

2103

NINA Rapport

Status og tiltaksutredning for elvemusling i Oldvassdraget (Ørland kommune), Trøndelag

Bjørn Mejdell Larsen
Jon H. Magerøy
Marie-Pierre Gosselin
Frode Fossøy



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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Status og tiltaksutredning for elvemusling i Oldvassdraget (Ørland kommune), Trøndelag

Bjørn Mejdell Larsen
Jon H. Magerøy
Marie-Pierre Gosselin
Frode Fossøy

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.

Trondheim, januar 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4891-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Trøndelag

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Kjersti Hanssen

FORSIDEBILDE

Oldelva (stasjon M4) © Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Trøndelag – Ørland kommune – Oldelva – elvemusling – status
(utbredelse, tetthet og lengdefordeling) – vertsfisk – tiltaksplan

KEY WORDS

Trøndelag county – Ørland municipality – River Oldelva –
freshwater pearl mussel – status (distribution, density, and shell
length) – host fish – management plan

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., 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.

Elvemuslingen i Oldvassdraget finnes på hele den 1,8 km lange elvestrekningen nedenfor Hyllfossen. I tillegg er det, basert på miljøDNA-prøver, sannsynliggjort at det også skal finnes elvemusling i Melvasselva, Sandtjønnelva og Tomasvasselva. Ved vadesøk ble det påvist to levende elvemuslinger i Melvasselva, men også én musling i Nyvassdalselva. Elvemusling har hatt en mye større utbredelse i Oldvassdraget tidligere, og funn av skall i Kvennavasselva, Blåvasselva, Sandtjønnelva, Melvasselva og Nyvassdalselva (hele anadrom strekning ovenfor Hyllfossen) har bekreftet dette.

Bestanden nedenfor Hyllfossen er fortsatt relativt stor (estimert til mer enn hundre tusen individer), men rekrutteringen er for lav til å opprettholde bestanden på lang sikt (få muslinger mindre enn 90 mm). De voksne muslingene reproducerer som normalt, men de små muslingene, som kan leve nedgravd i grusen i de første 6-10 årene, har for dårlige oppvekstforhold i substratet (jfr. resultatet av redoksmålingene). Andelen muslinger mindre enn henholdsvis 20 og 50 mm utgjorde bare 0,2 og 2,2 % av alle muslinger som ble undersøkt.

Selv om laks er dominerende fiskeart i Oldelva, ble det ikke funnet muslinglarver verken på ett- eller toårige laksunger i 2018 og 2020, og bestanden av elvemusling betegnes derfor som en ren «ørretmusling».

Endringer i nedbørfeltet til Oldvassdraget i form av grøfting av myrer, hogst, nydyrking, jorderosjon og næringstilførsel har vært med på å endre vannkvaliteten og habitatkvaliteten så mye at bestanden av elvemusling kan stå i fare for å bli ytterligere redusert og forsvinne helt om ikke tiltak settes inn. Sagbruk og kverndrift, reguleringer og vannuttak (drikkevann og fiskeoppdrett) har også spilt inn. I en periode på 80 år (fram til 1960-tallet) har tømmerfløting og tilhørende damanlegg på utløpet av alle de større innsjøene, også gitt utfordringer både for fisk og muslinger.

For Oldelva må forholdene forbedres slik at de voksne muslingene kan overleve og at den naturlige rekrutteringen kan ta seg opp igjen. Tiltak må derfor settes i verk for å bedre vannkvaliteten. Dette innebærer at tilførselene av næringssalter (fosfor og nitrogen) må holdes stabilt lave og mengden av finpartikulært materiale må reduseres samtidig som kalsium-innholdet og pH må heves. I tillegg må bestanden av sjøørret/ørret styrkes.

Tiltak for å gjenskape gode oppvekstsvilkår for elvemusling, som beskrives i rapporten, kan være:

- Innsamling av vannprøver for å gi et bedre datagrunnlag om vannkvaliteten
- Reduksjon i mengden suspenderte partikler (turbiditet)
- Myrrestaurering og plugging av grøfter
- Utrede kalkingstiltak
- Redusere avrenning og forurensning fra spredte avløp og holde stabil lav næringstilførsel
- Inngjerding av beitedyr og opprettholde brede kantsoner langs elva
- Sanere søppelfyllinger som ligger nær vassdraget
- Styrke ørretbestanden
- Oppdrett og utsetting av muslinger
- Økt hensyn til elvemusling
- Informasjon
- Oppfølging og tiltakskontroll

Bjørn Mejdell Larsen, bjorn.larsen@nina.no, NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Jon Hamner Magerøy; jon.mageroy@nina.no, Marie-Pierre Gosselin; marie.gosselin@nina.no og Frode Fossøy; frode.fossoy@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning.....	6
2 Område	8
3 Vannkvalitet.....	14
4 Redokspotensiale.....	17
5 Fisk.....	21
6 Elvemusling.....	25
6.1 Innledning	25
6.2 MiljøDNA.....	26
6.2.1 Prøvetaking og labanalyser	26
6.2.2 Resultater.....	28
6.3 Feltundersøkelser og vadesøk	29
6.3.1 Metoder	29
6.3.2 Resultater.....	35
7 Oppsummering og forslag til tiltak.....	44
7.1 Elvemusling	45
7.2 Vannkvalitet	46
7.2.1 Næringstilførsel og eutrofiering	46
7.2.2 Avrenning fra spredte avløpsanlegg.....	48
7.2.3 Forsuring og lavt kalkinnhold	48
7.2.4 Erosjon og tilførsel av suspendert materiale	49
7.2.5 Tiltak mot beitedyr.....	50
7.2.6 Kantsoner.....	50
7.3 Fisk	51
7.4 Vannuttak.....	52
7.5 Informasjon	52
7.6 Økt hensyn til elvemusling.....	53
7.7 Oppfølging og tiltakskontroll	53
8 Sluttord	54
9 Referanser	56
10 Vedlegg	61
10.1 Oppsummering av elvemuslingens livssyklus.....	61
10.2 Tetthet av elvemusling i Oldelva	62

Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA) søkte i januar 2020, gjennom tilskuddsordningen til truede arter, om midler til å gjennomføre en problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Oldvassdraget, Ørland kommune. Initiativet kom etter at Olden elveeierlag sendte en bekymringsmelding vedrørende Oldelva til Fylkesmannen i Trøndelag. Elveeierlaget var bekymret for vassdraget, grunnet økende forurensning og andre negative miljøforhold som kunne true bestanden av elvemusling, men også laks og ørret. Fylkesmannen i Trøndelag var positiv til søknaden fra NINA, og ga i juni 2020 tilsagn om tilskudd til å utarbeide en tiltaksplan for elvemusling i Oldelva, med bakgrunn i statsbudsjettets kapittel 1420 post 82.1.

Innenfor rammen av prosjektet skulle det lages en skisse til tiltaksplan, som hadde til hensikt å bevare og styrke bestanden av elvemusling i vassdraget. Arbeidet skulle støtte seg på data fra flere delprosjekter, bl.a. innsamling av data om vannkjemi og fisketetthet, gjennomføre en oppdatert kartlegging av utbredelse og status til elvemusling i hele vassdraget, kartlegge substratets egnethet som oppvekstområde for unge muslinger (redoksmålinger), samt en befaring langs vassdraget med kartlegging av aktuelle trusselfaktorer spesielt rettet mot elvemusling.

Bjørn Mejdell Larsen har vært prosjektansvarlig og har sammen med Jon H. Magerøy og Marie-Pierre Gosselin vært ansvarlig for gjennomføringen av feltarbeidet (innsamling av miljøDNA-prøver, redoksmåling og vadesøk etter elvemusling), mens Frode Fossøy har vært ansvarlig for resultatene fra miljøDNA-delen. I tillegg har Rolf Sivertsgård (NINA) bidratt med tilrettelegging av utstyr til miljøDNA-prøvene mens Hege Brandsegg (NINA) har gjennomført labanalysene.

En særlig takk går til Statsforvalteren i Trøndelag, ved Pernille Stordal Rønning og Kjersti Hansen, for økonomisk støtte og interessen for å prioritere arbeidet med å ta vare på elvemuslingen i Oldelva. I tillegg har det kommet viktige bidrag fra Olden elveeierlag ved Harald B. Kolven. Harald B. Kolven har også bidratt med hjelp i felt og takkes for sitt store engasjement og genuine interesse for alt som rører seg i Oldvassdraget. Til slutt en takk til alle som lokalt har vist interesse og som gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon. Dette har i sum gitt bakgrunnsdata til foreliggende rapport om elvemuslingen i Oldvassdraget.

Trondheim, januar 2022

Bjørn Mejdell Larsen
Prosjektleder

1 Innledning

I «Norsk rødliste for arter 2021» står elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, (**figur 1**) oppført som «sårbar» (VU) (Bakken et al. 2021), slik den også har vært i tidligere rødllister. Selv om vi fortsatt finner elvemusling i alle landets fylker, er likevel inntrykket at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er redusert og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp (Larsen 2005). I resten av Europa er elvemusling vurdert som «sterkt truet» (EN) eller «kritisk truet» (CR), og den er oppført som «kritisk truet» (CR) på den europeiske naturvernunionens (IUCN) liste over truede dyrearter (Cuttelod et al. 2011). Elvemusling ble totalfredet mot all fangst i 1993, og den har status som norsk ansvarsart (Larsen 2018). Arbeidet med å kartlegge utbredelse, utarbeide tiltak for å styrke kjente populasjoner og øke det faglige grunnlaget for å kunne forvalte arten på en best mulig måte, er derfor en kontinuerlig prosess med høy prioritet (jf. Handlingsplanen for elvemusling; Larsen 2018).



Figur 1. En voksen elvemusling oppnår normalt en størrelse på 10–15 cm. Skallet er mørkt, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Oldvassdraget (Oldenvassdraget)¹ er et vernet vassdrag, og inngår som ett av vassdragene i Verneplan II (NOU 1976) på grunn av sin store verdi for naturvern, friluftsliv og sportsfiske. Det er kjent meddelelser om elvemusling fra Oldelva tilbake til ca. 1980 (A. Schølberg i Dolmen & Kleiven 1997). Myklebust (1996) oppga, i sin oversikt over forekomsten av elvemusling i Sør-Trøndelag, at tilstedeværelsen i Oldelva var usikker. Senere ble det bekreftet funn av elvemusling i nedre del av vassdraget i 2008 (Dolmen 2009). En kartlegging i 2011 viste at tettheten var relativt høy i nedre og midtre del av den 1,8 kilometer lange elvestrekningen opp til Hyllfossen (Jørgensen & Halvorsen 2011). Elvemusling ble imidlertid ikke påvist ovenfor denne fossen (Dolmen 2009, Jørgensen & Halvorsen 2011).

¹ Vassdraget omtales både som Oldvassdraget og Oldenvassdraget. Siden andre vassdrag i Norge går under navnet Oldenvassdraget har vi valgt å bruke det lokalt mest brukte navnet, Oldvassdraget, i denne rapporten (jf. Havn et al. 2020).

Senere er Oldelva valgt ut som en av de 40 lokalitetene som inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling i Norge (Larsen 2018). Oldelva ble undersøkt første gang i 2018, og resultatene fra overvåkingsundersøkelsen er presentert i NINA Rapport 1686 (Larsen & Magerøy 2019). Bestanden av elvemusling var fortsatt relativt stor nedenfor Hyllfossen, men rekrutteringen var for lav i 2018 til å opprettholde bestanden på lang sikt. Selv om økologisk tilstand var moderat både i 2011 og 2018, kan det synes som om Oldelva var i en negativ utvikling. Elvemusling har antagelig hatt en større utbredelse i Oldvassdraget tidligere, og funn av skall ovenfor Hyllfossen i 2018 bekreftet dette (Larsen 2019).

I brev (epost) av 7. januar 2020, fra Olden elveeierlag til Fylkesmannen i Trøndelag, ble det gitt en bekymringsmelding vedrørende Oldelva i Ørland kommune (Kolven 2020). Elveeierlaget var bekymret for vassdraget grunnet økende forsurening og andre negative miljøforhold som kunne true bestanden av elvemusling, men også laks og ørret. En bevaring og nødvendige tiltak for å styrke bestandene av elvemusling og laksefisk henger nøye sammen. Elvemusling er nemlig avhengig av laks eller ørret, da de under larvestadiet må leve en periode på fiskeungenes gjeller for å bli ferdig utviklet (**vedlegg 10.1**). Elvemusling kan derfor bare overleve på lang sikt i vassdrag som samtidig har en god bestand av laks eller ørret. For en nærmere beskrivelse av elvemuslingens livssyklus henvises det til Larsen (1999; 2018).

Larsen (2019) presiserte nødvendigheten av å utarbeide en tiltaksplan for Oldvassdraget som prioriterte elvemusling i tråd med de målsettingene som er satt i handlingsplanen for elvemusling (Larsen 2018) og vannforskriftens krav om god økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). I handlingsplanen for elvemusling er målet, i et langsiktig perspektiv, at arten skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. I et slikt perspektiv må problemene knyttet til overlevelse og rekruttering for elvemusling i Oldelva identifiseres. Det var nødvendig å sette i verk undersøkelser for å kartlegge årsaken til en antatt dødelighet i øvre del av vassdraget og sette i verk tiltak for å øke den naturlige rekrutteringen i nedre del, slik at utbredelse og antall elvemusling kan øke i vassdraget. En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk tilstand i Oldelva.

Arbeidet i 2020-2021 har inkludert nye feltstudier av elvemuslingens utbredelse, lengdefordeling og rekruttering samt en gjennomgang og oppsummering av tidligere data samlet inn om elvemusling og fisk, vannkvalitet og andre miljøparametere i Oldvassdraget. Aktuelle problemstillinger som man ønsket svar på var f.eks.:

- Er det vannkjemiske flaskehalser i Oldvassdraget?
- Hva er tettheten av laks- og ørretunger?
- Hvilken fiskeart er primærvert for muslinglarvene (forekomsten av muslinglarver på gjellene til ørret og laks)?
- Reproduserer elvemuslingen normalt i Oldelva?
- Hvordan er substratets egnethet som oppvekstområde for de unge muslingene?
- Hva er status til elvemuslingbestanden i øvre del av Oldvassdraget?

Foreliggende rapport har forsøkt å svare på disse spørsmålene og gi en oppsummering av tilgjengelig kunnskap om elvemuslingen i Oldvassdraget. Rapporten beskriver kritiske faktorer og foreslår hva som kan gjøres for å sikre levedyktige bestander av elvemusling i vassdraget.

2 Område

Oldvassdraget (vassdragsnr. 135.1Z) ligger i Ørland og Åfjord kommuner i Trøndelag. Vassdraget hører til Trøndelag vannregion og Nordre Fosen vannområde. Oldelva drenerer to hovedvassdrag i øst-vest retning, som løper sammen like ovenfor Hyllfossen. Deretter renner elva to kilometer gjennom Olden og munner ut i Oldfjorden (se Habberstad 1988, **figur 2**). De to hovedgreinene går under navnene Kvennavasselva og Melvasselva. De har noenlunde samme vannføring, men det er likevel Kvennavasselva som regnes som hovedelva (**figur 3**). I øst er det kupert fjellterreng, i vest er det store skogområder med vatn og myrer. Det er flere mindre fosser i vassdraget. Oldelva har et totalt nedbørfelt på 53,7 km² og en middelvannføring på 55,7 l/s/km². Alminnelig lavvannføring er beregnet til 6,0 l/s/km². Total årsnedbør i Oldvassdraget er 1281 mm fordelt på 479 mm om sommeren og 803 mm om vinteren.



Figur 2. Nedbørfeltet til Oldvassdraget (135.1Z). Kart fra <http://nevina.nve.no/>.



Figur 3. Blåvasselvas utløp i Kvennavatnet og øvre del av Kvennafossen. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Skog og snaufjell 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 og det er ingen urban bebyggelse (<http://nevina.nve.no/>).

Bergartene i området er sterkt omdannede sedimenter og vulkanske bergarter, som i dag opptrer som glimmerskifer og gneisbergarter (se Habberstad 1988). Indre og høyereliggende strøk er dominert av lite morenemateriale og store arealer med bart fjell. Nedbørfeltet har generelt lite løsmasse-avsetninger og det er ikke registrert sand- og grusforekomster i området (Habberstad 1988). Løsmassene i dalgangen er delvis gammel havbunn som i dag framstår som relativt rike myrer, især i Nyvassdalen. I nedre deler av vassdraget er dette underlaget dyrket opp. Elvestrengen nedenfor Hyllfossen går i hovedsak i løsmasser med noe leirebunn, samt enkelte områder med berggrunn. Oldelva er påvirket av flo og fjære opp til Sagdammen.

Landbruk

Bare 1,6 % av nedbørfeltet er dyrket mark, og det aller meste av dette ligger inntil eller i tilknytning til Oldelva nedenfor Hyllfossen. Området langs deler av Oldelva er beitemark for storfe, hest og sau. Larsen (2019) påpekte at det var en tydelig nedslamming av elvebunnen i Oldelva (se **figur 4**). Beitedyr som går langs elvekanten og ut i elveløpet kan forårsake betydelig terrengskade med erosjon, utrasing av masse og økt sediment-transport som resultat (**figur 5**). Under høy vannføring graver også elva seg inn i elvekanten, noe som øker tilførselen av jord og finpartikler ytterligere. Dette legger seg på elvebunnen og fyller mellomrommene i elvegrusen og reduserer dermed gjennomstrømningen av vann og oksygen i substratet.

Det ble også notert at rundballer enkelte steder lå lagret tett inntil Oldelva i 2020 (**figur 6**). Nesten alle rundballer vil gjennom lagring avgi næringsstoffer ved avrenning. For å unngå forurensing er det avgjørende at dette ikke renner eller vaskes direkte ut i bekker eller elver.



Figur 4. Levende elvemusling i Oldelva var stedvis sterkt påvirket av nedslamming. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Med unntak av en gammel fyllplass i elveskråningen på vestsiden av elveløpet (**figur 7**), er elvekorridoren langs Oldelva uten synlige søppelfyllinger eller lagring av risikoavfall. Men det ble observert utrangert utstyr som var hensatt på elvekanten andre steder, f.eks. langs Kvennvasselva. Dette kan være en kilde til forurensning og er estetisk uheldig.

På grunn av arealer med dyrket mark langs Oldelva vil avrenning i forbindelse med gjødsling og sprøyting utgjøre en generell forurensningstrussel mot grunnvann og elveløp. I den sammenheng er det viktig å opprettholde en velutviklet kantskog for å begrense avrenningen fra omkringliggende mark. Kantskogen langs Oldelva nedenfor Hyllfossen er noe mangelfull og av

varierende bredde, men det er likevel et mer eller mindre sammenhengende belte av blandings-skog (løv- og bartrær) på minst en side av elvestrengen.



Figur 5. Beitedyr med tilgang til elvebredden og ellevannets graving i elvekanten forårsaker utrasing og erosjon i jordbakken som resulterer i nedslamming av elvebunnen. Foto: Bjørn Mejdell Larsen (bildet til venstre) og Marie-Pierre Gosselin (bildet til høyre).



Figur 6. Lagring av rundballer inntil elvekanten langs Oldelva skal ikke forekomme og er dessuten ulovlig. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Figur 7. Sjøppeldeponi i kantskogen med direkte avrenning mot elva eller utrangert utstyr hengt på elvekanten kan gi forurensende avrenning mot vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen (til venstre) og Marie-Pierre Gosselin (til høyre).

Skogsdrift, sagbruk og damanlegg i forbindelse med tømmerfløting

Nesten halvparten av nedbørfeltet er dekket av skog, og skogsdrift er og har vært en viktig næring i vassdraget. Nedenfor Oldbrua sto det tidligere ei sag. I forbindelse med den ble det også etablert en dam, benevnt som Sagdammen. Ved Hyllfossen har det også fra gammelt av vært en tømmerdam. Bilder fra vassdraget viser at begge disse dammene var i funksjon i 1950, men tilsynelatende fjernet eller ute av drift på slutten av 1960-tallet (se <https://norgebilder.no>).

Storvatnet var tidligere regulert i forbindelse med tømmerfløting med en gammel tredam. Flere av de andre vatna i nedbørfeltet har også hatt gamle damanlegg for tømmerfløting. Det er fortsatt mulig å se rester av dette ved utløpet av Melvatnet, Kvennavatnet og Blåvatnet, og enkelte steder finnes det også steinblokker langs elvekanten etter tidligere renskning av elva (**figur 8**). Det er registrert fløtt kvantum i Oldvassdraget i de fleste av årene i perioden 1886-1967 (Statistisk sentralbyrå 1977). Det årlige kvantum varierte mellom 100 og 8200 m³, med et gjennomsnitt på nær 1200 m³.



Figur 8. Rester av gamle damanlegg og steinblokker langs elvekanten er spor fra den tiden Oldvassdraget var et viktig tømmerfløtingsvassdrag. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Damanlegg til kverndrift og vannuttak

I tillegg til damanlegg og sagbruk, nevnt ovenfor, har det også vært damanlegg i Oldvassdraget i forbindelse med kverndrift. I Kvennavasselve var det ei kvern i Gammelkvennfossen nedenfor Kvennavatnet. Tømmerdammen i Hyllfossen ble også benyttet til kverndrift, og senere til elektrisk kraftproduksjon. En gammel terskel og oppsamlingskar for ålefangst i Hyllfossen, som tidligere kunne være oppvandringshindrende på lav og høy vannføring, ble modifisert i 2019 for å lette oppvandringen av sjøvandrende laksefisk.

Det er ingen store reguleringer i Oldvassdraget, men både Storvatnet og Søvatnet er regulert. Det er bygd en mindre terskel i Storvatnet for å heve vannstanden noe i forbindelse med et lokalt privat vannverk som er vannkilde til 67 abonnenter.

I Søvatnet har Olden Oppdrettsanlegg AS konsesjon til å ta ut 133 l/s, som føres i rør fra Søvatnet til anlegget for produksjon av settefisk ved sjøen i Oldbukta. I forbindelse med dette reguleres Søvatnet 1,2 m, fra 42,5 moh. til 41,3 moh. Dammen ved utløpet av vannet fungerer som vandringsbarriere for fisk.

Grøfting av myr

Myr er landområder med fuktighetskrevede vegetasjon som danner torv. Myrene er utsatt for sterkt press i form av grøfting og andre tekniske inngrep på grunn av for eksempel skogreising,

oppdyrking, torvtekt og utbygging (Moen & Øien 2011, Øien et al. 2017). De fleste myrer i lavlandet har derfor spor etter grøfting eller andre inngrep.

I Oldvassdraget er det utført grøfting og drenering av myr flere steder. Både langs Kvennavass-elva, Blåvasselva, Sandtjønnelva, Melvasselva og Nyvassdalselva er det tydelige spor etter dette. Mye av dette arbeidet ble utført på 1960-tallet, men også utover på 1980-tallet ble det drenert myr bl.a. ved utløpet av Sandtjønnelva. Langs Tomassvasselva (Nyvassdalen) er det et omfattende system av grøfter som drenerer myrene (**figur 9**). Området ligger i Hildremsvatnet naturreservat, som er et stort skogreservat som ble oppretta i 2001 og utvida i 2014. I 2016 ble det gjennomført forundersøkelser av disse myrene med tanke på mulig restaurering (Lyngstad et al. 2017). To av myrene ble da også restaurert høsten 2017.



Figur 9. Oversiktsbilde fra Tomasvasselva i Nyvassdalen som viser den omfattende grøftingen av myrene i området slik det så ut i 1969. Fra <https://norgebilder.no>

Veger og bruer

Langs Oldelva fra utløpet i sjøen til Hyllfossen er det i dag bare én veibro for biler (Oldbrua). Den berører ikke vassdraget ytterligere i form av vegfyllinger e.l., og selve elvestrengen er derfor bare ubetydelig påvirket av avrenning fra veg. Oldbrua er dessuten veietablert, og uten støttestrenger ute i elva. Langs elver og vann høyere opp i nedbørfeltet er det bygd en del veier (fra 1960-tallet og framover) og hytter (fra 1980-tallet og framover).

Ovenfor Hyllfossen krysser Storvassveien over Kvennafosselva, men veien er ikke ytterligere i berøring med elveløpet og kommer heller ikke i nærheten av Melvasselva eller Nyvassdalselva.

