr. minutt søketid. Selv om fritellingene ikke er knyttet opp mot et oppmålt areal, er det tidligere funnet en generell sammenheng mellom tettheten av muslinger pr. m² i transekter og den relative tettheten av muslinger pr. minutt ved fritelling (Larsen 2017). Denne sammenhengen er tilnærmet lik $y = 0,4x$, der x er gjennomsnittlig antall levende muslinger funnet pr. minutt. Dette gir en gjennomsnittlig tetthet på 11,56 individ pr. m² i Borråselva og et estimat på i overkant av 540.000 synlige muslinger. Det inngår flere stasjoner i fritellingene som samtidig dekker områder av elva med lavere tetthet av muslinger. Det er derfor sannsynlig at estimatet basert på transektene blir for høyt, og at populasjonsstørrelsen kan ligge et sted nærmere 600.000 synlige muslinger.

Lengdefordeling

Lengdefordelingen av levende elvemusling ble undersøkt på tre av overvåkingsstasjonene i Borråselva i begynnelsen av august 2024 (stasjon 2, 8 og 13, se **figur 14** og **figur 16**). Skallengden varierte fra 10 til 111 mm (**figur 19** og **figur 20**). Gjennomsnittslengden var 83 mm (SD = 16; N = 438) med en overvekt av eldre muslinger i lengdegruppen 75–100 mm.



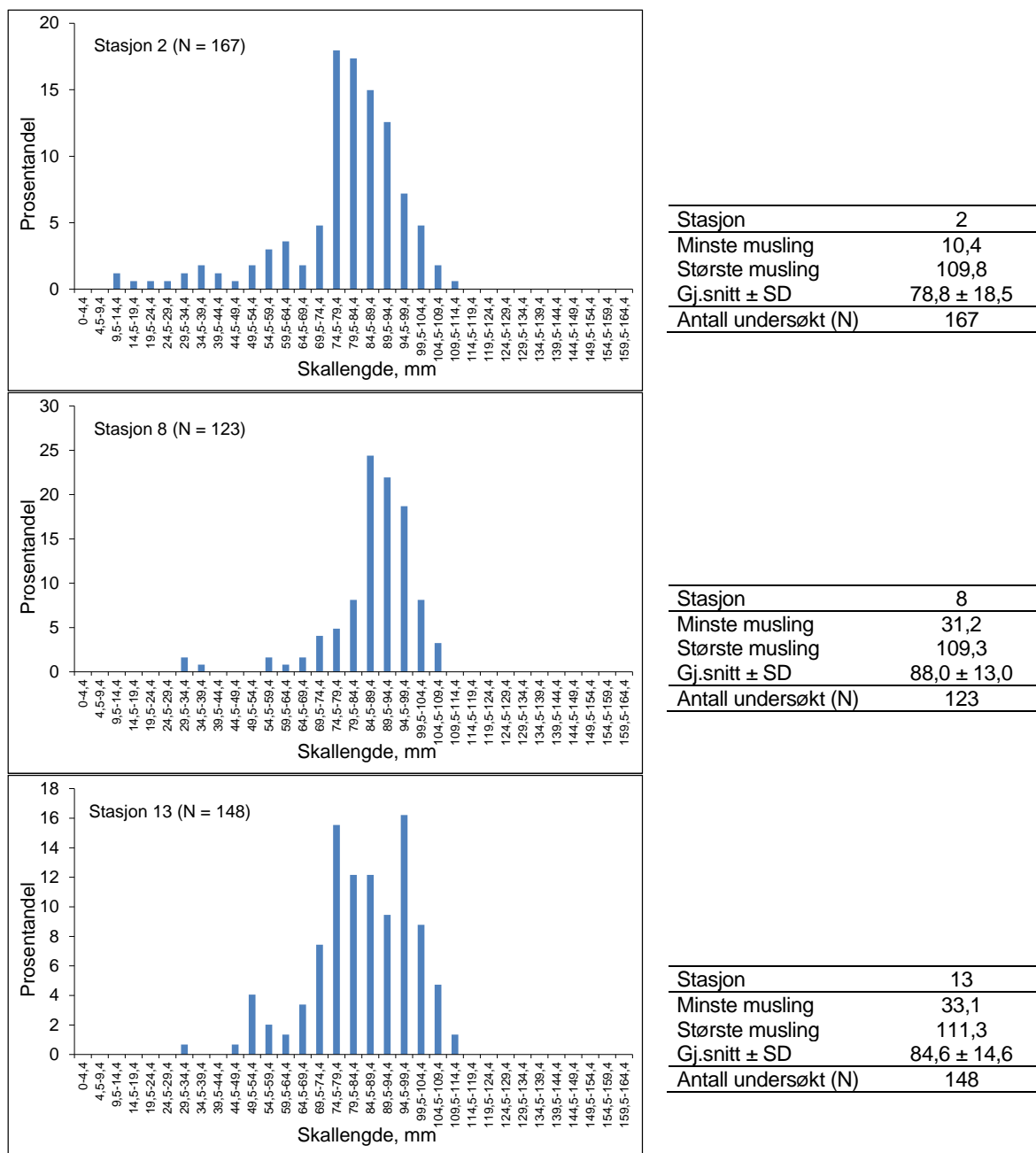
Figur 19. Lengdefordeling av levende elvemusling i Borråselva i begynnelsen av august 2024 (jfr. figur 20).

Tabell 7. Antall synlige og nedgravde elvemusling, andel nedgravde individ, antall og andel muslinger <20 og <50 mm funnet på stasjon 2, 8 og 13 i Borråselva ved graving i substratet på seks graveruter i begynnelsen av august 2024.

Stasjon	Dato	Areal, m ²	Antall				Antall		Andel, %	
			Totalt	Synlige	Nedgravde	Andel nedgravde, %	<20 mm	<50 mm	<20 mm	<50 mm
2.1	09.08.	0,8	59	49	10	16,9	0	2	0	3,4
2.2	09.08.	1,2	108	89	19	17,6	3	11	2,8	10,2
8.1	09.08.	0,8	47	46	1	2,1	0	1	0	2,1
8.2	09.08.	0,8	76	75	1	1,3	0	2	0	2,6
13.1	10.08.	1,2	67	59	8	11,9	0	1	0	1,5
13.2	10.08.	0,8	81	71	10	12,3	0	1	0	1,2
2-13		5,6	438	389	49	11,2	3	18	0,7	4,1

Det ble bare funnet tre muslinger som var mindre enn 20 mm, men til sammen 18 individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 0,7 og 4,1 % av totalantallet (**tabell 7**). Dette viser at Borråselva har et lite tilskudd av rekrutter hvert år, men at denne andelen sannsynligvis er for liten til

å opprettholde den store muslingbestanden på lang sikt. Rekrutteringen varierte dessuten over tid, både mellom stasjonene og lokalt på stasjonene. Dette indikerer samtidig at rekrutteringen er ustabil og mangelfull i enkelte perioder i deler av elva.

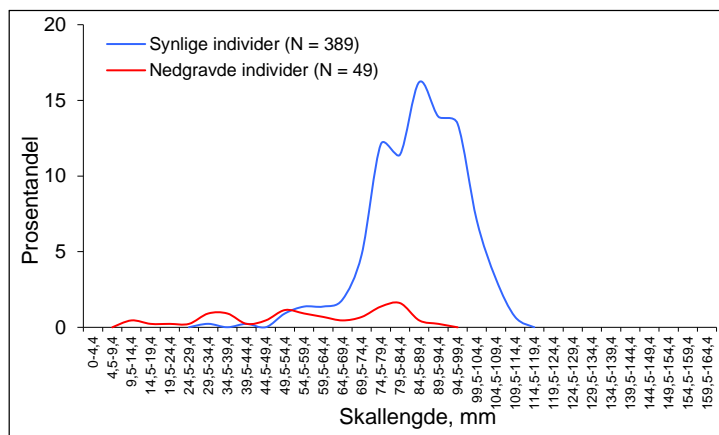


Figur 20. Lengdefordeling av levende elvemusling for hver enkelt av de undersøkte stasjonene (stasjon 2, 8 og 13) i Borås elva i begynnelsen av august 2024.

