



# Overvåking av elvemuslingen i Solnørelva Ålesund kommune Møre og Romsdal 2022



**Kjell Sandaas***Naturfaglige konsulenttenester*

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010

E-post: [kjell.sandaas@gmail.com](mailto:kjell.sandaas@gmail.com)**Tittel:**

Overvåking av elvemusling i Solnørelva. Ålesund kommune, Møre og Romsdal 2022.

**Forfatter(e):**Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttenester*Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser***Antall sider:** 17.**Dato:** 31.01.2023**Foto:** Kjell Sandaas**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal, kontaktperson har vært seniorrådgiver Geir Moen. Solnørelva ble undersøkt i 2009 og 2013, men Statsforvalteren ønsket en oppdatert status med overvåkingsprogram, samt forslag til tiltak for å sikre vassdraget og elvemuslingens overlevelse i fremtiden. Med et nedbørsfelt på ca. 42 km<sup>2</sup> er Solnørvassdraget et forholdsvis lite vassdrag. Vassdraget renner mot vest-sørvest og munner ut i Solnørvika på nordsida av Storfjorden i tidligere Skodje kommune, nå Ålesund. Feltnarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold i perioden 04.09 til 06.09.2022. Vannføringen var normal for årstiden, vanntemperaturen var +12-13° C og lufttemperaturen +20-21° C. Arbeidet ble konsentrert rundt de tre opprettede stasjonene, hvorav to tilnærmet overlapper med stasjoner fra 2009 og 2013. Stasjonene er nummerert fra nederst til øverst. Stasjonene er store for å fange opp lokal variasjon. Resultater av vannanalyser utført av konsulentfirma Asplan Viak i 2013 (Robertsen) viser at vassdraget og Solnørelva mottar så mye næringssalter (nitrogen og fosfor) og organisk materiale at dette kan være en årsak til sviktende rekruttering hos elvemuslingen. Muslinger med tydelige tegn på stagnert vekst for en del år tilbake ble funnet i 2022 (figur 12). Tetthet av vertsfisk ser ut til å være god for denne typen lokaliteter. Infeksjon med muslinglarver ble funnet på en betydelig andel av laksungene, 68 %, i 2013 (Sandaas og Enerud). På den tid var elva fremdeles under kultivering, og naturlig tetthet i dag kan være lavere. Prevalensen av muslinglarver på laksungenes gjeller i 2013 var heller ikke spesielt høy sammenlignet med andre vassdrag med store bestander av elvemusling. Her spiller mange forhold inn, men funnet kan tolkes som et signal på at rekrutteringen på sikt kan være for lav til å opprettholde den store bestanden som finnes i elva i dag. Andelen små muslinger (rekrutteringen) har gradvis blitt dårligere gjennom de siste 25-30 årene. Sentrale bestandsparametere for funnene i 2009, 2013 og 2022 viser at bestanden kan være under press for å overleve på lang sikt. Dagens bestand av elvemusling er sannsynligvis vesentlig mindre enn tidligere tids forekomst i elva. Anslagsvis finnes hundretusener av elvemuslinger i Solnørelva, men bestanden overstiger neppe 500.000 individer i dag. Ihht. Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann hører Solnørelva til elvetype lavland (< 200 moh) R-105a kalkfattig og klar. Solnørelva ligger i klasse god i 2022. Også for 2013 blir klassifiseringen god, men et svært begrenset utvalg fra 2009 gir klasse moderat. Årsaken til at muslingens rekruttering har sviktet i mange år er ikke klarlagt, men vann- og substratkvalitet kan vise seg å være nøkkelfaktorer for elvemuslingens langsiktige overlevelse i Solnørelva. Hele vassdraget bør også forvaltes naturlig; dvs. at vassdraget får utvikle seg uten inngrep. En vekst- og aldersanalyse av noen muslingskall kan gi ytterligere informasjon om når den negative utviklingen for muslingens rekruttering startet, og derved gi grunnlag for å forklare årsakene. Med undersøkelsen i 2022 er grunnlag for overvåking av muslingbestandens utvikling over tid på plass

**Emneord:**

Elvemusling, Solnørelva, overvåking, rødlisteart, Ålesund kommune, Møre og Romsdal.

**Referanse:**

Sandaas, K. og Enerud, J. 2023. Overvåking av elvemusling i Solnørelva 2022. Ålesund kommune, Møre og Romsdal 2022. 17 sider.

# Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal, kontaktperson har vært seniorrådgiver Geir Moen. Solnørelva ble undersøkt i 2009 og 2013, men Statsforvalteren ønsket en oppdatert status med overvåkingsprogram, samt forslag til tiltak for å sikre vassdraget og elvemuslingens overlevelse i fremtiden. Hyggelige grunneiere på Solnør gård takkes for sedvanlig god hjelp. Arbeidet er finansiert gjennom tiltaksmidler for prioriterte arter i 2022.

Solåsen, 31.01.2023

Kjell Sandaas

*Naturfaglige konsulenttenester*

## Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	4
3	Metoder og materiale	5
4	Resultater og diskusjon	8
5	Oppsummering og anbefalinger	12
6	Litteratur	14
7	Vedlegg	15

# 1 Innledning

Forekomsten av elvemusling i Solnørelva (vannforekomst ID 101-116-R) var kjent fra før og ble undersøkt av Sandaas og Enerud i 2009 og 2013, men grunnlaget var ikke tilstrekkelig for en god overvåking av elvemuslingen over tid, og derved heller ikke for å kunne sette inn aktuelle tiltak for å forbedre situasjon på sikt. Denne rapporten tar for seg all tilgjengelig informasjon om elvemuslingen i Solnørelva.

Norge har i dag omlag 40 % av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli 200-300 år gamle. Arten er plassert i kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010, men i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken 2021, 24. november).

