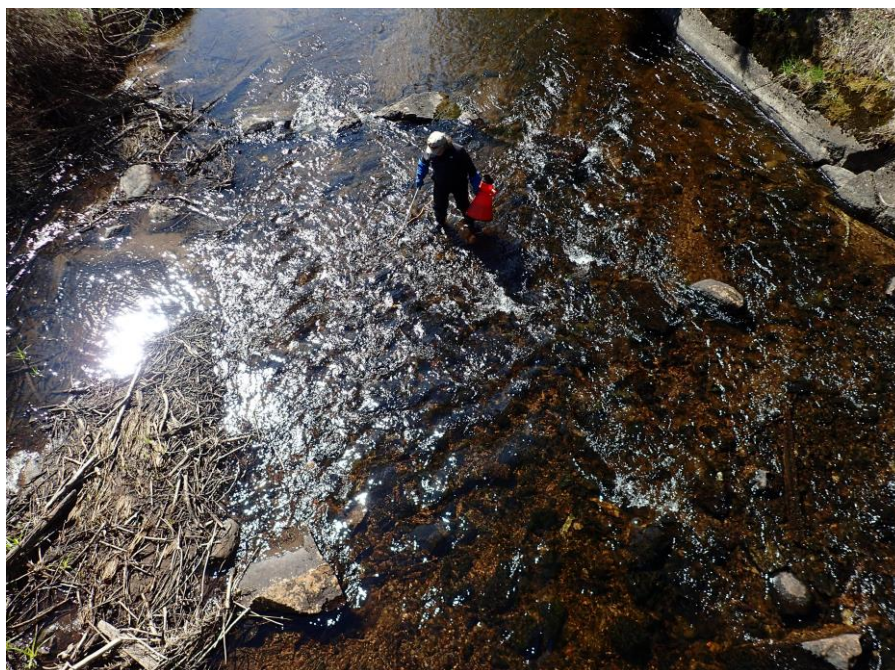




Tiltak for å bedre bestandene av elvemusling og vertsfisk i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken 1996-2021 Oslo kommune 2021



Kjell Sandaas**Naturfaglige konsulenttenester**

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010

E-post: kjell.sandaas@gmail.com**Tittel:**

Tiltak for å bedre bestandene av elvemusling og vertsfisk i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken 1996-2021.

Forfatter(e):Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttenester*Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser***Antall sider:** 20.**Foto:** Kjell Sandaas**Dato:** 28.11.2021**Sammendrag:**

Arbeidet er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Oslo og Viken og finansiert med tiltaksmidler fra Miljødirektoratet for 2021. Movannsbekken, Skarselva og Dausjøelva har bestand av elvemusling som er godt dokumentert. Usikker rekruttering hos elvemuslingen og varierende habitat for vertsfisken ørret, er en fellesnevner. Ulike tiltak med sikte på å bedre forholdene for elvemusling- og ørretbestanden er utprøvd siden 1996. Statsforvalteren ønsket oppsummering av gjennomførte tiltak og vurdering av mulige tiltak for å bedre situasjonen for ørretbestanden og elvemuslingen i denne delen av vassdraget. Prosjektet startet i 2020 og blir avsluttet i 2021 med denne rapporten. Hypotesen var at menneskeskapte endringer, i både vannløp og omkringliggende landskap, hadde ført til endringer i muslingens og fiskens habitat som over tid kan ha påvirket rekruttering og tetthet av begge arter. Kartleggingen i 2020 viste at mulighetene for å gjennomføre tiltak var færre enn forutsett, til tross for at vi kjenner vassdragene meget godt. En ny og grundigere gjennomgang i 2021 avdekket ikke nye muligheter i form av gjenoppretting av tidligere tilstand. Undersøkelser og ulike tiltak har pågått i disse lokalitetene siden 1996. Tidspunktet kom naturlig for en oppsummering, evaluering og avslutning av arbeidet som har foregått i perioden 1996-2021. I 2021 ble flest funn av små muslinger (< 50 mm) gjort i Dausjøelva og Skarselva, ikke i Movannsbekken, men funnene totalt sett er meget fåtallige. Redoksmålinger har vist at substratet i Movannsbekken har dårlig kvalitet for muslingens larver, og her kan en del av forklaringen på forskjellene finnes. Tilsvarende målinger er ikke utført i Skarselva og Dausjøelva, men bør gjøres. Elfiske etter ørret som er vertsfisken for muslingens larvestadium, visste meget god tetthet i Movannsbekken, men svært lav i de to andre som også har betydelige bestander av gjedde og abbor som tar en god del ørretunger. Disse artene forekommer ikke i Movannsbekken øvre deler, kun nede i utløpet. Hva som er årsaken til manglende rekruttering i Movannsbekken, bør undersøkes. Tiltak som flytting av voksne muslinger fra områder med svært lav tetthet av ungfisks om kan infiseres med larver, til områder med godt gyte- og ungfiskhabitat, er blitt utført i flere omganger. Infeksjon av stedegen ørret med stedegen musling, i flytende kar i bekken, er utprøvd. Innsamling av naturlig infisert vertsfisk som ble fløyet til anlegget på Austevoll er forsøkt, og stammuslinger er sendt levende til dyrkingsanlegget slik at infeksjonen kunne utføres kontrollert og småmuslingene høstes. Dette siste tiltaket ble rammet av et uhell i anlegget, men nye stammuslinger ble overført i sommer. Når småmuslinger fra dyrkingsanlegget settes ut, får vi kanskje et svar på om forholdene ikke er gode nok til at de overlever sitt nedgravde stadium. Om og i hvilken grad tiltakene har svart til forventningene er uklart, men antall muslinger som finnes i lokalitetene har ikke gått ned, men heller opp, og det finnes små tegn til at rekrutteringen bedres. Det er viktig å følge opp små bestanders utvikling for ikke å avskrive disse som tapt. Lokalitetene i Maridalen, Skarselva, Movannsbekken og Dausjøelva, bør gå inn i den regionale overvåkingen som handlingsplanen 2019-2028 legger opp til som supplement til a og b lokalitetene i den nasjonale overvåkingen. I tillegg ligger vassdraget sentralt i landskapsvernområdet Maridalen. Redoksmålinger bør gjennomføres i Dausjøelva og Skarselva. Videre bør vertsfiskbestanden og grad av infeksjon med muslinglarver på fiskens gjeller, overvåkes.

Emneord:

Elvemusling, Dausjøelva, Skarselva, Movannsbekken, tiltak, rødlisteart, Oslo kommune, vertsfisk.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2021. Tiltak for å bedre bestandene av elvemusling og vertsfisk i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken 1996-2021. Oslo kommune. Rapport, 20 sider.

Forord

Undersøkelsene og oppsummeringen 1996-2021 er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Kontaktperson har vært seniorrådgiver Terje Wivestad. Arbeidet er finansiert med tiltaksmidler fra Miljødirektoratet for 2021.

Nesodden, 28.11.2021

Kjell Sandaas

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttjenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	7
4	Resultater og diskusjon	10
5	Oppsummering og anbefalinger	18
6	Litteratur	19

1 Innledning

Østre Nordmarksvassdrag renner inn i Maridalsvannets nordøstre hjørne. Hovedløpet, Dausjøelva, kommer fra Dausjøen som i sin tur mates av Skarselva og Movannsbekken. Alle tre har bestand av elvemusling som er godt dokumentert (Sandaas og Enerud 2018, 2019a, 2019b). Usikker rekruttering hos elvemuslingen og varierende habitat for vertsfisken ørret, er en fellesnevner. Ulike tiltak med sikte på å bedre forholdene for elvemusling- og ørretbestanden er utprøvd siden 1997. Statsforvalteren ønsket oppsummering av gjennomførte tiltak og vurdering av mulige tiltak for å bedre situasjonen for ørretbestanden og elvemuslingen i denne delen av vassdraget. Prosjektet startet i 2020 (Sandaas og Enerud 2021) og blir avsluttet i 2021 med denne rapporten. Med stammuslinger plassert på dyrkingsanlegget i Austevoll, vil utsetting av unge muslinger derfra blir satt i verk om et par år.