Blåvassveien berører ikke Kvennavasselva, men går langs vestsiden av Kvennavatnet. Over Blåvasselva går det en liten sidevei som krysser elva i bro fram til et fåtall hytter på motsatt side. Blåvassveien går videre i strandkanten av Blåvatnet og krysser over Øyster Mjøsundet mellom Mellomvatnet og Gammelsetervatnet. Langs Gammelsetervatnet går også veien helt nede i strandkanten. Veien videre fra Sandtjønnelvas innløp i Gammelsetervatnet er nybygd. Hele traséen ble utbedret i 2018-2019 i forbindelse med vindkraftutbygginga i Storheia vindpark. Dette har stedvis gitt økt avrenning av finpartikulært materiale fra veiskråninger og sprengstein i fyllingene, da kantvegetasjonen også er fjernet (**figur 10**). Norges vassdrags- og energidirektorat har i ettertid krevd at Skogsbilveilaget Blåvassveien må gjøre en rekke tiltak for å rette opp det Fylkesmannen (nå Statsforvalteren) i Trøndelag mente var ulovlige inngrep i forbindelse med opprusting av Blåvassveien. Hvilken effekt inngrepene har hatt på livet i elva er usikkert, og innsjøene i vannstrengen har nok dempet påvirkningen på elvestrekningene lenger ned i vassdraget.

Vindkraftverk

Storheia vindpark er den største vindparken til Fosen Vind med hele 80 turbiner. Anslagsvis 40 % av nedbørfeltet til Oldvassdraget inngår i vindparken. Om lag 25 km med vei, som er laget

i forbindelse med utbyggingen, ligger innenfor nedbørfeltet til Oldvassdraget. Dette har ikke inngått i konsekvensutredningen som fulgte konsesjonssøknaden for utbyggingen, og hvilke konsekvenser dette kan ha for vassdraget på kort og lang sikt, er derfor usikkert. Byggingen av Storheia vindkraftverk ble startet i august 2016, og siste turbin ble montert tre år senere. Vindparken ble satt i ordinær drift i februar 2020. I forbindelse med anleggsarbeid i Storheia vindpark har vannet i Sandtjønnelva (øverste del av anadrom strekning) vært tilslammet i perioder (H.B. Kolven, pers. obs. i Havn et al. 2020).



Figur 10. Utbedring av vegnettet langs vassdraget har gitt tydelige terrengskader og utfordringer med avrenning mot vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

3 Vannkvalitet

Oldelva hører til økoregionen Midt-Norge og har et middels stort 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).

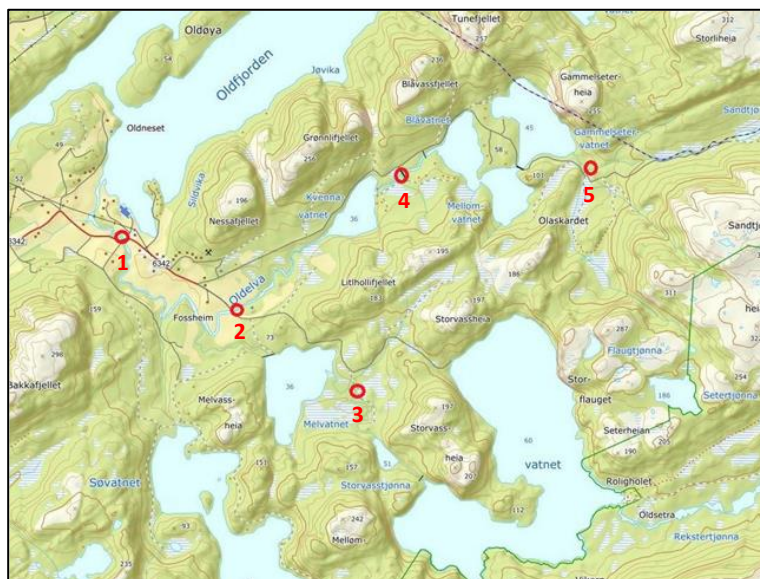
Det finnes noe data fra vannprøver samlet inn i Oldelva i 2009 og 2011 (**tabell 1**; se Vannmiljø 2021) og det ble analysert én vannprøve fra nedre del av Oldelva i 2018 (**tabell 2**; Larsen 2019). I perioden september-desember 2019 ble det gjennomført en mer systematisk, månedlig, innsamling av vannprøver fra fem stasjoner i vassdraget (**figur 11** og **tabell 3**; Kolven 2020, Havn et al. 2020).

Tabell 1. Vannkvaliteten i Oldelva ved Oldbrua (angitt som Oldelva 1 i Vannmiljø) i 2009 og 2011 og ved bru over Kvennavassselva (angitt som Oldelva 5 i Vannmiljø) i 2011 angitt ved fargetall (Farge, mg Pt/l), kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn} , mg/l), kalsium (Ca, mg/l), totalt nitrogen (Tot-N, $\mu\text{g/l}$), totalt fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$) og T-koli = termotolerante koliforme bakterier. Data fra Vannmiljø (2021).

Stasjon	Dato	Farge mg Pt/l	COD_{Mn} mg/l	Ca mg/l	Tot-N $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	T-koli
Oldelva ved Oldbrua (Oldelva 1)	15.07.2009	20	5,0	2,20	260	3,5	34
	11.08.2011	54	9,0	1,10	250	6,0	40
Kvennavassselva (Oldelva 5)	10.08.2011	52	8,0	0,92	250	7,0	150

Tabell 2. Vannkvaliteten på stasjon M5 i Oldelva (for lokalisering se figur 23 s. 30) i august 2018 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, mS/m), pH, totalt karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), nitrat (NO_3 , $\mu\text{g/l}$), totalt fosfor (Tot-P, $\mu\text{g/l}$), jern (Fe, $\mu\text{g/l}$) og sink (Zn, $\mu\text{g/l}$). Data fra Larsen (2019).

Dato	Turb FTU	Farge mg Pt/l	Kond mS/m	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	NO_3 $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Fe $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$
08.08.2018	0,8	34	4,3	6,39	4,0	0,95	<15	5,8	72	0,7



Figur 11. Lokalisering av stasjoner med undersøkelser av vannkvalitet (stasjon 1-5) i Oldenvassdraget høsten 2019.

Tabell 3. Analyseresultatene fra vannprøver tatt i Oldvassdraget i 2019 angitt ved fargetall (Farge, mg Pt/l), pH, totalt karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), totalt nitrogen (Tot-N, µg/l), totalt fosfor (Tot-P, µg/l) og T-koli = termotolerante koliforme bakterier. Data fra Havn et al. (2020) og Vannmiljø (2021).

Stasjon	Dato	Farge mg Pt/l	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	T-koli
1 Oldelva	19.06.2019	32	6,9	4,8	1,04	180	6,9	45
	10.07.2019	47	6,1	5,0	1,01	130	8,7	4
	31.07.2019	39	6,4	4,8	0,88	210	2,6	50
	12.09.2019	49	6,2	5,6	0,80	180	3,9	24
	08.10.2019	60	6,0	6,8	0,79	170	8,6	<10
	06.11.2019	53*	6,4	5,8	0,81	170	7,9	100
	11.12.2019	51	6,3	7,2	0,76	190	0,5	<10
	Gj.snitt	47	6,3	5,7	0,87	176	5,6	-
2 Kvennavasselve	19.06.2019	56	6,4	7,1	1,53	290	8,0	140
	10.07.2019	48	5,8	5,1	0,85	170	9,0	3
	31.07.2019	33	5,5	4,3	0,65	210	2,0	<10
	12.09.2019	48	6,1	5,4	0,73	180	3,7	20
	08.10.2019	61	5,8	6,7	0,68	190	8,7	<10
	06.11.2019	50	6,3	5,6	0,68	180	7,2	<10
	11.12.2019	49	5,9	6,7	0,67	190	4,1	<10
	Gj.snitt	49	6,0	5,8	0,83	201	6,1	-
3 Nyvassdalselva	12.09.2019	45	5,9	5,2	0,72	160	2,9	2
	08.10.2019	54	5,8	6,4*	0,68	190	7,9	<10
	06.11.2019	48	6,0	5,6	0,69	150	6,0	-
	11.12.2019	46	5,4	5,4	0,65	170	0,8	-
	Gj.snitt	48	5,8	5,7	0,69	168	4,4	-
4 Blåvasselve	12.09.2019	55	5,9	6,0	0,69	180	3,7	14
	08.10.2019	52	5,9	6,2*	0,59	250*	7,9	<10
	06.11.2019	49	5,8	5,4	0,62	180	7,1	<10
	11.12.2019	44	5,2	5,3	0,54	180	2,0	<10
	Gj.snitt	50	5,7	5,7	0,61	198	5,2	-
5 Sandtjønnelva	12.09.2019	37	6,0	4,5	0,56	180	3,0	5
	08.10.2019	33	**	3,8*	0,51	140	6,3	10
	06.11.2019	24	5,9	3,3	0,56	160	5,6	<10
	11.12.2019	20	6,2	2,9	0,48	170	0,8	-
	Gj.snitt	29	6,0	3,6	0,53	163	3,9	-

* Det er angitt forskjellig verdi i Havn et al. (2020) og Vannmiljø (2021). Det er valgt å vise verdien oppgitt i Vannmiljø (2021), som også er verdien som er lagt til grunn for beregning av gjennomsnittsverdier

** pH oppgitt til 9,8. Dette er antatt å være en måle- eller punchefeil, og verdien er derfor utelatt

I august 2020 ble det målt ledningsevne og vanntemperatur med en WTW Cond 3110 med TetraCon 325 og pH ble målt med en WTW pH 3110 med SenTix 41 på to-fire stasjoner i Oldelva samt Melvasselve, Kvennavasselve, Blåvasselve, Sandtjønnelva, Nyvassdalselve, Tomasvasselve samt Søvassbekken (**tabell 4**). I oktober 2021 ble det igjen målt ledningsevne og vanntemperatur på noen av de samme stasjonene.

Oldelva hadde et kalsiuminnhold som var 1 mg/l eller lavere hele høsten 2019 (stasjon 1; **tabell 3**). De to målingene i 2009 og 2011 var høyere (**tabell 1**), men en måling fra 2018 var også mindre enn 1 mg/l (**tabell 2**). Kalsiuminnholdet avtok også oppover i vassdraget, og høsten 2019 var gjennomsnittsverdien i Sandtjønnelva bare 0,53 mg/l.

Tabell 4. Resultater fra feltmålingene av ledningsevne (Kond, mS/m) og pH i Oldvassdraget i august 2020 og ledningsevne i oktober 2021. For lokalisering av stasjon M2, M3 og M5 se figur 23 s. 30. For lokalisering av stasjon 1-7 (tilsvarende stasjonene for innsamling av miljøDNA-prøver) se figur 21 s. 26.

Lokalitet	Stasjon	17.-19. august 2020			6.-8. oktober 2021	
		Kond, mS/m	pH	Vanntemp, °C	Kond, mS/m	Vanntemp, °C
Oldelva	1	4,2	6,07	16,4	-	-
Oldelva	M5	4,3	-	17,3	4,5	10,0
Oldelva	M3	4,3	-	17,4	-	9,0
Oldelva	M2	4,2	6,01	17,2	-	-
Melvasselve	2	4,6	5,93	16,4	4,7	10,4
Nyvassdalselve	6	4,4	5,97	17,1	4,6	9,9
Tomassvasselve	7	3,1	5,84	19,4	-	-
Kvennavasselve	3	3,9	6,04	17,5	4,0	10,7
Blåvasselve	4	3,6	5,89	16,6	3,9	10,2
Sandtjønnelve	5	3,1	5,88	17,1	4,3	9,7
Søvassbekken	-	6,3	6,54	16,2	6,3	-

Høsten 2019 varierte pH i Oldelva (stasjon 1) mellom 6,0 og 6,4 (**tabell 3**). En vannprøve fra august 2018 viste også at Oldelva var moderat forsuret (pH = 6,39) (**tabell 2**). pH avtok imidlertid oppover i vassdraget og høsten 2019 var gjennomsnittverdien 6,0 i Melvasselve, 5,8 i Nyvassdalselve, 5,7 i Blåvasselve og 6,0 i Sandtjønnelve (**tabell 3**). I august 2020 var pH i øvre del henholdsvis 5,84 og 5,88 i Tomassvasselve og Sandtjønnelve. pH større enn 6,0 var det bare i Kvennavasselve (pH = 6,04) og Oldelva ved Oldbrua (pH = 6,07) (**tabell 4**). Søvassbekken skilte seg ut i positiv retning med pH = 6,54 i august 2020.

Søvassbekken hadde også høyest ledningsevne (6,3 mS/m, **tabell 4**). I resten av vassdraget økte ledningsevnen fra om lag 3,1 mS/m i øvre del til 4,2-4,6 mS/m i midtre og nedre del.

Det finnes ingen informasjon om vannkvaliteten i innsjøene i nedbørfeltet (Vannmiljø 2021).

Referanseverdiene for totalt fosfor og totalt nitrogen for elvetyper (R105) er henholdsvis 6 og 200 µg/l (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018, **tabell 5**). Alle målinger av totalt fosfor var lavere enn 9 µg/l, og alle målinger av totalt nitrogen var lavere enn 260 µg/l. Oldelva kan etter dette karakteriseres som et vassdrag med svært god tilstand både med hensyn til totalt fosfor og totalt nitrogen.

Tabell 5. Referanseverdier og klassegrenser for totalt fosfor og totalt nitrogen for elvetype R105. Data fra tabellene 7.9 og 7.10 i vannforskriftens klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

Elvetype	Parameter	Referanse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R105	Totalt fosfor	6	1–11	11–17	17–30	30–60	>60
R105	Totalt nitrogen	200	1–325	325–475	475–775	775–1350	>1350

4 Redokspotensiale

Måling av redokspotensial er et hjelpemiddel for å karakterisere kvaliteten av substratet (bunnmaterialet) i elva, og hvor egnet dette er som oppvekstområde for unge muslinger. Gjennomsnittlig reduksjon i redokspotensial mellom de frie vannmasser og substratet er et mål (surrogat) for reduksjon i oksygeninnhold (Geist & Auerswald 2007). I gode habitat for unge muslinger skal det være minst mulig tap av redokspotensial mellom de frie vannmasser og substratet, der muslingene oppholder seg på dyp ned til ti centimeter (Geist & Auerswald 2007). I habitat der unge muslinger er forventet å overleve vil reduksjonen i redokspotensial alltid være lavere enn 20 % (Killeen 2006), mens mer enn 30 % reduksjon er vurdert å være svært negativt.

For å evaluere resultatet av målingene ble det benyttet to tilnærminger:

1. Redokspotensial i substratet. Verdier over 400, 400-300 og under 300 millivolt (mV) tilsier henholdsvis *god*, *moderat* og *dårlig* habitatkvalitet for ungmuslinger.
2. Reduksjonen i redokspotensial mellom de frie vannmassene og substratet. Reduksjon på mindre enn 20, 20-30 og over 30 % tilsier henholdsvis *god*, *moderat* og *dårlig* habitatkvalitet for ungmuslinger.

Jürgen Geist (pers. medd.) anbefaler å legge størst vekt på tilnærming 1, hvis de to tilnærmingerne gir motstridende resultat. For ytterligere detaljer, se Larsen (2012), Larsen & Magerøy (2019; 2020), Magerøy (2017; 2020a), Magerøy & Larsen (2019).

For å måle redokspotensialet ble det benyttet en 0,7 m lang sonde med en platina-elektrode i den ene enden, en referanse-elektrode og et voltmeter. Målinger ble gjennomført både i de frie vannmasser og 5–7 cm nede i substratet (**figur 12**).



Figur 12. Måling av redokspotensial i substratet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

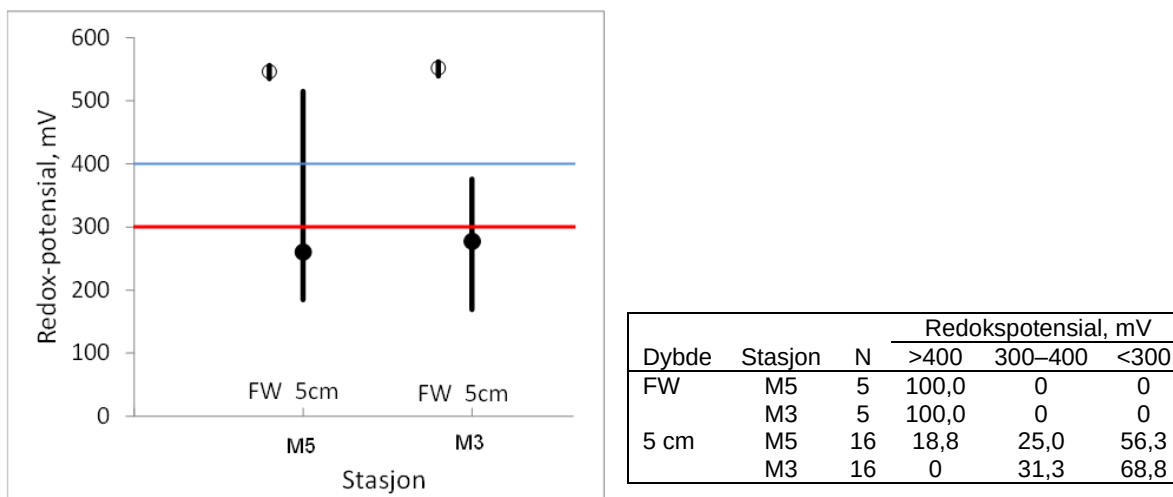
Det vil normalt ta noe tid (2–3 minutter) før redokspotensialet stabiliserer seg og målingen kan leses av. Det ble benyttet en fast stabiliseringstid på tre minutter ved alle målepunkt. Målingene ble, så langt det lot seg gjøre, gjennomført i transekter med en til to meter mellom hvert målepunkt i transektet og en til to meter mellom hvert transekt. Det ble gjennomført fem separate målinger i de frie vannmasser (1–2 måling i hvert transekt) og til sammen 15–16 separate målinger på 5–7 cm dyp langs 4–6 transekter på hver stasjon. Bare den delen av elveløpet som tilsvarte vanndekt areal ved lavvannføring inngikk i målingene. Målepunktene måtte tilpasses substratets beskaffenhet og avstanden mellom målepunktene måtte justeres i forhold til dette.

Det er tidligere målt redokspotensial på to stasjoner i Oldelva i 2018 (stasjon M3 og M5; for beliggenhet se figur 23 s. 30) (Larsen 2019). Det ble målt redokspotensial lavere enn 300 mV

på begge stasjonene, og reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var 50–52 % (**tabell 6** og **figur 13**). Dette tilsvarer dårlig habitatkvalitet på begge stasjonene og store områder i elva hadde ikke tilstrekkelig oksygeninnhold i substratet til at unge muslinger kunne forventes å vokse opp. Det ble bare funnet lommer i elveløpet med tilfredsstillende redokspotensial (>400 mV) på stasjon M5.

Tabell 6. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger på to stasjoner (stasjon M3 og M5) i Oldelva i august 2018. Medianverdien for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for begge stasjonene. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er angitt i prosent. Omarbeidet fra Larsen (2019).

8. august 2018				
Dato	Stasjon	Dybde (cm)	Redoksverdi (mV) Median	Reduksjon i redoksverdi (%)
Oldelva	M5	FW	546	52,4
		5	260	
Oldelva	M3	FW	552	49,8
		5	277	



Figur 13. Redoksmålinger i Oldelva på to stasjoner (stasjon M5 og M3) i august 2018. Median, minimum- 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, 300–400 og <300 mV. Omarbeidet fra Larsen (2019).

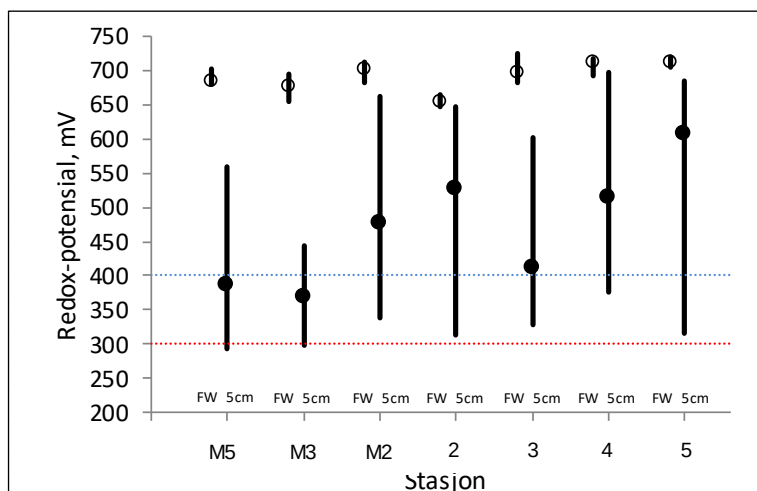
For å verifisere tidligere resultat og utvide med ytterligere stasjoner, ble det målt redokspotensial på nytt i 2020 på tre stasjoner i Oldelva nedenfor Hyllfossen (stasjon M5, M3 og M2; for beliggenhet se figur 23 s. 30), men også i Melvasselva, Kvennavasselva, Blåvasselva og Sandtjønnelva på de samme stasjonene som der det ble samlet inn miljøDNA-prøver (stasjon 2-5; for beliggenhet se figur 21 s. 26). På grunn av en sannsynlig feil med utstyret, er nivået på måleresultatene fra 2020 beheftet med usikkerhet. Da det ikke ble anledning til å gjennomføre målingene på nytt senere på høsten, måtte dette utsettes til 2021. Da ble det gjennomført målinger av redokspotensial i begynnelsen av oktober på to stasjoner i Oldelva (stasjon M5 og M3) samt i Melvasselva, Kvennavasselva og Nyvassdalselva (stasjon 2, 3 og 6; for beliggenhet se figur 21 s. 26).

Det var vesentlig lavere redokspotensial på stasjonene i Oldelva nedenfor Hyllfossen og i nedre del av Kvennavasselva enn i resten av vassdraget i 2020. Selv om nivået på målingene er

usikkert, er det antatt at de relative forskjellene mellom stasjonene kan være reelle. Reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet i nedre del av Kvennavassella og på de tre stasjonene i Oldelva var 32-46 % (**tabell 7** og **figur 14**), noe som tilsvarer dårlig habitatkvalitet. Blåvassella ble vurdert å ha moderat habitatkvalitet, og det var god habitatkvalitet bare i Melvassella og Sandtjønnelva.

Tabell 7. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger på sju stasjoner (stasjon M5, M3 og M2 i nedre del og stasjon 2-5 i øvre del) i Oldvassdraget i midten av august 2020. Nivået på medianverdien for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er relative verdier og avviker fra det forventede på grunn av en antatt feil ved måleutstyret. De er oppgitt for å kunne beregne reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet som er gitt i prosent.

Dato		17.-19. august 2020		
Elv	Stasjon	Dybde (cm)	Redoksverdi (mV) Median	Reduksjon i redoksverdi (%)
Oldelva	M5	FW	680	43,6
		5	386	
Oldelva	M3	FW	677	45,5
		5	369	
Oldelva	M2	FW	702	32,1
		5	477	
Melvassella	2	FW	654	19,4
		5	527	
Kvennavassella	3	FW	697	41,0
		5	411	
Blåvassella	4	FW	712	27,8
		5	514	
Sandtjønnelva	5	FW	713	14,7
		5	608	



Figur 14. Redoksmålinger i Oldelva på sju stasjoner (stasjon M5, M3 og M2 i nedre del og stasjon 2-5 i øvre del) i midten av august 2020. Median, minimum- 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. Nivået på målingene er usikkert, men de relative forskjellene mellom stasjonene er antatt å være reelle.

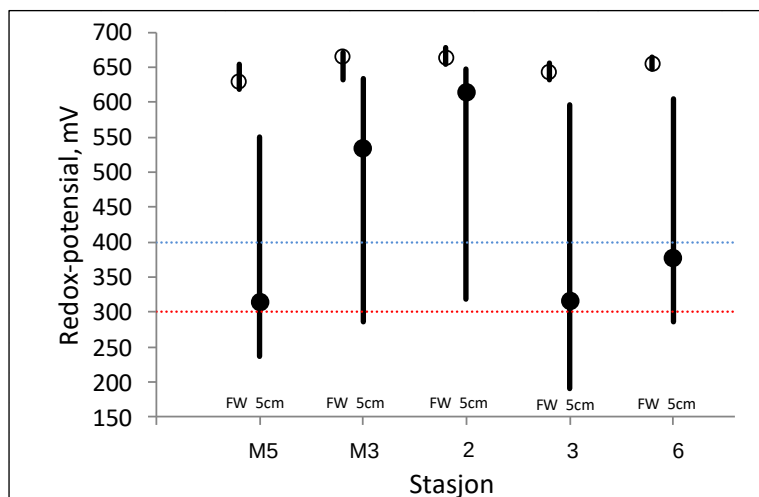
Det var fortsatt lavt redokspotensial i nedre del av Oldelva i oktober 2021. På stasjon M5 var reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet 50 % (**tabell 8**) og bare en firedel av målingene var >400 mV. Dette var sammenlignbart med resultatet fra 2018 og habitatkvaliteten må betegnes som dårlig for ungmuslinger. På stasjon M3 var forholdene imidlertid bedre i 2021 enn tidligere, men fortsatt var om lag en tredel av målingene lavere enn 300 mV (**figur 15**).