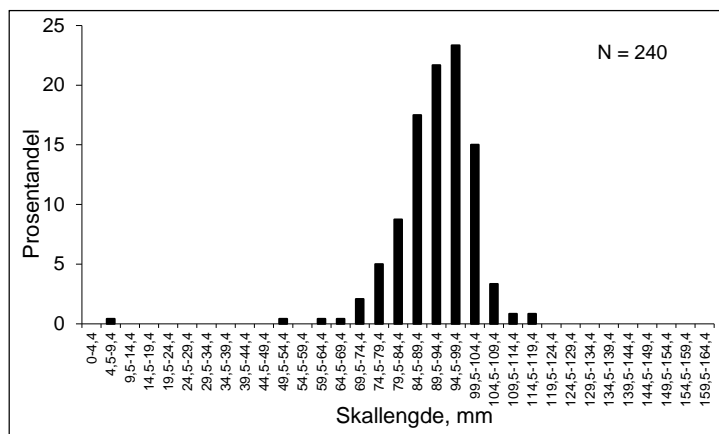
Det var også stor variasjon i andelen nedgravde muslinger på de ulike stasjonene, varierende fra 1,3 til 17,6 % (tabell 7). De nedgravde muslingene utgjorde 11,2 % i gjennomsnitt.

Minste synlige musling var 32 mm. Det var generelt få muslinger mindre enn 50 mm i Borås elva og bare to av de 18 individene var synlige ved direkte observasjon. Dette utgjorde bare 11 % av alle muslinger mindre enn 50 mm (figur 21). Muslinger med lengde helt opp til 102 mm ble funnet skjult under steiner eller nedgravd i substratet (figur 21).

Tomme skall som ble funnet synlige på elvebunnen i Borråselva i 2024 varierte i lengde mellom 53 og 116 mm (**figur 22**). I tillegg ble det funnet et skall på 9 mm nedgravd i substratet. Den gjennomsnittlige lengden av de tomme skallene var 92 mm (SD = 10; N = 240). De fleste tomme skallene som ble funnet tilhørte de største lengdegruppene (85–105 mm).



Figur 21. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Borråselva i 2024.



Figur 22. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling i Borråselva i begynnelsen av august 2024.

Skall som blir funnet i elveløpet kan variere fra helt ferske skall fra muslinger som nettopp har dødd til skall som er kraftig erodert og har ligget mange år i elva. For å angi hvor lenge de tomme skallene har ligget i elva, er det benyttet en skallerosjonsindeks som er utviklet av Larsen (2017) (**vedlegg 6**). Av de 258² skallene fra døde muslinger som ble undersøkt i Borråselva i 2024, var det få nydøde individer (2,7 % hadde dødd for mindre enn ett år siden; **tabell 8**). Andelen individer som hadde dødd for mindre enn tre år siden var nær en tredel av alle skall som ble funnet. Denne andelen var noe høyere enn i 2018. Det var flest individer som hadde dødd for 2–3 år siden på stasjon 13, uten at årsaken til dette ble funnet. Noe over halvparten av muslingene hadde imidlertid dødd for seks år siden eller mer. Dette er som forventet, da dette er summen av dødeligheten over mange år, kanskje så lenge som en tiårs-periode.

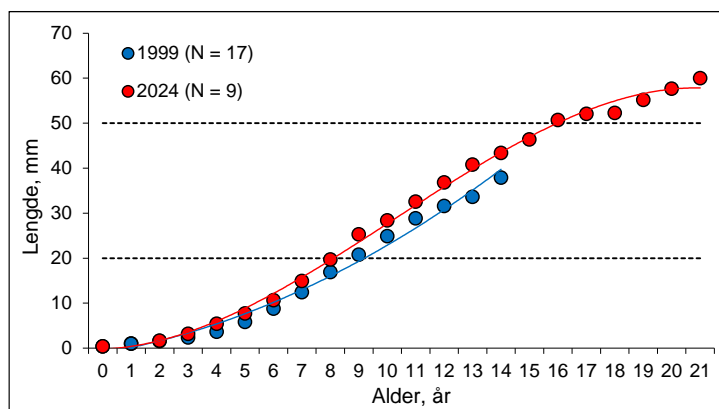
Tabell 8. Gruppering av elvemuslingskallene som ble funnet i Borråselva i 2024, basert på en skallerosjonsindeks (gruppe 1–5) med angivelse av antall år skallene sannsynligvis har ligget i elva etter at muslingen døde (år) vurdert etter graden av erosjon på skallene (jfr. Larsen 2017 og Sandaas & Enerud 2010).

Gruppe (år)	1 (<1)	2 (1–2)	3 (2–3)	4 (4–5)	5 (≥6)	Sum
Antall skall	7	26	50	41	134	258
Prosentandel	2,7	10,1	19,4	15,9	51,9	100,0

² Inkluderer også tomme skall som var så ødelagt at de ikke kunne lengdemåles.

Vekst

Det er tidligere funnet at muslinger mindre enn 20–25 mm er yngre enn 9–10 år i Borråselva (Larsen & Hårsaker 2001, **figur 23**). Tilveksten var noe høyere på muslinger som ble undersøkt i 2024, og muslinger mindre enn 20–25 mm var ett år yngre, mens muslinger som var 50 mm lange var 16–17 år gamle. Lengden til den minste muslingen som ble undersøkt i 1999 var 8,5 mm, og alderen til denne ble antatt å være fem år. Lengden til den minste levende muslingen som ble undersøkt i 2024 var 10,4 mm lang, og alderen til denne ble også antatt å være fem år. I 2024 var tilveksten størst fra muslingene var seks til de var 16 år gamle, da den årlige tilveksten var 3–6 mm i gjennomsnitt.



Figur 23. Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Borråselva fram til 14-årsalder i 1999 (N = 17) og fram til 21-årsalder i 2024 (N = 9).

Reproduksjon

Det er tidligere undersøkt for mulig graviditet i 1996-1999, 2007 og 2008 og graviditetsfrekvensen kan nå opp til 50–70 % i løpet av august (Larsen et al. 2008). Det er funnet gravide muslinger fra månedsskiftet juli/august (30. juli) til begynnelsen av september (2. september) i Borråselva (Larsen 2017). En kontroll 9.–10. august 2024 bekreftet noen få gravide individer, men bare i øvre del av elva. Graviditetsfrekvensen var henholdsvis 20, 0 og 0 % på stasjon 2, 8 og 13. Den lave frekvensen kan nok forklares med at undersøkelsene ble gjennomført relativt tidlig på året.

4.4 Oppsummering

Borråselva har status som A-lokalitet i programmet «Nasjonal overvåking av elvemusling» og er i den sammenheng undersøkt tidligere i 1999 (Larsen & Hårsaker 2001), 2006 (Larsen et al. 2008) og 2018 (Larsen et al. 2019). Lokaliteten ble undersøkt på nytt i 2024, da det ble gjort en ny kartlegging av tetthet (transekter på fem stasjoner og fritellinger på åtte stasjoner) og lengdefordeling (inkludert graving i substratet på tre av stasjonene) samt redoksmålinger (vurdering av substratkvalitet på tre stasjoner).

Borråselva hører til Gråelvvassdraget, og det er funnet elvemusling på hele strekningen fra utløpet av Ausetvatn til innløpet av Almovatn-Buvatn (en strekning på 7,8 km). Utbredelsen i Gråelvvassdraget er splittet opp av de store innsjøene i nedbørfeltet, og det forekommer også elvemusling i Brekk-elva mellom Almovatn-Buvatn og Liavatn (bl.a. Dolmen & Kleiven 1997, Larsen 2008) og i Mæleselva nedenfor Liavatn (bl.a. Dolmen & Kleiven 1997, Moen et al. 2003).