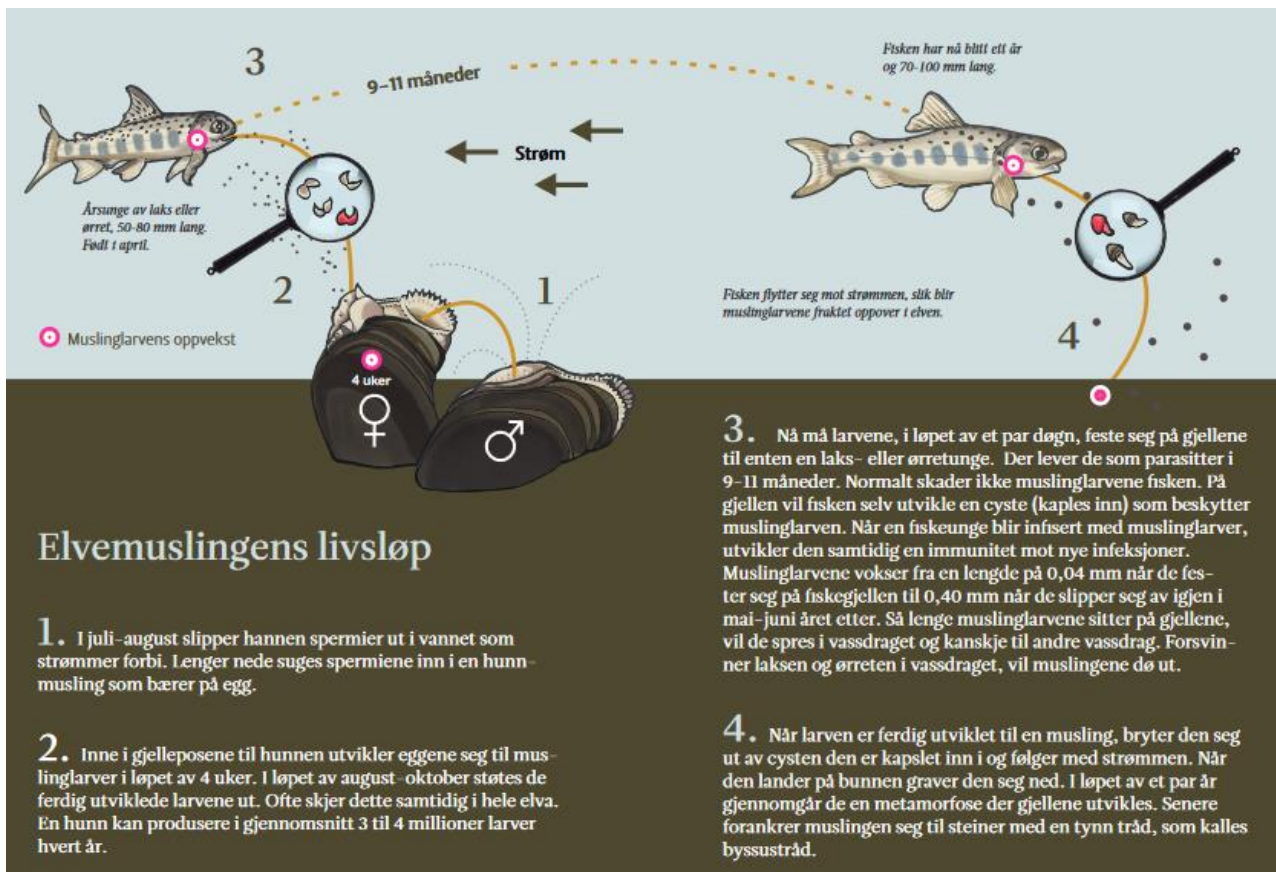
Det er antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en «forgubbing» i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene.

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

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

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

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsuring og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktete egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som «yngelkammer» for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet, støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kunne starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



Figur 1. Elvemuslingens livsløp (fra informasjonsbrosjyra Elvemusling – en perle i vassdraget).

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert, utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem, selv om veksten til fisken kan hemmes noe. Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester seg på gjellene om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni). Dette er en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy; 95 % av muslingene dør i løpet av de første 5-8 årene. De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger, opp til en lengde på 15-30 mm, må vi derfor grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange, vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger derimot vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder og den er da 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning, vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom-Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer mens larvene sitter på fisken.

## 2 Områdebeskrivelse

Solnørrelva ligger i nå i Ålesund i kommune i Møre og Romsdal fylke, men nedbørfeltet berører alle de tidligere kommunene Skodje, Ørskog og Vestnes. Med et nedbørfelt på ca. 42 km<sup>2</sup>, er Solnørvassdraget et forholdsvis lite vassdrag. Elva renner mot vest-sørvest og munner ut i Solnørvika på nordsida av Storfjorden, jf. figur 2.

Landskapet i nedbørfeltet er i hovedsak et istidslandskap med mer avrunda former i nordre og vestre deler. Mot øst har landskapet større kontraster, med høyere topper og til dels med tindepreg. Marin grense i området ligger på om lag 80 meter over havet. Berggrunnen i området er dominert av gneisbergarter som er harde og kalkfattige. Botaniske forekomster tyder på at det lokalt finnes kalk eller næringsrike bergarter. I nedre del av vassdraget er det større avsetninger av sand og leire under marin grense. Over grensa er det stedvis avsatt morenemateriale. Langs deler av

vassdraget er det jordbruksareal. Det har tidligere vært utstrakt seterdrift i øvre del av vassdraget. Langs vassdraget er det gjennomført en god del skogplanting, med gran som dominerende planteslag.

Klimaet i området er i hovedsak kystpåvirket i lavere deler, og går gradvis over i et fjellklima i de høyere delene. Topografien gir store lokale forskjeller. Normal årsnedbør er 1500-2000 mm. Nedbøren er fordelt over hele året uten spesiell tørkeperiode. Det faller normalt minst nedbør vår og sommer, mest høst og tidlig vinter. Normal månedsmiddeltemperatur varierer i løpet av året mellom +15 og 0 grader i de laveste områdene, og mellom +13 og – 2 ved Svarteløkvatnet. Minimumstemperaturer lavere enn -15 grader forekommer om vinteren, og på enkelte steder kan maksimumstemperaturer over +30 grader forekomme sommerstid. Alle innsjøer i vassdraget blir vurdert til å ha stabile isforhold om vinteren. I elva er det mer ustabile isforhold, og det er ikke uvanlig med isgang i nedre del av elva.

Solnørelvas løp er relativt stabilt. Storflom våren 1995 førte til store masseforflyttinger i elva, undergraving av elveforbygning ved brua i Solnørdalen og på Solnør. Mange høler ble ødelagt og elvestrekninger svært grunne. Mengder av elvemuslinger ble skylt på land og døde. En tilsvarende situasjon med dødelighet oppsto våren 2022. De flate områdene mellom Solnørdalen og Engjvatnet er sterkt plaget av overvann under flom. En senking- og kanaliseringsplan ble utarbeidet i 1975, men er ikke gjennomført.

Solnørelva har en lakseførende strekning på 5,4 km, og ca. 5,2 km ligger under marin grense. Det fiskes laks og sjøørret, men laksen dominerer i fangstene. Det er i hovedsak smålaks på 1 – 2 kg som blir fanget. Sjøørreten ligger stort sett på under 1 kg. Skodje Jeger- og Fiskerforening driver kultiveringsarbeid i vassdraget i form av biotopforbedrende tiltak, tidligere også ved yngelutsetting. Det blir solgt fiskekort i den delen av elva som blir disponert av Skodje Jeger- og Fiskerforening. Resten av elva er privat. Elva har i perioder svært lav vannføring og derav liten oppgang av laksefisk. Solnørvassdraget har i tillegg flere gode og lett tilgjengelige fiskevann og fritt fiske.

Elveløpet kan grovt sett deles i tre deler med ulik karakter og derved habitatforhold for både fisk og elvemusling. I øvre del, mellom vandringshinder og broa i Solnørdalen, er elva stort sett grov med høler og stryk. Midtre del, fra Solnørdalen til litt nedstrøms Svarthølen, er betydelig flatere og preges av mindre styrk med sand og grus, samt lengre roligflytende partier med større dyp og finsediment. Nedre del er nokså lik øvre del, jf. figurene 3, 4 og 5.