I den nedre delen av Kvennavassselva var reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet 51 % og et flertall av målingene var <300 mV i oktober 2021. Det bekrefter inntrykket fra august 2020 og medfører at habitatkvaliteten er stabilt dårlig. I Melvassselva var habitatkvaliteten god i oktober 2021, noe som også stemmer godt med inntrykket fra august 2020. I Nyvassdalselva som ble undersøkt første gang i oktober 2021, var habitatkvaliteten dårligere enn forventet, men nærmere halvparten av målingene var likevel >400 mV (**figur 15**).

Konklusjonen av redoksmålingene er at habitatkvaliteten i Oldvassdraget er for dårlig for unge muslinger i Oldelva og nedre del av Kvennavassselva. Forholdene er bedre i Blåvassselva og Sandtjønnelva, og i nedre deler av Melvassselva ser habitatkvaliteten ut til å være stabilt god.

Tabell 8. Oppsummering av resultatene fra redoksmålinger på fem stasjoner (stasjon M5 og M3 i nedre del og stasjon 2, 3 og 6 i øvre del) i Oldvassdraget i begynnelsen av oktober 2021. Medianverdien for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for begge stasjonene. Reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet er angitt i prosent.

Dato		6.-8. oktober 2021		
Elv	Stasjon	Dybde (cm)	Redoksverdi (mV) Median	Reduksjon i redoksverdi (%)
Oldelva	M5	FW	629	
		5	315	49,9
Oldelva	M3	FW	665	
		5	535	19,5
Melvassselva	2	FW	664	
		5	614	7,5
Kvennavassselva	3	FW	644	
		5	316	51,0
Nyvassdalselva	6	FW	656	
		5	378	42,4



Dybde	Stasjon	N	Redokspotensial, mV		
			>400	300–400	<300
FW	M5	5	100,0	0	0
	M3	5	100,0	0	0
	2	5	100,0	0	0
	3	5	100,0	0	0
	6	5	100,0	0	0
5 cm	M5	16	25,0	31,3	43,8
	M3	16	68,8	25,0	6,3
	2	15	93,3	6,7	0
	3	16	43,8	12,5	43,8
	6	15	46,7	46,7	6,7

Figur 15. Redoksmålinger i Oldelva på fem stasjoner (stasjon M5 og M3 i nedre del og stasjon 2, 3 og 6 i øvre del) i begynnelsen av oktober 2021. Median, minimum- og maksimumverdi for målinger i de frie vannmasser (FW) og på 5–7 cm dyp i substratet (5 cm) er gitt for hver enkelt stasjon. Tabelloversikten angir antall målinger som ligger til grunn, og andel av måleresultatene fordelt på redokspotensial >400, 300–400 og <300 mV.

5 Fisk

Anadrom strekning er i alle delene av Oldvassdraget definert av naturlige fosser, bl.a. beskrevet i NINA Rapport 1807 (Havn et al. 2020). I Kvennavassselva ovenfor samløpet med Melvassselva, er det flere fosser som i perioder kan være vanskelig å passere; Klåva, Gammelkvennfossen og Kvennafossen (ovenfor Kvennavatnet). Ved enkelte vannføringer kan både laks og sjørørret gå videre gjennom Blåvatnet og Gammelsetervatnet opp til et absolutt vandringshinder i Sandtjønnelva. Det ble i 2019 påvist både årsyngel og eldre ungfish av laks og sjørørret i Sandtjønnelva, like nedenfor vandringshinderet (Havn et al. 2020).

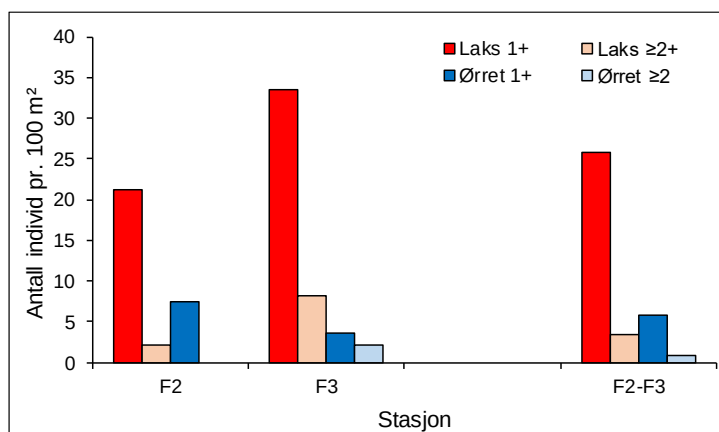
I Melvassselva kan fisk vandre opp til Melvatnet og videre 800 meter opp i Nyvassdalselva, til Nilsafossen. Denne fossen er det sannsynlige vandringshinderet i dag (Havn et al. 2020). Johnsen (2020) fant også bare yngel av ørret på utløpet av Storvatnet og i Tomasvassselva og Skjervassbekken (to innløpselver til Storvatnet).

Ungfiskundersøkelser

Det er tidligere gjort noen enkle undersøkelser av fisketetthet i Oldvassdraget i 2011 (Jørgensen & Halvorsen 2011) og 2018 (Larsen 2019) begrenset til anadrom strekning nedenfor Hyllfossen. I 2019 ble hele vassdraget undersøkt, og det ble gjennomført ungfishetellinger på til sammen 10 stasjoner (hvorav tre stasjoner nedenfor Hyllfossen) (Havn et al. 2020). I forbindelse med funn av proliferativ nyresyke (PKD) i vassdraget i 2019, er det naturlig nok også bekymring for ungfishproduksjonen i elva framover. For ytterligere informasjon om fiskebestanden i Oldvassdraget, inkludert beskrivelse av de vandringshindrende fossene, henvises det til Havn et al. (2020).

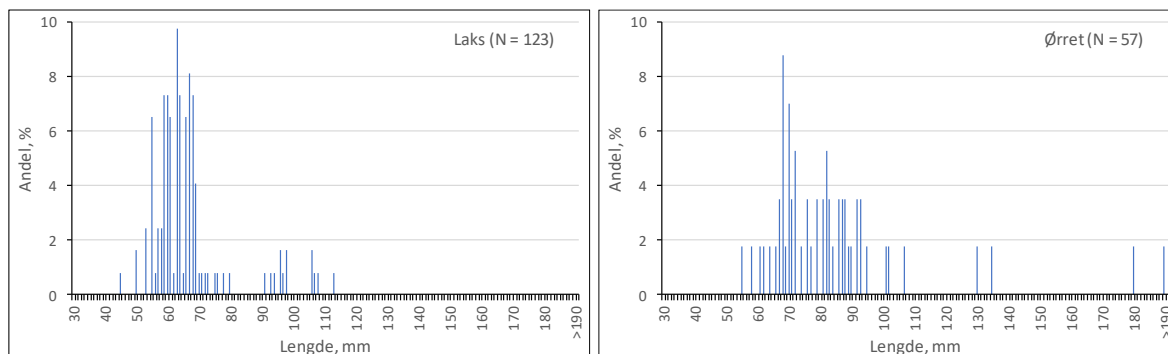
Oldelva hadde ifølge Jørgensen & Halvorsen (2011) en bra produksjon av laks, samt noe ørret og en del ål. I første halvdel av august 2011 ble det på 150 m² elveareal fanget 101 laks, 10 ørret og 15 ål. Estimert tetthet av eldre laks- og ørretunger var 39 individ pr. 100 m², hvorav laks utgjorde ca. 80 %. I tillegg var det et betydelig antall laksyngel (57 individ pr. 100 m²), men ingen ørretyngel (Jørgensen & Halvorsen 2011).

Ved elfiske i mai 2018, på to stasjoner nedenfor Hyllfossen (Larsen 2019; stasjon F2 og F3, se figur 23 s. 30), var også laks dominerende art. Gjennomsnittlig tetthet av ettårige (1+) og toårige eller eldre (≥2+) laksunger var henholdsvis 26 og 3 individ pr. 100 m² (**figur 16**). Det ble bare funnet 7 ørretunger (alle årsklasser) i gjennomsnitt pr. 100 m², samt 13 ål til sammen, på de to stasjonene.



Figur 16. Tetthet av laks og ørret i Oldelva i slutten av mai 2018. Tettheten er angitt som antall individ pr. 100 m² elveareal på den enkelte stasjon og samlet for de to stasjonene (stasjon F2 og F3). For beliggenhet se figur 23 s. 30. Fra Larsen (2019).

Laksungene som ble fanget i Oldelva i slutten av mai 2018 var fra 45 til 113 mm lange (Larsen 2019; **figur 17**). Ørretungene varierte i lengde fra 55 til 225 mm. Gjennomsnittlig lengde av ettårige laks- og ørretunger var henholdsvis 63 mm (SD = 6; N = 110) og 78 mm (SD = 12; N = 53).



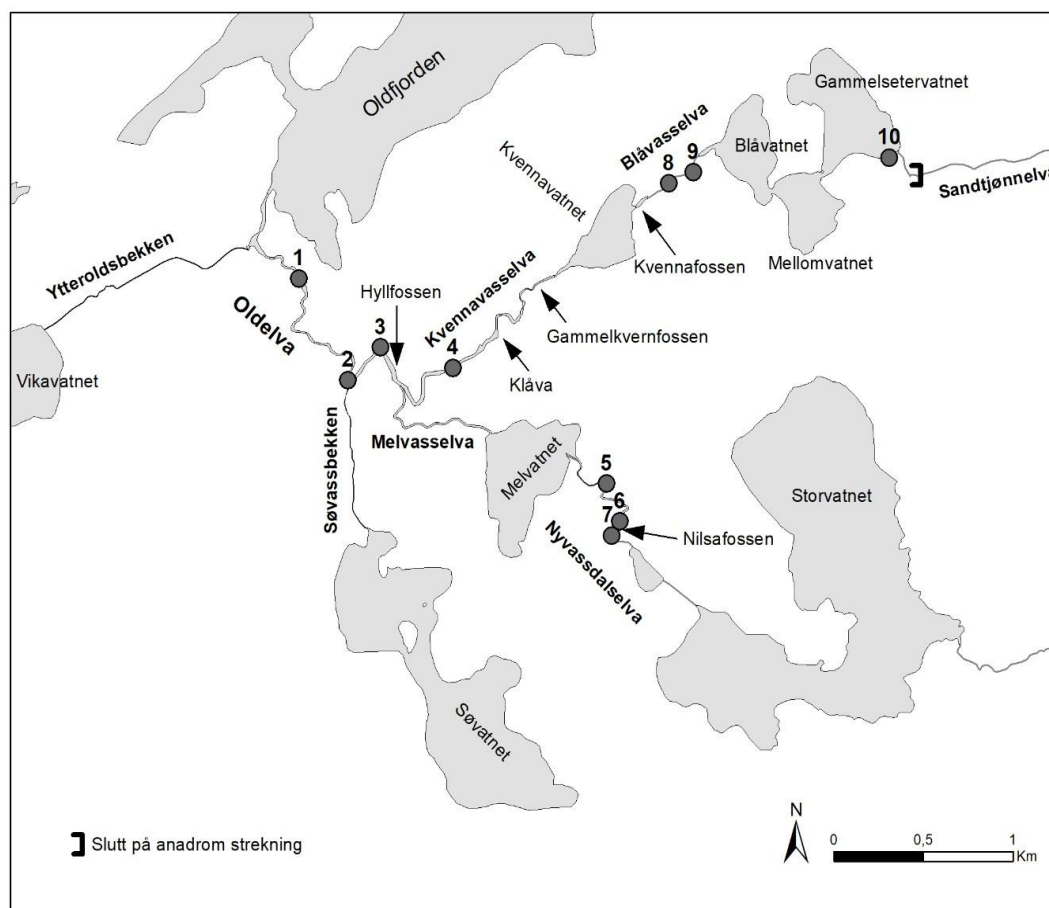
Figur 17. Lengdefordeling av laks og ørret i Oldelva i slutten av mai 2018. Fra Larsen (2019).

I oktober 2019 ble det fisket med elektrisk fiskeapparat på ti stasjoner i Oldvassdraget (**figur 18**). Av disse var det sju stasjoner i hovedelva (stasjon 1, 2, 3, 4, 8, 9 og 10) og tre i Nyvassdalselva (stasjon 5, 6, 7, **figur 18**). Stasjon 7 ble lagt ovenfor Nilsafossen, som sannsynligvis er gjeldende vandringshinder i Nyvassdalselva. Totalt overfisket areal var mer enn tusen kvadratmeter (**tabell 9**). På tre av stasjonene (stasjon 4, 6 og 10) ble tettheten av ungfisk beregnet på grunnlag av fangst i tre etterfølgende overfiskinger (Bohlin et al. 1989). De resterende stasjonene ble bare fisket én gang. For de sistnevnte stasjonene ble tettheten estimert ved å benytte gjennomsnittet av beregnet fangbarhet på stasjoner som ble fisket i tre omganger.

Det var stor variasjon i forekomst og fordeling av ungfisk av laks og ørret mellom de undersøkte stasjonene i Oldvassdraget i 2019 (**tabell 9**). Laks dominerte fangstene, og det ble fanget både årsyngel (N = 109) og parr (N = 74) av laks på sju av de ti stasjonene (**tabell 9**). Det ble fanget årsyngel (N = 47) og parr (N = 39) av ørret på ni av ti stasjoner (**tabell 9**). Kun på stasjon 2 i Oldelva var ørret fraværende.

Gjennomsnittlig tetthet av laks for alle stasjonene i antatt anadrom strekning (alle stasjoner unntatt stasjon 7 som var ovenfor Nilsafossen) var 20 yngel (0+) og 10 eldre laksunger ($\geq 1+$) pr. 100 m² (**tabell 10**). Dette er en lav tetthet for normalt produktive laksevassdrag. Tetthetene var høyest i Oldelva (stasjon 1-3) og nedre del av Kvennavasselva (stasjon 4), hvor tettheten var 18-52 yngel og 5-22 eldre laksunger (**tabell 10**). For ørret var gjennomsnittlig tetthet for alle stasjonene 7 yngel og 5 eldre ørretunger ($\geq 1+$) pr. 100 m² (**tabell 10**). Tetthetene var generelt svært lave ut fra forventningen til et normalt produktivt sjørrettførende vassdrag, og relativt like mellom de ulike vassdragsavsnittene (Oldelva, hovedelva ovenfor Hyllfossen og i Nyvassdalselva).

Samlet gjennomsnittlig tetthet av all laksefisk pr. 100 m² på de 10 stasjonene var 39 individer (variasjonsbredde 11-68 individer, **tabell 10**). Oldvassdraget oppnådde med dette samlet sett «dårlig økologisk tilstand» (**tabell 10**). To av stasjonene (Blåvasselva) oppnådde «svært dårlig økologisk tilstand», tre stasjoner oppnådde «dårlig tilstand», fire stasjoner oppnådde «moderat økologisk tilstand», mens kun én stasjon oppnådde «god økologisk tilstand» (**tabell 10**). Årsaken til redusert økologisk tilstandsvurdering ved mange stasjoner og for vassdraget generelt sett, knyttes opp til en mye lavere tetthet enn forventet av både årsyngel og eldre fiskeunger på de fleste stasjoner samt fullstendig bortfall av ungfisk eller aldersklasser på enkeltstasjoner. Dette gjelder først og fremst for ørret.



Figur 18. Lokalisering av stasjoner i Oldvassdraget som ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat høsten 2019. En foss ca.230 meter ovenfor Gammelsetervatnet er vandringshinder for anadrom laksefisk i Sandtjønnelva. Andre vandringshemmende fosser i vassdraget er angitt med en pil og navn på fossen. Nilsafossen (mellom stasjon 6 og 7) er antatt å være vandringshinder for anadrom laksefisk i Nyvassdalselva, men dette kan skyldes menneskeskapte innretninger i forbindelse med tidligere tømmerfløtning. Fra Havn et al. (2020).

Tabell 9. Antall ungfisk av laks og ørret fanget ved elektrisk fiske på 10 stasjoner i Oldvassdraget høsten 2019. For beliggenhet av stasjonene se figur 18. Fra Havn et al. (2020).

Vassdrags- avsnitt	Sta- sjon	Areal (m ²)	Totalfangst			
			Laks	Laks	Ørret	Ørret
			0+	≥1+	0+	≥1+
Oldelva	1	96	8	6	2	3
	2	100	24	3	0	0
	3	144,5	16	20	4	3
Kvennavasselva	4	105	28	11	16	4
Nyvassdalselva (sidegren)	5	100	10	4	9	1
	6	96	17	19	3	3
	7	72	0	0	2	5
Blåvasselva	8	100	0	0	3	4
	9	104	0	0	3	3
Sandtjønnelva	10	100	6	11	5	13
Sum		1017,5	109	74	47	39

Tabell 10. Estimert tetthet (antall per 100 m²) av årsyngel av laks (0+), eldre laksunger (≥ 1+), årsyngel av ørret (0+) og eldre ørretunger (≥ 1+) på 10 stasjoner i Oldvassdraget høsten 2019. Siste kolonne i tabellen oppgir total tetthet av laksefisk, med fargekoder etter en femdelt skala for vurdering av økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Stasjonene er vurdert etter forventningsverdier knyttet til habitatklasse 3 for bekker og små elver med laksefisk. For beliggenhet av stasjonene se figur 18. Fra Havn et al. (2020).

Vassdrags- avsnitt	Stasjon	Estimert tetthet				Samlet
		Laks 0+	Laks ≥1+	Ørret 0+	Ørret ≥1+	
Oldelva	1	17,9	9,8	4,5	4,9	37,0
	2	51,6	4,7	0,0	0,0	56,3
	3	23,8	21,6	6,0	3,2	54,6
Kvennavasselta	4	36,3	12,7	15,3	4,0	68,3
Nyvassdalselta (sidegren)	5	21,5	6,2	19,3	1,6	48,6
	6	21,8	21,9	3,7	3,3	50,7
	7	0,0	0,0	6,0	10,8	16,8
Blåvasselta	8	0,0	0,0	6,4	6,2	12,7
	9	0,0	0,0	6,2	4,5	10,7
Sandtjønnelta	10	6,0	11,0	5,9	13,9	36,8
G.snitt		19,9	9,8	7,3	5,2	39,2

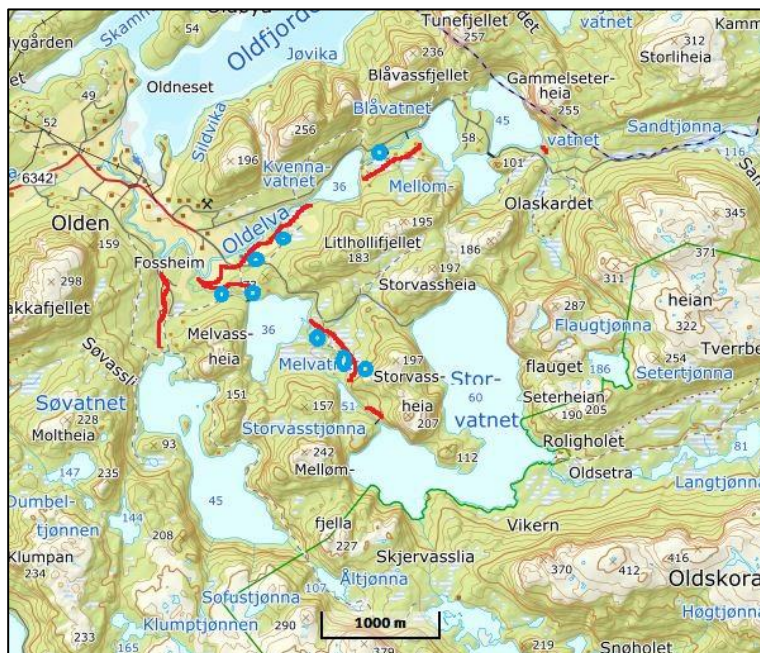
6 Elvemusling

6.1 Innledning

Levende elvemusling er tidligere bare funnet i Oldelva på strekningen mellom Hyllfossen og utløpet i sjøen (Dolmen 2009, Jørgensen & Halvorsen 2011, Larsen 2019). I tillegg ble det funnet skallrester fra minimum to individer ovenfor Hyllfossen i 2018 (Larsen 2019, **figur 19**). Senere (2019) er det etter søk i de øvre delene av vassdraget funnet åtte tomme skall fordelt på funn i Melvasselva (2 skall), Nyvassdalselva (3 skall), Kvennavasselva (2 skall) og Blåvasselva (1 skall), men ingen ting ovenfor Gammelsetervatnet (**figur 20**; H.B. Kolven, pers. medd.). Skallene var til dels gamle, men noen må ha dødd i løpet av de siste årene, da skallene fortsatt var ganske harde og heller ikke hadde begynt å gå i oppløsning (H.B. Kolven, pers. medd.). Det var usikkert, men fortsatt mulig, at det kunne forekomme levende elvemusling i øvre deler av vassdraget.



Figur 19. Gamle skallrester av elvemusling fra Oldvassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Figur 20. Funn av tomme skall av elvemusling i øvre deler av Oldvassdraget sommeren 2019. Elvestrekninger som ble undersøkt er markert med rød farge. Funnene av tomme skall er angitt med blå ringe. Kartet er utarbeidet av H.B. Kolven, som også gjennomførte søket etter muslinger.

6.2 MiljøDNA

Da det ikke kunne utelukkes at det fortsatt fantes enkelte levende elvemusling eller en restbestand i de øvre delene av Oldvassdraget, ble det gjennomført en grundigere kartlegging av vassdraget i 2020. Analyser av miljøDNA er en relativt ny metode for overvåking av arter og økosystemer, der innsamling av prøver ikke er avhengig av langvarig innsats eller taksonomisk ekspertise i felt (Thomsen & Willerslev 2015, Valentini et al. 2016). Metoden drar nytte av at alle organismer frigir DNA til omgivelsene sine. Dette er det dermed mulig å samle inn ved filtrering av vannprøver. Med arts-spesifikke genetiske markører er det mulig å påvise tilstedeværelsen av én enkelt art eller hele taksonomiske grupper. Da DNA brytes ned raskt i naturen, vil en påvisning av én eller flere arter indikere en stor sannsynlighet for at denne eller disse finnes på den undersøkte lokaliteten eller har vært i området innenfor en relativt kort periode. Metoden er sensitiv og det trengs i prinsippet kun én enkelt DNA-kopi fra arten som ønskes undersøkt, for å kunne påvise tilstedeværelsen av denne. Derfor har metoden frem til nå primært vært brukt til å finne sjeldne arter (Thomsen et al. 2012) og/eller uønskete fremmede arter (Balasingham et al. 2017). NINA har i løpet av de siste årene utviklet både prøvetakingsutstyr og molekylære verktøy for analyser av miljø-DNA og har verifisert protokoller for mange akvatiske organismer, deriblant elvemusling (se bl.a. Wacker et al. 2019, Fossøy et al. 2019, Magerøy et al. 2021).

6.2.1 Prøvetaking og labanalyser

MiljøDNA-prøver ble samlet inn 17.-18. august 2020 fra sju stasjoner i Oldvassdraget (stasjon 1–7; **tabell 11**, **figur 21** og **figur 22**). To parallelle prøver ble samlet inn på hver stasjon. Fem liter vann ble filtrert gjennom et NatureMetrics filter ved hjelp av en batteridrevet peristaltisk pumpe (Bürkle Vampire), i tråd med NINAs feltprotokoll for innsamling av miljøDNA-vannprøver. Filtrene ble lagret i ATL-buffer (Qiagen) frem til videre analyser på laboratoriet.

Tabell 11. UTM-angivelse for stasjoner med innsamling av miljøDNA-vannprøver i Oldvassdraget i midten av august 2020 (stasjon 1–7). Stasjonenes beliggenhet er vist på figur 20.

Elv	Stasjon	UTM-angivelse		
		Sone	Nord	Øst
Oldelva	1	32V	7082821	0545872
Melvasselva	2	32V	7082139	0546382
Kvennavasselva	3	32V	7082228	0546509
Blåvasselva	4	32V	7083312	0547759
Sandtjønnelva	5	32V	7083499	0549222
Nyvassdalselva	6	32V	7081774	0547450
Tomasvasselva	7	32V	7080937	0549516



Figur 21. Lokalisering av stasjoner i forbindelse med innsamling av miljøDNA-prøver (stasjon 1-7) i Oldvassdraget i august 2020. Kart fra <http://nevina.nve.no/> og <https://www.norgeskart.no/>.