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling var 14,94 individ pr. m² på transektene og 28,90 individ pr. minutt søketid på fritellingene i 2024 (**tabell 9**). Det har vært en økning i gjennomsnittlig tetthet i løpet av de siste 25 år. På transektene har denne økningen vært mest markert på stasjon 1 i øvre del (**figur 24**). Siden 2018 har det vært en omfordeling av muslinger på stasjon 1, med nedstrøms drift av individer fra fritellingsområdet ovenfor transektet. Fritellingene viser generelt at tettheten av muslinger varierer en del innenfor relativt små avstander. Det kunne derfor være store forskjeller i tetthet når resultatet fra fritellingene og det nærliggende transektet sammenlignes. Fram til 2018 har det vært en økning i antall individer pr. minutt på fritellingene på alle stasjoner (**figur 25**). I 2024 var

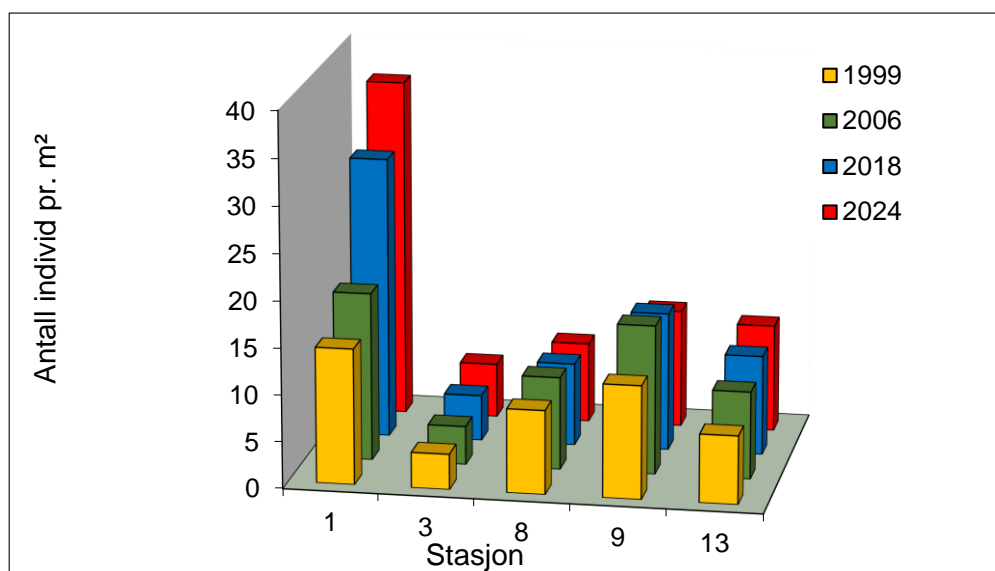
det derimot en nedgang i relativ tetthet på fem av de åtte stasjonene. Økningen i tetthet på stasjon 5 kan ha blitt påvirket av at det høsten 2021 ble flyttet 787 muslinger til øvre del av fritellingsområdet, i forbindelse med anleggsarbeid og bygging av ny kulvert på fylkesvei 6816 (Lauvåsbrua). Bare 124 av muslingene ble tilbakeført etter at arbeidet var gjennomført (Thorvaldsen et al. 2021).

Tabell 9. Oppsummering av data fra Borråselva i 1999, 2006, 2018 og 2024. Poengbedømmelse og angivelse av verneverdi og levedyktighet (klasse) er beskrevet nærmere i vedlegg 7. Tallene for tetthet basert på transekter (tetthet, ind./m²) viser gjennomsnittlig tetthet for 15 stasjoner i 1999 og 2006, 8 stasjoner i 2018, men bare 5 stasjoner i 2024. Tallene i parentes er gjennomsnittlig tetthet i de andre årene for de fem stasjonene som ble undersøkt i 2024. Tallene for tetthet basert på fritellinger (tetthet, ind./min.) viser gjennomsnittlig tetthet for 15 stasjoner i 1999 og 2006 og 8 stasjoner i 2018 og 2024. Tallene i parentes er gjennomsnittlig tetthet i de andre årene for de åtte stasjonene som ble undersøkt i 2024. Populasjonsstørrelsen er primært basert på tettheten i transekter for alle undersøkte stasjoner det aktuelle året. Tallene i parentes er populasjonsstørrelsen i de andre årene basert på tettheten i transekter for de fem stasjonene som ble undersøkt i 2024. Populasjonsstørrelsen er ikke korrigert for nedgravde individ.

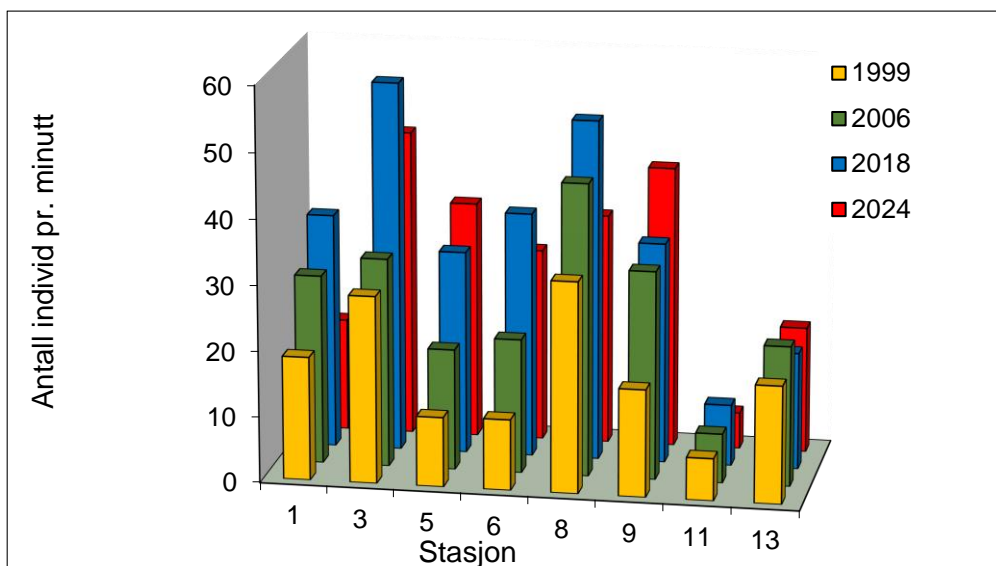
År	Utbredelse, km	Tetthet, ind./m ²	Tetthet, ind./min.	Populasjonsstørrelse, antall oppgitt i 1000	Gj.snitt lengde ± sd, mm	Minste musling, mm	Største musling, mm	Prosentandel <20 mm	Prosentandel <50 mm	Poeng	Klasse
1999	7,8	8,58 (9,33)	16,78 (17,64)	401 (436)	83 ± 19	10 (9 ¹)	113	1,3	10,0	25	III
2006 ²	7,8	9,77 (11,45)	22,86 (25,49)	457 (535)	82 ± 19	35 (10 ¹)	117	0 (2,5)	9,5 (12,5)	20 (27)	III
2018	7,8	10,73 (13,85)	34,01	502 (647)	86 ± 16	10	116	0,8	5,0	24	III
2024	7,8	14,94	28,90	698	83 ± 16	10 (9 ¹)	111 (116 ¹)	0,7	4,1	24	III

¹ Levende muslinger eller tomme skall som ble funnet utenom graverutene og det tilfeldige utvalget til lengdefordelingen

² Senere samme år (supplerende undersøkelser) ble det påvist nyrekuttering (muslinger mindre enn 20 mm) og andelen muslinger mindre enn 50 mm økte til 13 %, noe som ga økningen i poengsum



Figur 24. Tettheten av levende elvemusling basert på tellinger i transekter (oppgitt som antall individ pr. m²) på fem stasjoner i Borråselva i 1999, 2006, 2018 og 2024.