Solnørvassdraget er uregulert og i svært liten grad negativt påvirket av menneskelige inngrep i elvestrengen. Imidlertid blir vassdraget tilført næringsstoffer og partikler fra jordbruk, husdyrhold og skogbruk med treslagsskifte til gran (forsurende) i den flate, midtre delen av Solnørdalen. Flomregimet er stadig naturlig, med den store sesongvariasjonen dette medfører for livet i elva.

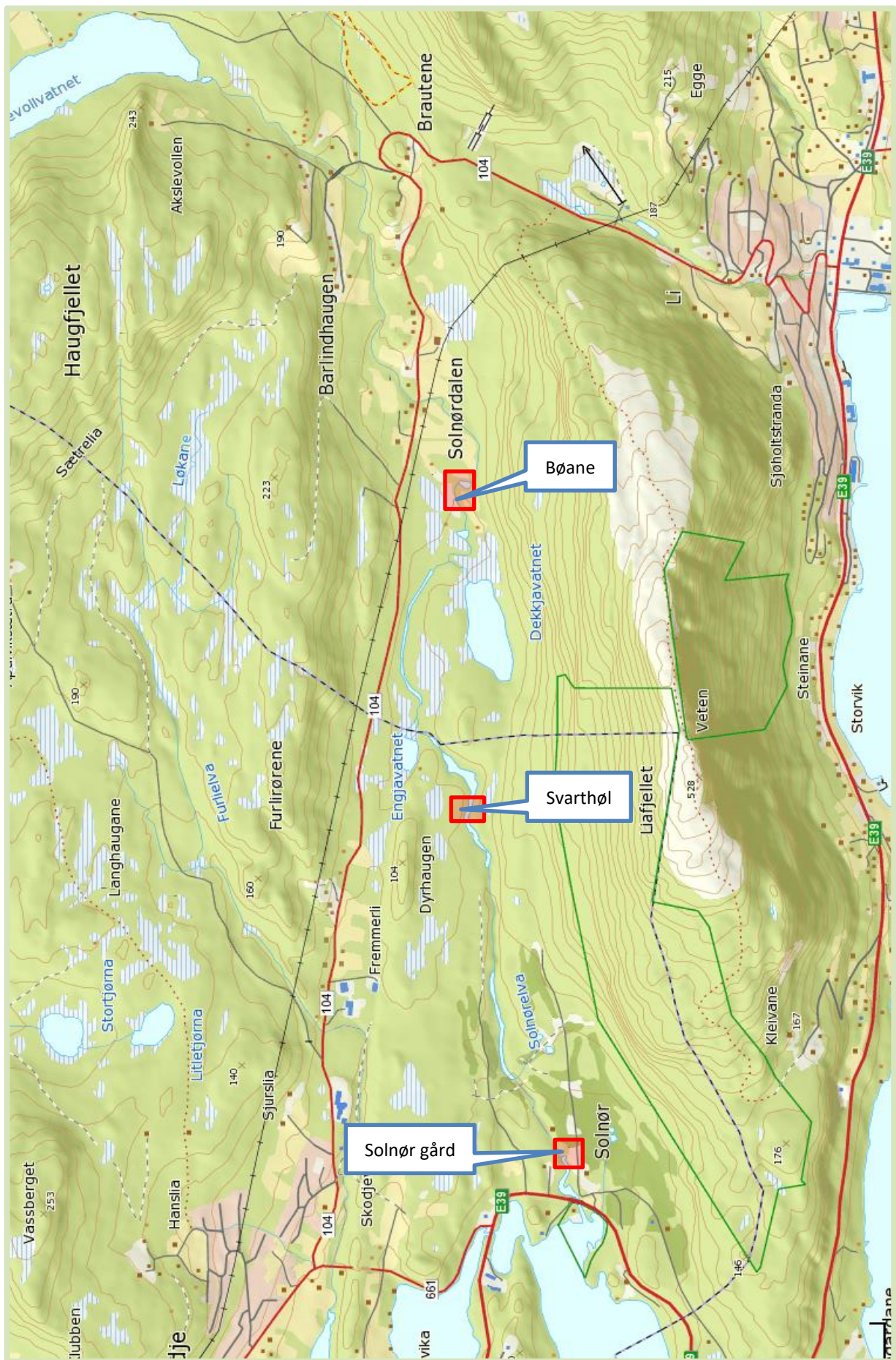
### 3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold i perioden 04.09 til 06.09.2022. Vannføringen var normal for årstiden, vanntemperaturen var +12-13° C og lufttemperaturen +20-21° C. Arbeidet ble konsentrert rundt de tre opprettete stasjonene, hvorav to tilnærmet overlapper med stasjoner fra 2009 og 2013, jf. tabell 1. Stasjonene er nummerert fra nederst til øverst. Stasjonene er store for å fange opp lokal variasjon.

Kartleggingen ble gjennomført med vannkikkert med 30 cm diameter til å saumfare bunnen (NS-EN 16859:2017). Til lengdefordeling ble muslinger lengdemålt etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelære til nærmeste millimeter. I tillegg ble det søkt spesielt etter «små» muslinger. Små muslinger defineres her som muslinger mindre enn ca. 50 mm fordi det blant disse vi finner rekrutteringen. Tomme skall ble samlet inn og lengdemålt. Skallmateriale blir samlet inn og deponert ved Zoologiske museum i Oslo. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

**Tabell 1.** Stasjoner opprettet i Solnørelva med angivelse av stasjonsnummer, stedsnavn, år undersøkt og koordinater.

Stasjoner	Stedsnavn	År	EU89, UTM-sone 32	
			Nord	Øst
Nr				
1	Solnør gård	2013, 2022	6955912	074642
2	Svarthølen	2009, 2013, 2022	6956338	076338
3	Bøane	2022	6931459	386172
4	Barlindbøen	2013	6956791	078764



**Figur 2.** Oversiktskart over Solnørelva, med de 3 stasjonene Solnør gård (1), Svarthølen (2) og Bøane (3) brukt i 2022, vist som røde bokser.