1.1 Status

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

1.2 Kjennetegn

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

1.3 Utbredelse

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

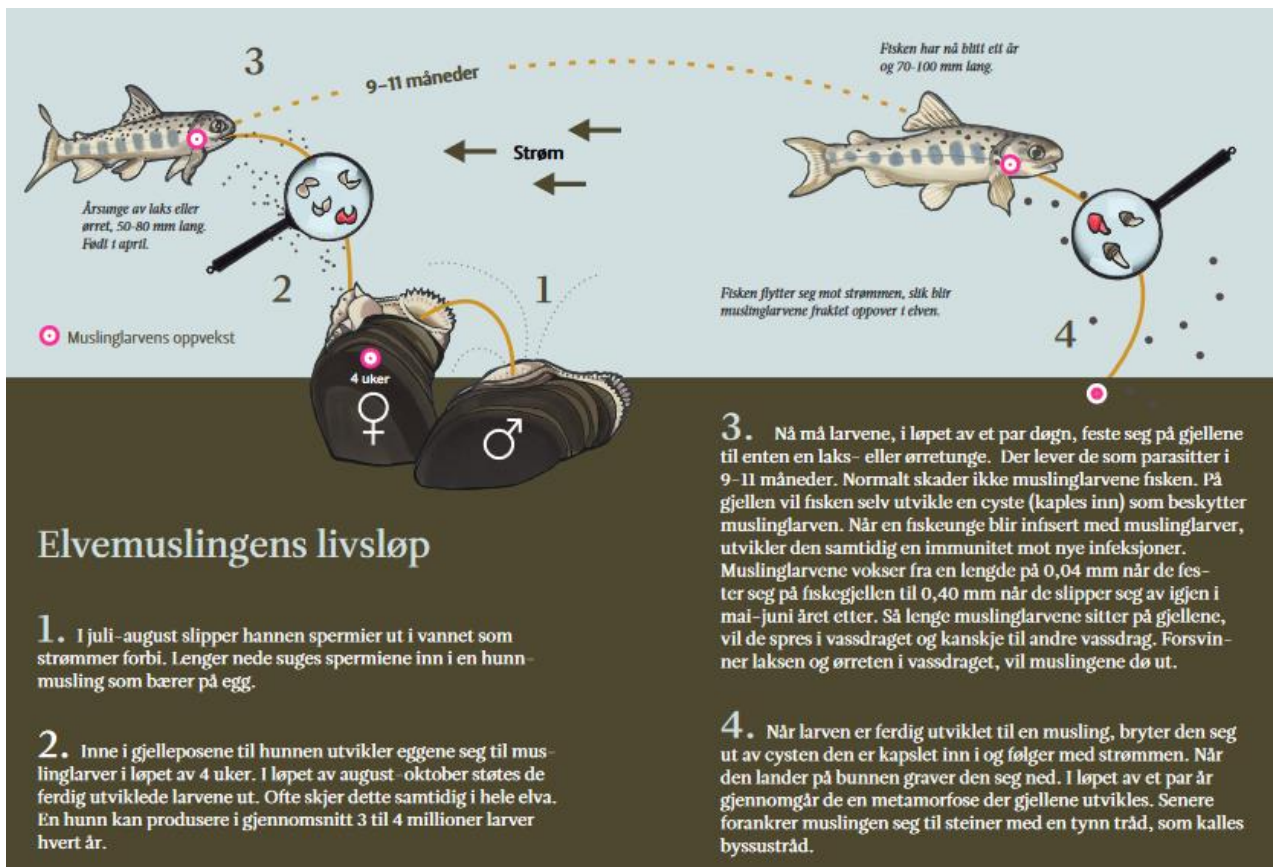
Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord-Amerika. I Nord-Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania og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

1.4 Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsurening 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 vannmassene 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 klare til å starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge, jf. figur 1.

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert,

utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem, selv om veksten til fisken kan hemmes noe. Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester seg om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni).



Figur 1. Tatt fra informasjonsbrosjyra *Elvemusling – en perle i vassdraget*, Statsforvalteren i Trøndelag.

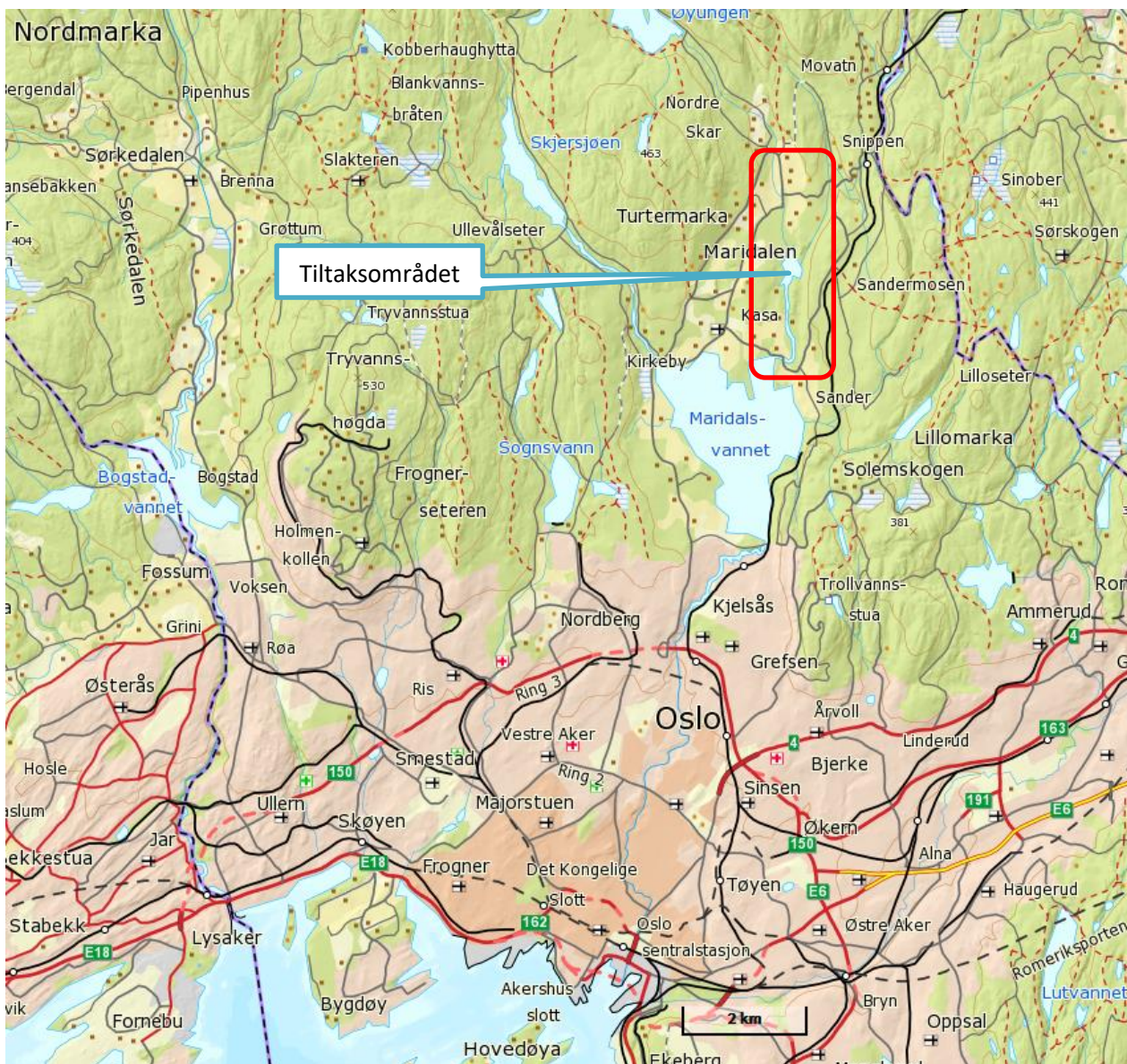
Vi har ikke full kjennskap til hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken. Dette er en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy (95 % av muslingene dør i de første 5-8 årene). De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger (opp til en lengde på 15-30 mm), må vi derfor grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange, vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder når den er 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning, vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, mens i Mellom-Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag, og mellom vassdrag, skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fiskens gjeller.

1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. I tillegg er det nedsatt rekruttering i svært mange bestander, som gjør at bestandsutviklingen over tid blir negativ. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en «forgubbing» i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsurening, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, snauhogst, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene.

2 Områdebeskrivelse

Det meste av vassdragets nedbørfelt består av forskjellige vulkanske bergarter som nordmarkitt, biotitt-granitt og ekeritt. Dette er tungt løselige bergarter som gir lite tilførsler av næringssalter. Vegetasjonsmessig består nedbørfeltet hovedsakelig av barskogs- og myrmarker. Fra midten av 1800-tallet til tidlig på 1900-tallet lå et statlig kruttverk ved Skar leir og en ullvarefabrikk ved Vaggstein bru. Stort sett alle vassdrag i Nordmarka er påvirket av skogbruk, dambygging og tømmerfløting gjennom flere hundre år. Fløtingen opphørte i 1973. I dag finnes noe helårs bebyggelse, spredte fritidshus og noen mindre jordbruksarealer. Noen få mindre veier og jernbanen går gjennom området. Dominerende arealbruk er skogbruk og friluftsliv. Området ligger i landskapsvernområdet Maridalen, nord i utkanten av Oslo by, jf. figur 2.



Figur 2. Kartet viser Oslo by med Maridalsvannet i nord og tiltaksområdet markert med rødt.

Områdets klima er svakt kontinentalt. Nærmeste meteorologiske stasjon er Blindern (Oslo), med middeltemperaturer for juli og januar på hhv $+17,7^{\circ}\text{C}$ og $-4,7^{\circ}\text{C}$. Nedbøren faller jevnt over hele året, uten utpregede tørke- eller nedbørperioder. Årsmiddel for nedbør er 740 mm. Temperaturen i området vil sannsynligvis være noe lavere og nedbøren noe høyere enn nede på Blindern, anslagsvis 800-850 mm. Nordmarka har vært utsatt for forurensning pga. langtransporterte luftforurensninger. Reduserte pH-verdier er målt øverst i vassdragene og i mindre innsjøer og tjern. I de større vannene har imidlertid pH-verdien holdt seg stabil mellom 6 og 7. Alkaliteten er, med få unntak, meget lav i Nordmarka, slik at perioder med lokal forurensning under snøsmeltingsperioder kan ha hatt betydning. Forurensningen er kraftig redusert i de senere år som følge av internasjonale avtaler som begrenser utslipp til luft. Nitrogen viser

imidlertid en økning. I de nedre delene av vassdraget er innslaget av marine sedimenter betydelig, noe som gjør at forsurening, utover enkelte episoder på våren, ikke antas å ha vesentlig betydning.