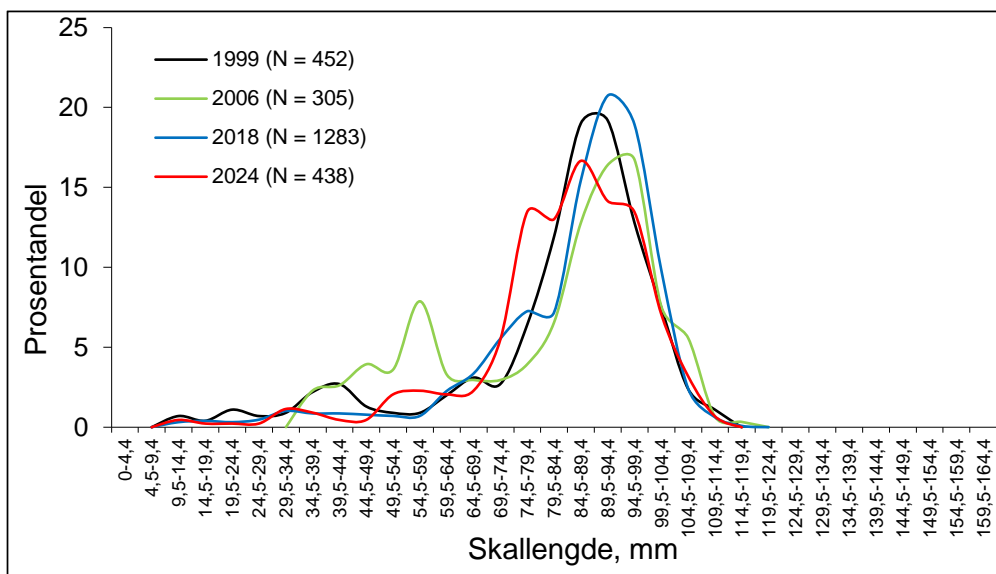
Figur 25. Tettheten av levende elvemusling basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall individ pr. minutt) på åtte stasjoner i Borråselva i 1999, 2006, 2018 og 2024.

Det var relativt få tomme skall i Borråselva, og i 2024 utgjorde de bare 2,4 % av det totale antall skjell som ble funnet. Det var få individer som hadde dødd i løpet av siste år. Det var imidlertid en del individer som hadde dødd for 2–3 år siden på stasjon 13. Årsaken til dette ble ikke funnet, men kan ha sammenheng med reguleringen av Ausetvatn, da tappeluken i dammen var helt stengt en periode i mai–juni 2021 (NVE 2023). Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,43 individ pr. m² på transektene og 0,63 individ pr. minutt søketid på fritellingene i 2024.

Selv om det var en overvekt av eldre muslinger i lengdegruppen 75–100 mm, var det også et lite, men stabilt tilskudd av unge individer i 2024 (**figur 26**) slik det har vært i de siste 25 år. I 2006 var det en høyere andel av muslinger med lengde 45–65 mm, som tyder på at det har vært en periode med bedre rekruttering 12–20 år tidligere. Disse kan antagelig gjenfinnes som muslinger med lengde 75–95 mm i 2024, da en tilvekst på 30 mm vil være innenfor det som kan forventes på 18 år. Vi ser også at det var et litt høyere antall muslinger med lengde 35–45 mm som de eldste av de sterke årsklassene på slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet. At de yngste av disse årsklassene ikke ble funnet ved overvåkingen i 1999, skyldes nok at det ikke ble gravd i substratet. Skalllengden i 2024 varierte fra 10 til 111 mm og gjennomsnittslengden var 83 mm (SD = 16; N = 438). Det ble bare funnet tre muslinger som var mindre enn 20 mm, men til sammen 18 individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 0,7 og 4,1 % av totalantallet (**tabell 9**).

Ved flytting av muslinger høsten 2021, i forbindelse med anleggsarbeid og bygging av ny kulvert på fylkesvei 6816 (Lauvåsbrua), ble det lengdemålt 2008 muslinger fra en om lag hundre meter lang elvestrekning (Thorvaldsen et al. 2021). Skalllengden varierte fra 16 til 115 mm, med en gjennomsnittslengde på 80 mm (SD = 21; N = 2008). Det ble bare funnet fire muslinger som var mindre enn 20 mm, men til sammen 234 individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde henholdsvis 0,2 og 11,7 % av totalantallet (Thorvaldsen et al. 2021). Andelen muslinger mindre enn 50 mm var vesentlig høyere enn det som ble funnet andre steder i vassdraget i 2024. Dette forsterker inntrykket av at Borråselva, i hvert fall stedvis, kan ha en høyere rekruttering enn det overvåkingsstasjonene fanger opp.

Borråselva har et lite tilskudd av rekrutter hvert år, og basert på elvemusling har elva opprettholdt god økologisk status siden 1999. Det er likevel antatt at andelen unge muslinger vil være for liten til å opprettholde den store muslingbestanden på lang sikt.



Figur 26. Lengdefordeling av levende elvemusling i Borråselva i 2024 sammenlignet med 1999, 2006 og 2018.

Målt redokspotensial i substratet var gjennomgående høyere i hele vassdraget i 2024 sammenlignet med tidligere målinger. I 2011 varierte mediant redokspotensial mellom 243 og 254 mV, og reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var 51–53 %, tilsvarende *dårlig* habitatkvalitet (Larsen 2012a). Selv om habitatkvaliteten som ble målt i 2018 var noe bedre (Larsen et al. 2019, Magerøy & Larsen 2019), og spesielt i 2024, har Borråselva i mange år hatt for lave redoksverdier og utfordrende forhold for de unge muslingene som skal overleve i substratet. I 2024 var forholdene dårligst i nedre del, som kan skyldes påvirkningen av en beverdemning nedstrøms stasjon 13.

Bever har forekommet i vassdraget i lang tid. I 2018 var det demninger i elva som direkte berørte stasjonene 6 og 13. I 2024 lå stasjon 13 fortsatt i øvre del av oppdemt elvestrekning. I tillegg var det en beverdemning nedstrøms stasjon 9, som påvirket vandedybden på transektet og fritellingsområdet. Etter en periode med nedbør økte vandedybden på stasjon 13 på grunn av beverdemningen. Dette viste at oppdemningen medførte nedslamming og redusert habitatkvalitet på flere hundre meter av elva. Dette er en utvikling som det bør følges med på i vassdraget. Bever har vist seg å bidra negativt for bestander av elvemusling i stadig flere vassdrag i Norge (Magerøy & Larsen 2017, Sandaas 2019, B.M. Larsen pers. obs.).

Ausetvatn har vært regulert til kraftproduksjon i mer enn 100 år. Vannføringen ut fra Ausetvatn kontrolleres gjennom en luke i bunnen av dammen og tapping av vann til Borråselva har variert betydelig i enkelte år (Larsen et al. 2008). En ombygging og restaurering av Ausetdammen og Buandammen, som ble gjort i 2008, medførte avrenning av finsediment og lav vannføring i forbindelse med anleggsarbeidene. Senere har det vært dokumenterte eksempler på kritikkverdig manøvrering av vannføringen i vassdraget, med stenging av tappeluken i dammen i Buan-Almovatnet i perioden 12.–15. juni 2020 og stenging av tappeluken i dammen i Ausetvatnet i perioden 19. mai – 16. juni 2021 (NVE 2023). Begge hendelsene kan ifølge NVE (2023) ha ført til store skader på bestanden av fisk og elvemusling på de to elvestrekningene. Generelt har vassdragsreguleringen i Borråselva endret avrenningsmønsteret gjennom året. Flommer dempes, eller de har ikke lenger tilstrekkelig effekt til å «renske» elveløpet, og liten vannføring og tørrlegging har periodevis vært et problem. Sist vinter (2023/2024) ble Ausetvatnet, (med en reguleringshøyde på 5,3 m) tappet kraftig ned (Stjørdals-Nytt 21. mai 2024), noe som fortsatt var tilfellet i august 2024 (B.M. Larsen pers. obs.). Borråselva hadde likevel tilstrekkelig med vann («normal» vannføring) og tilnærmet full vanddekning.