Figur 22. Innsamling av miljøDNA-prøver i Oldvassdraget i midten av august 2020 på stasjon 1: Oldelva (ved Oldbrua), stasjon 2: Melvasselva, stasjon 3: Kvennavasselva, stasjon 4: Blåvasselva, stasjon 5: Sandtjønnelva, stasjon 6: Nyvassdalselva og stasjon 7: Tomasvasselva. For lokalisering se figur 21. Foto stasjon 1-6: Bjørn Mejdell Larsen. Foto stasjon 7: Harald B. Kolven.

DNA ble isolert fra filterprøvene ved hjelp av en NucleoSpin Plant II (Machery-Nagel) protokoll. En artsspesifikk markør for elvemusling (Carlsson et al. 2017) ble analysert ved bruk av qPCR. En qPCR-analyse oppformerer en liten bit av DNA, bestemt av den genetiske markøren man bruker, ved hjelp av et varmesensitivt enzym og en maskin som justerer temperaturen opp og ned i mange repeterte sykler. En prøve regnes som positiv dersom man ser en klar økning av DNA-konsentrasjonen målt ved hjelp av fluorescens under PCR-analysen. C_T -verdien viser hvor mange PCR-sykler det tar før DNA-mengden gir et klart fluorescens-signal. Dette benyttes sammen med en standardkurve, basert på en kjent konsentrasjon av elvemusling-DNA inkludert i den samme analysen, til å angi konsentrasjonen av elvemusling-DNA i prøven. En lavere C_T betyr derfor høyere konsentrasjoner av DNA. Alle prøver ble kjørt i triplikater, sammen med en positiv kontroll av elvemusling-DNA og negative kontrollprøver.

6.2.2 Resultater

Alle miljøDNA-prøvene ble kjørt i triplikater for elvemusling på qPCR. **Tabell 12** viser hvor mange av triplikatene som ble positive, og gjennomsnittlig C_T -verdi for disse prøvene. En prøve ble karakterisert som positiv når minst to av de tre triplikatene var positive. I en negativ prøve var alle de tre triplikatene negative. Det ble påvist elvemusling-DNA på fire av de sju stasjonene som ble undersøkt i Oldvassdraget i august 2020. Foruten Oldelva ved Oldbrua var det positive signal i Melvasselva, Sandtjønnelva og Tomasvasselva (**tabell 12**). Men vi ser samtidig at bare én av de to parallelle prøvene var positiv i Melvasselva, Sandtjønnelva og Tomasvasselva, den andre prøven var enten usikker eller negativ. Dette indikerer at det er få individer og/eller at avstanden mellom prøvetakingsstasjonen til individene er stor siden påvisningen av DNA er ustabil.

Tabell 12. Resultater fra qPCR-analyser av miljøDNA-vannprøver fra Oldvassdraget i midten av august 2020. Alle prøvene ble kjørt i PCR-triplikater, og en prøve ble karakterisert som positiv når minst to av tre replikater var positive.

Elv	Stasjon		Løpe-nummer	PCR	C_T Mean	C_T SD	Resultat
	Nr	Navn					
Oldelva	1	Oldbrua	1	3/3	20,11	0,053	Positiv
			2	3/3	20,11	0,052	Positiv
Melvasselva	2		3	1/3	41,18		Usikker
			4	3/3	38,31	0,60	Positiv
Kvennavasselva	3		5	0/3			Negativ
			6	1/3	38,57		Usikker
Blåvasselva	4		7	0/3			Negativ
			8	0/3			Negativ
Sandtjønnelva	5		9	3/3	37,56	0,84	Positiv
			10	0/3			Negativ
Nyvassdalselva	6		11	1/3	38,81		Usikker
			12	0/3			Negativ
Tomasvasselva	7	Oldsetra	13	2/3	38,78	0,75	Positiv
			14	0/3			Negativ

Falske positive resultater kan forekomme i miljøDNA-analyser, men man prøver å unngå disse ved å sette strenge kriterier. Vi kan likevel ikke helt utelukke at noen av de positive prøvene kan være falske positive. Det er derfor alltid viktig å følge opp resultatet fra miljøDNA-prøvene med et tradisjonelt vadesøk på lokalitetene og bruk av vannkikkert.

Usikkerheten rundt en negativ prøve er ikke kjent. At en art ikke blir påvist kan skyldes flere årsaker, som for eksempel vannkvalitet, vanntemperatur, tetthet av elvemusling, prøvevolumet som ble innsamlet samt behandling og analysering av prøven på laboratoriet. En negativ

miljøDNA-prøve er en indikasjon på fravær av arten, men det kan likevel ikke sees på som et endelig bevis for at arten ikke finnes i lokaliteten.

6.3 Feltundersøkelser og vadesøk

Oldelva har status som B-lokalitet i programmet «Nasjonal overvåking av elvemusling» (Larsen 2018). Det ble gjennomført en enkel basisundersøkelse første gang i august 2018, med kartlegging av tetthet og lengdefordeling i Oldelva nedenfor Hyllfossen (Larsen 2019). Undersøkelsen ble gjennomført ved vadesøk (direkte observasjon) og bruk av vannkikkert med telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Dette arbeidet ble supplert med nye og supplerende undersøkelser i 2020 og 2021. I tillegg ble det i 2021 gjennomført undersøkelser (vadesøk) i vassdraget ovenfor Hyllfossen som inkluderte Kvennavassella, Blåvassella, Sandtjønnelva, Melvassella og Nyvassdalsella. Undersøkelsene er gjennomført i henhold til veiledende europeisk standard for overvåking av elvemusling (Norsk standard 2017).

Dessuten ble det gjennomført en befaring langs strandsonen i Vikavatnet og øvre del av Ytteroldsbekken i oktober 2021.

6.3.1 Metoder

Utbredelse og tetthet

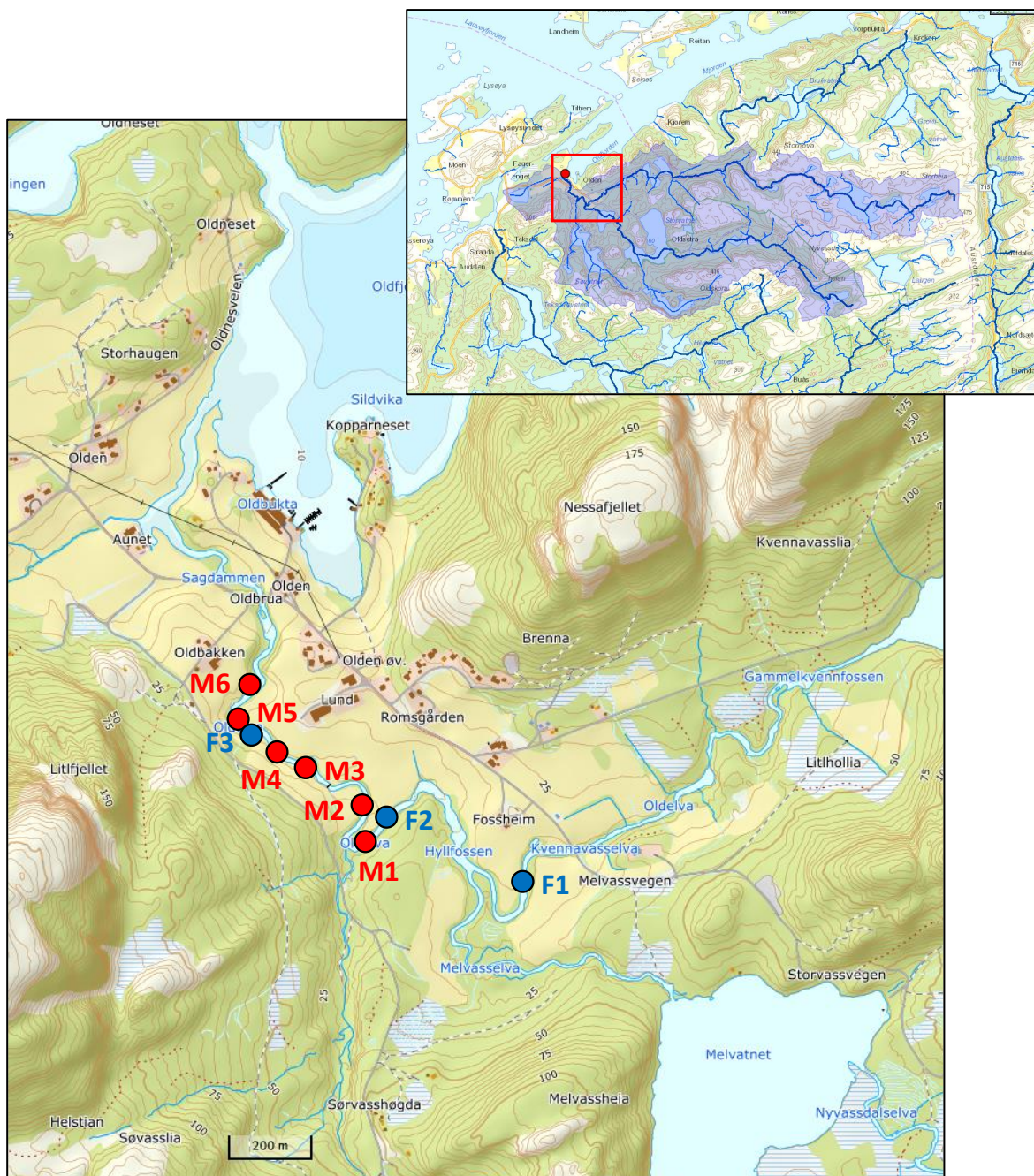
Det ble benyttet tidsbegrensede tellinger (såkalte fritellinger), normalt av 15 minutters varighet for å bedømme relativ tetthet av muslinger. I Oldelva nedenfor Hyllfossen ble det undersøkt seks stasjoner til sammen (stasjon M1-M6; se **tabell 13**, **figur 23** og **figur 24**). Det ble gjennomført to tellinger i tilknytning til hver stasjon, og det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene. Det ble skilt mellom levende individer og tomme skall (døde dyr) under kartleggingen.

Tabell 13. Lokalisering av stasjonene med fritelling av elvemusling i Oldelva. Posisjon angir målested for GPS, der T1 er startposisjon for første telling og T2 er sluttposisjon for andre telling. Høyre/venstre angir side av elva og er angitt mot strømretningen.

Stasjon	Sone	Posisjon			Sone	Posisjon		
		N	Ø			N	Ø	
M1	32V	7082341	0546112	T1 høyre	32V	7082367	0546141	T2 midt i elva
M2	32V	7082462	0546126	T1 høyre	32V	7082416	0546128	T2 høyre
M3	32V	7082532	0545936	T1 høyre	32V	7082527	0545953	T2 høyre
M4	32V	7082562	0545902	T1 venstre	32V	7082551	0545921	T2 venstre
M5	32V	7082660	0545797	T1 venstre	32V	7082620	0545800	T2 venstre
M6	32V	7082712	0545854	T1 venstre	32V	7082683	0545825	T2 venstre

I Oldvassdraget ovenfor Hyllfossen ble det i juni 2021 gjennomført en befaring langs store deler av vassdraget som også inkluderte tidsbegrensede tellinger på utvalgte strekninger, til sammen 20 stasjoner (**figur 25**). Dette omfattet elveavsnittene Melvassella (stasjon 21-24 og 26), Kvennavassella (nedre del; stasjon 30-33), Blåvassella (stasjon 41-44), Sandtjønnelva (stasjon 51-53) og Nyvassdalsella (stasjon 64-67).

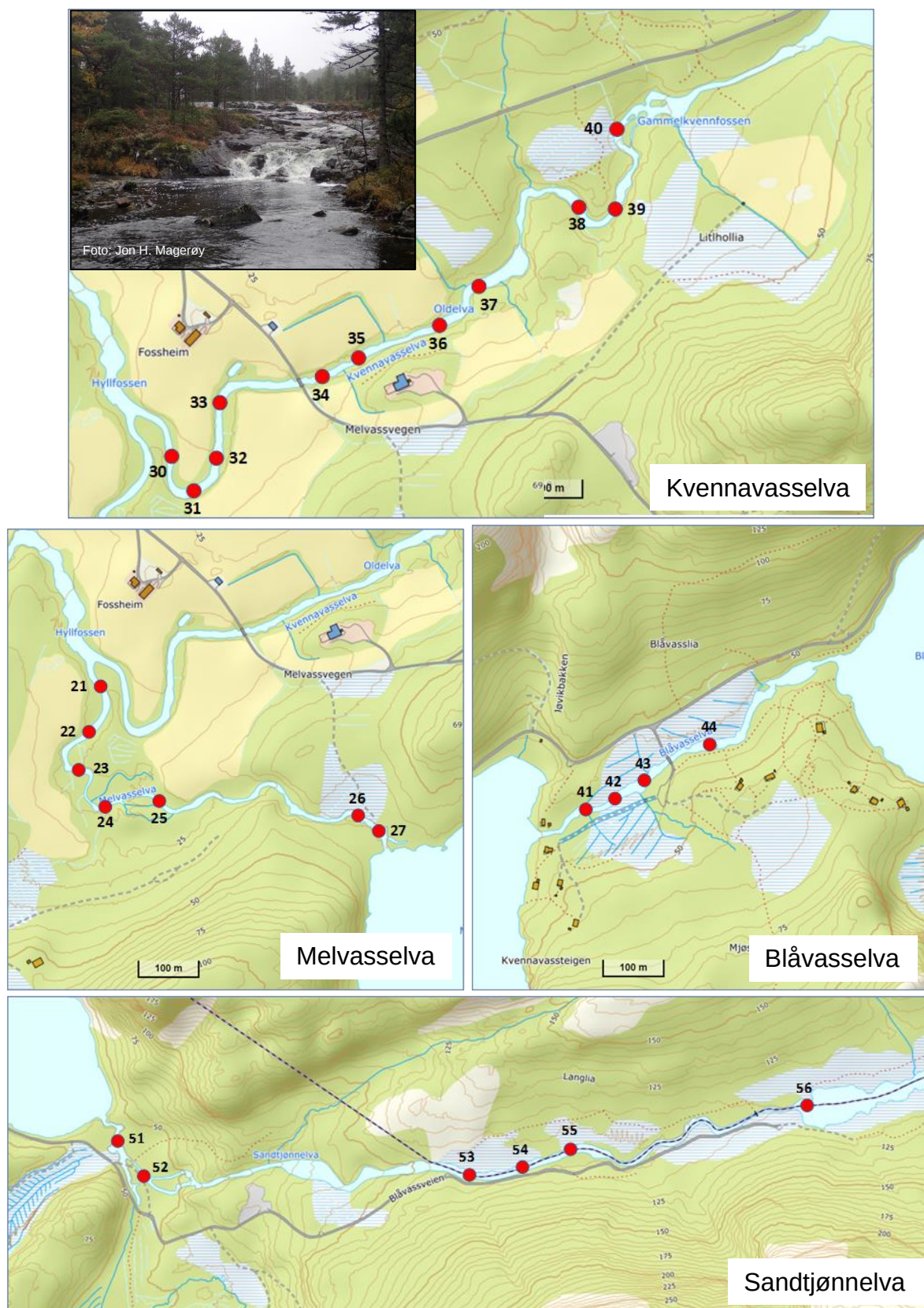
En ny og supplerende kartlegging ble gjennomført i begynnelsen av oktober 2021. Dette inkluderte også elveavsnitt som ikke tidligere var undersøkt, spesielt øvre deler av Kvennavassella og Sandtjønnelva. Til sammen 28 stasjoner ble undersøkt fordelt på Melvassella (stasjon 21-27), Kvennavassella (stasjon 31-40), Sandtjønnelva (stasjon 54-56) og Nyvassdalsella (stasjon 61-68) (**figur 25**).



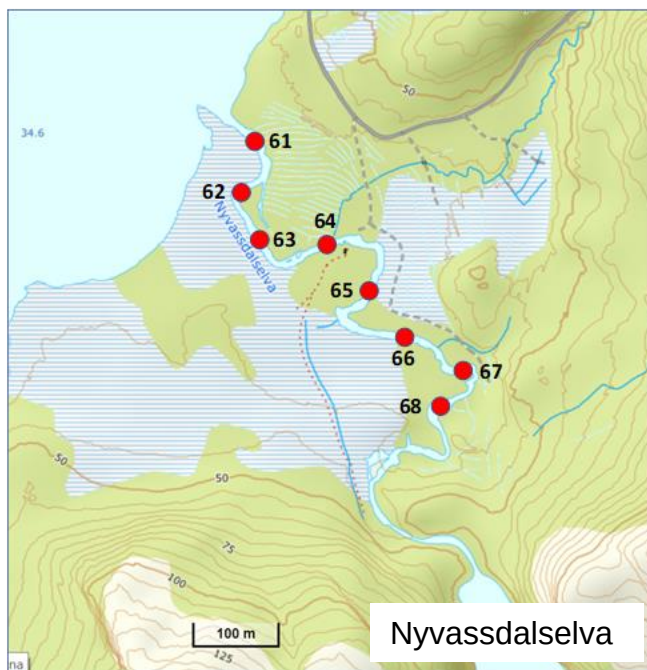
Figur 23. Nedbørfeltet til Oldelva (135.1Z). På detaljkartet (markert med rød ramme) er lokaliseringen av stasjoner vist i forbindelse med undersøkelser av vannkvalitet (stasjon M5), redokspotensial (stasjon M3 og M5), ungfisktetthet (stasjon F2–F3), muslinglarver på gjellene til laks og ørret (stasjon F1–F3), tetthet av elvemusling (stasjon M1–M6) og lengdefordeling av elvemusling (stasjon M3, M4 og M5) i Oldelva i 2018, 2020 og 2021. Kart fra <http://nevina.nve.no/> og <https://www.norgeskart.no/>.



Figur 24. Stasjoner (stasjon M1-M6) som ble undersøkt i forbindelse med lengdefordeling av elvemusling i Oldelva i 2018 og 2020. For lokalisering se figur 23. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Figur 25. se neste side.



Figur 25. Lokalisering av stasjoner som er undersøkt i Melvasselva (stasjon 21-27), Kvennavasselva (stasjon 30-40), Blåvasselva (stasjon 41-44), Sandtjønnelva (stasjon 51-56) og Nyvassdalselva (stasjon 61-68) i forbindelse med søk etter elvemusling og fritellinger i Oldenvassdraget ovenfor Hyllfossen i 2021. Kart fra <https://www.norgeskart.no/>.

Lengdefordeling

Lengdemåling er den viktigste parameteren når målinger skal gjennomføres på skall eller levende muslinger. Lengdefordelingen kan betraktes som et relativt mål på aldersfordelingen, selv om forholdet mellom alder og lengde varierer mellom ulike lokaliteter og blir usikker hos større muslinger. Lengdefordelingen gir likevel et godt bilde av andelen små elvemuslinger, og gir dermed også en beskrivelse av rekrutteringen. Det er nærvær eller fravær av unge muslinger som gir den beste informasjonen om populasjonsstatus og overlevelse av bestanden på lang sikt.

I Oldelva ble det i 2020-2021 anlagt fem såkalte gravestasjoner på stasjonene M3, M4 og M5 (jf. Norsk standard 2017). Innenfor et nærmere definert areal på hver gravestasjon (1,8-3,0 m²; avgrenset med kjetting) ble alle synlige individer plukket opp. Arealet ble deretter undersøkt detaljert ved at steiner ble flyttet unna, og det ble gravd forsiktig i den øverste delen av substratet for å avdekke eventuelle nedgravde muslinger. I Oldelva ble det samlet inn 458 individer til sammen i 2018 og 2020-2021, innenfor et samlet areal på 11,9 m².

Lengden på levende muslinger ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 millimeter. Etter lengdemåling ble muslingene lagt tilbake på elvebunnen, der de etter noe tid gravde seg ned i substratet igjen.

I tillegg til levende muslinger ble også muslingskall (døde muslinger) samlet inn. Skall og skallrester ble talt opp og hele skall ble lengdemålt til nærmeste 0,1 mm, før de i størst mulig grad ble fjernet fra fritellingsområdene. Det ble lengdemålt til sammen 124 skall i Oldelva, fordelt på 73 skall i 2018 og 51 skall i 2020-2021.

Skallene som ble funnet varierte fra helt ferske skall fra muslinger som nettopp hadde dødd til skall som var kraftig erodert og hadde ligget noen år i elva. Det kan ta ti år eller mer før skallene helt eller delvis har forsvunnet (jf. Sandaas & Enerud 2010). For å skille ferske og gamle skall fra hverandre, ble skallene sortert etter hvor lenge de antagelig hadde ligget i elva. Larsen & Karlsson (2016) foreslo en inndeling i fem grupper basert på graden av erosjon på skallene (**tabell 14**; se også Sandaas & Enerud 2010).

Tabell 14. 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 & Karlsson (2016).

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. Gulfarget 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

Vekst

Den årlige tilveksten er mindre enn én millimeter hos voksne muslinger, og avtar med økende alder. Hos unge individer er imidlertid tilvekstsonene i skallet tilstrekkelig definert slik at man med stor pålitelighet kan skille dem fra hverandre (Ziuganov et al. 1994). Årstilveksten ses tydelig på skallenes overflate i lysmikroskop og stemmer overens med den årstilveksten man ser i tverrsnitt av skallet (Dunca & Mutvei 2009). Alder hos unge muslinger (yngre enn 15-20 år) kan dermed bestemmes ved direkte telling av antall vintersoner i skallet. Dette er også anbefalt gjennomført i den europeiske standarden for overvåking av elvemusling (Norsk standard 2017), for å bedømme graden av nyrekruttering. I Oldelva ble det foretatt aldersbestemmelse av tre muslinger i 2018 og én musling i 2021, alle fra stasjon M5.

Reproduksjon

Det ble undersøkt muslinger med hensyn til «graviditet» på én stasjon i Oldelva i 2018 og to stasjoner i 2021. Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og undersøke gjellene i felt med hensyn til forekomst av muslinglarver, før muslingene ble lagt tilbake i substratet.

Muslinglarver på gjellene til laksefisk

For å undersøke forekomsten av muslinglarver på gjellene til laksefisk, ble det samlet inn laks- og ørretunger fra to stasjoner nedenfor og én stasjon ovenfor Hyllfossen i Oldelva 30. mai 2018 (stasjon F1–F3, **figur 23**). Det ble undersøkt til sammen 60 ettårige (1+) og 13 toårige (2+) laksunger og 53 ettårige ørretunger. I 2020 ble det på nytt samlet inn laks- og ørretunger fra de to stasjonene nedenfor Hyllfossen. Det ble undersøkt til sammen 41 ettårige og fem toårige laksunger samt 36 ettårige og én toårig ørretunge.

All fisk ble fiksert på 4 % formaldehyd og ble senere undersøkt under stereolupe på laboratoriet med hensyn til forekomst av muslinglarver. Antall muslinglarver ble talt opp på gjellene på begge sider av fisken. Resultatene er presentert som andel infesterte fisk av det totale antall fisk som er undersøkt (= prevalens), gjennomsnittlig antall muslinglarver på all fisk, dvs. snitt av både infesterte og uinfesterte fisk (= abundans) og gjennomsnittlig antall muslinglarver på infestert fisk (= infesteringsintensitet).

6.3.2 Resultater

Utbredelse

Det ble funnet levende elvemusling på hele den 1,8 km lange elvestrekningen nedenfor Hyllfossen i 2018 (Larsen 2019). Dette er den samme strekningen der det også tidligere er påvist elvemusling (Dolmen 2009, Jørgensen & Halvorsen 2011). Dette samsvarer med de sterke positive signalene som ble funnet i miljøDNA-prøvene fra Oldbrua og observasjoner gjort ved befaring og telling av muslinger på strekningen mellom Oldbrua og Hyllfossen i 2020 og 2021.

I tillegg er det, basert på miljøDNA-prøver, sannsynliggjort at det også skal finnes elvemusling i Melvasselva, Sandtjønnelva og Tomasvasselva. Ved vadesøk ble det påvist levende elvemusling i Melvasselva, men også i Nyvassdalselva. Det ble ikke gjort funn i Sandtjønnelva, og Tomasvasselva ble ikke undersøkt nærmere. Tomme skall og skallrester ble dessuten funnet i Kvennavasselva, Melvasselva og Nyvassdalselva i 2021, og det er tidligere funnet skall også i Blåvasselva (H.B. Kolven, pers. medd.). Dette bekrefter at elvemuslingen har hatt en mye større utbredelse tidligere. Det betyr også at Oldvassdraget egentlig har to lokaliteter² med elvemusling; én i Oldelva og Kvennavasselva/Blåelva/Sandtjønnelva og én i Melvasselva/Nyvassdalselva/Tomasvasselva.