Både Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken har små bestander av elvemusling som har svak rekruttering. Den undersøkte delen av vassdraget har kjent bestand av ørret *Salmo trutta*, ørekyt *Phoxinus phoxinus*, gjedde *Esox lucius*, abbor *Perca fluviatilis*, mort *Rutilus rutilus* og bekkeniøye *Lampetra planeri*. Edelkreps *Astacus astacus* har en meget stor og livskraftig bestand i Maridalsvannet med utløpere oppover i Østre vassdrag med Dausjøelva, Skarselva og nedre deler av Movannsbekken. Edelkrepsen er også på rødlista 2021 vurdert som sterkt truet art i Norge.

Dausjøelva er en del av Østre Nordmarksvassdrag som inngår i Oslos drikkevannsforsyning, og området er derved underlagt visse restriksjoner mht. arealbruk. Dausjøelva har sitt utspring i Dausjøen 154 moh. (fig. 3). Elvestrekningen er ca. 1,2 km lang og høydeforskjellen er 5 meter. Vassdraget er regulert med normal sommervannføring ved utløpet i Maridalsvannet på 0,6-1 m³/sek. Øvre del av elva er en blanding av dype loner og grunnere strykparter ned til Sagdammen. Bunnen i strykparterne er dominert av blokk og grovere stein med noe grus. Fra sagdammen og ut er elva stilleflytende og bred, nærmest å betrakte som en del av Maridalsvannet, og fallhøyden er neppe mer enn 1,5 meter. Den muslingførende delen av elva varierer i bredden mellom 8 og 12 m, er gjennomgående meget grunn med dybder mellom 10 og 50 cm og med enkelte dypere partier (kulper) med dyp opp til 2 m og mer. Substratet består av sand og gruspartier, stedvis ispedd stein, noe blokk og røtter/stokker, samt en del finsediment (fin sand og silt), jf. figur 3. Elva renner gjennom granskog, og langs bredden vokser det frodig lauvskog med bl.a. bjørk, or, osp, selje og lønn iblandet gran. Makrovegetasjonen domineres i øvre del av elva av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, stedvis i tette kolonier, og elvesnelle *Equisetum fluviatile* på banker med finere sedimenter.



Figur 3. Bildene viser Dausjøelva med strykparter og dypere, roligflytende hølter. Foto: Kjell Sandaas 2020.

Skarselva, fra Vaggstein bru og nedstrøms til Dausjøen, varierer mellom hurtigrennende med mindre fosser og strykparter, og stilleflytende strekninger med finere sedimenter ("slam, mudder") på grunn av beverens aktiviteter (figur 4). Substratet i strykene domineres av grovere stein og blokk, men noe grus finnes. De dypeste kulpene er 1-1,5 meter og gjennomsnittsdypen ca. 50 cm. I nedre del blir Skarselva mere roligflytende og grus- og sandbunn med innslag av stein dominerer. Elvas bredde varierer fra 5-10 meter. Langs elvebredden vokser det tett lauvskog hovedsakelig av or, selje, osp og bjørk. Ved Søndre Skar og Sørbråten er det dyrket mark. Makrovegetasjonen domineres av tusenblad og tjønnaks *Potamogeton natans*. I nedre del mot Dausjøen er elvesnelle dominerende på finsedimenter.

Movannsbekken varierer i bredden mellom 3 og 6 m. Den er gjennomgående meget grunn med dybder mellom 10 og 50 cm og med enkelte dypere partier (kulper) med dyp opp til 1,5 m. Substratet består av sand og gruspartier, stedvis ispedd stein, noe blokk og røtter/stokker, samt en del finsediment med silt, jf. figur 5. Fra Dausjøen og ca. 800 meter oppover, er bekken hurtigrennende med mindre foss- og strykparter. Bunnen er her dominert av grovere stein og blokk med noe grus. Bekken renner gjennom barskog, hovedsakelig granskog, og langs bredden vokser det stedvis lauvskog (bjørk, gråor, selje, rogn, osp) iblandet gran. Makrovegetasjonen domineres av tusenblad, stedvis i tette kolonier.



Figur 4. Bildene viser Skarselva med roligflytende, homogene partier, avbrutt av korte styrk. Foto: Kjell Sandaas 2020.



Figur 5. Bildene viser Movannsbekken med roligflytende partier og strykepartier nedstrøms. Foto: Kjell Sandaas 2020.

3 Metoder og materiale

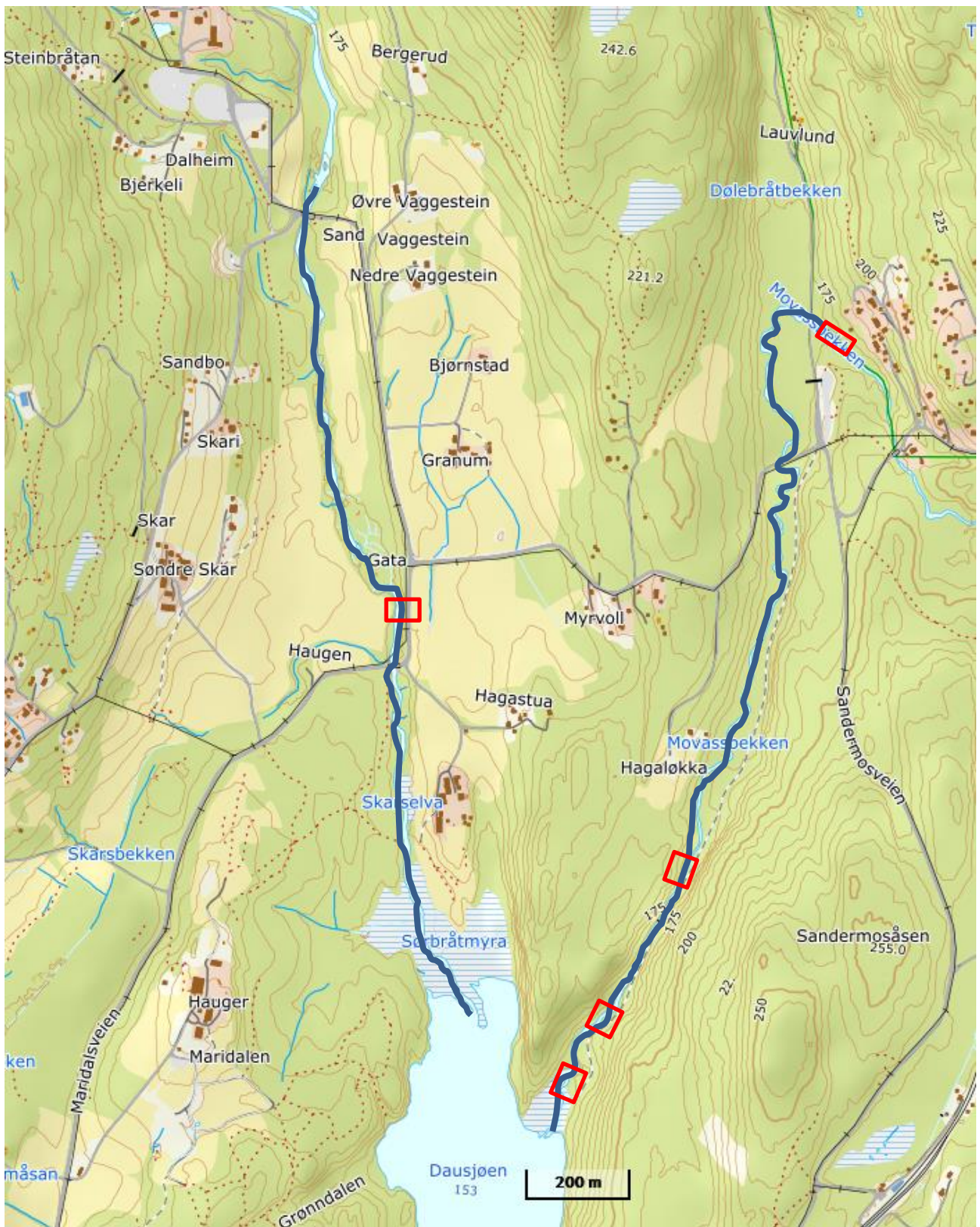
Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold 15. og 16.06., samt 14. og 15.09.2021. Lufttemperaturen var ca. +18-23° C og vanntemperaturen +10-16° C. Sikten i vannet var god, og vannføringen meget liten. Koordinater for lokalitetene er vist i tabell 1.

Tabell 1. Koordinater for de tre lokalitetene Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken.