En god ørretbestand er en forutsetning for å opprettholde en god muslingbestand i Borråselva. Basert på tidligere fiskeundersøkelser i 2000, 2006 og 2018 (Larsen et al. 2008, Larsen et al. 2019) er dette oppfylt i øvre del, men i nedre del derimot kan mangel på vertsfisk virke begrensende på rekrutteringen hos elvemusling (se Arvidsson et al. 2012, Söderberg et al. 2008, Ziuganov et al. 1994, Österling 2006).

Borråselva opprettholder fortsatt en moderat stor og sannsynlig levedyktig bestand av elvemusling, men må fortsatt vies oppmerksomhet for å overleve på lang sikt i tråd med de målsettingene som er satt i handlingsplanen for elvemusling (Larsen 2018) og vannforskriftens krav om god økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Stjørdal kommune har imidlertid gjort vedtak i 2024 om at Ausetvatnet skal være kommunens nye reservevannkilde med tilhørende vannrenseanlegg, infrastruktur og ledningsnett ned Vassbygda. Det er viktig å følge med på all aktivitet i nedbørfeltet for å unngå at sumeffekten av inngrep gjør ytterligere skade på bestanden av elvemusling.

5 Oppsummering av tilstand

Kriteriene for fastsettelse av økologisk tilstand, naturindeks og bedømmelse av verneverdi ved hjelp av poengmodellen er benyttet til å bedømme status og levedyktighet for elvemusling i lokalitetene i overvåkingsprogrammet (se Larsen 2017 og **vedlegg 7**). Det primære er å skille mellom en tilstand der miljømålene er tilfredsstillt (*svært god* eller *god* økologisk tilstand) og en tilstand der tiltak er nødvendig for å nå miljømålene (*moderat*, *dårlig* eller *svært dårlig* økologisk tilstand). En vellykket rekruttering og forekomst av små muslinger i de fleste årsklasser er generelt det synlige beviset på en velfungerende bestand og *god* eller *svært god* økologisk status.

Økologisk tilstand for lokalitetene som ble undersøkt i overvåkingsprogrammet i 2024 er gitt i **tabell 10**. Bedømmelse etter poengmodellen og verdien som lokalitetene ville fått i naturindeks er vist til sammenligning. For lokalitetene som har vært med i overvåkingsprogrammet tidligere, er verdiene fra tidligere basisundersøkelse og overvåkingstiltak tatt med for å vise en eventuell utvikling over tid.

Tabell 10. Økologisk tilstand for lokaliteter som inngår i overvåkingsprogrammet for elvemusling i 2024. Data fra tidligere overvåking i periodene 1999–2015 og 2018–2023 er inkludert for å vise utviklingen over tid. Resultater fra annen kartlegging eller tilstandsbeskrivelser er ikke tatt med i tabellen, men er omtalt i teksten. Verdisetting etter poengmodellen og naturindeks er til sammenligning vist for alle lokalitetene.

Lok.nr.	Lokalitet	Vertsfisk	År	Poengmodellen	Naturindeks	Økologisk tilstand
25	Oldelva ¹	Ørret	2018	17 (19) II (III)	0,6 (0,8)	Moderat/god
			2024	19 III	0,8	God
26	Borråselva ²	Ørret	1999	25 III	0,8	God
			2006	20 (27) III	0,6 (1,0)	Moderat/god
			2018	24 III	0,8	God
			2024	24 III	0,8	God

¹ Varierende poengsum, naturindeks og økologisk tilstand oppgitt for 2018 avhenger av om resultatet fra tiltaksundersøkelsene i 2020/2021 inkluderes (Larsen et al. 2022)

² Varierende poengsum, naturindeks og økologisk tilstand oppgitt for 2006 avhenger av om resultatet fra undersøkelser i forbindelse med feltkurs i 2006 og 2007 inkluderes (Larsen et al. 2008)

Oldelva (Trøndelag fylke) har status som B-lokalitet og ble undersøkt første gang i overvåkingsprogrammet i 2018, men det finnes i tillegg en tilstandsbeskrivelse fra 2011 (Jørgensen & Halvorsen 2011). Bestanden ble bedømt å være *sannsynlig levedyktig* i 2018 (17 av 36 poeng i poengmodellen; Larsen 2019). Det ble imidlertid gjennomført supplerende undersøkelser i 2020/2021 (Larsen et al. 2022). Det avdekket muslinger mindre enn 20 mm og bestanden ble oppgradert til *høy levedyktighet* (19 av 36 poeng i poengmodellen). Bestanden nedenfor Hyllfossen var fortsatt stor og relativt stabil i 2024 sammenlignet med tidligere undersøkelser. Andelen muslinger mindre enn 50 mm var bare 2 % i 2024. Selv om det ble funnet én musling mindre enn 20 mm i 2024, er rekrutteringen fortsatt alt for lav til å opprettholde bestanden på lang sikt. Påvisningen av nyrekruttering gjorde likevel at Oldelva oppnådde en naturindeks på 0,8 og økologisk tilstand ble vurdert å være *god*. I 2018 ble det ikke funnet muslinger mindre enn 20 mm ved den ordinære overvåkingen. Dette resulterte i en naturindeks på 0,6 og økologisk tilstand ble vurdert å være *moderat*. I 2020/2021 (supplerende undersøkelser) ble det derimot påvist nyrekruttering, noe som resulterte i samme tilstand som i 2024. Bestanden ligger imidlertid i grenseland mellom de to klassene og det skal lite til før tilstanden endrer seg i negativ retning. Bestanden er tilnærmet utdødd i vassdraget ovenfor Hyllfossen, og elvemusling har tidligere hatt en mye videre utbredelse i Kvennavasselva/Blåvasselva/Sandtjønnelva og Melvasselva/Nyvassdalselva.

Borråselva (Trøndelag fylke) har status som A-lokalitet og er undersøkt tidligere i overvåkingsprogrammet i 1999 (Larsen & Hårsaker 2001), 2006 (Larsen et al. 2008) og 2018 (Larsen et al. 2019). I tillegg finnes det en tilstandsbeskrivelse fra 2008 (Larsen 2008). I 2024 oppnådde Borråselva 24 av 36 poeng i poengmodellen, mens det i 1999, 2006 og 2018 ble oppnådd henholdsvis 25, 20 og 24 poeng. Selv om poengsummen tilsynelatende har variert mellom år, har forholdene vært relativt stabile over tid. Bestanden bedømmes derfor å ha *høy levedyktighet* og *meget høy verneverdi* i alle de fire årene. Da andelen muslinger mindre enn 50 mm bare var 4–10 %, men nyrekruttering (muslinger mindre enn 20 mm) forekom i 1999, 2018 og 2024, oppnådde Borråselva en naturindeks på 0,8 og økologisk tilstand ble vurdert å være *god* i disse årene. I 2006 ble det ikke funnet muslinger mindre enn 20 mm ved den ordinære overvåkingen. Dette resulterte i en naturindeks på 0,6 og økologisk tilstand ble vurdert å være *moderat*. Senere (undersøkelser i forbindelse med feltkurs i 2006/2007) ble det derimot påvist nyrekruttering og andelen muslinger mindre enn 50 mm økte til 13 % (Larsen et al. 2008). Dette resulterte i en naturindeks på 1,0 og *god* (på grensen til *svært god*) økologisk tilstand. I poengmodellen endret dette poengsummen fra 20 til 27 poeng.

I arbeidet med Naturindeks 2025 foregår det nå et utviklingsarbeid for fastsetting av indikatorverdi for elvemusling (J.H. Magerøy & B.M. Larsen under arbeid). Utviklingsarbeidet skal legge grunnlaget for mer presise og økologisk relevante referanse- og indikatorverdier samt at indikatorverdiene skal kunne fastsettes automatisk. I tillegg vil dette bidra til å utvikle elvemusling som terskelindikator når det gjelder klassifisering av miljøtilstand i vann. I foreliggende årsrapport for 2024 fra overvåkingsprogrammet har vi inntil videre valgt å beholde referanseverdien og indikatorkriteriene fra Naturindeks 2020. Fra og med årsrapporten for 2025 vil vi imidlertid innføre det som blir gjeldende for Naturindeks 2025, inkludert en tilbakeberegning for alle lokaliteter i tidligere år.