Nedstrøms Hyllfossen og ned til utløp i Oldfjorden tilkommer to mindre sidevassdrag til Oldelva; Søvassbekken og Ytteroldsbekken. Sommeren 2021 mottok H.B. Kolven (pers. medd.) opplysninger om at det også skulle finnes elvemusling i Vikavatnet (se Olden elveeierlag sin facebook-side 24. juni 2021). Etter en befaring i området inkludert vadesøk i oktober 2021 ble det bare funnet fossile, marine skjell i strandsonen på vannet. Dette har mest sannsynlig blitt oppfattet som skall av elvemusling, en ikke uvanlig forveksling som kan være lett å gjøre. Ytteroldsbekken ble også undersøkt fra utløpet av Vikavatnet og ned til Oldveien, en strekning på 180-190 m, uten funn.

Nedbørfeltet til Søvassbekken er forholdsvis lite, men bekken er om lag 700 meter lang. Vannføringen kan naturlig ha vært lav også før reguleringen av Søvavatnet, men det er mulig at elvemusling likevel levde i denne bekken tidligere. Langelo (2011) undersøkte Søvassbekken i 2011. Bekken var nesten uttørket på tidspunktet for undersøkelsen, og det ble ikke funnet verken levende individer eller skall av elvemusling i noen del av Søvassbekken.

Tetthet

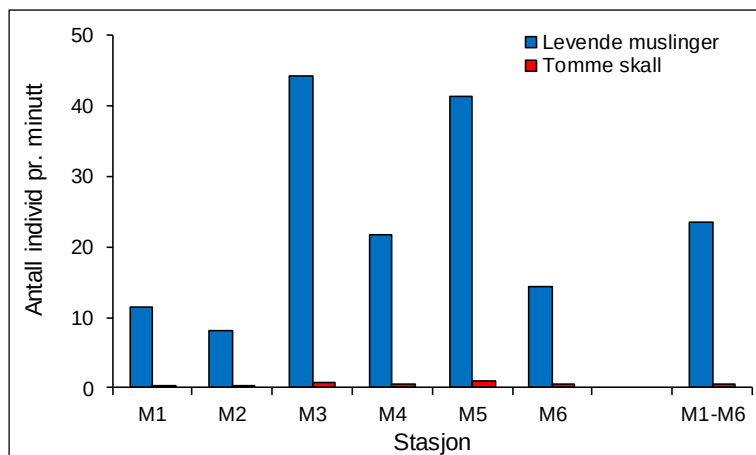
Tidsbegrensede tellinger (fritellinger) ble gjennomført på tre stasjoner i Oldelva både i 2018 og 2020, til sammen seks stasjoner. Det ble funnet levende elvemusling på alle de seks stasjonene og antallet varierte mellom 8,17 og 44,17 individ pr. minutt observasjonstid (**figur 26** og **vedlegg 10.2**). Det var størst antall i midtre del av elva. Gjennomsnittlig tetthet var 23,53 individ pr. minutt. Det vil si at det tok bare to og et halvt sekund i gjennomsnitt mellom hver gang det ble observert en musling.

Det ble talt 4324 levende elvemusling og tomme skall til sammen på de seks stasjonene i Oldelva i 2018 og 2020. Det ble funnet få tomme skall, og de utgjorde bare 2,0 % av det totale antall skjell som ble funnet. Det var ingen forskjell i andelen tomme skall i 2018 og 2020. Gjennomsnittlig tetthet av tomme skall var 0,49 individ pr. minutt søketid nedenfor Hyllfossen (**figur 26** og **vedlegg 10.2**).

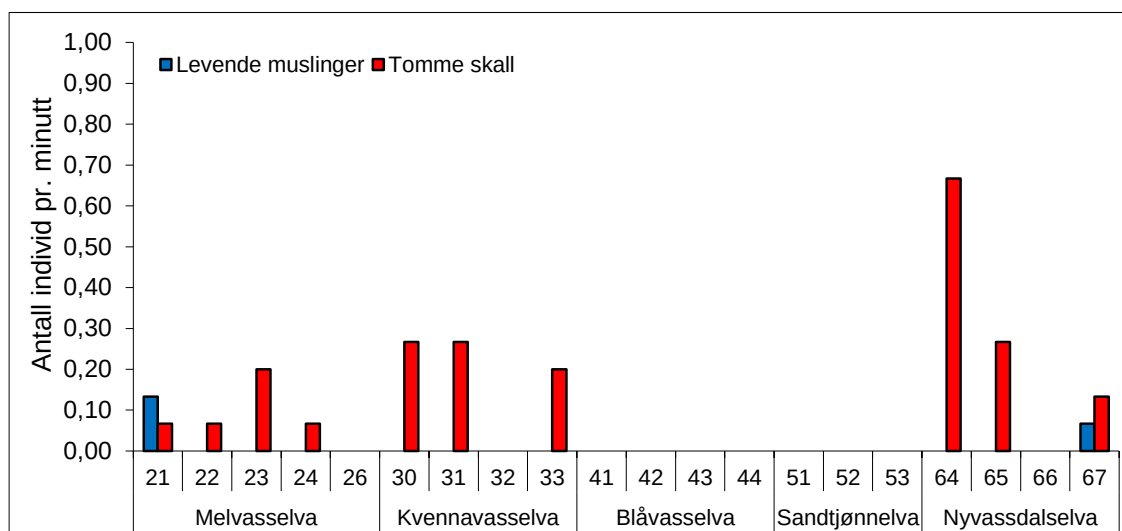
Tidsbegrensede tellinger ble gjennomført i Kvennavasselva, Blåvasselva, Sandtjønnelva, Melvasselva og Nyvassdalselva i august 2021. Det ble bare påvist to levende eksemplarer i nedre del av Melvasselva og ett levende eksemplar i Nyvassdalselva (nedenfor Nilsafossen) (**figur 27**). Det ble imidlertid funnet 33 tomme skall eller skallrester til sammen, fordelt med seks skall i

² Definisjonen på en lokalitet tilsvarer inndelingen som NVE benytter i Regine. Hele hovedstrengen i et vassdrag utgjør en lokalitet. Finner man elvemusling i en sideelv til hovedstrengen blir dette en ny lokalitet. Finner man i tillegg musling i en sideelv til sideelven blir også det regnet som en egen lokalitet.

Melvasselva, 11 skall i Kvennavasselva og 16 skall i Nyvassdalselva. Dette tilsvarte en relativ tetthet på henholdsvis 0,08, 0,18 og 0,27 individer pr. minutt søketid.



Figur 26. Tettheten av levende elvemusling og tomme skall basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall individ pr. minutt) på tre stasjoner i Oldelva i 2018 (stasjon M1, M3 og M5) og tre stasjoner i 2020 (stasjon M2, M4 og M6). For beliggenhet se figur 23. Data fra 2018 er hentet fra Larsen (2019).



Figur 27. Tettheten av levende elvemusling og tomme skall basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall individ pr. minutt) på fem stasjoner i Melvasselva (stasjon 21-24 og 26), fire stasjoner i Kvennavasselva (stasjon 30-33), fire stasjoner i Blåvasselva (stasjon 41-44), tre stasjoner i Sandtjønnelva (stasjon 51-53) og fire stasjoner i Nyvassdalselva (stasjon 64-67) i juni 2021. For beliggenhet se figur 25.

Det ble supplert med nye tidsbegrensede tellinger i de samme elveavsnittene (med unntak av Blåvasselva) i oktober 2021. Det ble utvidet med søk på sju stasjoner i midtre og øvre deler av Kvennavasselva (stasjon 34-40) og på tre stasjoner i øvre del av Sandtjønnelva (stasjon 54-56) uten at det ga noen nye observasjoner av levende muslinger eller tomme skall. De levende muslingene som ble funnet tidligere på året i Melvasselva og Nyvassdalselva ble ikke gjenfunnet. Det ble funnet til sammen ti muslingskall eller skallrester på stasjonene 61-65 i Nyvassdalselva, tilsvarende en relativ tetthet på 0,15 individer pr. minutt søketid.

Populasjonsstørrelse

Oldelva mellom Hyllfossen og utløpet i sjøen er ca. 1,8 km lang. Elva varierer noe i bredde, men med et gjennomsnitt på 9,5-10,0 m (målinger på kart og i felt) får vi et vanndekt areal på ca. 17.500 m². Elva er stedvis forholdsvis grunn og deler av elveløpet er heller ikke egnet som

leveområde for elvemusling. Om vi antar at bare to tredeler av det vanndekte arealet er potensielt leveområde for elvemusling, utgjør det fortsatt et areal på litt over 11.500 m².

Ved fritellingene i 2018 og 2020 var den gjennomsnittlige tettheten 23,53 individ pr. minutt søketid. Selv om fritellinger ikke er knyttet opp mot et oppmålt areal, er det funnet en sammenheng mellom tettheten av muslinger pr. m² i transekter og den relative tettheten av muslinger pr. minutt ved fritelling. Denne sammenhengen er tilnærmet lik $y = 0,4x$ der x er gjennomsnittlig antall levende muslinger funnet pr. minutt (Larsen 2017). Dette gir en gjennomsnittlig tetthet på 9,4 individ pr. m² i Oldelva. Om vi setter det potensielle leveområdet til 11.500 m², får vi et estimat tilsvarende ca. 108.000 synlige muslinger i Oldelva.

I tillegg finnes det kanskje et titalls individer til sammen i Melvasselva og Nyvassdalselva.

Lengdefordeling

Skallengden til levende elvemusling som ble undersøkt på to stasjoner i Oldelva nedenfor Hyllfossen i begynnelsen av august 2018 (stasjon M3 og M5; for lokalisering se figur 23) varierte fra 27 til 134 mm (**figur 28** og **figur 29**). Det var en overvekt av eldre muslinger i lengdegruppen 100–130 mm. Gjennomsnittslengden var 113 mm (SD = 15; N = 258). Det ble ikke funnet muslinger mindre enn 20 mm, og bare tre individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde 1,2 % av totalantallet.

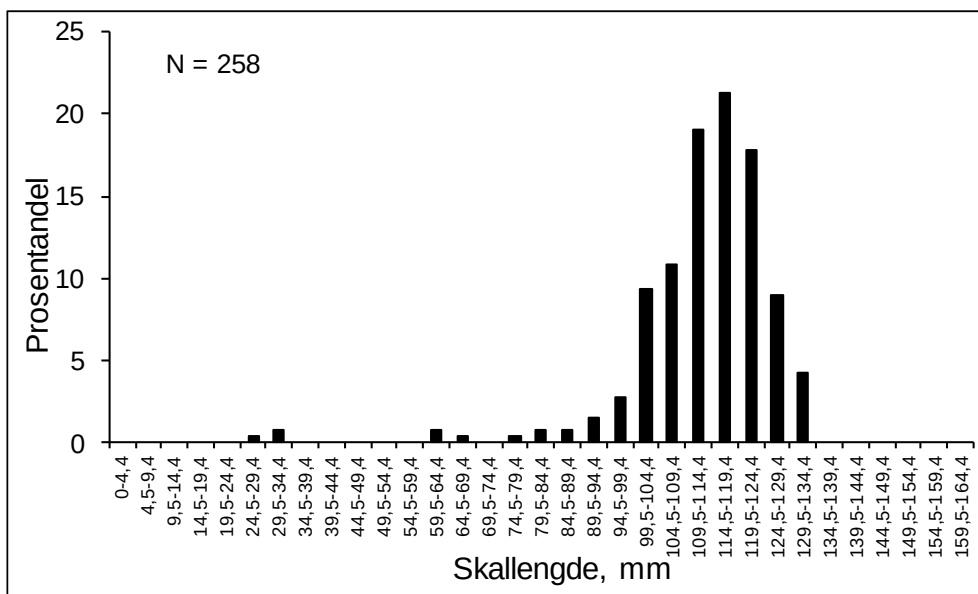
Det ble også undersøkt to stasjoner i Oldelva i begynnelsen av juni 2021 (stasjon M4 og M5; for lokalisering se figur 23), og skallengden til levende elvemusling varierte fra 16 til 134 mm (**figur 30** og **figur 31**). Det var fortsatt en overvekt av eldre muslinger i lengdegruppen 100–130 mm. Gjennomsnittslengden var 108 mm (SD = 21; N = 200). Det ble funnet én musling mindre enn 20 mm, og totalt sju individer var mindre enn 50 mm. Dette utgjorde 3,5 % av totalantallet.

Lengdefordelingen viser med all tydelighet at elvemuslingen har en mangelfull rekruttering i Oldelva. Det er generelt en mangel på muslinger i lengdegruppene mindre enn 90 mm både i 2018 og 2021. Det viser at problemet har vedvart i mange år, kanskje helt tilbake til 1980-tallet.

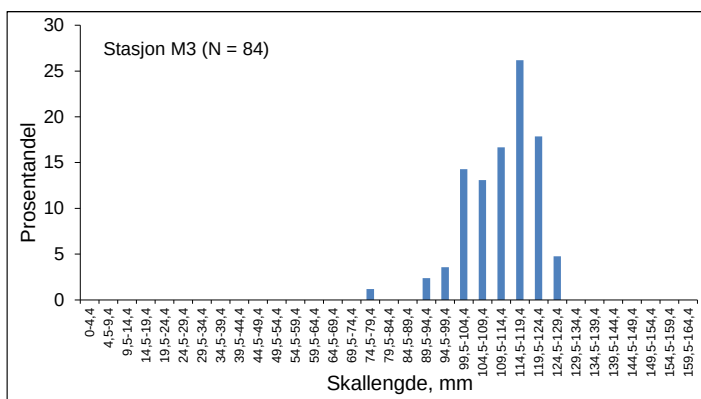
Det var heller ikke mange muslinger som var nedgravd i substratet i Oldelva (**tabell 15**). Dette er ofte en indikasjon på manglende rekruttering, da det er en overvekt av juvenile muslinger som lever nedgravd i substratet. Det er først når muslingene har en skallengde som overstiger 10-25 mm at de begynner å bli synlige på elvebunnen (Larsen 2017). For muslinger som er 30-60 mm lange, vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. I Oldelva var nær 80 % av muslingene som var mindre enn 70 mm nedgravd i grusen (**figur 32**). Selv om det kunne variere en del mellom de ulike områdene som ble undersøkt i Oldelva, utgjorde andelen nedgravde individer bare 6,6 % i gjennomsnitt. I rekrutterende bestander kan andelen muslinger som lever nedgravd være så høy som 50-60 % (Larsen 2017). I Oldelva ble enkelte muslinger med lengde opp til 126 mm funnet nedgravd i substratet (**figur 32**).

Tabell 15. Antall synlige og nedgravde elvemusling, andel nedgravde individ, antall og andel muslinger <20 og <50 mm funnet i Oldelva ved graving i substratet på stasjon M3 og M5 i begynnelsen av august 2018 og stasjon M4 og M5 i begynnelsen av juni 2021.

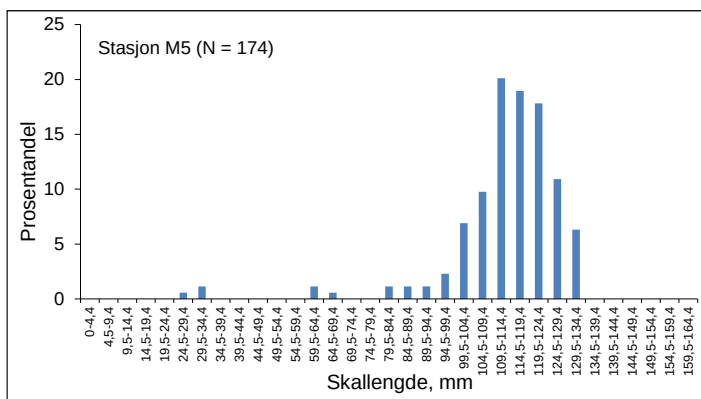
Stasjon	Areal, m ²	Antall				Antall		Andel, %	
		Totalt	Synlige	Ned-gravde	Andel ned-gravde, %	<20 mm	<50 mm	<20 mm	<50 mm
M3	1,8	84	84	0	0	0	0	0	0
M4.1	2,5	58	55	3	5,2	0	0	0	0
M4.2	3,0	37	26	11	29,7	1	3	2,7	8,1
M5 (2018)	2,0	174	168	6	3,4	0	3	0	1,7
M5 (2021)	2,6	105	95	10	9,5	0	4	0	3,8
M3-M5	11,9	458	428	30	6,6	1	10	0,2	2,2



Figur 28. Lengdefordeling av levende elvemusling i Oldelva basert på graving i substratet i begynnelsen av august 2018 (jf. figur 29).

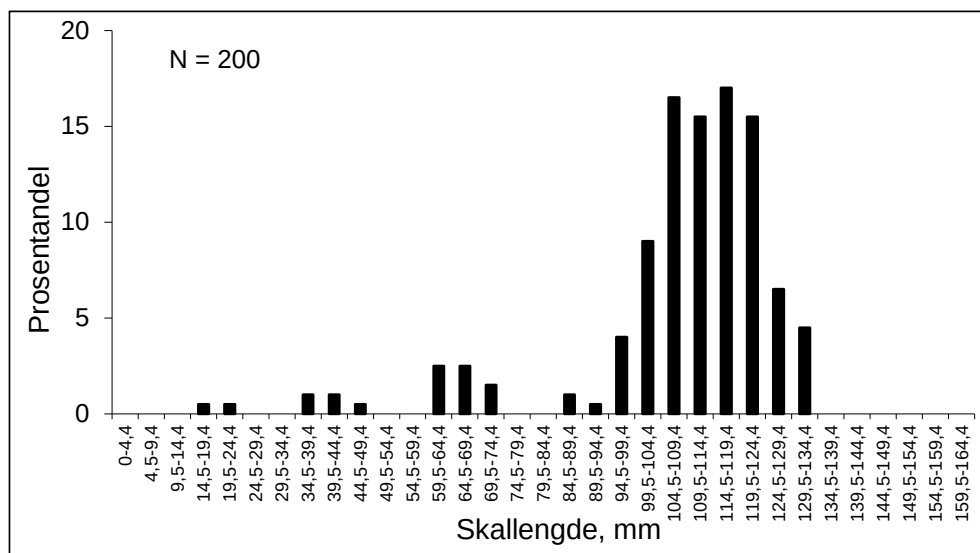


Stasjon	M3
Minste musling	77,5
Største musling	126,7
Gj.snitt ± SD	112,2 ± 9,1
Antall undersøkt (N)	84

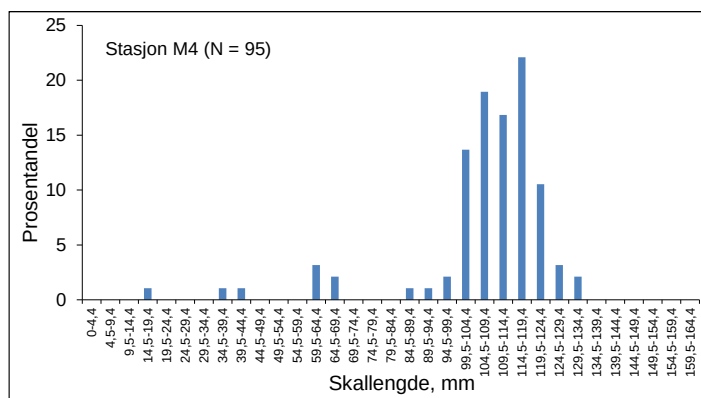


Stasjon	M5
Minste musling	26,7
Største musling	133,7
Gj.snitt ± SD	113,0 ± 16,4
Antall undersøkt (N)	174

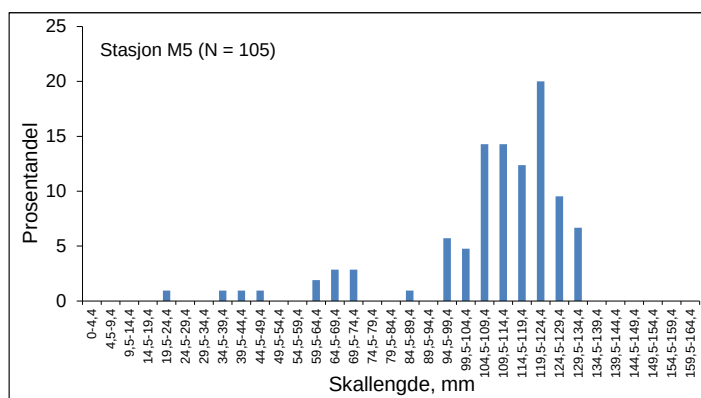
Figur 29. Lengdefordeling av levende elvemusling på stasjon M3 og M5 i Oldelva basert på graving i substratet i begynnelsen av august 2018.



Figur 30. Lengdefordeling av levende elvemusling i Oldelva basert på graving i substratet i begynnelsen av juni 2021 (jf. figur 31).



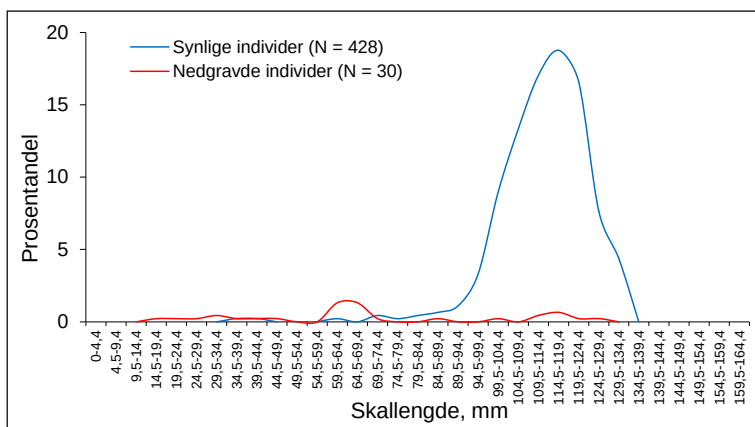
Stasjon	M4
Minste musling	16,0
Største musling	133,9
Gj.snitt ± SD	106,9 ± 19,3
Antall undersøkt (N)	95



Stasjon	M5
Minste musling	23,8
Største musling	133,6
Gj.snitt ± SD	108,6 ± 21,5
Antall undersøkt (N)	105

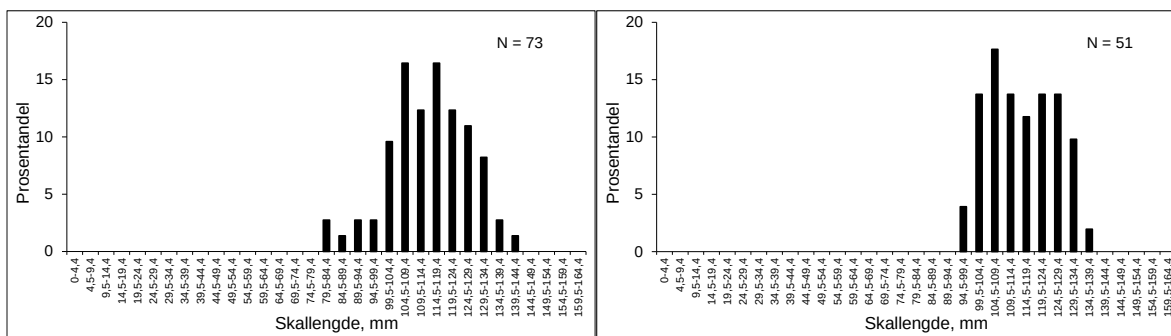
Figur 31. Lengdefordeling av levende elvemusling på stasjon M4 og M5 i Oldelva basert på graving i substratet i begynnelsen av juni 2021.

De tre levende elvemuslingene som ble funnet i Melvasselva og Nyvassdalselva ble ikke lengdemålt.



Figur 32. Andelen levende elvemusling som ble funnet nedgravd sammenlignet med andelen som var synlige på elvebunnen i Oldelva samlet for 2018 og 2021.

Tomme skall som ble funnet i Oldelva i 2018 varierte i lengde mellom 80 og 144 mm (**figur 33**) med et gjennomsnitt på 114 mm (SD = 13; N = 73). Skall samlet inn i juni 2021 varierte i lengde mellom 98 og 136 mm (**figur 33**) med et gjennomsnitt på 116 mm (SD = 11; N = 51). Det ble ikke funnet noen yngre muslinger som var døde, og hovedvekten av de tomme skallene tilhørte de eldste årsklassene (100–135 mm).



Figur 33. Lengdefordeling av tomme skall av elvemusling i Oldelva i august 2018 (til venstre) og i juni 2021 (til høyre).

Det var mulig å måle skallengde bare på et fåtall av de tomme skallene som ble funnet i Kvennavassella, Melvassella og Nyvassdalsella. Disse varierte i lengde mellom 115 og 157 mm med et gjennomsnitt på 131 mm (SD = 12; N = 11).

Av de 143³ muslingskallene (fra døde muslinger) som ble funnet i Oldelva i 2018 og 2021, hadde fire individ (2,8 %) dødd for mindre enn ett år siden⁴ (**tabell 16**). Ytterligere åtte individ (5,6 %) hadde dødd for mellom ett og to år siden, mens 24 individ (16,8 %) hadde dødd for to–tre år siden. Av de døde muslingene som ble samlet inn hadde 22 og 29 % dødd i løpet av de tre foregående årene i henholdsvis 2018 og 2021. Dødeligheten varierte noe mellom år uten at vi vet hva som har forårsaket dette.