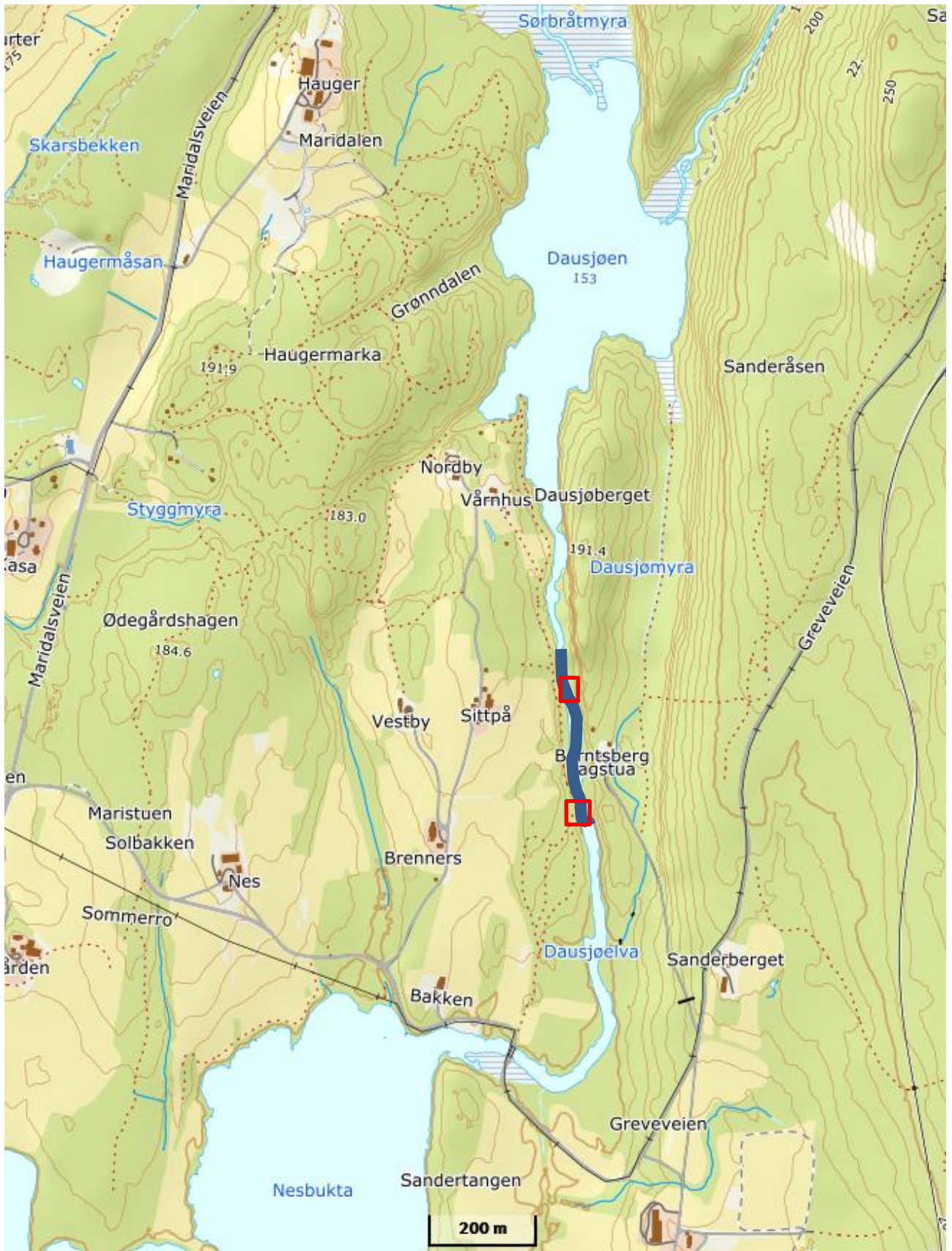
Navn	Koordinater EU89, sone 32	
	Nord	Øst
Dausjøelva	6652803	599864
Skarselva	6654774	599564
Movannsbekken	6654919	600291

Kartleggingen ble gjennomført dels fra land og dels ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter. For å undersøke forekomst av vertsfisk for muslingens obligatoriske larvestadium, ble et selektivt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen FA4) foretatt på gode gyte- og oppvekstarealer.

Antall stasjoner varierer etter forholdene med 1 i Skarselva, 2 i Dausjøelva og 4 i Movannsbekken, jf. figur 6 og 7. Flere av disse stasjonene har også blitt elfisket tidligere. I tillegg ble lengre strekninger, med både flekkvis ungfiskhabitat, åpne partier og typiske kulper for større fisk, elfisket for å få inn et større materiale til undersøkelse av larver på gjeller. Dette ble gjort i alle tre lokalitetene. Samme metode er anvendt flere ganger tidligere, og har vist at gyting også foregår spredt og flekkvis. Fiskene ble lengdemålt, undersøkt for infeksjon med muslinglarver på gjellene og sluppet ut umiddelbart etter undersøkelsen.



Figur 6. Skarselva fra nord og Movässbekken fra nordvest renner inn i Dausjøen. Undersøkt strekning vist i blått. Elvfiskestasjoner 2021 vist med rødt.



Figur 7. Dausjøelva med undersøkt strekning vist med blått og elfiskestasjoner 2021 med rødt.

4 Resultater og diskusjon

Hypotesen (Sandaas og Enerud 2020) var at menneskeskapte endringer, i både vannløp og omkringliggende landskap, hadde ført til endringer i muslingens og fiskens habitat som over tid kan ha påvirket rekruttering og tetthet av begge arter. Kartleggingen i 2020 viste at mulighetene for å gjennomføre tiltak var færre enn forutsett, til tross for at vi kjenner vassdragene meget godt. Kun et par steder på homogene strekninger i Skarselva og Movannsbekken registrerte vi noe blokk og stein på land som trolig er spor etter renskning (tømmerfløting i Skarselva). Skarselva er sannsynligvis noe kanalisert på strekningen mellom Skar gård og Gata. Movannsbekken nedre del er åpenbart rensket for stein og rettet ut/flyttet sideveis under bygging av driftsveien som her følger bekken tett. En ny og grundigere gjennomgang i 2021 avdekket ikke punkter der tilbakeføring fremsto som et naturlig tiltak i dag.

Landskapet Skarselva og Movannsbekken renner gjennom skiller seg fra Dausjøelvas landskap. Oppå et underliggende lag av marin leire ligger et tynt lag sortert elveavsetning som primært består av grove sandfraksjoner og grus, stedvis iblandet noe stein og blokk. Substratet i Skarselva og Movannsbekken domineres av finere masser som har ført til meandring og et mer homogent miljø, jf. figur 8 og 9. Dausjøelvas landskap domineres av fjell i dagen og stedvis tynt morenedekke. Substratet domineres av stein, grov stein og blokker, til dels ganske store. Dette gir et helt annet og variert miljø i elva, jf. figur 10.

Nordmarkssaga lå i sin tid på bredden syd i Maridalsvannet og tok hånd om tømmeret fra store deler av Nordmarka. Tømmerfløting var vanlig i alle aktuelle innsjøer, elver og større bekker i Nordmarka. Dammer for å holde på vannet og ulike innretninger ble bygget i elveløpene for å få stokkene raskt ned fra skogen og fram til sagbrukene. I tillegg ble stein ryddet unna og fjell sprengt for å fjerne alt som kunne hindre og forsinke tømmeret på vei nedstrøms. Særlig dette siste tiltaket, rydding eller renskning, fikk til dels store konsekvenser for fisk og muslinger. Habitatet ble kraftig endret ved at vannet fikk renne fritt, farten økte og finere sedimenter ble fraktet nedover med flommene.

I Dausjøelva, midt mellom Dausjøen og Maridalsvannet, har det vært en dam før skottbrua (gulvet av stokker) som skulle sørge for at tømmeret kom seg fordi stryket. Elva er på denne strekning ganske grov, men sikkert noe rensket. På strekningen (ca. 300 m) mellom denne dammen og gangbrua der Ankerveien krysser elva (Berntsberg), finnes elvas bestand av elvemusling.

Skarselva er en typisk fløtningselv, med stor fallhøyde, krevende forhold og mange tilpasninger (også renskning) for å lette transporten fra Øyungen og ned til Skar. Her flater elva ut og tar form av en roligflytende kanal. Her nede finner vi de første, få elvemuslingene. Landskapet er flatt og åpent, elvebunnen flat og substratet homogent med grove fraksjoner av sand og grus. Stedvis i den nedre halvdel av elva (fra Gata) kommer grovere morenemasser med stein og noe blokk inn og skaper lokal variasjon i miljøet. I denne delen finnes hoveddelen av muslingbestanden i elva. For å undersøke mulig forekomst oppstrøms kjent utbredelse, ble eDNA prøver tatt i 2018. Disse var negative.

Movannsbekken er for liten til regulær fløtning, men har hatt betydning som vannkilde når «tømmerslipet» (flommen) skulle forberedes. De første 800-900 m bekkeløp oppstrøms fra Dausjøen har grovt substrat, jf. figur 5. Inngrep har skjedd ved bygging av veien som følger bekken tett på denne strekningen. Videre oppover, helt til der bekken tar en skarp sving mot øst og stiger, er bekken dominert av homogene sand og grusfraksjoner. På denne strekningen finner vi flest muslinger. Også her kommer stedvis grovere masser med noe stein og blokk inn og skaper begrenset variasjon lokalt i miljøet. Movannsbekken vannføring er økt ved at vannet fra innsjøen Ørfiske oppstrøms, ledes mot Maridalsvannet (Oslos vannkilde), og bort fra Ørfiskebekken som drenerer til Nitelva.

Habitatet i Dausjøelva er variert, men antagelig todel slik at godt ørrethabitat, kanskje med unntak for gytesubstrat, finnes i den øvre delen av aktuell strekning, mens elvemuslingene i all hovedsak er funnet i nedre del som er preget av finsediment. Deler av strekningen er for dyp til vading. Kantvegetasjonen er også god.

Forholdene i Skarselva er svært annerledes, med åpent landskap, grunn elv og manglende kantvegetasjon i øvre del (nedstrøms Skar). Det siste skyldes at bever har hatt tilhold her, med hytter og utgravde ganger i breddene, i 30-40 år, jf. figur 8. Større stein og blokk mangler helt på denne strekningen, men spor av renskning som stein på breddene, ble heller ikke funnet. Fra Gata, der den kanaliserte strekning slutter, blir substratet mer variert med korte styrk, spredt stein og blokk, samt meandersvinger med djupål og graving. Her kommer også skogen inn og gir god kantvegetasjon. Siste del av elva, gjennom Sørbråtemyra, blir elva igjen grunn med homogent substrat. Kantvegetasjonen mangler pga. beverens aktivitet. Et par steder ble blokker funnet på land inne i vegetasjonen, trolig tatt ut av elva og lagt som voll mot flomvannet.