**Figur 3.** Foto viser øvre stasjon (3) Bøane. Foto: Kjell Sandaas 2022.



**Figur 4.** Foto viser midtre stasjon (2) nedstrøms Svarthølen. Foto: Kjell Sandaas 2022.



**Figur 5.** Foto viser nedre stasjon (1) ved Solnør gård Foto: Kjell Sandaas 2022.

Robuste stasjoner som kan bestå over tid og som er godt tilgjengelige for gjentak av undersøkelser med samme metoder, og under varierende forhold, bør velges. Stasjoner bør være store og romme et betydelig antall muslinger for at materialet skal kunne være utslagsgivende. Manglende eller sviktende rekruttering er den viktigste årsaken til nedgang i de fleste truede bestander av elvemusling i Norge. Stor vekt er derfor lagt på å bruke rekruttering på et tidlig stadium som indikator i arbeidet. Standard lengdefordeling gir et tilnærmet bilde av aldersfordelingen i bestanden og kan sammenlignes mellom år og stasjoner. Andel juvenile muslinger, eks. mindre enn 20 mm og 50 mm lange, anvendes som indikator på aktiv rekruttering innen en tidshorison 12-15 år. Tomme skall viser dødelighet. Lengdefordeling viser endring i antall og innslag av ulike episoder (hvis de fanges opp) som kan belyse tendenser og årsakssammenheng i utviklingen. Det er viktig å være oppmerksom på at også små muslinger vil normalt dø i et vassdrag og funn av tomme skall behøver ikke være et tegn på en negativ utvikling.

Metoden brukt i Solnørrelva var graving i substratet i  $m^2$  ruter for å undersøke rekruttering. Substrat, dybde, sikt og vannhastighet kan sette klare grenser for hvor og hvor mange ruter som graves med tilstrekkelig kontroll. Stasjonsområde ble lagt til øvre, midtre og nedre del. Antall ruter pr. stasjon kan variere avhengig av tetthet av

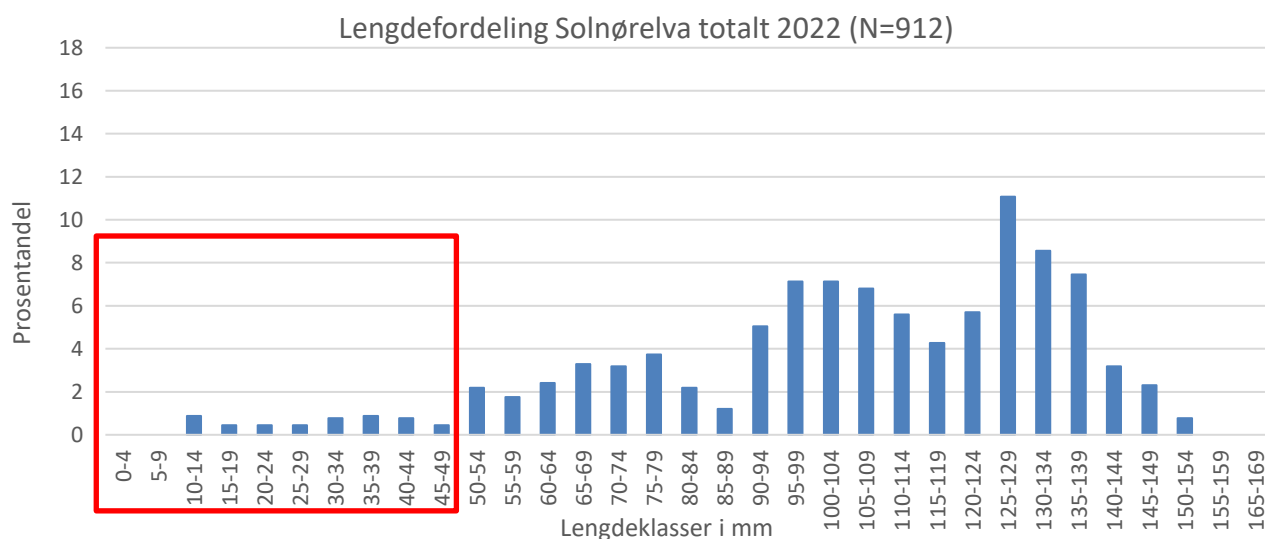


muslinger på stasjonen. I Solnørelva ble det det gravd 8 ruter i øvre del, 7 ruter i midtre del og 6 ruter i nedre del. Hver for seg, og til sammen, danner lengdene fra rutene på stasjonen en standard lengdefordeling for hele stasjonen eller hele lokaliteten. Oversiktskartet i figur 2 viser hele den anadrome strekningen av Solnørelva, med plassering av stasjoner. Detaljerte kart over stasjonene finnes i kapittel 7 Vedlegg.

## 4 Resultater og diskusjon

Undersøkelsen i 2009, på stasjon Svarthølen, besto av en standard innsamling av de 50 første muslingene på et areal og uten graving for å finne små, nedgravde muslinger. I 2013 besto utvalget av 240 muslinger fra 3 kvadratmeter ruter, også på stasjon Svarthølen. Overvåkingsundersøkelsen i 2022 bygger på 3 stasjoner, fordelt på hele elvestrekningen og et utvalg på 912 muslinger. Utvalgene er derved ikke helt sammenlignbare, men stasjon Svarthølen ble brukt i alle tre årene og viser trolig det mest riktige bilde av tilstanden. Stasjon Solnør gård ble brukt i 2013 og 2022, mens med ulike metoder. Stasjon Bøane var ny i 2022. Kun funnene fra stasjon Svarthølen er sammenlignbare mellom alle tre undersøkelsesårene.

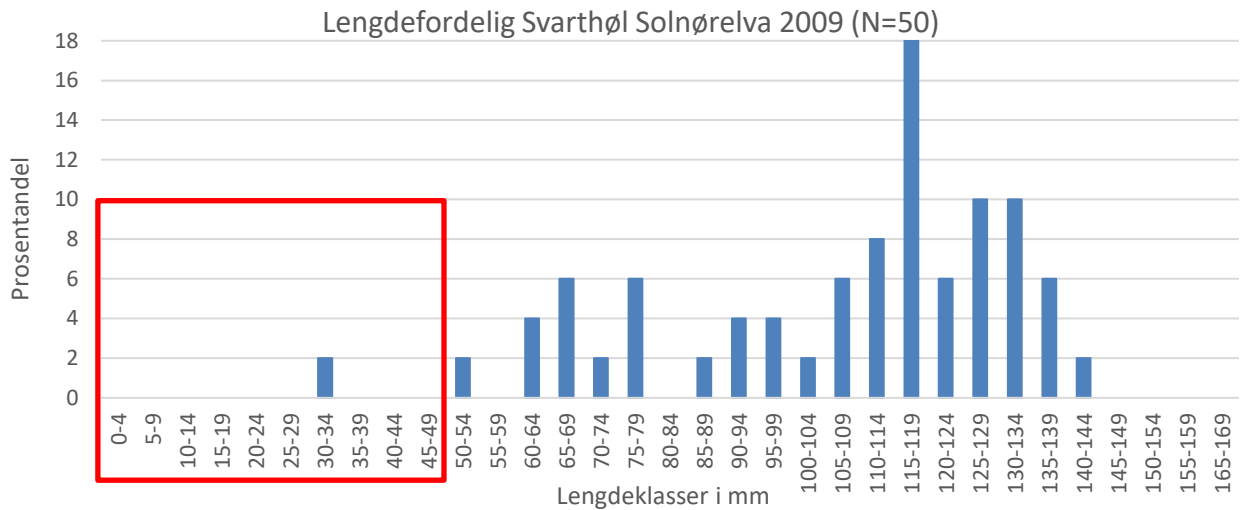
Lengdefordelingen av levende elvemuslinger i Solnørelva i 2022 (figur 6) viser en bestand med forholdsvis jevn fordeling over de fleste lengdeklassene, men med svak rekruttering gjennom mange år. Undersøkelsen i 2022 gir ikke grunnlag for å vurdere om utviklingen i vassdraget er positiv eller negativ. De tre lengdefordelingene fra 2009, 2013 og 2022 (figur 7, 8 og 9), tatt med hhv. 4 og 9 års mellomrom, på samme stasjon (Svarthølen), viser et ganske samsvarende bilde av en muslingbestand som har rekruttert dårlig de siste 15-25 årene. Andel muslinger mindre enn 50 mm (rød boks i figur 7, 8 og 9) er fåtallige, men viser en positiv utvikling i 2022. Antall gamle muslinger blir relativt sett stadig færre, og viser at nye muslinger kommer til. Et lyspunkt er flere funn av små muslinger på 10-12 mm som er 4-5 år gamle og som viser at rekruttering foregår.