Alle skall og skallrester som ble funnet i Kvennavassella, Melvassella og nedre del av Nyvassdalsella hadde ligget lenge i elva og hadde sannsynligvis dødd for mer enn ti år siden. Ett av de to skallene som ble funnet i øvre del av Nyvassdalsella var imidlertid relativt ferskt (det andre var gammelt).

³ Inkluderer også tomme skall som var så ødelagt at de ikke kunne lengdemåles

⁴ I 2021 ble det i tillegg til den systematiske innsamlingen av skall, funnet fire ødelagte/knuste muslingskall (fortsett med noe av bløtdelene intakt) mellom stasjon M4 og M5. Det er mistanke om at disse kan ha blitt knust under hogst og fjerning av trær langs elvebredden tidligere på sommeren

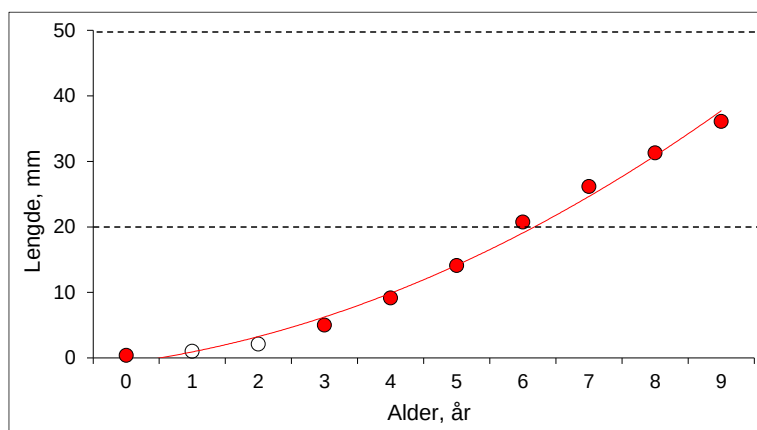
Tabell 16. Gruppering i fem grupper (1-5) av elvemuslingskall som ble funnet i Oldelva i 2018 og 2021 med angivelse av antall år skallene sannsynligvis har ligget i elva etter at muslingen døde (år) vurdert etter graden av erosjon på skallene (jf. Larsen & Karlsson 2016 og Sandaas & Enerud 2010).

Gruppe (år)	1 (<1)	2 (1-2)	3 (2-3)	4 (4-5)	5 (>6)	Sum
Antall skall	4	8	24	30	77	143
Prosentandel	2,8	5,6	16,8	21,0	53,8	100,0

Vekst

Som grunnlag for å sette opp en vekstkurve (**figur 34**), ble det målt synlige tilvekstringer på fire av de minste muslingene som ble funnet nedgravd på stasjon M5. De første vinterseasonene var allerede erodert, men basert på vekstkurver fra andre muslingvassdrag (bl.a. Larsen 2017) ble tre av muslingene med lengde mellom 27 og 32 mm anslått å være sju år, mens ett individ på 36 mm var ni år.

Elvemuslingen vokste relativt raskt i Oldelva. En fem år gammel musling var om lag 14 mm lang (**figur 34**), mens en ti år gammel musling sannsynligvis vil nå en lengde på om lag 40 mm. Muslinger som var 20 mm lange hadde en alder på om lag seks år. Den årlige tilveksten var mellom 4 og 7 mm fra muslingene var fire år. Tilveksten vil normalt avta når muslingene blir kjønnsmodne og starter reproduksjon, når de er 10-15 år gamle eller 50-70 mm lange (Larsen 2005).



Figur 34. Vekstkurve basert på lengde av gjennomsnittlig årringsdiameter hos aldersbestemte elvemusling i Oldelva fram til ni-årsalder. Skallene var erodert ved umbo slik at de første vinterseasonene ikke lenger kunne bestemmes med sikkerhet, og vekstkurven er stipulert for de to første leveårene (åpne sirkler).

Reproduksjon

Muslinger ble undersøkt for mulig graviditet i Oldelva på stasjon M5 i 2018 og på stasjon M3 og M5 i 2020 (**tabell 17**). En tredel av muslingene var gravide i 2018, men slippet av muslinglarver hadde allerede startet den 7. august og det ble observert mye muslinglarver i klumper på bunnen av elva både på stasjon M3 og M5 (**figur 35**). I 2020 var det bare rester av muslinglarver i gjellene hos tre av de 29 individene som ble undersøkt. Slippet av muslinglarver var derfor nesten avsluttet den 19. august, noe som antagelig var noen dager senere enn i 2018. Gytetidspunktet vil normalt variere noe mellom år, avhengig av vanntemperaturen i de ulike årene. I Oldelva vil likevel forvente at muslinglarvene slippes mot midten av august i et normalår.

Tabell 17. Undersøkelser av graviditetsfrekvens hos elvemusling i Oldelva i 2018 og 2020. Gjennomsnittslengde (L) av de undersøkte muslingene er oppgitt med standardavvik (SD); N = antall elvemusling som ble undersøkt.

Stasjon	Dato	L ($\pm$ SD), mm	N	Graviditet %
M5	07.08.2018	120,2 $\pm$ 8,5	30	33,3
M3/M5	19.08.2020	115,2 $\pm$ 7,8	29	10,3



Figur 35. Det var påfallende mye muslinglarver i klumper på bunnen av elva både på stasjon M3 og M5 i 2018. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Muslinglarver på gjellene til laksefisk

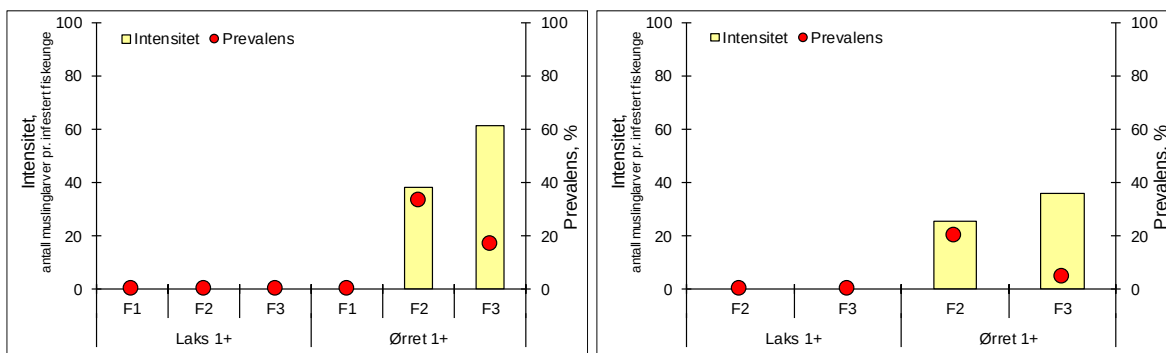
Forekomsten av muslinglarver på gjellene til laks og ørret ble undersøkt på tre stasjoner i slutten av mai 2018 (Larsen 2019). Én av stasjonene lå ovenfor Hyllfossen, og ble undersøkt for å se om det kunne påvises levende elvemusling ovenfor kjent utbredelsesområde. I midten av juni 2020 ble de to stasjonene nedenfor Hyllfossen undersøkt på nytt.

Det ble ikke funnet muslinglarver på noen av laks- eller ørretungene ovenfor Hyllfossen (stasjon F1; **tabell 18**).

Selv om laks var dominerende fiskeart, var det ikke muslinglarver på de ettårige laksungene i Oldelva verken i 2018 eller 2020 (**tabell 18** og **figur 36**). Av de toårige laksungene som er undersøkt (N = 18) ble det bare funnet én muslinglarve på ett av individene i 2020.

Tabell 18. Forekomst av muslinglarver på gjellene til ettårige laks- og ørretunger i Oldelva våren 2018 og 2020.

Dato	Art	Stasjon	N	Prevalens (%)	Abundans Gjennsnitt $\pm$ SD	Intensitet Gjennsnitt $\pm$ SD	Maks
30.05.2018	Ørret	F1	20	0	0	0	0
		F2	15	33,3	12,8 $\pm$ 28,3	38,4 $\pm$ 39,6	95
		F3	18	16,7	10,2 $\pm$ 32,6	61,3 $\pm$ 65,7	132
	Laks	F1	20	0	0	0	0
		F2	20	0	0	0	0
		F3	20	0	0	0	0
13.06.2020	Ørret	F2	15	20,0	5,1 $\pm$ 19,1	25,7 $\pm$ 41,9	74
		F3	21	4,8	1,7 $\pm$ 7,9	36,0 $\pm$ 0,0	36
	Laks	F2	19	0	0	0	0
		F3	22	0	0	0	0



Figur 36. Forekomst av muslinglarver på gjellene til ettårige laks- og ørretunger i Oldelva i slutten av mai 2018 (til venstre) og midten av juni 2020 (til høyre) presentert som intensitet (gjennomsnittlig antall muslinglarver per infestert fiskeunge) og prevalens (prosentandel av undersøkte fiskeunger som er infestert).

Nedenfor Hyllfossen ble det funnet muslinglarver på ørretungene på begge stasjonene. Prevalensen var imidlertid lavere på de ettårige ørretungene enn forventet i begge årene, henholdsvis 24,2 og 11,1 % i gjennomsnitt i 2018 og 2020. Gjennomsnittlig antall muslinglarver pr. infestert ørretunge var henholdsvis 47 og 28 individer og høyeste antall på én enkelt ørret var 132 og 74 muslinglarver i de to årene.

Det ble bare undersøkt én toårig ørretunge, men den hadde 26 muslinglarver på gjellene.

Muslinglarvene var henholdsvis 0,31 og 0,36 mm i gjennomsnitt i slutten av mai 2018 og midten av juni 2020. Muslinglarvene vokser raskt på våren, og det kan bety at noen av larvene var så store allerede i 2020 at de hadde falt av fra gjellene ved innsamlingstidspunktet.

7 Oppsummering og forslag til tiltak

En hovedprioritering i Norge er å stanse tapet av biologisk mangfold. Som en følge av denne målsetningen er det blitt laget handlingsplaner for et utvalg av de truede artene i Norge. Elvemusling fikk i forbindelse med dette sin egen handlingsplan allerede i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Den ble revidert i 2018 og gjort gjeldende for tiårs-perioden 2019-2028 (Larsen 2018). I handlingsplanen er målet, i et langsiktig perspektiv, at elvemusling skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes og sikres en tilfredsstillende rekruttering. Alle vassdrag med elvemusling skal ha god økologisk tilstand eller bedre.

Dette innebærer at:

- forholdene for de populasjonene som har en god rekruttering må opprettholdes,
- forholdene må forbedres for de populasjonene som ikke har eller har en utilstrekkelig rekruttering, slik at rekrutteringen kommer i gang igjen slik at bestandene reetableres og øker i antall.

For Oldelva vil det bety at forholdene må forbedres slik at de voksne muslingene kan overleve og at den naturlige rekrutteringen kan ta seg opp igjen. Tiltak må derfor settes i verk for å bedre vannkvaliteten. Dette innebærer at tilførselene av næringssalter (fosfor og nitrogen) må holdes stabilt lave og mengden av finpartikulært materiale må reduseres samtidig som kalsium-innholdet og pH må heves. I tillegg må bestanden av sjøørret/ørret styrkes. Dette kan sikre elvemuslingen på lang sikt, og samtidig opprettholde tilstedeværelsen av mange andre sårbare arter.

Vi har nå en relativt god oversikt over utbredelse og status til elvemuslingen i Oldelva. Årsakene til dagens utbredelse og økologiske tilstand er imidlertid sammensatt. Selv om enkelte faktorer peker seg ut, kan det være vanskelig å konkretisere det totale trusselbildet.

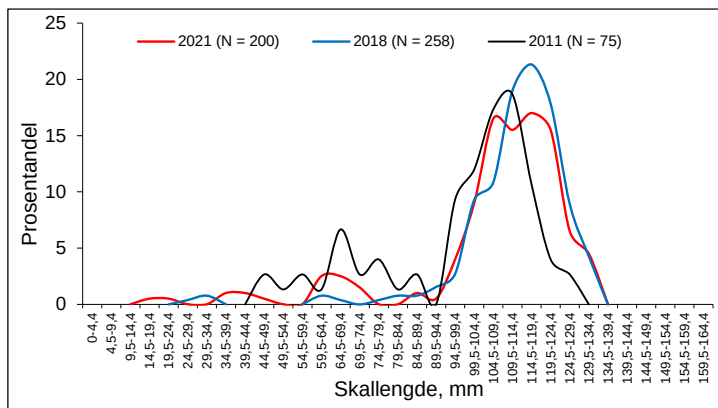
Generelt er det tre hovedgrupper av påvirkning som er typisk i norske vassdrag, nemlig forurensning, fysiske endringer og biologiske påvirkninger. I Oldelva vil forurensning som medfører både næringsforurensning og organisk forurensning kunne omfatte punktutslipp og diffus avrenning fra spredt bebyggelse og fulldyrket mark, inkludert overgjødning og spredning av miljøgifter fra landbruket. Selv om Oldvassdraget er forsuret (har lav pH) skyldes dette neppe langtransportert forurensning.

Fysiske endringer omfatter vassdragsreguleringer og kanalisering/senkning av innsjøer og elveløp, i tillegg til rene landskapsendringer (nydyrking og masseuttak). Grøfting forandrer vassdragenes hydrologi, ved at myrenes magasinerende og flomdempende effekt forsvinner. Grøfting av myrer og nydyrking har nok hatt stor betydning for vannkvaliteten i Oldelva. Vandringshindre for anadrom laksefisk er derimot færre nå enn for noen tiår tilbake, da dammer og andre innretninger for fløting av tømmer, sagbruk og fangstinnretninger for ål kunne hindre eller hemme oppvandringen. Vandringshindre på grunn av samferdsel (vei o.l.) er derimot ikke noe problem.

Biologiske påvirkninger i form av fremmede arter har i liten grad vært en aktuell problemstilling. Vassdraget har i etterkant av utsettinger av regnbueørret i de øvre områdene, ikke vært utsatt for kjente innblandinger av fremmede arter (Kolven 2019). Det er imidlertid realistisk å anta at Oldelva har innslag av både oppdrettslaks og pukkellaks som kan bidra negativt. En forvaltning som fokuserer for mye på laks kan samtidig føre til en reduksjon i bestanden av sjøørret. Ettersom elvemuslingen i Oldvassdraget åpenbart foretrekker ørret som vertsart for muslinglarvene, er det viktig å fokusere på ørreten i vassdraget. Både laks og sjøørret har til dels mye lakselus når de kommer opp i vassdraget, og spesielt sjøørreten synes å være utsatt (Kolven 2019). Indirekte vil alle påvirkninger som gir en redusert ørretbestand i Oldelva påvirke rekrutteringen hos elvemusling og overlevelsen på lang sikt.

7.1 Elvemusling

Elvemusling har hatt en mye større utbredelse i Oldvassdraget tidligere, og funn av skall i Kvennavasselva, Blåvasselva, Sandtjønnelva, Melvasselva og Nyvassdalselva (hele anadrom strekning ovenfor Hyllfossen) har bekreftet dette. Bestanden nedenfor Hyllfossen er fortsatt relativt stor, men rekrutteringen er for lav til å opprettholde bestanden på lang sikt (få muslinger mindre enn 90 mm, spesielt i 2018 og 2021; **figur 37**).



Figur 37. Lengdefordeling av levende elvemusling i Oldelva i 2011 sammenlignet med 2018 og 2021.

Det var en markert nedslamming av elvebunnen i Oldelva i 2018 (**figur 38**; se også figur 4). Reduksjonen i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet var ca. 50 %, noe som tilsvarte dårlig habitatkvalitet og utilstrekkelig oksygeninnhold for de første årsklassene av muslinger som lever nedgravd i substratet. Sedimentasjon og gjenøring av substratet i elver er også forventet å gi lavere habitatkvalitet for fisk. Gjenøringen er mest negativ for de større fiskungene, siden kravet til skjul øker med størrelsen på fisken (Finstad et al. 2007).



Figur 38. Nedslamming og høy turbiditet (uklart og grumsete vann) kan være en av flere utfordringer for elvemuslingen i Oldelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Vassdragets kompleksitet, med flere sidegrener, usikker vannkvalitet, store variasjoner mellom år i ungfisktetthet og generelt lav tetthet av ørret, samt uklart sykdomssituasjon hos ungfisk, gjør at det er vanskelig å peke på bare én faktor som gjør at elvemuslingen ikke opprettholder rekrutteringen i Oldelva. Det er ofte en sumeffekt som også gjør bestanden av elvemusling sårbar for ytterligere inngrep i nedbørfeltet, f.eks. redusert vannføring (vannuttak) både om sommeren (inntørking) og vinteren (innfrysing).

Elvemusling har et stort potensial for å kunne øke sin nåværende utbredelse i Oldvassdraget. Selv om det ble funnet noen få spredte elvemusling i Melvasselva og Nyvassdalselva (**figur 39**), har arten i realiteten forsvunnet fra mer enn fire kilometer elvestrekning. Det ble gjort funn av miljø-DNA fra elvemusling i Sandtjønnelva, men det er foreløpig ikke gjort funn ved vadesøk. Olaskarbekken som munner ut i området, har imidlertid oppvandring av sjørørret (Kolven 2019). Denne er foreløpig ikke undersøkt med hensyn til elvemusling, noe som bør gjøres. Kanskje er det der noen elvemuslinger fortsatt gjemmer seg? I tillegg ble det gjort funn av miljø-DNA fra elvemusling i Tomasvasselv. Dette er foreløpig ikke fulgt opp med vadesøk, noe som også bør gjennomføres. Tomasvasselva har et potensial på 2-3 km elvestrekning der elvemusling kan forekomme.

En eventuell reetablering av elvemusling i de øvre delene av Oldvassdraget er ønskelig, men ikke realistisk i dag. Det er ikke aktuelt å flytte muslinger fra Oldelva da bestanden i dag har lav rekruttering og ethvert uttak/flytting av voksne muslinger vil gjøre bestanden mer sårbar. Derimot kan oppdrett i kultiveringsanlegget på Austevoll utenfor Bergen (ved hjelp av stammuslinger fra Oldelva) være et tiltak som kan vurderes på sikt. Kultivering og utsetting er imidlertid ikke ment å erstatte nødvendige restaureringstiltak i elva. Målet må hele tiden være å gjenskape gode nok leve- og oppvekstområder for muslingene og opprettholde en god bestand av ørret, slik at bestanden av elvemusling gjenoppretter en naturlig rekruttering.



Figur 39. En av de få elvemuslingene som klamrer seg til livet i Oldvassdraget ovenfor Hyllfossen. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

7.2 Vannkvalitet

Oldelva karakteriseres som et kalkfattig og klart (tidvis humøst) vassdrag i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). I vannforskriften benyttes avvik fra naturtilstanden som grunnlag for vurdering av tilstand og miljømål. Referanseverdien for totalt fosfor og totalt nitrogen i vassdrag tilsvarende Oldelva er henholdsvis 6 og 200 µg/l. Mengde fosfor er normalt den begrensende faktoren for økt algevekst, og effekter av overgjødning er et resultat av fosforbelastningen i vassdraget. Vannforekomsten Oldelva (135-107-R) er angitt med dårlig økologisk tilstand i Vann-Nett.

7.2.1 Næringstilførsel og eutrofiering

Arealbruk har vist seg å være en viktig faktor for å kunne forklare tilstedeværelsen av elvemusling. I Sverige er det vist en negativ sammenheng mellom andelen jordbruksareal innenfor et belte på 50 m fra vassdragene og status til bestander av elvemusling (basert bl.a. på

rekruttering) (Söderberg et al. 2008). En liknende sammenheng er funnet for andelen jordbruksareal i nedbørfeltet og rekruttering (Jensen 2007, Magerøy 2020b). I Irland er også jordbruk satt i sammenheng med lav rekruttering (Moorkens 2012). Negative effekter av jordbruk på elvemusling (utbredelse eller tetthet) er også funnet i mange andre land (Popov 2015, Ma 2016, Inoue et al. 2017, Lois & Cowley 2017, Dobler et al. 2019). Forfatterne forklarer denne sammenhengen med at jordbruk øker tilførselen av næringsstoffer, fínsedimenter, utslipp av organisk stoff og forurensende kjemikalier, som alle har en negativ påvirkning på muslingen.

Økende eutrofiering gir økt sedimentering, og økt forbruk av oksygen i substratet går ut over overlevelsen til de unge muslingene. I Sverige er det funnet at muslingbestander med god status (med rekruttering) skilte seg fra svake bestander når konsentrasjonen av totalt fosfor var mindre enn 15 µg/l (Söderberg et al. 2008). Gjennomsnittsverdien for livskraftige bestander var ca. 5 µg/l. Degerman et al. (2013) fant at det bare fantes livskraftige muslingbestander på lokaliteter der mengden av totalt fosfor var mindre enn 8 µg/l. Det innebærer at fosformengden må nærme seg referanseverdien (naturtilstanden; svært god økologisk tilstand) for at rekrutteringen hos elvemusling skal fungere tilnærmet normalt. Det betyr at målet om god økologisk tilstand med hensyn til fosfor ikke nødvendigvis er tilstrekkelig for å opprettholde god rekruttering i bestanden av elvemusling.

Mengden av totalt fosfor var $5,4 \pm 2,7$ µg/l (N = 10) i Oldelva i perioden 2009–2019. Verdier opp mot 9 µg/l ble målt i 2019. Dette betyr at de målte fosfor-verdiene er lave, og ned mot referansestanden for vassdraget. Det er samme tendens for nitrogen som for fosfor. Mengden av totalt nitrogen var 193 ± 43 µg/l (N = 9) i Oldelva i perioden 2009–2019. Høyeste målte verdi var 260 µg/l. Fra Irland er det angitt at medianverdien for nitrat ikke må overstige 125 µg/l for å oppnå god rekruttering i bestander av elvemusling (Moorkens 2001, Moorkens et al. 2007). Det finnes bare én nitrat-måling fra Oldelva, og denne lå godt under denne grensen. I sum betyr dette at næringstilførselen til Oldelva ser ut til å være stabilt lav, og økologisk tilstand må betegnes som svært god både med hensyn til totalt fosfor og totalt nitrogen.

Det er imidlertid viktig å opprettholde denne tilstanden ved å styrke tiltak som gir en miljøvennlig drift i landbruket. Dette vil for eksempel innebære at man må 1) unngå vår- og høstspredning av gjødsel, 2) unngå jordbearbeiding om høsten og ikke nærmere enn to meter til vassdrag eller bekk, 3) etter jordbearbeiding skal det etableres plantedekke før høsten, 4) innføre maksimalmengde fosfor, 5) føre gjødslingsjournal, 6) unngå beitedyr som trækker i elva der det finnes muslinger, 7) opprette en grasdekt buffersone uten gjødsling og bruk av plantevernmiddel og 8) ta hensyn ved hogst av skog.

I forskrift om tilskudd til tiltak for truede arter (FOR-2014-11-25-1536) kan det bl.a. søkes om tilskudd til biotopforbedrende tiltak, tilpasset bruk på areal som inngår i driften av landbruksforetak og gjerdning (§ 2).

I forskrift om tilskudd til spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL-midler; FOR-2004-02-04-448 med senere endringer, siste gang 26. oktober 2018) kan det innvilges tilskudd til gjennomføring av tiltak som bidrar til å hindre eller redusere forurensning eller risikoen for forurensning fra jordbruket. Det ytes engangstilskudd med inntil 70 % av godkjent kostnadsoverslag. For særskilte tiltak for å ivareta biologisk mangfold, kan det ytes tilskudd med inntil 100 % av godkjent kostnadsoverslag (§ 5). Tiltakene må være i samsvar med de prioriteringer som er satt i forbindelse med gjennomføringen av vannforskriften.

Det ble notert at rundballer enkelte steder lå lagret tett inntil Oldelva i 2020, og dette kan også sees på satellittbilder fra tidligere år. Generelt for lagring av rundballer gjelder forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav § 21: «*Silopressaft skal samles opp og lagres slik at den ikke fører til forurensning eller fare for forurensning.*» Nesten alle rundballer vil gjennom lagring avgi næringsstoffer ved avrenning. For å unngå forurensning er det avgjørende at dette ikke renner eller vaskes direkte ut i bekker eller elver. En liter silopressaft kan ødelegge 5000 liter vann, og silopressaft har derfor stor negativ påvirkning på vannkvaliteten i vassdrag. Rundballer bør helst lagres på ugrøfta mark med god naturlig drenering. Terrenget bør være mest mulig flatt

og minimum 50 m (helst 100 m) fra bekk, kanal eller veg-grøft. På jord med dårlig naturlig drenering må ikke rundballer ligge med helling til vassdrag (se brosjyre fra Norsk Landbruksrådgiving Vest SA & Landbruk Nordvest SA: Lagring av rundballer. Gode løysingar for gardbrukar og miljø).