Den aktuelle delen av Movannsbekken er todelt, med en øvre strekning dominert av ulike sandfraksjoner, et fåtall spredte blokker og noe stein. Leira under er mange steder synlig. Bekken renner gjennom gammel skog og har naturlig kantvegetasjon. Nedre del av bekken starter der terrenget har et trinn og substratet skifter til stein og blokk. Kantvegetasjonen er langs driftsveien mangelfull, men ellers god, jf. figur 5. Bekken bærer her preg av rensk for å få fram vannet, også pga. veien som er bygd langs bekken på denne strekningen.

I tillegg til naturgitte forutsetninger som beskrevet ovenfor, er hele Østre Nordmarksvassdrag selvsagt påvirket av moderne jord- og skogbruk. Arealbruken er alltid en nøkkelfaktor for miljømessige konsekvenser i vann. I denne undersøkelsen var imidlertid fokus på tiltak knyttet til selve vannstrenger og breddene.

Stein og blokk finner vi mange steder som voller langs elver og bekker som ledd i flomvern og fløtning. Et nærliggende tiltak på slike steder er å legge stein og blokk tilbake for å gjenskap et godt habitat med et utall av nisjer, og for å stabilisere substratet. Hvis mulig bør flomregimet få et naturlig forløp. Manglende kantvegetasjon kan bygges opp ved behov. Naturlig falne trær vil skape et godt habitat for ungfisk, og trær kan felles ut i vannløpet for å oppnå dette. Undersøkelsen i 2020 konkluderte med at forholdene ikke er slik i de tre lokalitetene; kun et par steder ble noe blokk og stein registrert på breddene. En ny og grundigere gjennomgang i 2021 identifiserte ingen nye muligheter, men også at en eventuell gevinst ved å gjennomføre tiltakene fra 2020 ville være små.

Tiltak gjennomført i dag, for å stabilisere substratet og skape skjul og oppvekstplasser for ungfisken, vil få karakter av nye inngrep heller enn restaurering av tidligere inngrep. De aktuelle strekningene i Skarselva og Dausjøelva har også god bestand av både gjedde og abbor som jakter på ørrerter. I Movannsbekken er ikke disse artene ikke påtruffet. Bestanden av ørret er vesentlig bedre i Movannsbekken enn i Skarselva og Dausjøelva.



Figur 8. Skarselva har lange partier med homogent sand/grus substrat som stedvis er kraftig påvirket av beverens aktivitet. Foto: Kjell Sandaas.



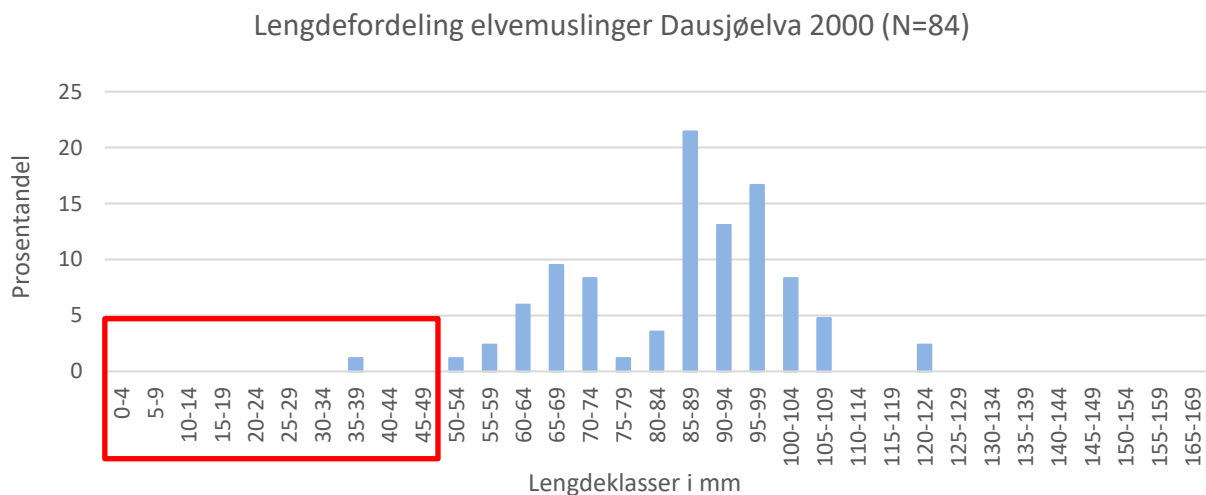
Figur 9. Nedre del av Movannsbekken der driftsveien løper parallelt. Foto: Kjell Sandaas.



Figur 10. De to strykpartiene i Dausjøelva, oppstrøms og nedstrøms muslingbestanden. Her ligger også elfiskestasjonene. Foto: Kjell Sandaas.

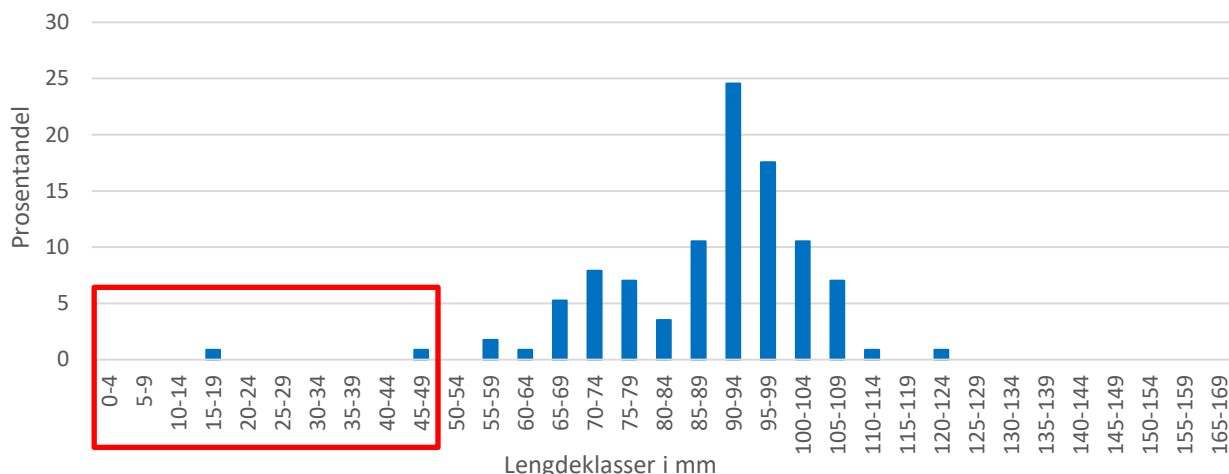
4.1 Elvemusling

I 2018 (Sandaas og Enerud 2019b) ble en ny total gjennomgang av undersøkelsesområdet i Dausjøelva gjennomført. Hensikten var nå å se nærmere på naturlig rekruttering i bekken, samtidig som gjenfunn og overlevelse ble fulgt opp. I perioden 1998-200 ble 84 funnet i Dausjøelva. Individene ble merket og kunne derfor skilles fra hverandre. I 2018 ble en full gjennomgang av lokaliteten gjennomført. Figur 12 viser lengdefordelingen slik den var i 2018 etter en full gjennomgang. De to figurene 11 og 12 er til forveksling like. Resultatene tyder på at tilstanden i 2018 i alle fall ikke er dårligere enn den var i 1998, jf. figur 11. De røde rektanglene i figurene viser omtrent en 15 års periode. Nye muslinger kommer til og holder populasjonen på samme nivå.



Figur 11. Lengdefordeling av alle muslinger (N=84) som ble funnet og merket i 1998. Fordelingen viser at muslinger fantes i et bredt spekter av lengdeklasser, men rekruttering var svak.

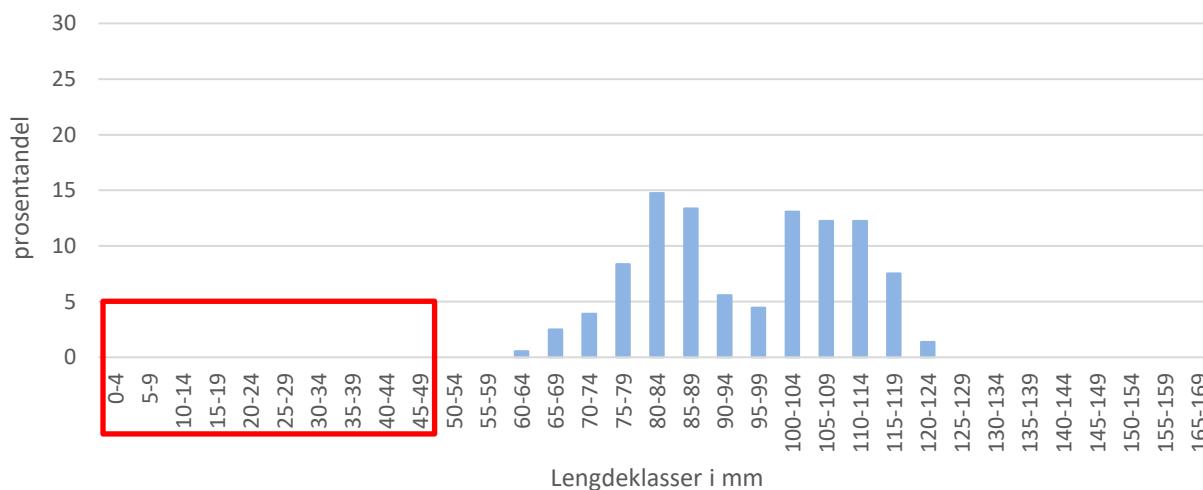
Lengdefordeling elvemuslinger Dausjøelva 2018 (N=114)



Figur 12. Lengdefordeling av alle muslinger som ble funnet i 2018. Fordelingen viser at muslinger finnes i et bredt spekter av lengdeklasser, men rekruttering er svak.