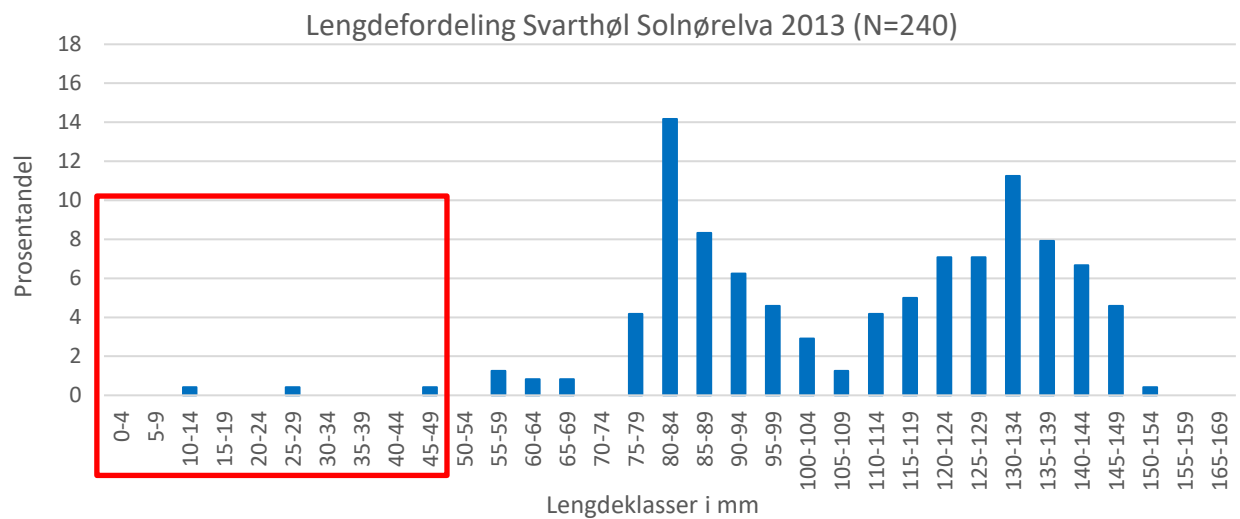
**Figur 6.** Lengdefordeling av elvemusling fra Solnørelva 2022 vist som prosent, lengdeklasser i mm. Utvalget består av samtlige muslinger fra tre stasjoner med med til sammen 21 kvadratmeter ruter med med synlige og nedgravde muslinger.

Resultater av selektiv graving på utvalgte steder, for å finne rekruttering i substratet, ga i 2009 funn av en musling på 12 mm. Dette funnet kommer i tillegg til minstefunn i 2009 på 33 mm i standard lengdefordeling (N=50) som er en annen metode anvendt den gang. I 2013 ble det kun anledning til en begrenset undersøkelse av denne typen. Resultatet var funn av en musling på 14 mm, samme størrelse som den minste musling funnet i en av de 3 kvadratmeter rutene som inngår i lengdefordelingen fra 2013. Men både i 2009, 2013 og 2022 var det langt imellom disse små muslingene på 4-5 år. Prosentandel muslinger mindre enn 20 mm var i 2009 (N=50) 0,0; i 2013 (N=240) 0,4 og i 2022 (N=912) 1,4 %. Tilsvarende for muslinger mindre enn 50 mm var hhv. 2,0; 1,2 og 5,0 %.

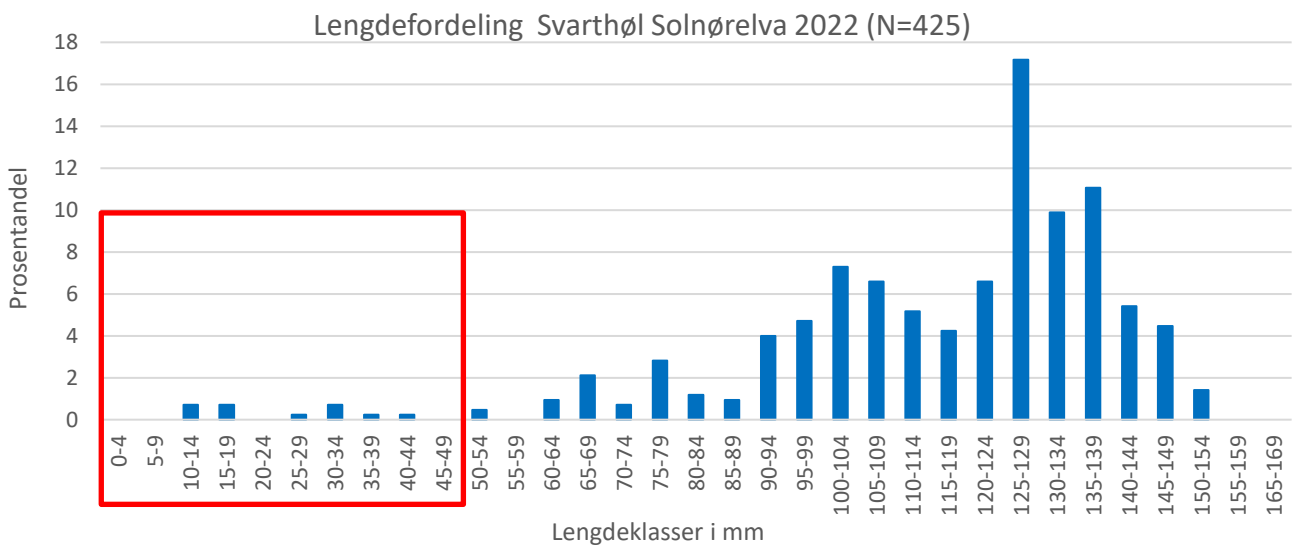
Antall muslinger kan ha blitt negativt påvirket av flommen i 1995 da det ble rapportert stor dødelighet blant elvemuslingene. Ny flom våren 2022 resulterte i mange tomme skall nedstrøms Svarthølen (Geir Moen pers. medd.). Imidlertid ble kun 6 tomme skall funnet innenfor de 21 rutene, noe som tyder på at antall muslinger som gikk tapt i flommen neppe kan ha vært veldig høyt, og at dødeligheten i elva virker å være normal.