Elvemuslingene filtrerer næringen sin fra vannet. Det betyr at de filtrerer store mengder vann (opptil 50 liter i døgnet) over gjellene og fungerer på den måten som en effektiv vannrenser som fjerner finpartikulært materiale og, muligens også, giftstoffer fra vannet. Hvis populasjonene er store, vil mesteparten av vannføringen i vassdraget filtreres gjennom muslingene i løpet av ett døgn og på den måten bedre vannkvaliteten også for andre arter. Det muslingene ikke selv kan utnytte blir omdannet til «pellets» som legger seg på elvebunnen. Muslinger overfører på denne måten energi og næringsstoffer fra vannsøylen til alger og bunnlevende dyr og planter. Dette øker mengden bunndyr som igjen er viktig mat for fisk. Muslingene reduserer nedstrøms transport av nitrogen gjennom remineralisering og ved lagring av næringsstoffer i vevet i lange perioder. De binder store mengder næringsstoff som ellers ville ha blitt transportert ut av systemet. En stor, levedyktig bestand av elvemusling vil dermed være med på å opprettholde en god vannkvalitet bare de er mange nok.

7.2.2 Avrenning fra spredte avløpsanlegg

Kommunale avløp og utslipp fra spredte avløpsanlegg er en kilde til overgjødning i mange vannforekomster i Trøndelag. Tiltak for å utbedre problemene er dels et kommunalt ansvar og finansieres gjennom avgifter for innbyggerne. Det er viktig å prioritere teknisk kontroll av septiktanker, slik at akutte forurensningskilder kan avdekkes og komme under kontroll. Spesielt i små vassdrag og i perioder med liten vannføring kan tilførsel av høye fosfor- og nitrogenmengder samt forekomst av tarmbakterier ha stor negativ påvirkning.

Nærvær av termotolerante koliforme bakterier (TKB) indikerer forurensning fra kloakk (spredt avløp) og husdyrgjødsel. Verdiene er lave i den øvre delen av Oldvassdraget (Nyvassdalselva, Blåvasselva og Sandtjønnelva; <15/100 ml, **tabell 3**). Men verdiene øker i Kvennavasselva, og enkeltmålinger viser relativt høy forurensning, tilsvarende tilstandsklasse III (mindre god) i henhold til veiledningen for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen et al. 1997; jf. **tabell 19**). Verdiene i Oldelva varierer en del i løpet av sesongen, fra 4 til 100/100 ml i 2019 (**tabell 3**; Havn et al. 2020, Vannmiljø 2021), men ligger hele tiden innenfor tilstandsklasse III (mindre god) eller bedre.

Tabell 19. Tilstandsklasser for tarmbakterier, termotolerante koliforme bakterier (TKB), målt i vann. Fra Andersen et al. (1997).

Virkninger av:	Parametre	Tilstandsklasser				
		I «Meget god»	II «God»	III «Mindre god»	IV «Dårlig»	V «Meget dårlig»
Tarmbakterier	<i>Termotol. koli. bakt., ant./100 ml</i>	<5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	>1000

7.2.3 Forsuring og lavt kalkinnhold

Forsuring framstår som et problem i Oldvassdraget. Oldelva er svakt forsuret, men pH-verdier ned mot 6,0 forekommer også. pH-verdier lavere enn 6,2 er antatt å ha betydning både for tilvekst og overlevelse av de yngste årsklassene av elvemusling. I Västernorrlands län, Sverige, ble vannkvaliteten i elver med og uten elvemusling analysert (Petersson 2019). Sannsynligheten

for å påtreffe elvemusling var størst i elver med pH ca. 6,2 og elver med livskraftige populasjoner hadde normalt enda høyere pH-verdi (rundt 6,7).

Det er dessuten lave konsentrasjoner av kalsium i Oldelva, som gjør situasjonen spesielt sårbar. Kalsiuminnholdet varierte mellom 0,8-1,0 mg/l i Oldelva i 2019, med et gjennomsnitt på 0,9 mg/l. I det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling varierte gjennomsnittsverdien for kalsium i 16 lokaliteter mellom 1,3 og 15,9 mg/l (Larsen 2017), og det er generelt svært få lokaliteter med elvemusling som har kalsiumverdier lavere enn 1,0 mg. Et kalsiuminnhold ned mot 1,0 mg/l i kombinasjon med lav pH, gjør at unge muslinger ikke vil overleve i den øvre delen av Oldvassdraget der pH er <6,0. Lav pH vil være en begrensende faktor, og en mulig årsak til den lave rekrutteringen i Oldelva. Det er naturlig å tenke seg at sure episoder (pH <6,0) har vært utslagsgivende for at elvemuslingen har forsvunnet i øvre del av Oldvassdraget.

I perioden 1960-1990 ble det drenert store myrområder i nedbørfeltet. I tillegg til klimagassutslipp, kan oppdyrking av et areal som i utgangspunktet var myr eller skog, føre til dårligere vannkvalitet i nærliggende vann og bekker. Grøfting av myrer og annen aktivitet i nedbørfeltet kan potensielt føre til unaturlige surstøt med lav pH og tilførsel av myrjord og finpartikulært materiale. Asmund Olav Slette skriver på Olden elveeierlag sin facebook-side 5. april 2020 at grøfting av myr førte til «høyere surhet i vassdraget». Videre er det en kjent effekt at grøfting og drenering av myr også kan gi jernutfelling (fra toverdig til treverdig jern), noe som kan være akutt giftig både for bunndyr og fisk (Bergan et al. 2016). I nedre del kan avrenning fra jordbruksområdene og marine avsetninger ha hjulpet i positiv retning med å avgifte vannet.

Tilsetning av kalk i innsjøer og vassdrag er et midlertidig tiltak som motvirker skadene av forsuring. I vassdrag som har vært utsatt for sterk forsuring er det vist at kalking øker den årlige tilveksten hos elvemusling (Dunca et al. 2011), frekvensen av vekstforstyrrelser avtar, overlevelse og vitalitet øker (Henrikson 1996), tettheten av vertsfisk øker og rekrutteringen hos elvemusling tar seg opp. Kalking har derfor en positiv effekt på flere områder, og det finnes flere eksempler fra Sør-Norge der elvemusling har reetablert etter kalkingstiltak (Larsen et al. 2007, Sandaas et al. 2011, Larsen et al. 2012, Larsen & Magerøy 2016).

Det kan være nyttig å verifisere de lave kalsium- og pH-verdiene i Oldvassdraget ved å overvåke vannkvaliteten ytterligere ett år etter samme mal som i 2019, men der også aluminium, jern, ANC og turbiditet bør inngå i analysene. Forsuring har en negativ virkning på hele økosystemet i ferskvann, og det blir lagt stadig større vekt på bevaring av biologisk mangfold i kalkingsarbeidet. Etter at vannforskriften trådte i kraft i 2007 har det blitt et generelt mål at alle vannforekomster som et minimum skal ha «god økologisk tilstand». Kalking er et viktig tiltak for å nå dette målet i forsura vannforekomster, og det er naturlig å harmonisere målet for et kalkingstiltak med målene etter vannforskriften. Lav pH eller lav ANC er i seg selv ikke nok til at en lokalitet skal bli kalka. Det er et klart vilkår for kalking at vatnet er forsuret av menneskeskapte årsaker, og at det er påvist eller sannsynliggjort at et opphavelig biologisk mangfold er forsuringsskadd. Dette er sannsynliggjort ved at elvemusling ikke lenger finnes i de øvre delene av Oldvassdraget.

I Oldvassdraget må det vurderes hvordan man på best mulig måte kan øke kalsiuminnholdet for å heve pH i hele anadrom strekning. Det er nødvendig med en egen utredning av dette der metoder (bekke- og/eller innsjøkalking) og beregninger av nødvendige kalkmengder må gjennomgås. Det er også viktig å se om man klarer å oppnå den ønskede effekten uten at andre naturverdier tar skade.

7.2.4 Erosjon og tilførsel av suspendert materiale

Erosjon er en naturlig prosess i et levende vassdrag. I dag virker det imidlertid som om erosjonen er høyere enn forventet i Oldelva på grunn av endringer over tid i arealutnyttelse og grøfting av myrer. Oldelva kan til tider virke uklar eller grumset på grunn av suspenderte partikler (jf. **figur 38**). I Sverige er det vist at muslingbestander med god status (med rekruttering) hadde turbiditet mindre enn 1 FNU (0,5–1,0 FNU) (Söderberg et al. 2008). Nå finnes det bare én turbiditets-

måling (0,8 FTU i 2018) som gjør at vi mangler kunnskap om hvordan turbiditeten varierer i løpet av året. Dette bør derfor undersøkes nærmere. For elvemuslingen kan kontinuerlig høy turbiditet i lengre perioder og transport av finpartikulært materiale føre til redusert næringsopptak, nedsatt vekst og dårlig kondisjon. Økt tilførsel av humus og næringsstoffer fører dessuten til økt nedslamming av elvebunnen.

Målinger av redokspotensial i substratet og reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet viste at habitatkvaliteten var generelt dårlig for unge muslinger i Oldelva og nedre del av Kvennavasselve. I 2018 var habitatet i Oldelva uegnet for unge muslinger med anaerobe forhold (verdier <300 mV) i mer enn halvparten av elvetverrsnittet. Forholdene var stedvis noe bedre i 2021. Habitatkvaliteten i Blåvasselve, Sandtjønnelva og Melvasselve var gjennomgående bedre, angitt som moderat eller god. I forbindelse med anleggsarbeid i Storheia vindpark har vannet i Sandtjønnelva (øverste del av anadrom strekning) vært tilslammet i perioder (H.B. Kolven, pers. medd. i Havn et al. 2020). Det er usikkert om denne tilslammingen har vært negativ for ungfisken i elva, men habitatkvaliteten målt som reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet, var tilfredsstillende i Sandtjønnelva i 2020.

Noen metaller har vist seg å være akutt giftige for muslinger (Naimo 1995). De frittlevende muslinglarvene (før de infiserer fisken) og unge muslinger er antatt å være mer følsomme enn eldre muslinger. Taskinen et al. (2011) viste at dødeligheten av elvemuslingens larver økte når konsentrasjonen av jern eller aluminium økte. I Oldelva ser konsentrasjonen av jern ut til å være lav. Dette er riktignok bare basert på én måling (72 mg/l i 2018) og konsentrasjonen av aluminium er ikke målt. Konsentrasjonen av metaller burde derfor ha vært undersøkt mer i detalj. I det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling varierte gjennomsnittsverdien for jern i 16 lokaliteter mellom 32 og 277 µg/l (Larsen 2017), noe Oldelva ser ut til å ligge godt innenfor.

7.2.5 Tiltak mot beitedyr

Et lokalt, men ofte omfattende problem i mange mindre muslingelver, er forårsaket av beitedyr som kan gå fritt ned i elveløpet. Dette gjør at vannet blir grumsete, gir erosjon i elvekanten og en betydelig sediment-transport nedover i elva. I tillegg er det fare for at muslinger trækkes i stykker.

Fra utlandet er det mange eksempler der tiltak i form av inngjerding av beitemark, som stenger dyrene ute fra elvekanten og elveløpet, og bygging av krysningsveier og vannposter, har hatt god effekt. I Oldvassdraget er problemstillingen mest aktuell langs Oldelva. Nedenfor Hyllfossen er det viktig å få kontroll på beitedyrenes tilgang til elva. Her er det åpne sår i vegetasjonsdekket, som forårsaker en betydelig overflateerosjon og transport av jord og finpartikulært materiale til elva. Dette påvirker direkte vannkvaliteten i leveområdet som elvemusling har i dag.

7.2.6 Kantsoner

Miljøhensyn i forhold til vann handler mye om kantsoner (vegetasjonssoner eller buffersoner). De er økologisk viktige som livsmiljøer for en rekke arter, og er viktige som «rensepark». Kantsonen bør ses på som en del av vannets økosystem (Henrikson 2009). En økologisk funksjonell kantson er viktig for vannmiljøet ved at den:

- Regulerer lys og temperatur i vannet (gir skygge). Direkte solinnstråling kan i sommerhalvåret stimulere algevekst og groe i vassdragene. Elvemusling finnes normalt i områder med 30-100 % skyggedekning langs elvebredden, men det optimale er mer enn 60 % skyggedekning
- Filtrerer jord- og leirpartikler og løste næringsstoffer fra overflateavrenning fra omkringliggende mark
- Tilfører næring i form av organisk materiale (blader) og smådyr til fisk og bunndyr i elva
- Tilfører død ved som næring og skjul for fisk, bunndyr og elvemusling

- Stabiliserer vannkantene.

Det er derfor viktig å ta vare på de skogdekte arealene som er intakte langs elvestrengen. Det er behov for å styrke informasjonen om bestemmelsene i vannressursloven og kontroll i forhold til ulovlig fjerning av kantvegetasjon og hogst helt ned til elvekanten. I Vannressursloven (§ 11) står det at langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levesteder for planter og dyr. Hvor brede må kantsonene være? Lovverket er ikke harmonisert på dette punktet. Forskrift om produksjonstilskudd sier to meter, nydyrkingsforskriften sier minst seks meter ved årssikker vannføring, men undersøkelser tyder på at en 10 meter bred sone er nødvendig for effektivt å motvirke avrenning og danne levesteder for dyr og planter slik vannressursloven krever. Dreneringsrør og grøfter gjennom dyrka mark ledes som oftest fram til elveløpet uten mulighet til selvrensing. Med en funksjonell kantsoner mellom dyrka mark og elv kan det imidlertid være mulig å filtrere drensvannet gjennom kantsonen før det når fram til elveløpet. Kantsonen vil da fungere som en «rensepark».

I 2021 ble det hogget en del trær langs Oldelva for å gi sportsfiskere bedre tilgang til å utøve fiske. I handlingsplandelen av driftsplanen til elveeierlaget for Oldvassdraget er plan for rydding langs elva ett av tiltakene som er listet opp. Det arbeidet som foreløpig er utført ble gjort på en skånsom måte, men åpnet stedvis opp elvebredden og fjernet dermed deler av kantskogen (**figur 40**).



Figur 40. Rydding av trær langs Oldelva i 2021 åpnet stedvis opp elvebredden og fjernet deler av kantskogen. Foto: Marie-Pierre Gosselin (bildet til venstre) og Bjørn Mejdell Larsen (bildet til høyre).

7.3 Fisk

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). Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i 2019 viste at det var lavere tettheter av både laks og ørret enn forventet for et normalt produktivt laksevassdrag (Havn et al. 2020). Det var fullstendig bortfall av ungfisk eller enkelte aldersklasser på noen av stasjonene. Dette gjaldt først og fremst for ørret, og i Oldelva var det mer enn seks ganger så mange laksunger som ørretunger i 2019. Andelen ørret økte noe i de andre delene av vassdraget (Kvennavasselva, Blåvasselva, Sandtjønnelva, Melvasselva og Nyvassdalselva), og tettheten var gjennomgående høyere enn i Oldelva.

Fordi antall laksunger dominerte over antall ørretunger var det overraskende å se at det bare var ørret som fungerte som mellomvert for muslinglarvene i Oldelva. Det ble ikke funnet muslinglarver verken på ett- eller toårige laksunger i 2018 og 2020, og bestanden av elvemusling betegnes derfor som en ren «ørretmusling». Likevel var både andelen av ørretunger med muslinglarver på gjellene og antall muslinglarver på de ørretungene som hadde larver, lavere enn forventet. De voksne muslingene reproducerer tilsynelatende normalt, men om muslinglarvenes levedyktighet svekkes på grunn av dårlig vannkvalitet vil færre larver være i stand til å infestere ørretungene. Dette har vi imidlertid ikke nok kunnskap om. Det er likevel et viktig poeng at når tettheten av ørretunger er lav og ørretungene bærer færre muslinglarver enn forventet, så vil det gå ut over rekrutteringen hos elvemusling.

Moderat høy tetthet av riktig vertsart er viktig for å sikre reproduksjonen og opprettholde populasjonen av elvemusling. Söderberg et al. (2008) og Degerman et al. (2013) fant at i muslingpopulasjoner med god status var tettheten av ørretengel (0+) større enn 5 individ pr. 100 m² (5–23 individ). Geist et al. (2006) fant på sin side ingen klar sammenheng mellom tettheten av ørret og rekrutteringen av musling. For laks har Ziuganov et al. (1994) gjort beregninger i elva Varzuga (på Kola-halvøya) som tilsier at tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være større enn 5 individ pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes.

Ved ungfiskundersøkelser i 2018 var det mindre enn sju ørretunger (alle årsklasser) i Oldelva pr. 100 m² i gjennomsnitt. Tettheten av ørret er dermed for lav, og mangel på egnet vertsfisk begrenser derfor rekrutteringen hos elvemusling i Oldelva. Nødvendige tiltak for å styrke bestandene av ørret henger derfor nøye sammen med en bevaring av muslingbestanden.

Bortsett fra noe påvirkning av landbruksaktivitet i nedre deler av vassdraget (blant annet fjerning av kantvegetasjon), observerte ikke Havn et al. (2020) menneskeskapte inngrep i stor nok grad til å forklare de lave tetthetene av laksefisk som ble funnet ved undersøkelsene i 2019. Oldvassdraget har godt nok habitat og nok egnet substrat for gyting og oppvekstområder til at det kan forventes høyere tettheter av ungfisk enn det som er observert. Beskatningen i vassdraget er dessuten antatt å være lav. Imidlertid kan en redusert sjøoverlevelse for begge arter påvirke bestandene i Oldvassdraget negativt.

Det har etter det Fylkesmannen i Trøndelag & Trøndelag fylkeskommune (2017) har fått opplyst ikke vært drevet utsetting av fisk i Oldvassdraget. Korsen (2004) er litt mer vag og sier: «Vassdraget har ikke eller bare i liten grad vært benyttet til utsetting av yngel/settefisk, og dette er heller ikke noe aktuelt tiltak i den videre forvaltningen».

7.4 Vannuttak

Olden Oppdrettsanlegg AS planlegger å utvide settefiskanlegg sitt og har i den forbindelse søkt om også å benytte Storvatnet som magasin for anlegget. Dette innebærer at Storvatnet reguleres 1,0 m, fra 60,0 moh. til 61,0 moh. Dammen på utløpet vil dermed være omtrent en meter høy på det høyeste og inntil 12 meter bred. Det er søkt om å ta ut inntil 0,2 m³/s fra Storvatnet hele året, men opprettholde en minstevannføring på 0,13 m³/s. Det er innvilget dispensasjon for en regulering av Storvatnet i forbindelse med Hildremsvatnet naturreservat, da verneformålet ikke påvirkes i særlig grad. Søknaden om konsesjon etter vannressursloven for vannuttak fra Storvatnet er fortsatt (januar 2022) under behandling i NVE.

7.5 Informasjon

God formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper vil være viktig i det videre arbeidet for å bevare elvemuslingen i Oldvassdraget. Tidligere håndterte man opplysninger om elvemusling svært restriktivt. Faren for at det skulle inspirere til ulovlig og skadelig perlefiske

var stor. Erfaringer tyder imidlertid på at informasjon og kunnskap om muslingene skaper en økt interesse hos lokalbefolkningen, som dermed blir muslingvoktere, og hensynet til muslingene øker. Det er derfor viktig at alle aktører informeres om forekomsten av elvemusling i Oldelva. Det er viktig å synliggjøre verdien av å opprettholde og styrke bestanden av muslinger i vassdraget.

Elvemusling som art vekker ofte stor interesse gjennom sin komplekse livshistorie og sin spennende kulturhistorie. Elvemuslingen er dessuten en norsk ansvarsart. En revidert og oppdatert oversikt over forekomsten av elvemusling i Europa tilsier at 40 % av antall muslinger og nær en firedel av antall populasjoner finnes i Norge (Larsen 2018). Dette pålegger forvaltningen et særlig ansvar i forhold til overvåking og vern om arten.

7.6 Økt hensyn til elvemusling

Vi har ingen opplysninger om at det er plukket skjell eller drevet perlefiske i Oldelva noen gang, og det er heller ikke sannsynlig at ulovlig fangst forekommer i dag. Elvemuslingen ble totalfredet i Norge fra 1993, og all fangst er dermed forbudt. Det er viktig at dette overholdes for at bestanden ikke skal bli ytterligere redusert. Når rekrutteringen er lav, vil all plukking av voksne muslinger kunne medføre en reell reduksjon av bestanden. Det er viktig å presisere at folk som ferdes langs elva lar elvemuslingen få stå i fred.

Like viktig er det at relevant informasjon når ut til grunneiere og folk som bor og har tilknytning til vassdraget. Forvaltningen må fortsatt stille strenge krav til konsekvensvurderinger i saker som berører de delene av Oldvassdraget som har elvemusling. Det bør stilles spørsmål om planlagte inngrep og arbeid som planlegges i og langs elva kan få direkte eller indirekte innvirkning på elvemuslingene eller deres leveområder (jf. vindpark, vannuttak og regulering).

7.7 Oppfølging og tiltakskontroll

Det er gjennomført flere undersøkelser av elvemusling i Oldelva, og det er i første rekke kartleggingene fra 2011, 2018 og 2020-2021 (Jørgensen & Halvorsen 2012, Larsen 2019 og denne undersøkelsen) som danner grunnlaget for kunnskapen vår om dagens utbredelse og forekomst av elvemusling i Oldvassdraget. Tellingene som er gjennomført har nå dekket hele utbredelsesområdet (med unntak av Tomassvasselva), noe som har medført at elvemusling også ble påvist i Melvasselva/Nyvassdalselva.

Oldelva er allerede inkludert i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling som en såkalt B-lokalitet (Larsen 2019). Dette kan, supplert med ytterligere stasjoner fra undersøkelsene i 2020-2021, danne grunnlaget for en tiltaksovervåking i Oldvassdraget. De nasjonale overvåkingsundersøkelsene skal gjennomføres hvert sjette år (Norsk Standard 2017), og inkluderer tidsbegrensede tellinger av antall muslinger (fritelling) i tillegg til lengdemåling av muslinger (med gravestasjoner) og redoksmålinger (jf. Larsen 2019).

For å kunne forklare endringer i bestanden av elvemusling og fisk, bør det i tillegg etableres en kontroll av vannkvaliteten som følger endringer i næringstilførsel, organisk materiale, turbiditet, forsuring og innholdet av jern. En slik overvåking vil ikke bare evaluere tiltak spesielt rettet mot elvemusling i Oldelva, men også effekten av generelle tiltak for å oppnå god økologisk tilstand for fisk og bunndyr i hele nedbørfeltet.

8 Sluttord

Endringer i nedbørfeltet til Oldvassdraget i form av grøfting av myrer, hogst, nydyrking, jorderosjon og næringstilførsel har vært med på å endre vannkvaliteten og habitatkvaliteten så mye at bestanden av elvemusling kan stå i fare for å bli ytterligere redusert og forsvinne helt om ikke tiltak settes inn. Sagbruk og kverndrift, reguleringer og vannuttak (drikkevann og fiskeoppdrett) har også spilt inn. I en periode på 80 år (fram til 1960-tallet) har tømmerfløting og tilhørende damanlegg på utløpet av alle de større innsjøene, også gitt utfordringer både for fisk og muslinger.

Tiltak som kan være aktuelle for å gjenskape gode oppvekstsvilkår for elvemusling (ikke nødvendigvis prioritert rekkefølge):

- Innsamling av vannprøver for å gi et bedre datagrunnlag om vannkvaliteten

Det ble gjennomført en innsamling av vannprøver i 2019 som har gitt gode data om vannkvaliteten i Oldvassdraget for enkelte sentrale parametere (vannfarge, pH, kalsium, totalt nitrogen og totalt fosfor). En ny tidsserie for å verifisere tidligere resultat kan være ønskelig, men den må utvides med turbiditet, TOC, aluminium og jern som det mangler data på.

- Reduksjon i mengden suspenderte partikler (turbiditet)

Oldelva er svakt humøs og tidvis grumset på grunn suspenderte partikler. Det er viktig å arbeide for å redusere avrenning fra dyrket mark, myr og erosjonsutsatte sidebekker og elvekanter, slik at turbiditeten og vannfargen reduseres mest mulig. Grøfter som drenerer direkte mot elv må tettes igjen, og heller ledes utover i vegetasjonssonen mellom dyrka mark og elv. Vegetasjonen vil da fungere som et filter og det meste av partiklene legges igjen.

- Myrrestaurering og plugging av grøfter

Myrrestaurering og reduksjon i avrenning fra myr vil være et naturlig tiltak for å redusere partikeltilførselen til vassdraget. Grøfter som ikke lenger behøves for å opprettholde skogproduksjonen eller jordbruk bør tettes (plugges) igjen.