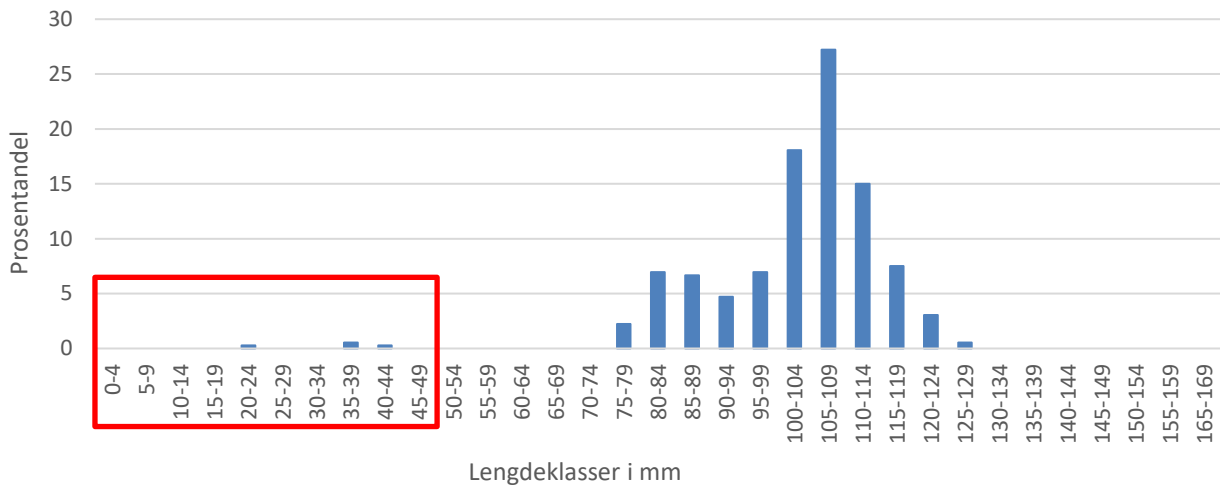
Figur 13 viser lengdefordelingen til 359 muslinger funnet i Skarselva ved en full gjennomgang i 1998 (Sandaas og Enerud 2019a). Rekrutteringen mangler helt. I figur 14 vises lengdefordeling av 360 muslinger funnet i Skarselva ved en full gjennomgang i 2018 (Sandaas og Enerud 2019a). Funnet viser at små muslinger er til stede, men at de aller yngste muslingene ikke er lette å finne. Vurdert alder på den yngste muslingen er 7-8 år. Andel muslinger mindre enn 50 mm brukes som kriterium for rekruttering.

Skarselva 1998 lengdefordeling elvemuslinger (N=359)



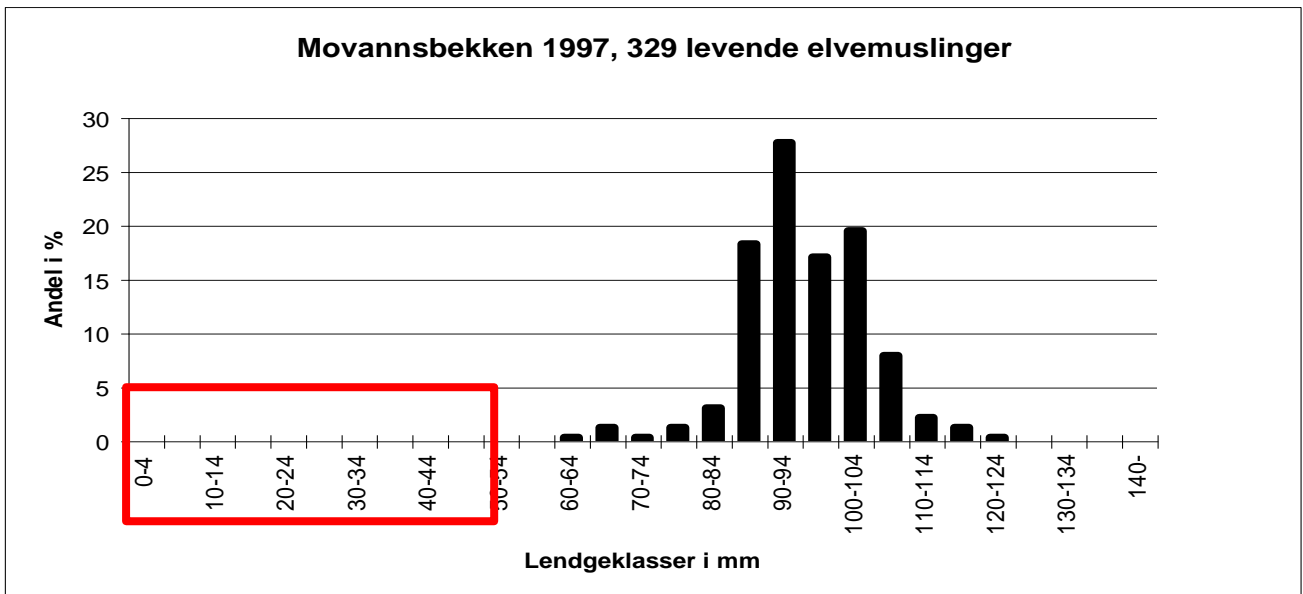
Figur 13. Lengdefordelingen av alle muslinger (N=359) funnet og merket i Skarselva i 1997-1999 viser at bestanden besto av eldre individer uten rekruttering på mange år. Den røde markeringen omrammer lengdeklasser som skal vise rekruttering.

Lengdefordeling elvemuslinger Skarselva 2018 (N=360)



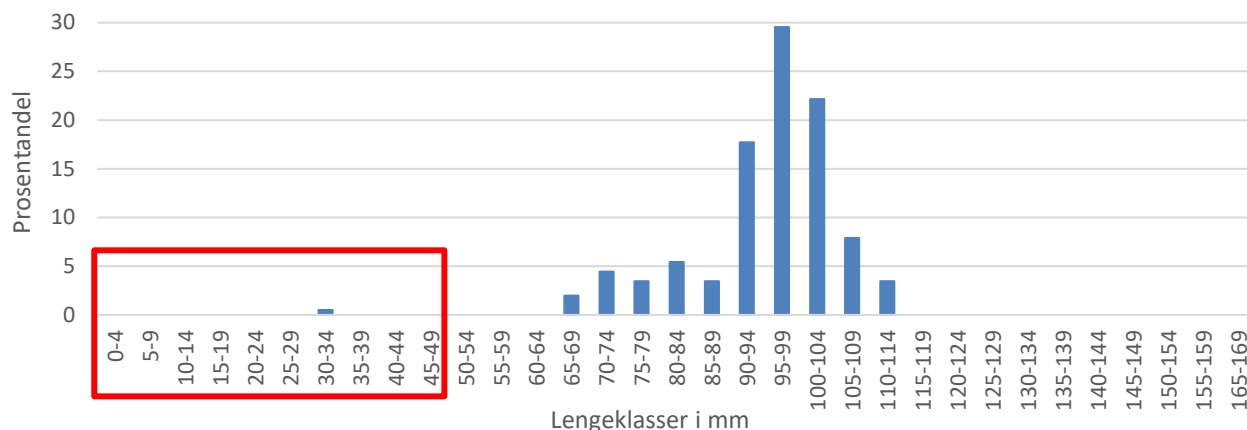
Figur 14. Lengdefordelingen av alle muslinger (N=360) funnet i Skarselva i 2018 viser at bestanden besto av eldre individer og en viss rekruttering i senere år. Den røde markeringen omrammer lengdeklasser som viser rekrutteringen.

Elvemuslingene i Movannsbekken ble første gang kartlagt i 1997 (figur 15) da 329 individer ble funnet, men uten gode tegn til rekruttering. I 2017 ble en ny total gjennomgang av Movannsbekken gjennomført (Sandaas og Enerud 2018) og 203 muslinger ble funnet. Vurdert alder på de yngste muslingene til rundt 10-12 år viser at små muslinger hele tiden har vært til stede uten at de ble funnet. Figurene viser imidlertid også at de aller yngste muslingene < 50 mm enten ikke er lette å finne.



Figur 15. Lengdefordeling hos 329 muslinger fra Movannsbekken 1997. Rekrutteringen mangler.

Lengdefordeling elvemuslinger Movannsbekken 2017 (N=203)



Figur 16. Lengdefordeling hos 203 muslinger fra Movannsbekken, 2017. Svak rekrutteringen.