**Figur 7.** Lengdefordeling av elvemusling fra Solnørelva, stasjon Svarthølen, 2009 vist som prosent, lengdeklasser i mm. Utvalget består av en standard innsamling av de første 50 muslingene på et areal, og uten graving for å finne eventuelle småmuslinger.



**Figur 8.** Lengdefordeling av elvemusling fra Solnørelva, stasjon Svarthølen, 2013 vist som prosent, lengdeklasser i mm. Utvalget består av samtlige muslinger fra 3 kvadratmeter ruter med med synlige og nedgravde muslinger.



**Figur 9.** Lengdefordeling av elvemusling fra Solnørelva, stasjon Svarthølen, 2022 vist som prosent, lengdeklasser i mm. Utvalget består av samtlige muslinger fra 7 kvadratmeter ruter med med synlige og nedgravde muslinger.

Sentrale bestandsparametere for funnene i 2009, 2013 og 2022 er vist i tabell 2. Tallene i tabellen viser at bestanden kan være under press for å overleve på lang sikt grunnet svak rekruttering over tid.

**Tabell 2.** Sentral bestandsparametere for elvemuslinger i Solnørelva totalt og for aktuelle stasjoner i 2009, 2013 og 2022 vist som antall, gjennomsnittslengde, standard avvik, tetthet\*, maksimumslengde og minimumslengde.

Stasjon	År	Antall	Gjennomsnitt	Std. avvik	Tetthet*	Maks	Min
Svarthølen	2009	50	106,4	25,8	191,5	143	12
Svarthølen	2013	240	109,4	25,9	17,1	150	14
Svarthølen	2022	425	115,2	26,3	60,7	151	13
Solnør gård	2013	151	-	-	3,3	-	-
Solnør gård	2022	276	86	27,6	-	138	10
Bøane	2022	211	106	29,9	-	153	22
<b>Totalt</b>	2009	50	106,4	25,8	191,5	143	12
<b>Totalt</b>	2013	240	109,4	25,9	17,1	150	14
<b>Totalt</b>	2022	912	-	-	-	153	10

\* Basert på metoden tidstelling, kun i 2009 og 2013.

Strekningen som rommer muslinger i Solnørelva, er totalt 3,8 km lang, og gjennomsnittlig bredde er målt til 11 m. Den delen av elva som har muslinger, utgjør derved ca. 42.000 m<sup>2</sup>. Med en gjennomsnittlig tetthet på 10 muslinger pr/m<sup>2</sup> gir dette 420.000 individer. Basert på tellinger vi har utført flere steder i elva, tror vi ikke tettheten er så høy i dag. Forholdene skifter betydelig mellom ulike deler av elva og gjør at et samlet estimat på totalt antall muslinger blir vanskelig. Bestanden består utvilsomt av hundretusener av muslinger, men nøyaktig hvor mange er umulig å fastslå. Med en tetthet på 5 muslinger pr/m<sup>2</sup> blir bestanden på 200.000 til 250.000 individer. Vår vurdering tilsier < 500.000 muslinger i dag.



**Figur 10.** Elvemuslingene i Solnørelva 2022 viser god vekst og når en lengde på ca. 10 mm ved 5 års alder og 50 mm ved 10 års alder.

Under stress som eksempelvis når muslinger ligger tett sammen i en bøtte en periode, skjer av og til prematur gyting som på figur 11. Gyteprodukter ble sugd opp og lagt på etanol. Mikroskopering 29.09.2022 viste av eggene var i stadium B-C (Gumpinger m.fl. 2011) som betyr at normal gyting vil skje i slutten av september måned. Fra tidligere undersøkelse (Sandaas og Enerud 2013a) er laks dokumentert som funksjonell vertfisk for muslinglarvene. Sandaas og Enerud (2013b) fant høye tettheter av laksunger nedstrøms Svarthøl og ved Solnør gård, men på den tid foregikk fremdeles utsetting i elva. Kambestad og Hanssen (2022) undersøkte høsten 2022 habitatforholdene for laksefisk i Solnørelva, og de påpeker at gyte- og oppvekstforholdene er gode og at forholdene er naturlige. Tettheten av vertsfisk for elvemuslingens larvestadium er sannsynligvis tilstrekkelig i dag, og trolig ingen begrensende faktor i muslingens livssyklus i Solnørelva.



**Figur 11.** Til venstre ses hvite gyteprodukter i vannet sammen med muslingne. Til høyre store muslinger med betydelig resosjon i kalkskallet. Foto: Kjell Sandaas 2022.

Under marin grense er eutrofiering med gjengroing av elveløpet og tilslamming av gyte- og oppvekstsubstratet en generell trussel mot elvemuslingens overlevelse på lang sikt. Elvemuslingen er følsom for nitrogen (Tot-N) og fosfor (Tot-P), og tilførselen av næringsstoff må ikke overstige 5 µg/l total fosfor og 125 µg/l nitrat (Degermann m. fl. 2009). Dessuten fører tilførsel av uorganiske partikler (silt og sand) til at tomrommene mellom stein og grus i substratet i elvebunnen fyller igjen. Både juvenile elvemuslinger og laksefiskens plommesekestadium er helt avhengig av slike hulrom for å vokse opp. Substratet på strekninger med hurtigrennende vann virket imidlertid normalt rent og egnet for rekruttering hos laksefisk og musling. Konsulentfirmaet Asplan Viak as (Robertsen) undersøkelser i 2013 viste at nivå av fosfor og nitrogen (Tot-P og Tot-N) periodevis var høyere enn anbefalte grenseverdier. Tilførselen av organisk stoff som trolig skyldes menneskelig påvirkning (grøfting av myr og skog og andre fysiske inngrep i terrenget), er også høy i forhold til naturtilstanden.



**Figur 12.** De fleste eldre muslingene var sterkt preget av erosjon eller forvitring av kalkskallet (venstre); noen også av betydelig vekststagnasjon i en periode, men med gjenopptatt normal vekst i sene år (høyre). Foto: Kjell Sandaas 2022.

Treslagsskrifte fra løvskog til gran medfører forsuring av jordsmonn og avrenning til elva. Den trolig økende tilgroingen med grønnalger på bunnen i elva skyldes sannsynligvis økte næringstilførsel som algene kan utnytte. Solnørelva er sydvendt og ligger i et åpent landskap med stor solinnstråling nesten hele døgnet. Vannføringen er ofte liten og vannet varmes raskt opp. Dette gir, med ekstra næringstilførsel, nær optimale vekstbetingelser for alger.

Naturlige flommer og isgang med skuring og erosjon er viktige renseprosesser i vassdraget som motvirker algevekst og sedimentering. Et naturlig forvaltningsregime er alltid det beste for livet i vassdraget.