- Utrede kalkingstiltak

Forsuring er et problem i Oldvassdraget. Det er derfor viktig å utarbeide/utrede behovet for kalking (bekke- og/eller innsjøkalking) og hvordan man på best mulig måte kan øke kalsiuminnholdet for å heve pH i hele anadrom strekning.

- Redusere avrenning og forurensning fra spredte avløp og holde stabil lav næringstilførsel

I Oldelva og nedre del av Kvennavassselva indikerer nærvær av koliforme bakterier (TKB) forurensning fra kloakk (spredt avløp) og husdyrgjødsel med verdier opp til en «mindre god» tilstandsklasse. Her er det et forbedringspotensial.

Kartlegging og tiltaksplaner med hensyn til landbruksforurensning vil være viktig som del av et planarbeid med utgangspunkt i hele nedbørfeltet. Virkemidlene er dialog med landbruksinteressene og tilbud om miljøtilskudd som kompensasjon hvis ønskede tiltak settes i verk langs elver med elvemusling (jf. miljøplan elvemusling, Kålås et al. 2016).

Økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering må være svært god eller så nær referanseverdien som mulig (under 6 µg/l totalt fosfor og 200 µg/l totalt nitrogen) for å tilfredsstille kravet til en rekrutterende bestand av elvemusling.

- Inngjerding av beitedyr og opprettholde brede kantsoner langs elva

Langs Oldelva er det mange steder satt opp gjerder langs elveløpet i områder der beitedyr oppholder seg. Her er det fortsatt et forbedringspotensiale, da det er viktig at beitedyr ikke har fri

tilgang til elvebredden eller selve elveløpet. I tillegg bør det ideelt sett være en 6-10 m bred buffersone mellom beitemark og elvekant.

Kantsoner er økologisk viktige og fungerer som en «rensepark» mot elva. Det er derfor viktig at kantsonene med intakt undervegetasjon som i dag finnes langs Oldelva opprettholdes og eventuelt utvides på strekninger der dette mangler.

- Sanere søppelfyllinger som ligger nær vassdraget
- Styrke ørretbestanden

En god ørretbestand er helt nødvendig for elvemuslingen i Oldelva; ingen ørret – ingen elvemusling. Det er nødvendig å øke tettheten av ørretunger. Antall ørretunger er lavere i dag enn det som må til for å opprettholde et minimum av rekruttering hos elvemuslingen. Det er ikke nødvendig med særskilte habitattiltak i selve Oldelva, men forbud mot å fiske sjørøtt bør vurderes. Det kan heller ikke understrekes sterkt nok hvor viktig det er at det ikke settes ut fremmede fiskearter i vassdraget.

- Oppdrett og utsetting av muslinger

Et alternativ for å styrke muslingbestanden kan være oppdrett og utsetting. Det ligger imidlertid noe fram i tid og vil være mest aktuelt om man vil reetablere elvemusling til de øvre delene av Oldvassdraget. Dette forutsetter at andre tiltak for å bedre vannkvaliteten (for å oppnå målsettingen om god økologisk tilstand) må på plass først. Det skal ikke være et enten – eller. Det er ikke ønskelig å flytte muslinger innad i vassdraget, og det er uaktuelt å sette ut muslinger fra andre lokaliteter.

- Økt hensyn til elvemusling

Det må til en bevisstgjøring som i større grad ser på hva som er konsekvensen for livet i Oldelva av all pågående aktivitet i nedbørfeltet. Dette gjelder både grunneiere og forvaltningsorganer på ulike nivå. Det må fortsatt settes krav til konsekvensutredninger i saker som berører de delene av Oldvassdraget som har elvemusling. Det er viktig å anvende føre-var prinsippet før inngrep planlegges og iverksettes i elvekorridoren eller i områder med direkte avrenning mot innsjø eller elv.

- Informasjon

God formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper vil være en forutsetning i det videre arbeidet.

- Oppfølging og tiltakskontroll

Gjennomføre en overvåking av vannkvaliteten i Oldvassdraget for å evaluere effekten av eventuelle tiltak må på plass. Det blir dessuten viktig å videreføre overvåkingsprogrammet for elvemusling i Oldelva for å se om gjennomførte tiltak i nedbørfeltet har den ønskede effekten på elvemusling.

9 Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. – SFT-veiledning 97: 04, TA-1468/1997. 31 s.
- Bakken, T., Skahjem, N. & Olsen, K.M. 2021. Bløtdyr: Vurdering av elvemusling *Margaritifera margaritifera* for Norge. - Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken.
- Balasingham, K.D., Walter, R.P., Mandrak, N.E. & Heath, D. 2017. Environmental DNA detection of rare and invasive fish species in two Great Lakes tributaries. – *Molecular Ecology* 27(1): 112–127.
- Bergan, M.A., Teien, H.-C. & Kristensen, T. 2016. Oksielva og Kvitbruelva til Saltdalselva, Nordland - Problemkartlegging og tilstandsbeskrivelse med forslag til tiltak. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1222.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing –Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Carlsson, J.E.L., Egan, D., Collins, P.C., Farrell, E.D., Igoe, F. & Carlsson, J. 2017. A qPCR MGB probe based eDNA assay for European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.). – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27(6): 1341–1344.
- Cuttelod, A., Seddon, M. & Neubert, E. 2011. European Red List of Non-marine Molluscs. – European Commission, Luxembourg. Publications Office of the European Union. 97 s.
- Degerman, E., Andersson, K., Söderberg, H., Norrgrann, O., Henrikson, L., Angelstam, P. & Törnblom, J. 2013. Predicting population status of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*, L.) in central Sweden using instream and riparian zone land-use data. – *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 23: 332-342.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. – Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. Veileder 02:2018. 220 s.
- Dobler, A.H., Geist, J., Stoeckl, K. & Inoue, K. 2019. A spatially explicit approach to prioritize protection areas for endangered freshwater mussels. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29: 12-23.
- Dolmen, D. 2009. Elvemuslingundersøkelser i Sør-Trøndelag 2006–2008. – Notat fra NTNU Vitenskapsmuseet til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. 7 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. – Vitenskapsmuseet Zool. Notat 1997–2: 1–28.
- Dunca, E. & Mutvei, H. 2009. WWF-project: Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige [Age determination of juvenile freshwater pearl mussels in Sweden]. – WWF Report. 21 s.
- Dunca, E., Söderberg, H. & Norrgrann, O. 2011. Shell growth and age determination in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden. Natural versus limed streams. *Ferrantia* 64: 48–58.
- Finstad, A.G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007. Shelter availability affects behaviour, size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. – *Freshwater Biology* 52: 1710-1718.

Fossøy, F., Brandsegg, H., Sivertsgård, R., Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2019. Analyser av miljø-DNA for påvisning av elvemusling. På oppdrag fra Fylkesmannen i Rogaland. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Prosjektnotat 195. 10 s.

Fylkesmannen i Trøndelag & Trøndelag fylkeskommune 2017. Kultiveringsplan for vassdrag i Trøndelag. Del 1: fiskeutsettinger. - Fylkesmannen i Trøndelag og Trøndelag fylkeskommune. Rapport. 57 s.

Geist, J. & Auerswald, K. 2007. Physicochemical streambed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology* 52: 2299-2316.

Geist, J., Porkka, M. & Kuehn, R. 2006. The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 16: 251–266.

Habberstad, J. 1988. Verneplan IV for vassdrag. Gjennomgang av verdier. Oldenvassdraget. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport 7–1988. 18 s.

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. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1807.

Henrikson, L. 1996. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia) in southern Sweden - effects of acidification and liming. - I: Henrikson, L. Acidification and liming of freshwater ecosystems - examples of biotic responses and mechanisms. Zoologisk Institut, Universitetet i Göteborg. Doktorgradsavhandling.

Henrikson L., 2009. Skogbruk vid vatten. Skogsstyrelsens förlag 2000 Skogbruk og vann. - Norsk oversettelse og bearbeiding: S. O. Martinsen, V. Årnes og S. Skøien. Vannområdeutvalget Morsa, Moss, 30 s.

Inoue, K., Stoeckel, K. & Geist, J. 2017. Joint species models reveal the effects of environment on community assemblage of freshwater mussels and fishes in European rivers. *Diversity and Distributions*: 1-13.

Jensen, A. 2007. Is there a link between forestry and the decline of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in central Sweden? *Karlstad University Studies* 07:96.

Johnsen, G.H. 2000. Søknad om vannuttak fra Storvatnet til Olden Oppdrettsanlegg AS. Tilleggsopplysninger til NVE om laks går opp i Storvatnet. – Rådgivende Biologer AS. Notat. 9 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2011. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) på Fosenhalvøya 2011. – Nordnorske ferskvannsbiloger. Rapport 5–2011. 32 s.

Karlsson, S. & Larsen, B.M. (red.) 2013. Genetiske analyser av elvemusling *Margaritifera margaritifera* (L.) – et nødvendig verktøy for riktig forvaltning av arten - NINA Rapport 926. 44 s.

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, England.

Kolven, H.B. 2019. Driftsplan for Oldvassdraget i Bjugn. Vassdrag nr. 135.1Z. – Olden elveeierlag. Rapport. 33 s.

Kolven, H.B. 2020. Bekymringsmelding gjeldende økende surhet i Oldelva, Ørland kommune. – Brev av 7. januar 2020 til Fylkesmannen i Trøndelag fra Olden elveeierlag. 2 s.

Korsen, I. 2004. Kultiveringsplan for vassdrag i Sør-Trøndelag. Del II. Anadrome laksefisk. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Rapport nr. 1-2004. 343 s.

Kålås, S., Haavik, T.B., Steinsvåg, M.J. & Vatshelle, Ø. 2016. Tiltak i landbruket for å verne bestandar av elvemusling i Hordaland. – Rådgivende Biologer AS. Rapport 2293. 63 s.

- Langelo, G. 2011. Olden oppdrettsanlegg AS. Biologisk mangfold. – Rambøll. Rapport. 20 s.
- Larsen, B.M. 1999. Biologien til elvemusling *Margaritifera margaritifera* - en kunnskapsoversikt. Fauna 52: 6-25.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. 2012. 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.
- Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. - Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1350. 152 s.
- Larsen, B.M. 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) 2019–2028. – Miljødirektoratet. Rapport M-1107/2018. 62 s.
- Larsen, B.M. 2019. Oldelva. - s. 62–71 i: Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2018. Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1686.
- Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - Norsk institutt for naturforskning. NINA Fagrapport 37: 1-41.
- Larsen, B.M. & Karlsson, S. 2016. Elvemusling i Enningdalselva, Østfold. Overvåking av muslingbestanden ved Holtet i 2015 - Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1283. 35 s.
- Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2016. Elvemusling i Storelva (Vegårvassdraget), Aust-Agder. NINA Upublisert Rapport. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2019. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2018. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1686. 108 s.
- Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2020. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2019. - Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1837.
- Larsen, B.M., Eken, M., Tysse, Å. & Engen, Ø. 2007. Overvåking av elvemusling i Simoa, Buskerud. Statusrapport 2006. NINA Rapport 314. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M., Saksgård, R. & Bjerland, J.M. 2012. Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland: Tiltaksovervåking kalking 2011. NINA Rapport 887. Norsk institutt for naturforskning.
- Lois, S. & Cowley, D.E. 2017. Conservation of interacting species in network-constrained environments. Diversity and Distributions 23: 1235–1245.
- Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Fandrem, M. 2017. Forundersøkelser til myrrestaurering i Hildrems-vatnet, Høydalmoan og Nordelva naturreservater, Sør-Trøndelag. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-5.
- Ma, L. 2016. Investigating the links between land use and water quality for freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*, in the River South Esk, Scotland. - International Journal of GEOMATE 11: 2222-2227.
- Magerøy, J.H. 2017. Evaluering av habitatkvalitet for juvenil elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Agder. Redoksmålinger i Hammerbekken, Lilleelv, Storelva, Straibekken og Vassbotnbekken. - Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1419.
- Magerøy, J.H. 2020a. Evaluering av habitatkvalitet for juvenil elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Oslo og Akershus fra 2017 til 2019. Redoksmålinger i Askerelva, Movassbekken, Nitelva, Raudsjøbekken, Sognsvannsbekken og Tunnsjøbekken. NINA Rapport 1697. Norsk institutt for naturforskning.

Magerøy, J.H. 2020b. Litteraturoppsummering: Elvemuslingens miljøkrav – s. 13-32 i: Magerøy, J.H., Wacker, S., Foldvik, A. & Larsen, B.M. Elvemuslingens leveområde. Hvilke landskaps- og habitatvariabler påvirker utbredelse, tetthet og rekruttering hos elvemusling? Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1744.

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 Terningselva. - Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1623.

Magerøy, J.H., Bækkelie, K., Mo, T., Brandsegg, H., Sivertsgård, R. & Fossøy, F. 2021. Elvemusling i Aurskog-Høland og Nes kommuner. Lokalitetsfastsetting med miljø-DNA og oppfølgende vadesøk i Mangbekken, Haretonelva og Rabillfløyta. – Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 1707.

Moen, A. & Øien, D.-I. 2011. Våtmark. – s. 75–79 i Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) Norsk rødliste for naturtyper 2011. – Artsdatabanken, Trondheim.

Moorkens, E.A. 2001. Towards an understanding of the water quality requirements of *Margaritifera margaritifera* in Ireland. s. 35-44 i: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.

Moorkens, E. 2012. A catchment management approach to the conservation and restoration of *Margaritifera margaritifera* SAC populations in the Republic of Ireland. - s. 118-130 i: Henrikson, L., Arvidsson, B. & Österling, M. (eds.). Aquatic conservation with focus on *Margaritifera margaritifera*. Proceedings of the international conference in Sundsvall, Sweden, 12-14 August, 2009. Karlstad University Studies 2012-40.

Moorkens, E.A., Killeen, I.J. & Ross, E. 2007. *Margaritifera margaritifera* (the fresheater pearl mussel) conservation assessment. Backing document. – Report to the National Parks and Wildlife Service, Dublin. 42 pp.

Myklebust, M. 1996. Trua arter i Sør-Trøndelag. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Miljøvernavdelingen. Rapport 4–1996. 136 s.

Naimo, T.J. 1995. A review of the effects of heavy metals on freshwater mussels. – Ecotoxicology 4: 341-362.

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

NOU (Norges offentlige utredninger) 1976. Verneplan for vassdrag II. – NOU 1976: 15. 150 s.

Petersson, E. 2019. Flodpärlmusslan i relation till vattenkemi och bottenfauna i Västernorrland. – Länsstyrelsen Västernorrland. Publikation nr. 2019-9. 30 s.

Popov, I. 2015. Impact of deforestation on pearl mussel habitats in the Russian section of the Baltic Sea basin. Limnologia 50: 84-91.

Sandaas, K. & Enerud, J. 2010. Forvitring av skall fra elvemusling. – Fauna 63: 28-31.

Sandaas, K., Enerud, J. & Wivestad, T. 2011. Elvemusling i Kampåa, Nes kommune i Akershus 2008-2010. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen. Rapport x/2011.

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

Statistisk sentralbyrå (K.E. Fjulsrud) 1977. Tømmerfløtning 1871-1975. – Statistiske analyser nr. 29. 73 s.

Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008. Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. – Länsstyrelsen Västernorrland, Kultur- och Naturavdelningen, Rapport 8–2008.

- Taskinen, J., Berg, P., Saarinen-Valta, M., Väliä, S., Mäenpää, E., Myllynen, K. & Pakkala, J. 2011. Effect of pH, iron and aluminum on survival of early life stages of the endangered freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*. – *Toxicological & Environmental Chemistry* 93: 1764-1777.
- Thomsen, P.F., Kielgast, J.O.S., Iversen, L.L., Wiuf, C., Rasmussen, M., Gilbert, M.T.P., Orlando, L. & Willerslev, E. 2012. Monitoring endangered freshwater biodiversity using environmental DNA. – *Molecular Ecology* 21(11): 2565–2573.
- Thomsen, P.F. & Willerslev, E. 2015. Environmental DNA – An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. – *Biological Conservation* 183(0): 4–18.
- Valentini, A., Taberlet, P., Miaud, C., Civade, R., Herder, J., Thomsen, P.F., Bellemain, E., Besnard, A., Coissac, E., Boyer, F., Gaboriaud, C., Jean, P., Poulet, N., Roset, N., Copp, G.H., Geniez, P., Pont, D., Argillier, C., Baudoin, J.-M., Peroux, T., Crivelli, A.J., Olivier, A., Acqueberge, M., Le Brun, M., Møller, P.R., Willerslev, E. & Dejean, T. 2016. Next-generation monitoring of aquatic biodiversity using environmental DNA metabarcoding. – *Molecular Ecology* 25(4): 929–942.
- Vannmiljø 2021. Vannmiljø. Registrering og analyse av tilstand i vann. - Miljødirektoratet, Trondheim, Norge. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.
- Wacker, S., Fossøy, F., Larsen, B.M., Brandsegg, H., Sivertsgård, R. & Karlsson, S. 2019. Downstream transport and seasonal variation in freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) eDNA concentration. – *Environmental DNA* 2019; 1: 64–73.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. – VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.
- Øien, D.-I., Fandrem, M., Lyngstad, A. & Moen, A. 2017. Utfasing av torvuttak i Norge – effekter på naturmangfold og andre viktige økosystemtjenester. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhisto-risk rapport 2017–6.

10 Vedlegg

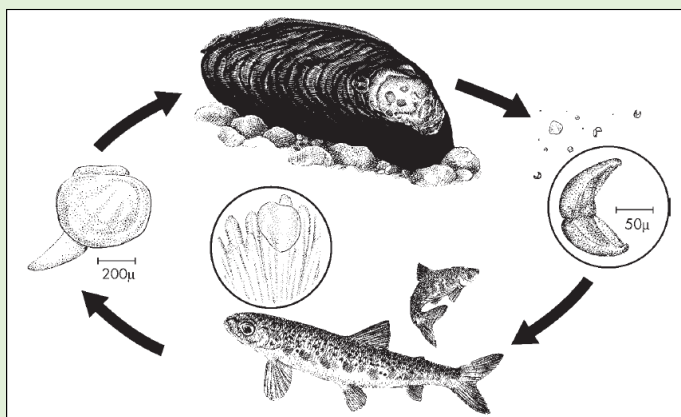
10.1 Oppsummering av elvemuslingens livssyklus

Formeringen hos elvemusling skjer i løpet av sommeren (**tabell 10.1.1**). Hos hunnen flyttes de modne eggene fra gonaden ut til gjellene der befruktningen skjer. De befruktede eggene forblir i muslingens gjelleblader, og utvikler seg i løpet av en fire ukers tid til muslinglarver (glochidier). Gjellene fungerer altså som «yngelkammer» for muslinglarvene. I løpet av perioden juli-oktober støtes millioner av små (ca. 0,04 mm lange) muslinglarver ut i ellevannet (**figur 10.1.1**). Denne frigivelsen skjer relativt synkront for hele bestanden. For å utvikle seg videre har muslinglarvene et obligatorisk stadium på gjellene til laks eller ørret, og må i løpet av kort tid feste seg til fiskegjellen for at utviklingen fra larve til ferdig utviklet musling skal bli vellykket. Det parasittiske stadium varer normalt 10-11 måneder. Larvene vokser i denne perioden (fra 0,04 til 0,35-0,45 mm) og gjennomgår en omfattende metamorfose. Den lille muslingen slipper seg av fisken om våren eller tidlig på sommeren og lever nedgravd i substratet i de første leveårene.

Omfattende studier har vist at ulike muslingpopulasjoner er tilpasset enten laks eller ørret som vertsfisk (bl.a. Karlsson & Larsen 2013). I anadrome vassdrag, der laks er dominerende, vil laks normalt være den beste, og kanskje den eneste, vertsarten for muslinglarvene (Larsen 2005). Ovenfor det naturlige vandringshindret i anadrome vassdrag derimot, og i små anadrome vassdrag (sjøørrevassdrag) ser ørret ut til å være eneste vertsart. Det er derfor nødvendig å bestemme hvilken fiskeart som er primærvert i hvert enkelt vassdrag. Det er vassdrag i Norge der elvemusling har laks som primærvert i nedre del («laksemusling») og ørret som primærvert i øvre del av vassdraget («ørretmusling»).

Tabell 10.1.1. Oppsummering av elvemuslingens livssyklus. Omarbeidet fra Larsen (2005).

Stadium	Tid på året eller alder	Merknader
Egg	(Juni) juli-august	Avgivelse av modne egg fra gonadene til yngelkammeret i gjellene
Muslinglarve	(Juni) juli-august i løpet av ca. 4 uker	Befruktning av eggene, vekst og utvikling av muslinglarvene i gjellene
	August-oktober i løpet av 7-12 dager	Frigivelse av muslinglarvene fra moryret
	August-oktober i løpet av noen dager	Muslinglarvene fester seg til gjellene på en vertsfisk og kapsles inn i en cyste
Metamorfose-stadiet på gjellene til en laks eller ørret	September/oktober-april, 6-7 måneder	Begynnende differensiering og utviklingspause (overvintring) på vertsfisken
	April-mai/juni i løpet av ca. 8 uker	Vekst og metamorfose fra svakt differensiert larve til ferdigutviklet ung musling
Musling	Mai-juli	Muslingen (0,45 mm lang) slipper seg av vertsfisken, og beveger seg ned i mellomrom i substratet
	Etter ca. 4-8 år	Den unge muslingen (15-30 mm lang) har vandret opp, og kan observeres i øvre del av substratet. Starter et frittlevende liv på bunnen
	10-15 år gammel	Blir kjønnsmoden og starter reproduksjon (50-70 mm lang)



Figur 10.1.1. Skjematisk framstilling av elvemuslingens generelle livssyklus. Fra Skinner et al. (2003).

10.2 Tetthet av elvemusling i Oldelva

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på seks stasjoner i Oldelva som ble undersøkt i august 2018 (stasjon M1, M3 og M5; benevnt henholdsvis stasjon 1, 2 og 3 i Larsen (2019)) og august 2020 (stasjon M2, M4 og M6) basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 26**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 23**.

Stasjon	Tid	N	NS	N/min.	NS/min.
M1 (1)	30	342	5	11,40	0,17
M2	30	245	2	8,17	0,07
M3 (2)	30	1325	25	44,17	0,83
M4	30	653	14	21,77	0,47
M5 (3)	30	1239	27	41,30	0,90
M6	30	432	15	14,40	0,50
M1-M6	180	4236	88	23,53	0,49
Gj.snitt ± sd				23,53 ± 15,56	0,49 ± 0,34

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på til sammen 36 stasjoner i Oldvassdraget ovenfor Hyllfossen fordelt på sju stasjoner i Melvasselva, 11 stasjoner i Kvennavasselva, fire stasjoner i Blåvasselva, seks stasjoner i Sandtjønnelva og åtte stasjoner i Nyvassdalselva som ble undersøkt i juni og oktober 2021 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 27**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 25**.

Elv	Stasjon	Tid	N	NS	N/min.	NS/min.
Melvasselva	21	15	2	1	0,13	0,07
	22	15	0	1	0	0,07
	23	15	0	3	0	0,20
	24	15	0	1	0	0,07
	25	30	0	0	0	0
	26	15	0	0	0	0
	27	15	0	0	0	0
	21-27	120	2	6	0,02	0,05
Kvennavasselva	30	15	0	4	0	0,27
	31	15	0	4	0	0,27
	32	15	0	0	0	0
	33	15	0	3	0	0,20
	34	30	0	0	0	0
	35	30	0	0	0	0
	36	30	0	0	0	0
	37	30	0	0	0	0
	38	30	0	0	0	0
	39	30	0	0	0	0
	40	30	0	0	0	0
	30-40	270	0	11	0	0,04
Blåvasselva	41	15	0	0	0	0
	42	15	0	0	0	0
	43	15	0	0	0	0
	44	15	0	0	0	0
	41-44	60	0	0	0	0
Sandtjønnelva	51	15	0	0	0	0
	52	15	0	0	0	0
	53	15	0	0	0	0
	54	30	0	0	0	0
	55	30	0	0	0	0
	56	30	0	0	0	0
	51-56	135	0	0	0	0
Nyvassdalselva	61	15	0	2	0	0,13
	62	15	0	3	0	0,20
	63	7	0	2	0	0,29
	64	25	0	12	0	0,48
	65	30	0	5	0	0,17
	66	15	0	0	0	0
	67	15	1	2	0,07	0,13
	68	15	0	0	0	0
	61-68	137	1	26	0,01	0,19
	21-68	722	3	43	<0,01	0,06
Gj.snitt ± sd					0,01 ± 0,01	0,06 ± 0,07

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 Ims 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: 978-82-426-4891-4

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