Tabell 2 viser nøkkeltall for bestandsstrukturen i Movannsbekken, Skarselva og Dausjøelva fra den første undersøkelsen i 1997-2000 og den siste i 2017 og 2018. I samtlige tre lokaliteter er minste musling funnet vesentlig mindre ved siste undersøkelse enn ved første. En plausibel delforklaring er at 20 års feltkompetanse øker sannsynligheten for å oppdage de minste muslingene, men forskjellene kan også være reelle og vise at nye muslinger kontinuerlig kommer til. Gjennomsnittslengde derimot viser ikke store endringer over tid. Antall muslinger har også holdt seg forholdsvis stabilt. Lengdefordelingene viser ingen store endringer.

Tabell: 2. Nøkkeltall for undersøkelser i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken i 1997/200 og 2017/2018 vist som antall, gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

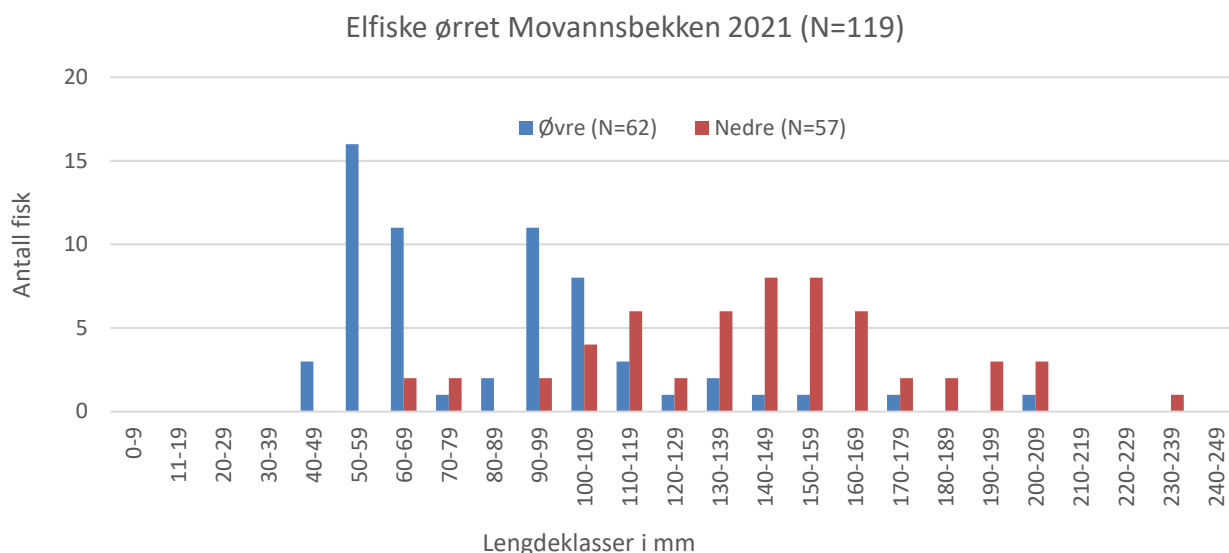
Stasjon	År	Antall	Snitt	Std. avvik	Maks	Min
Dausjøelva	1998	84	85,7	15,5	122	37
	2018	114	88,7	14,7	122	16
Skarselva	1998	359	95,0	14,7	123	60
	2018	360	102,2	12,9	125	23
Movannsbekken	1997	329	95,0	9,0	129	58
	2017	203	94,8	10,7	114	32

Magerøy (2018) har vist at redokspotensialet i substratet i Movannsbekken gjennomgående er utilfredsstillende for sannsynlig overlevelse hos juvenile, nedgravde muslinger, altså rekrutteringen. Ut fra funnene vist i tabell 2, kan det synes som om tilstanden er bedre i Dausjøelva, men redoksmålinger som kan beskrive tilstanden, er ikke utført i Dausjøelva eller i Skarselva.

4.2 Vertsfisken ørret

Elvemuslingen er helt avhengig av spesifikk vertsfisk for larvestadiet. Dette foregår som en parasitt, på gjellen til en ørret eller laks. I Nordmarksvassdraget er vertsfisken ørret. Et uregelmessig, selektivt elektrisk fiske er gjennomført i alle tre lokaliteter gjennom mange år (tabell 4 og 5) for å undersøke fiskens gjeller mht. forekomst av muslinglarver, samt for å få dokumentert om det er tilstrekkelig med vertsfisk i elva. Anslått tetthet av ørret har grovt sett variert mellom 10 og 50 fisk pr. 100 m².

Eksiterende data gir et holdepunkt, men nye undersøkelser på faste stasjoner bør helst baseres på standard 3 overfiske og beregnet tetthet av ørretunger. Elfiske i perioden 1996 til 2014 ble utført både på «faste» stasjoner og over lengre strekninger for å samle inn også eldre fisk til infeksjonskontroll. I 2021 ble elfiske utført i juni for kontroll av larver på gjellene og i september for tetthetsberegninger. På grunn av svært liten vannføring og ekstra stress for fisken, ble elfisket i 2021 redusert til ett overfiske, jf. tabell 3, samt figur 17 og 18.



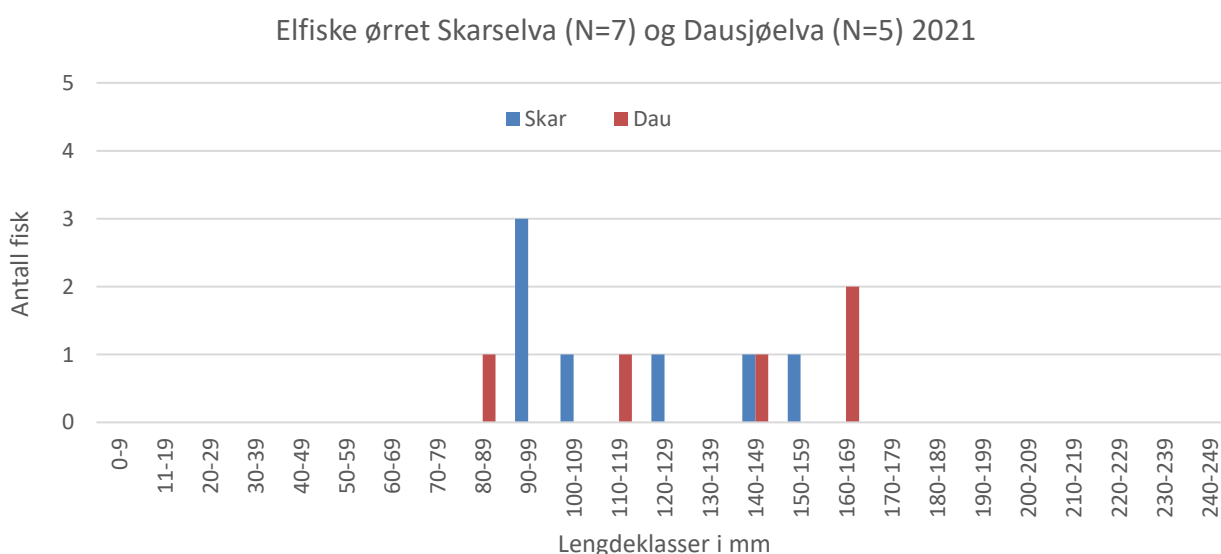
Figur 17. Lengdefordeling av ørret elfisket i Movannsbekken i september 2021. Øvre del består av en stasjon, mens nedre del består av tre stasjoner samlet.

I figur 17 er Movannsbekken delt inn i øvre og nedre del. Årsaken er at muslingene finnes i øvre del, og at habitatet i de to delene skiller seg markant fra hverandre. I øvre del er andel gyte- og oppveksthabitat betydelig, mens i nedre del er forholdene best for litt større fisk. Øvre del består av en stasjon, nedre del av 3 stasjoner slått sammen pga. lite fisk. Stolpediagrammet (figur 17) viser tydelig at årsunger (0+) er tallrike i øvre del, men nesten fraværende i nedre del. Tettheten av ungfisk er vesentlig høyere i øvre del. Tetthet er vist i tabell 3.

I Skarselva (1 stasjon) og Dausjøelva (2 stasjoner) er andel gyte- og oppveksthabitat begrenset, og årsunger ble ikke registrert. Tettheten av ørret var svært lav, jf. figur 18 og tabell 3.

Tabell 3. Resultatet fra elfiske etter vertsfisk (ørret) i Movannsbekken, Skarselva og Dausjøelva 2021 vist for stasjonene som tetthet i øvre og nedre del, samt areal i m² og merknader.,

Lokalitet	Øvre	Nedre	Areal m ²	Merknad
Movannsbekken	82,7	14,4/25,6/52,8	150/100/100/100	1 + 3 (samlet) stasjon
Skarselva	7	-	200	1 stasjon
Dausjøelva	6	4	100/100	2 stasjoner



Figur 18. Lengdefordeling av ørret elfisket i Skarselva og Dausjøelva i september 2021. Skarselva består av en stasjon, mens Dausjøelva består av tre stasjoner samlet.

Tabell 4. Tidfesting av elektrofiske i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken vist som totalt antall fisk analysert, antall fisk med infeksjon av muslinglarver, prevalens og kommentarer.

Lokalitet	År	Totalt antall fisk analysert	Antall fisk med infeksjon	Gjennomsnitt Infeksjon %	Kommentarer: Tall i parentes er antall stasjoner
Movannsbekken	1997-2014	515	11	2,1	Flere uegnede partier for ungfisk inngår
	2021	103	1	1,2	Flere årsklasser inngår (3)
Skarselva	1997-2012	73	3	4,1	Bare stasjonsområder (2)
	2021	7	0	0	Flere årsklasser inngår (1)
Dausjøelva	1996	15	0	0	Bare stasjonsområder (2)
	2021	5	0	0	Flere årsklasser inngår (2)

Tabell: 5. Tabellen viser, for øvre og nedre stasjoner i Movannsbekken og Skarselva, stasjonenes areal i m², årstall og perioder i tidsrommet 1997-2014 tiltakene er gjennomført. Videre vises antall fisk som er samlet inn for kontroll av infeksjon med muslinglarver på gjellen, antall elvemuslinger som er flyttet, samt tetthet av muslinger (pr. m²).