## 5 Oppsummering og anbefalinger

Resultater av vannanalyser utført av konsulentfirma Asplan Viak i 2013 (Robertsen) viser at vassdraget og Solnørelva mottar så mye næringsalter (nitrogen og fosfor) og organisk materiale at dette kan være en årsak til sviktende rekruttering hos elvemuslingen. Muslinger med tydelige tegn på stagnert vekst for en del år tilbake ble funnet i 2022 (figur 12).

Tetthet av vertsfisk ser ut til å være god for denne typen lokaliteter. Infeksjon med muslinglarver ble funnet på en betydelig andel av laksungene, 68 %, i 2013 (Sandaas og Enerud). På den tid var elva fremdeles under kultivering, og naturlig tetthet i dag kan være lavere. Prevalensen av muslinglarver på laksungenes gjeller i 2013 var heller ikke spesielt høy sammenlignet med andre vassdrag med store bestander av elvemusling. Her spiller mange forhold inn, men funnet kan tolkes som et signal på at rekrutteringen på sikt kan være for lav til å opprettholde den store bestanden som finnes i elva i dag. Andelen små muslinger (rekrutteringen) har gradvis blitt dårligere gjennom de siste 25-30 årene. Sentrale bestandsparametere for funnene i 2009, 2013 og 2022 er vist i tabell 2. Tallene i tabellen viser at bestanden kan være under press for å overleve på lang sikt. Dagens bestand av elvemusling er sannsynligvis vesentlig mindre enn tidligere tids forekomst i elva. Anslagsvis finnes hundretusener av elvemuslinger i Solnørelva, men bestanden overstiger neppe 500.000 individer i dag.

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Med utgangspunkt i en samlet poengsum inndeles elvemuslingpopulasjonene i 3 klasser etter faglig verneverdi. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 3 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 4. Nedenfor er Solnørelvas forekomst, slik den foreløpig er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden.

Verdisettingen blir litt usikker basert kunnskapen vi har om Solnørelvas elvemuslinger i dag, men den gir likevel et godt bilde av situasjonen. Det er i dag ingen trekk ved vassdragets forekomst av elvemusling som ikke gir poeng, og Solnørelva ender i klasse 3, meget verneverdig, med totalt 20 poeng. I 2009 var poengsummen 16 og i 2013 var den også 17, men da beregnet på et vesentlig mer omfattende arbeid. Bestanden er stor i dag, men har sannsynligvis vært betydelig større før. Prosentandel små muslinger varsler at populasjonen forgubbes og at rekrutteringen svikter.

**Tabell: 3 og 4. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi (Larsen og Hartvigsen 1999).**

Kriterier og poengskala	1	2	3	4	5	6	Poeng
1 Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	6
2 Gjennomsnittstetthet (m2)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	3
3 Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	6
5 Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	1
6 Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	2
<b>Totalt antall poeng 2022</b>							<b>20</b>

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

Ihht. Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen) hører Solnørelva til elvetype lavland (< 200 moh) R-105a kalkfattig og klar. Tabellen 5 nedenfor viser at Solnørelva ligger i klasse god i 2022. Også for 2013 blir klassifiseringen god, men et svært begrenset utvalg fra 2009 gir klasse moderat.

**Tabell: 5. Fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatorer (Direktoratsgruppen 2018).**

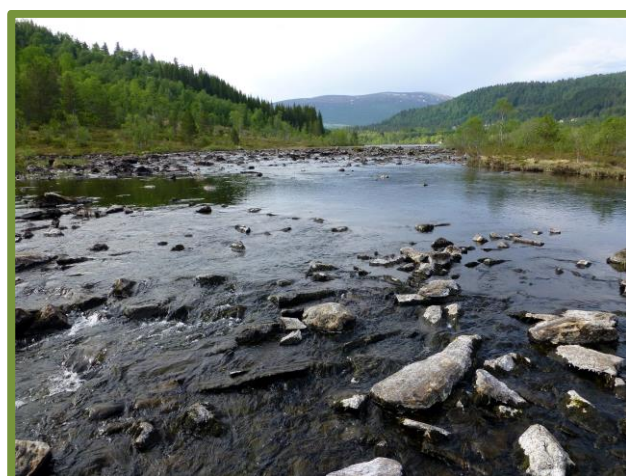
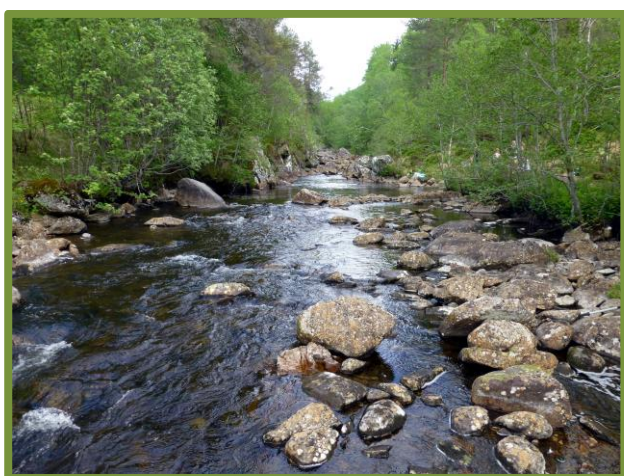
Tabell 5.10 Fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatorer.						
Indikatorart	Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Elvemusling	Ikke definert	Mer enn 10-15% <50 mm og noen av disse <20mm, livskraftig	Noen <50 mm og <20 mm skal også forekomme, livskraftig?	Noen <50 mm (ingen <20 mm) eller all >50 mm, ikke livskraftig	Alle >50 mm og/ eller bestanden merkbart redusert (alle lengdegrupper) i løpet av de siste 10 årene <sup>1</sup> , utdøende	Ikke definert <sup>2</sup>
Edelkreps	Ikke definert	Tilstede	Til stede <sup>3</sup>	Tilstede, men betydelig tilbakegang er påvist	Mangler, men er tidligere påvist	Ikke definert

- <sup>1</sup> Økologisk status behøver imidlertid ikke være dårlig selv om det observeres en merkbar reduksjon i populasjonsstørrelse da antall muslinger naturlig kan avta raskt i en aldrende bestand på grunn av naturlig dødelighet (høy alder)
- <sup>2</sup> En bestand av voksne (og unge) muslinger kan dø ut som et direkte resultat av svært dårlig økologisk tilstand. Mer sannsynlig er det imidlertid at bestander reduseres og forsvinner på grunn av manglende rekruttering for mange år siden, i en periode med moderat eller dårlig tilstand. Bestanden forsvinner fordi de siste muslingene dør av alderdom.
- <sup>3</sup> Både unge og eldre individer av edelkreps må være til stede, hvis ikke settes tilstanden til moderat.

Solnørvassdraget har i dag et naturlig flomregime, men er påvirket av menneskelig aktivitet i nedbørfelter. For å beskytte elva og livet i den må bredest mulig randsoner langs elva, som ikke hogges eller tynne, få utvikle seg. Løvfall er næringsgrunnlag for bunndyrsamfunnet som ungfisken lever av. Tett og høy vegetasjon gir skygge på elva som både muslingen og fisken liker, og redusert oppvarming av elvevannet – som igjen bedrar til redusert begroing (alger) og plantevekst (bunnfaste vannplanter) i elva. Overflatevann (avrenning) må ikke ledes direkte ut i elva. Alle «grøfter» som er resultat av ulike inngrep eller tiltak (hogst, drenering, jordbearbeiding), må ledes ut i terreng i god avstand fra elvebredd. Avskjærende grønne grøfter parallelt med elva kan noen ganger være gunstig, men de må alltid ledes ut i naturlig terreng eller sedimenteringsbasseng i størst mulig avstand fra elva

Årsaken til at muslingens rekruttering har sviktet i mange år er ikke klarlagt, men vann- og substratkvalitet kan vise seg å være nøkkelfaktorer for elvemuslingens langsiktige overlevelse i Solnørelva. Hele vassdraget bør også forvaltes naturlig; dvs. at vassdraget får utvikle seg uten inngrep.

En vekst- og aldersanalyse av noen muslingskall kan gi ytterligere informasjon om når den negative utviklingen for muslingens rekruttering startet, og derved gi grunnlag for å forklare årsakene. Med undersøkelsen i 2022 er grunnlag for overvåking av muslingbestandens utvikling over tid på plass



**Figur 13.** Foto til venstre viser øverste fiskestasjon like nedstrøms vandringshindret. Tettheten av ungfisk var høy også i dette grove substratet, men kun fåtallig ørretunger var infisert med muslinglarver. Foto til høyre viser del av elvestrekningen oppstrøms vandringshinder der en mulig bestand av muslinger med ørret som vertsfisk kan finnes. Foto: Kjell Sandaas 2013.

## 6 Litteratur

Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. WWF Sverige, Solna, Sverige.

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Elvemusling – en perle i vassdraget. Informasjonsbrosjyre, Fylkesmannen i Trøndelag.

Kambestad, M. og Hanssen, E.M. 2022. Habitatforhold for laksefisk i Solnørelva, vurdert høsten 2022.

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

Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken, Norge  
NS-EN 16859:2017. Vannundersøkelse. Veiledning for overvåking av elvemuslingpopulasjoner (*Margaritifera margaritifera*) og deres livsmiljø.

Robertsen, K.R. 2013. Tiltaksanalyse Solnørvassdraget. Asplan Vikak AS.

Sandaas, K., Enerud, J. 2009. Kartlegging av elvemusling i Møre og Romsdal. Rapport til fylkesmannen. 79 sider.

Sandaas, K. & Enerud, J. 2013a. Elvemusling i Solnørvassdraget, Skodje kommune, Møre og Romsdal 2013. Rapport til Nordre Sunnmøre vassområde, Ørskog kommune. 20 sider.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2013b. Laksen i Solnørelva. Skodje, Ørskog og Vestnes kommuner. Møre og Romsdal 2013. 22 sider.

Scheder, C., Gumpinger, C. & Csar, D. 2011. Application of a five-stage field key for the larval development of the pearl mussel (*Magaritifera margaritifera* Linné, 1758) under different temperature conditions – A tool for the approximation of the optimum time for host fish infection in captive breeding. *Ferrantia* – 64/2011, 13-22.

## 7 Vedlegg

Solnørelva 2009 totalt (N=50)			
L. klasse	Antall	Prosent	%
0-4	0	0,0	
5-9	0	0,0	
10-14	0	0,0	< 20 mm
<b>15-19</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
20-24	0	0,0	
25-29	0	0,0	
30-34	1	2,0	
35-39	0	0,0	
40-44	0	0,0	< 50 mm
<b>45-49</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>
50-54	1	2,0	
55-59	0	0,0	
60-64	2	4,0	< 70 mm
<b>65-69</b>	<b>3</b>	<b>6,0</b>	<b>14</b>
70-74	1	2,0	
75-79	3	6,0	
80-84	0	0,0	
85-89	1	2,0	
90-94	2	4,0	
95-99	2	4,0	
100-104	1	2,0	
105-109	3	6,0	
110-114	4	8,0	
115-119	9	18,0	
120-124	3	6,0	
125-129	5	10,0	
130-134	5	10,0	
135-139	3	6,0	
140-144	1	2,0	
145-149	0	0,0	
150-154	0	0,0	
155-159	0	0,0	
165-169	0	0,0	
<b>N=</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>	

Solnørelva 2013 totalt (N=240)			
L. klasse	Antall	Prosent	%
0-4	0	0,0	
5-9	0	0,0	
10-14	1	0,4	< 20 mm
<b>15-19</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>
20-24	0	0,0	
25-29	1	0,4	
30-34	0	0,0	
35-39	0	0,0	
40-44	0	0,0	< 50 mm
<b>45-49</b>	<b>1</b>	<b>0,4</b>	<b>1,2</b>
50-54	0	0,0	
55-59	3	1,3	
60-64	2	0,8	< 70 mm
<b>65-69</b>	<b>2</b>	<b>0,8</b>	<b>4,1</b>
70-74	0	0,0	
75-79	10	4,2	
80-84	34	14,2	
85-89	20	8,3	
90-94	15	6,3	
95-99	11	4,6	
100-104	7	2,9	
105-109	3	1,3	
110-114	10	4,2	
115-119	12	5,0	
120-124	17	7,1	
125-129	17	7,1	
130-134	27	11,3	
135-139	19	7,9	
140-144	16	6,7	
145-149	11	4,6	
150-154	1	0,4	
155-159	0	0,0	
165-169	0	0,0	
<b>N=</b>	<b>240</b>	<b>100,0</b>	

Solnørelva 2022 totalt (N=912)			
L. klasse	Antall	Prosent	%
0-4	0	0,0	
5-9	0	0,0	
10-14	8	0,9	< 20 mm
<b>15-19</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>	<b>1,3</b>
20-24	4	0,4	
25-29	4	0,4	
30-34	7	0,8	
35-39	8	0,9	
40-44	7	0,8	< 50 mm
<b>45-49</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>	<b>5,0</b>
50-54	20	2,2	
55-59	16	1,8	
60-64	22	2,4	< 70 mm
<b>65-69</b>	<b>30</b>	<b>3,3</b>	<b>14,7</b>
70-74	29	3,2	
75-79	34	3,7	
80-84	20	2,2	
85-89	11	1,2	
90-94	46	5,0	
95-99	65	7,1	
100-104	65	7,1	
105-109	62	6,8	
110-114	51	5,6	
115-119	39	4,3	
120-124	52	5,7	
125-129	101	11,1	
130-134	78	8,6	
135-139	68	7,5	
140-144	29	3,2	
145-149	21	2,3	
150-154	7	0,8	
155-159	0	0,0	
165-169	0	0,0	
<b>N=</b>	<b>912</b>	<b>100,0</b>	