6 Referanser

- Arvidsson, B.L., Karlsson, J. & Österling, M.E. 2012. Recruitment of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera* in relation to mussel population size, mussel density and host density. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 22: 526-532.
- Bakken, T., Skahjem, N. & Olsen, K.M. 2021. Bløtdyr: Vurdering av elvemusling *Margaritifera margaritifera* for Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. DN-Rapport 2006–3. Direktoratet for naturforvaltning.
- Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.
- Dolmen, D. 2009. Elvemuslingundersøkelser i Sør-Trøndelag 2006–2008. Notat til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. Zool. Notat 1997–2. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Dunca, E. & Larsen, B.M. 2012. Skillnader i skiltillvæxt hos flodpärlmusslor från reglerade och icke-reglerade vattendrag i Norge. – NINA Rapport 795. Norsk institutt for naturforskning.
- Dunca, E. & Mutvei, H. 2009. WWF-project: Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige [Age determination of juvenile freshwater pearl mussels in Sweden]. WWF Report.
- Dunca, E., Söderberg, H. & Norrgann, O. 2011. Shell growth and age determination in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden: natural versus limed streams. *Ferrantia* 64: 48-58.
- Fylkesmannen i Nord-Trøndelag 2015. Handlingsplan for elvemusling – sluttrapport. Rapport 6–2015. FM Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen.
- Geist, J. & Auerswald, K. 2007. Physicochemical streambed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology* 52: 2299–2316.
- Havn, T.B., Bergan, M.A., Kolven, H.B., Saksgård, R., Ambjørndalen, V.M. & Solem, Ø. 2020. Ungfiskundersøkelser og tiltaksrettet problemkartlegging i Oldvassdraget, Ørlandet kommune. NINA Rapport 1807. Norsk institutt for naturforskning.
- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. Del II i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 4887. Naturvårdsverket.
- Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2011. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) på Fosshalvøya 2011. Rapport 5–2011. Nordnorske ferskvannsbiologer.
- Killeen, I.J. 2006. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L., 1758) in the River Ehen, Cumbria: Report on the 2006 survey. Upublisert rapport til Environment Agency, Penrith.
- Larsen, B. M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. NINA Fagrapport 28. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. (red.) 2001. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2000. NINA Oppdragsmelding 725. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA Rapport 122. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. 2008. Elvemusling i Borråselva og Brekkelva, Nord-Trøndelag. Undersøkelser og bedømmelse av skadeomfang etter anleggsarbeid i 2008. NINA Minirapport 243. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.

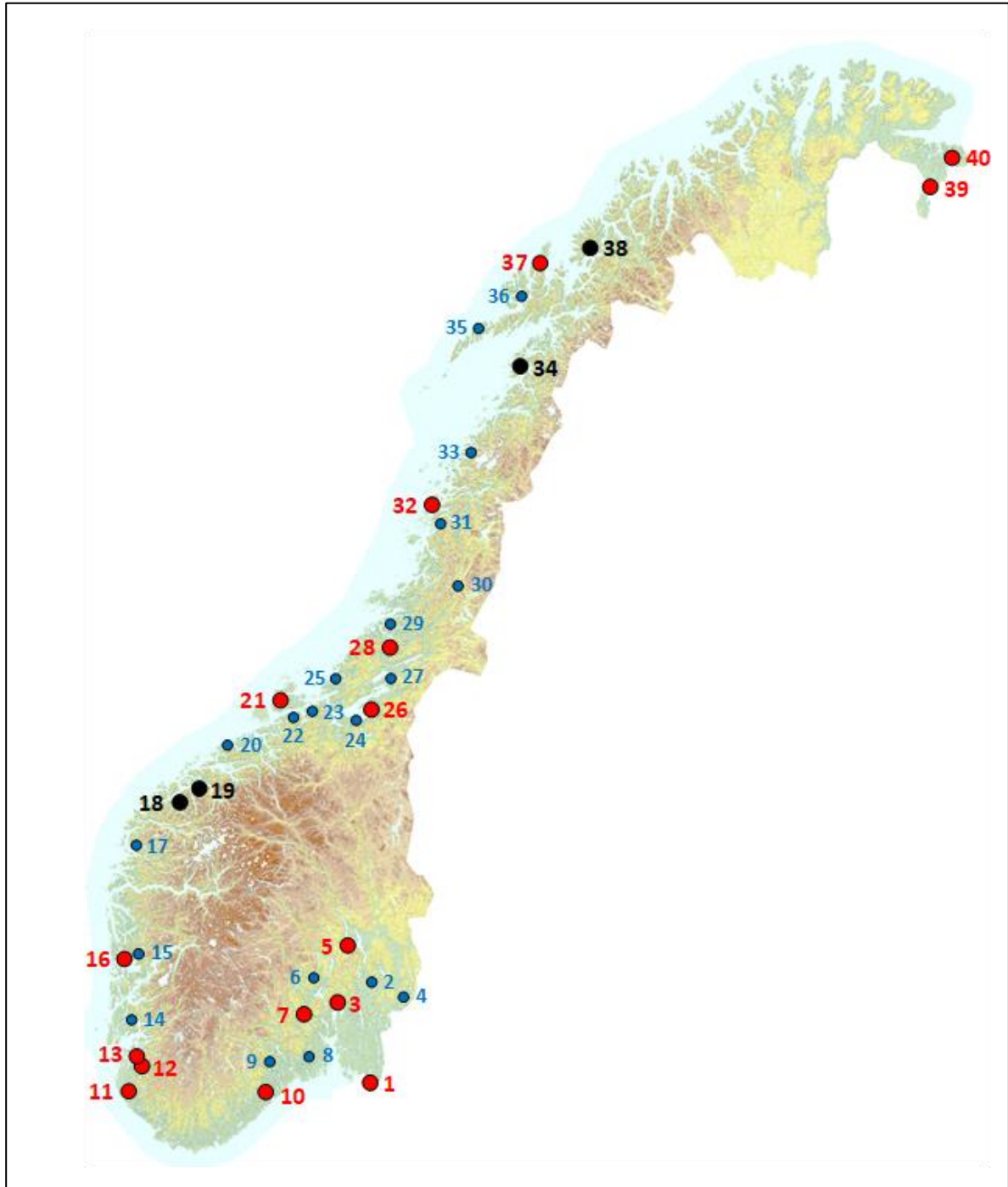
- Larsen, B.M. 2012a. Redokspotensial som metode for å kartlegge substratkvalitet for elvemusling. S. 46–65 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8–2012. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Larsen B.M. 2012b. Vanntemperaturens betydning for livssyklus hos elvemusling. S. 66–92 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8–2012. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999–2015. NINA Rapport 1350. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) 2019–2028. Rapport M–1107|2018. Miljødirektoratet.
- Larsen, B.M. 2019. Oldelva. S. 62-71 i: Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1686. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. NINA Fagrapport 37. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. & Hårsaker, K. 2001. Borråselva i Gråelvvassdraget, Nord-Trøndelag (vassdragsnr. 124.2Z). S. 25–35 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Årsrapport 2000. NINA Oppdragsmelding 725. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2024. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 2018–2023. NINA Rapport 2430. Norsk institutt for naturforskning.
- 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. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M., Berger, H.M. & Julien, K. 2008. Borråselva i Gråelvvassdraget, Nord-Trøndelag (vassdragsnr. 124.2Z). S. 39–54 i Larsen, B.M. (red.). Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2006 og 2007. NINA Rapport 417. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M., Berger, H.M. & Magerøy, J.H. 2019. Borråselva. – s. 72-84 i: Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2018. - NINA Rapport 1686. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M., Magerøy, J.H., Gosselin, M.-P. & Fossøy, F. 2022. Status og tiltaksutredning for elvemusling i Oldvassdraget (Ørland kommune), Trøndelag. NINA Rapport 2103. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M., Magerøy, J.H., Skogmo, K. & Johansen, K.N. 2024. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2023. NINA Rapport 2412. Norsk institutt for naturforskning.
- Lopes-Lima, M., Sousa, R., Geist, J., Aldridge, D.C., Araujo, R., Bergengren, J., Bernal, Y., Bódis, E., Burlakova, L., van Damme, D., Douda, K., Froufe, E., Georgiev, D., Gumpinger, C., Karatayev, A., Kebapçı, Ü., Killeen, I., Lajtner, J., Larsen, B.M., Lauceri, R., Legakis, A., Lois, S., Lundberg, S., Moorkens, E., Motte, G., Nagel, K.-O., Ondina, P., Outeiro, A., Paunovic, M., Prié, V., von Proschwitz, T., Riccardi, N., Rudzīte, M., Rudzītis, M., Scheder, C., Seddon, M., Şereflişan, H., Simić, V., Sokolova, S., Stoeckl, K., Taskinen, J., Teixeira, A., Thielen, F., Trichkova, T., Varandas, S., Vicentini, H., Zajac, K., Zajac, T. & Zogaris, S. 2017. Conservation status of freshwater mussels in Europe: state of the art and future challenges. – Biological Reviews 92: 572-607.
- Magerøy, J.H. & Larsen, B.M. 2017. Elvemusling i Vassbotnbekken og Møllebekken, Birkenes kommune, Aust-Agder: Bestandsstatus og bevaringstiltak. NINA Kortrapport 70. Norsk institutt for naturforskning.
- Magerøy, J.H. & Larsen, B.M. 2019. Evaluering av habitatkvalitet for juvenil elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Trøndelag i 2018. Redoksmålinger i Fossingelva, Gråelvvassdraget, Sagelva, Slørdalselva og Terningelva. NINA Rapport 1623. Norsk institutt for naturforskning.
- Moen, A., Lund, E. & Røkke, E. 2003. Konsekvensrapport for mikrokraftverk i Mæleselva. Rapport nr. 1-2003. Biosmart as.

- NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) 2023. Vedtak om overtredelsesgebyr – brudd på månværingsreglementet og IK-vassdrag – Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskap – Mælafoss og Skulbørstadfoss kraftverk i Gråelva i Stjørdal kommune. Brev av 3. mai 2023 fra NVE til Chr. Salvesen & Chr. Thams's Communications Aktieselskap.
- Norsk Standard 2017. Vannundersøkelse. Veiledning for overvåking av elvemuslingpopulasjoner (*Margaritifera margaritifera*) og deres livsmiljø. Norsk Standard NS-EN 16859:2017.
- Sandaas, K. 2019. Tiltaksplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Raudsjøbekken 2018. Enebakk kommune, Viken fylke. Rapport. Naturfaglige konsulenttjenester.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010. Forvitring av skall fra elvemusling. Fauna 63: 28–31.
- Söderberg, H. 1998. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. Del III i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 4887. Naturvårdsverket.
- 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. Rapport 8-2008. Länsstyrelsen Västernorrland, Kultur- och Naturavdelningen.
- Thorvaldsen, M.B., Berger, H.M. & Skjøstad, M.B. 2021. Flytting av elvemusling i Lauvåselva. Motat. Trøndelag fylkeskommune.
- Wacker, S., Larsen, B.M., Magerøy, J.H., Hagen, I.J., Kålås, S. & Karlsson, S. 2021. Genetisk struktur og variasjon i elvemusling i Norge. Betydning for bestandenes økologiske tilstand. NINA Rapport 1994. Norsk institutt for naturforskning.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. VNIRO Publishing House, Moscow.
- Österling, M.E. 2006. Ecology of freshwater mussels in disturbed environments. PhD thesis, Karlstad University Studies No. 2006:53.

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Lokalitetene i overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge 2024–2029.

Se tabell på neste side for lokalitetsnavn og forklaring av fargekoder.



Lokaliteter i overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge 2024–2029. Lokaliteter fra det opprinnelige overvåkingsprogrammet (1999–2015) er angitt med **rød skrift**. **Svart skrift** angir de fire nye lokalitetene som skal undersøkes med standard overvåkingsmetodikk (benevnt som A-lokaliteter; kolonne «A»). **Blå skrift** angir de 20 nye lokalitetene (benevnes B-lokaliteter, kolonne «B») som undersøkes med en enklere metodikk. I Agder er Lilleelv tatt ut og erstattet med Hammerbekken (Lok nr 10) sammenlignet med perioden 2018–2023. «Lok nr GINT» er lokalitetsnummer i elvemuslingbasen hos Statsforvalteren i Trøndelag.

Lok nr	Fylke	Tidligere fylke	Lok nr GINT	Lokalitet	A	B
1	Viken	Østfold	01010001	Enningdalselva	X	
2	Viken	Akershus	02360001	Kampåa		X
3	Oslo	Oslo	03010028	Sørkedalselva	X	
4	Innlandet	Hedmark	04200002	Finnsrudelva (Billaelva)		X
5	Innlandet	Oppland	05290001	Hunnselva	X	
6	Viken	Buskerud	06050003	Sogna		X
7	Viken	Buskerud	06240007	Hoenselva	X	
8	Vestfold og Telemark	Vestfold	07190001	Skorgeelva		X
9	Vestfold og Telemark	Telemark	08170001	Svarthølbekken		X
10	Agder	Aust-Agder	09060006	Hammerbekken	X	
11	Rogaland	Rogaland	11190001	Håelva	X	
12	Rogaland	Rogaland	11290002	Ereviksbekken	X	
13	Rogaland	Rogaland	11300003	Svinesbekken	X	
14	Rogaland	Rogaland	11600001	Åmselva		X
15	Vestland	Hordaland	12410001	Hopselva		X
16	Vestland	Hordaland	12430001	Oselva/Søftelandselva	X	
17	Vestland	Sogn og Fjordane	14010001	Nytingneselva		X
18	Møre og Romsdal	Møre og Romsdal	15200001	Åmdalselva/Bjørdalselva	X	
19	Møre og Romsdal	Møre og Romsdal	15280001	Aureelva	X	
20	Møre og Romsdal	Møre og Romsdal	15480002	Farstadelva		X
21	Trøndelag	Sør-Trøndelag	16170009 + 16170020	Grytelva og Laksbekken	X	
22	Trøndelag	Sør-Trøndelag	16120001	Åelva (Liaelva)		X
23	Trøndelag	Sør-Trøndelag	16130003	Slørdalselva		X
24	Trøndelag	Sør-Trøndelag	16630001 + 50310001	Sagelva og Langvassbekken		X
25	Trøndelag	Sør-Trøndelag	16270002	Oldelva		X
26	Trøndelag	Nord-Trøndelag	17140004	Borråselva (Gråelva)	X	
27	Trøndelag	Nord-Trøndelag	17020005	Figga		X
28	Trøndelag	Nord-Trøndelag	17250004	Aursunda	X	
29	Trøndelag	Nord-Trøndelag	17480003	Nufsfjordbekken		X
30	Trøndelag	Nord-Trøndelag	17400006 + 17400004	Mellingselva og Litlelva		X
31	Nordland	Nordland	18240002	Halsaelva (Halsanelva)		X
32	Nordland	Nordland	18270001	Hestadelva	X	
33	Nordland	Nordland	18370002	Halsoselva		X
34	Nordland	Nordland	18480002	Botnelva (Marhaugelva)	X	
35	Nordland	Nordland	18600001	Borgelva		X
36	Nordland	Nordland	18660002	Gryttingselva		X
37	Nordland	Nordland	18710005	Åelva/Bødalselva	X	
38	Troms	Troms og Finnmark	19270003	Vardneselva	X	
39	Finnmark	Troms og Finnmark	20300019	Skjellbekken	X	
40	Finnmark	Troms og Finnmark	20300030	Karpelva	X	

Vedlegg 2. Lokalisering av stasjoner i Oldelva.