Lokalitet		Antall fisk og antall fisk med infeksjon									Antall elvemuslinger på arealet			
Navn	Areal m ²	1997	2001	2002	2006	2010	2012	2012	2013	2014	Før 2000	Tilført 2000/2006	Totalt 2006	Tetthet m ² før og etter
MOV øvre	600	15/2	55/1	48/0	35/0	60/3	87/0	54/0	65/2	41/0	0?	100/34	134+	0,22
MOV ned	150		25/3	12/0	18/0	-		-	-		0?	68	68+	0,45
SKAR øvre	150	13/1				8/0	10/1	7/1	-		?	54	54+	0,36
SKAR ned	150		13/0	15/0		7/1			-		92	181	273+	0,61/1,82

4.3 Gjennomførte tiltak

Forsøk med ulike tiltak for å påvirke utviklingen i bestanden av elvemusling, i all hovedsak rekruttering, har pågått i beskjeden skala siden 1996. Kartlegging og planlegging begynte i Movannsbekken (bestanden funnet i 1995), mens Skarselva (kjent fra før) og Dausjøelva (funnet i 1998) raskt ble innlemmet i arbeidet. I perioden 1996-2009 var alt basert på egeninnsats. En kort oppsummering ble presentert på Muslingseminaret i Stjørdal 3. og 4. januar 2015, og her i tabell 6 og 7.

Tabell: 6. Tabellen viser typer tiltak (A eller B) som er utprøvd i Movannsbekken og Skarselva i tidsrommet 1996 til 2014.

Typer av tiltak gjennomført i perioden 1996 - 2014			
A	Flytting av store muslinger	Fra lite gunstige partier til godt verts- og muslinghabitat	Stedegne muslinger og vertsfisk.
B	Infisering av vertsfisk i flytende kar	Infisert og fettfinneklippet fisk settes tilbake i lokaliteten, og kontrolleres ved elfiske året etter	Stedegne muslinger og vertsfisk.

Tabell: 7. Tabellen viser hvilke perioder og år tiltak av typen A og/eller B som er gjennomført i Skarselva og Movannsbekken. Alt arbeid i perioden 1996-2009 er basert på egeninnsats.

Lokalitet	Gjennomført år *(egeninnsats)				
	1996-2009*	2012	2013	2014	Kommune
Movannsbekken	A	A	A	AB	Oslo
Skarselva	A	A	A	A	Oslo

På grunn av den svake bestanden i Movannsbekken, ble forsøk med naturlig infeksjon av ørret, plassert i flytende kar med elvemuslinger fra bekken (figur 19), gjennomført i 2014/15. Resultatet er usikkert. Totalt 54 ørretunger infisert i karet ble fettfinneklippet og satt ut i bekken, og et elfiske ble foretatt året etter for å gjenfinne infisert fisk og eventuelt dokumentere vellykket parasittstadium. Finneklippet fisk ble ikke registrert.

I 2015 ble 50 voksne stammuslinger overført til dyrkingsanlegget på Austevoll, jf. figur 19. Planen var at både stammuslingene og dyrkede småmuslinger skulle tilbakeføres til bekken de kommende årene. Beklageligvis døde

stammuslingene i anlegget ved et uhell, men nye stammuslinger til dyrkingsanlegget ble hentet i 2021 (Jon Magerøy pers. medd.).



Figur 19. Flere tiltak er satt inn i Movannsbekken; til venstre naturlig infeksjon av ørret i kar med muslinger og til høyre stammuslinger i dyrkingsanlegget på Austevoll. Foto: Kjell Sandaas.

5 Oppsummering og anbefalinger

Gjennom så mange år har vi totalt sett vært til stede i lokalitetene i mange timer, og vi har fått tid til å observere og studere endringer over tid, under ulike forhold. Stadig hyppigere, store flomepisoder i løpet av sommeren, innevarsler et «nytt» vannføringsregime som kan ha påvirket gyting hos muslingen og infeksjon på fisken. Vi må også ta selvkritikk for at vi ikke har vært flinke nok til å være på trygg side av tidspunkt for frislipp av larvene på fiskens gjeller i alle år.

Hypotesen var at menneskeskapte endringer, i både vannløp og omkringliggende landskap, hadde ført til endringer i muslingens og fiskens habitat som over tid kan ha påvirket rekruttering og tetthet av begge arter. Kartleggingen i 2020 viste at mulighetene for å gjennomføre tiltak var færre enn forutsett, til tross for at vi kjenner vassdragene meget godt. En ny og grundigere gjennomgang i 2021 avdekket ikke nye muligheter i form av gjenoppretting av tidligere tilstand.

Undersøkelser og ulike tiltak har pågått i disse lokalitetene siden 1996. Det nye tiltaket som ble påbegynt i år, er dyrking på anlegget i Austevoll. Utsettingen vil trolig begynne om et par år. Tidspunktet kom naturlig for en oppsummering, evaluering og avslutning av arbeidet som har foregått i perioden 1996-2021.

I 2021 ble flest funn av små muslinger (< 50 mm) gjort i Dausjøelva og Skarselva, ikke i Movannsbekken, men funnene totalt sett er meget fåtallige. Redoksmålinger har vist at substratet i Movannsbekken har dårlig kvalitet for muslingens larver, og her kan en del av forklaringen på forskjellene finnes. Tilsvarende målinger er ikke utført i Skarselva og Dausjøelva, men bør gjøres. Elfiske etter ørret som er vertsfisken for muslingens larvestadium, visste meget god tetthet i Movannsbekken, men svært lav i de to andre som også har betydelige bestander av gjedde og abbor som tar en god del ørretunger. Disse artene forekommer ikke i Movannsbekken øvre deler, kun nede i utløpet der de kommer inn fra Dausjøen. Hva som er årsaken til manglende rekruttering i Movannsbekken, bør undersøkes. Området har også en høy bestand av mink som lokalt kan gjøre store innhogg i fiskebestandene. Når småmuslinger fra dyrkingsanlegget settes ut, får vi kanskje et svar på om forholdene ikke er gode nok til at de overlever sitt nedgravede stadium.

Tiltak som flytting av voksne muslinger fra områder med svært lav tetthet av ungfisks om kan infiseres med larver, til områder med godt gyte- og ungfiskhabitat, er blitt utført i flere omganger. Infeksjon av stedegen ørret med stedegen musling, i flytende kar i bekken, er utprøvd. Innsamling av naturlig infisert vertsfisk som ble fløyet til anlegget på Austevoll er forsøkt, og stammuslinger er sendt levende til dyrkingsanlegget slik at infeksjonen kunne utføres kontrollert og småmuslingene høstes. Dette siste tiltaket ble rammet av et uhell i anlegget, men nye stammuslinger ble overført i sommer. Om og i hvilken grad tiltakene har svart til forventningene er uklart, men antall muslinger som finnes i lokalitetene har ikke gått ned, men heller opp, og det finnes små tegn til at rekrutteringen bedres.

Det er viktig å følge opp små bestanders utvikling for ikke å avskrive disse som tapt. Lokalitetene i Maridalen, Skarselva, Movannsbekken og Dausjøelva, bør gå inn i den regionale overvåkingen som handlingsplanen 2019-2028

legger opp til som supplement til a og b lokalitetene i den nasjonale overvåkingen. I tillegg ligger vassdraget sentralt i landskapsvernområdet Maridalen.

Redoksmålinger bør gjennomføres i Dausjøelva og Skarselva. Videre bør vertsfiskbestanden og grad av infeksjon med muslinglarver på fiskens gjeller, overvåkes.

6 Litteratur

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

Magerøy, J.H. 2018. Evaluering av habitatkvalitet for juvenil elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Oslo og Akershus: Redoksmålinger i Askerelva, Movassbekken, Raudsjøbekken og Sognsvannsbekken (revidert utgave) - NINA Rapport 1418b. 46 s.

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

Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter/2021>.

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

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Skarselva, Oslo kommune. 1994-1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 10/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Movannsbekken, Oslo kommune 1995-1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 8/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Dausjøelva, Oslo kommune 1995-1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 8/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2010. Overvåking elvemusling. Oslo og Akershus fylker. Rapport til Statsforvalteren. 21 sider.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Merking av elvemusling. – *Fauna 64 (2-4) 2011: 60-67*.

Sandaas, K. 2015. Nasjonalt elvemuslingseminar 3. og 4.01.2015, Stjørdal. Foredrag.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2018. Merking og gjenfunn av elvemusling i Movannsbekken 1996-2017. Oslo kommune, Oslo og Akershus. Rapport, 12 sider.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2019a. Merking og gjenfunn av elvemusling i Skarselva 1997-2018. Oslo kommune, Oslo og Viken. Rapport, 15 sider.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2019b. Merking og gjenfunn av elvemusling i Dausjøelva 1998-2018. Oslo kommune, Oslo og Akershus. Rapport, 15 sider.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2021. Kartlegging av mulige tiltak for å bedre habitatet til elvemusling og vertsfisk i Dausjøelva, Skarselva og Movannsbekken 2020. Oslo kommune. Rapport, 14 sider.