Fritelling

Stasjon	Sone	N	Ø		Sone	N	Ø	
1	32V	7082340	0546113	Start T1	32V	7082365	0546142	Slutt T2
2	32V	7082539	0545940	Start T1	32V	7082529	0545953	Slutt T2
3	32V	7082566	0545897	Start T1	32V	7082548	0545916	Slutt T2
4	32V	7082645	0545796	Start T1	32V	7082617	0545803	Slutt T2

Gravestasjon

Stasjon	Sone	N	Ø	
2	32V	7082537	0545946	Senter
3.1	32V	7082560	0545900	Senter
3.2	32V	7082540	0545915	Senter
4	32V	7082654	0545797	Senter

Vedlegg 3. Lokalisering av stasjoner i Borråselva.

Transekt

Stasjon	Sone	UTM nede		Sone	UTM oppe	
		N	Ø		N	Ø
1	32V	7047920	0601622	32V	7047923	0601627
3	32V	7047693	0601083	32V	7047698	0601079
8	32V	7047153	0601320	32V	7047142	0601315
9	32V	7047074	0601856	32V	7047079	0601851
13	32V	7046646	0602435	32V	7046654	0602431

Fritelling

Stasjon	Sone	N	Ø		Sone	N	Ø	
1	32V	7047919	0601610	Start T1	32V	7047930	0601645	Slutt T2
3	32V	7047665	0601073	Start T1	32V	7047722	0601095	Slutt T2
5	32V	7047351	0600544	Start T1	32V	7047379	0600561	Slutt T2
6	32V	7047224	0600292	Start T1	32V	7047263	0600287	Slutt T2
8	32V	7047143	0601343	Start T1	32V	7047147	0601309	Slutt T2
9	32V	7047062	0601856	Start T1	32V	7047090	0601840	Slutt T2
11	32V	7046752	0601651	Start T1	32V	7046757	0601575	Slutt T2
13	32V	7046649	0602452	Start T1	32V	7046653	0602408	Slutt T2

Gravestasjon

Stasjon	Sone	N	Ø	
2.1	32V	7047858	0601388	Senter
2.2	32V	7047872	0601393	Senter
8.1	32V	7047143	0601352	Senter
8.2	32V	7047141	0601336	Senter
13.1	32V	7046652	0602433	Senter
13.2	32V	7046655	0602425	Senter

Vedlegg 4. Tetthet av elvemusling i Oldelva.

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på tre stasjoner i Oldelva som ble undersøkt i begynnelsen av august 2018 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jfr. **figur 5**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 2**.

Stasjon	Tid	N	NS	N/min.	NS/min.
1	30	309	6	10,30	0,20
2	30	1155	8	38,50	0,27
3	30	539	29	17,97	0,97
4	30	1043	44	34,77	1,47
1-4	120	3046	87	25,38	0,73
Gjennsnitt ± sd				25,38 ± 13,45	0,73 ± 0,60

Vedlegg 5. Tetthet av elvemusling i Borråselva.

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på fem stasjoner i Borråselva som ble undersøkt i begynnelsen av august 2024 basert på tellinger i transekter. Tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. m² (levende dyr: N/m² og tomme skall: NS/m²). Jfr. **figur 17**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 14**.

Stasjon	Areal	N	NS	N/m ²	NS/m ²
1	45	1637	35	36,30	0,78
3	48	279	18	5,79	0,37
8	49	419	27	8,55	0,55
9	53	667	0	12,61	0
13	53	607	24	11,47	0,45
1-13	248	3609	104	14,55	0,42
Gjennsnitt ± sd				14,94 ± 12,23	0,43 ± 0,28

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på åtte stasjoner i Borråselva som ble undersøkt i begynnelsen av august 2024 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jfr. **figur 18**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 14**.

Stasjon	Tid	N	NS	N/min.	NS/min.
1	30	511	22	17,03	0,73
3	36	1675	28	46,53	0,78
5	30	1080	8	36,00	0,27
6	30	877	14	29,23	0,47
8	30	1051	41	35,03	1,37
9	30	1283	2	42,77	0,07
11	30	164	16	5,47	0,53
13	30	574	26	19,13	0,87
1-13	246	7215	157	29,33	0,64
Gjennsnitt ± sd				28,90 ± 14,02	0,63 ± 0,40

Vedlegg 6. Skallerosjonsindeks.

Gruppering av elvemuslingskall etter graden av erosjon på skallene for angivelse av hvor lenge de har ligget i elva etter at muslingen døde (= alder, år). Med støtte i Sandaas & Enerud (2010) er det gitt en beskrivelse av hvordan skallene i ulike grupper ble skilt fra hverandre. Fra Larsen (2017).

Gruppe	Alder, år	Beskrivelse utseende
1	<1	Intakt skall, med hovedsakelig rent hvit innside – fortsatt perlemorfarget
2	1–2	Intakt skall, med gule felt av varierende størrelse på innsiden. Mindre perlemorglans
3	2–3	Skallet noe erodert langs kanten, gule felt på en stor del av innsiden som har fått uregelmessig overflate
4	4–5	Skallet erodert opptil en centimeter langs deler av kanten der bare periostracum er tilbake. Gul farget innside med lite perlemor
5	≥6	Skallet kan fortsatt ha intakt form, men er kraftig erodert og det meste av kanten består bare av periostracum. Skallene virker myke når man tar på dem. På eldre skall som begynner å gå i oppløsning vil kanten begynne å rulle seg inn

Vedlegg 7. Tilstandsvurdering.

Fastsettelse av poengklasser (poengmodellen), økologisk tilstand og naturindeks benyttes for å bedømme status og levedyktighet til bestander av elvemusling (Larsen 2017).

Poengmodellen

Kriterier og poengklasser for bedømmelse av status/levedyktighet for elvemusling. Omarbeidet etter Söderberg (1998). Fra Larsen & Hartvigsen (1999).

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

Samlet poengsum plasserer lokaliteten med elvemusling innenfor én av tre klasser av status/levedyktighet (poengmodellen):

- 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)
- Klasse III – *høy levedyktighet* og meget høy verneverdi (levedyktig; 18–36 poeng)

Økologisk tilstand og naturindeks

Kriterier for fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatoren elvemusling (forutsetter noe graving i substratet) med samsvarende eller nær samsvarende verdi og definisjon i naturindeks. Fra Larsen (2017).

Klasse	Tilstand miljømål	Definisjon	Naturindeks	Definisjon
Svært god	Miljømål tilfredsstillt	Mer enn 10–15 % <50 mm og noen av disse <20 mm; livskraftig	1	Mer enn 10 % <50 mm og noen av disse <20 mm, stor bestand; livskraftig
God		Noen <50 mm og <20 mm skal også forekomme, muligens livskraftig	0,8	Noen <50 mm og noen av disse <20 mm; muligens livskraftig
Moderat	Tiltak nødvendig for å nå miljømål	Noen <50 mm (ingen <20 mm) eller alle >50 mm; ikke livskraftig	0,6	Noen <50 mm; ikke livskraftig
Dårlig		Alle >50 mm og/eller bestanden merkbart redusert (alle lengdegrupper) i løpet av de siste 10 årene ¹ ; utdøende	0,4	Alle >50 mm, moderat/stor bestand (>500 ind.); utdøende
Svært dårlig		Ikke definert ²	0,2	Alle >50 mm, liten bestand (<500 ind.); snart forsvunnet
			0	Dokumentert forekomst som har forsvunnet; utdødd

¹ Økologisk status behøver imidlertid ikke være dårlig selv om det observeres en merkbart reduksjon i populasjonsstørrelse da antall muslinger naturlig kan avta raskt i en aldrende bestand på grunn av naturlig dødelighet (høy alder)

² En bestand av voksne (og unge) muslinger kan dø ut som et direkte resultat av svært dårlig økologisk status. Mer sannsynlig er det imidlertid at bestander reduseres og forsvinner på grunn av manglende rekruttering som inntraff for mange år siden, i en periode med moderat eller dårlig økologisk status. Det vi opplever i dag er bare slutfasen som et resultat av dette, i.e. bestanden forsvinner fordi de siste muslingene dør naturlig av alderdom

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5369-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger