


**Elvemusling *Margaritifera margaritifera*
i Børtervassdraget, Enebakk kommune
Akershus fylke
2009**

Kjell Sandaas, Jørn Enerud og Terje Wivestad



 <p>Fylkesmannen i Oslo og Akershus MILJØVERNAVDELINGEN</p>	Rapport nr.: x /2009
	Dato: xx.xx.2009
Tittel: Elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Børtervassdraget, Enebakk kommune, Akershus fylke, 2009.	
Forfattere: Kjell Sandaas, Jørn Enerud og Terje Wivestad.	
Prosjektansvarlig: Terje Wivestad, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen.	
Ekstrakt: Målsettingen med arbeidet har vært å kartlegge forekomsten av elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Børtervassdraget i Enebakk kommune. Små restbestander av elvemuslinger ble funnet i Mosjøbekken og Raudsjøbekken. I de øvrige lokalitetene ble muslinger ikke funnet. Bestandene var preget av en klar deling i eldre og yngre individer. Det foreligger mistanke om at de yngre individene er resultat av utsetting av ørret infisert med muslinglarver. Ørret er nødvendig vertsfiske for muslingens larver, og et begrenset elektrisk fiske viste at ørretbestanden i var god. Øvre deler av vassdraget har gode forhold for en art som elvemusling. Årsak til manglende rekruttering er ikke kjent. Det anbefales at tiltak for å forbedre overlevelsesmuligheten for muslingene vurderes, f. eks. ved at det utarbeides en forvaltningsplan med konkrete tiltak.	
Emneord (4): Elvemusling, rødliste, Børtervassdraget, Akershus fylke.	
ISBN - nr: ISSN -nr: Forsiden: Alle foto fra Raudsjøbekken: En fin del av bekkeløpet, nevner fulle av små muslinger og den restaurerte Raudsjødammen. Fotograf Kjell Sandaas 28.09.2009.	

Forord

På oppdrag for Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvern avdelingen, undersøkte vi forekomst av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Grindernbekken, Mosjøbekken, Raudsjøbekken, Stuttjernbekken, Forfotbekken og Igna (Børterelva) i Enebakk kommune i 2005, 2006 og 2009. Kartleggingen er et ledd i oppfølging av Handlingsplanen for elvemusling (DN rapport 2006-3). Samtlige lokaliteter hører med til Børtervassdraget og drenerer skogområder i Østmarka fra nord mot syd. Vassdraget er en sidegren til Glommavassdraget. En stor takk går til personer vi har vært i kontakt med for både god informasjon og svært positiv holdning. Ingen nevnt, ingen glemt.

Mål for arbeidet har vært å konstatere om muslingen finnes og samtidig gi en beskrivelse av tilstanden for muslingen i vassdraget. Metodikken er i samsvar med de nasjonale retningslinjene for kartlegging av elvemusling (Larsen og Hartvigsen 1999). Arbeidet er utført av Kjell Sandaas, Jørn Enerud og Terje Wivestad.

Nesodden, 15.12.2009

Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulenttjenester
kjell.sandaas@gmail.com
Mobil: 950 78 010

Jørn Enerud
Fisk og miljøundersøkelser
jorn.enerud@hotmail.com
Mobil: 412 21 650

Innhold	Side
Innledning	5
Områdebeskrivelse	8
Metoder og materiale	11
Resultater	12
Oppsummering og konklusjoner	13
Litteratur	17

Innledning

Forekomsten av elvemusling i Børtervassdraget var kjent fra før (Dolmen og Kleiven 1997a og b), men det fantes ikke dokumentasjon på utbredelse og bestandsstatus. Øvrige kjente forekomster i Akershus i dag er Lysakerelva og Lomma i Bærum, Askerelva i Asker, Børtervassdraget i Enebakk, Nitelva i Nittedal, Leira i Nannestad, Gjødningelva i Hurdal og Kampåa i Nes. Status for elvemuslingen i Akershus fylke i dag er fremdeles urovekkende, men det er også klare positive tegn å se i bedret vannkvalitet og rekruttering. Akershus er videre det eneste fylke i landet der alle de fire kjente, store ferskvannsmuslingene våre forekommer, i ulike deler av Glomma-vassdraget.

Forvaltningsmessig status

Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) lever i strømmende ferskvann, den har et uvanlig langt livsløp (60-300 år) og den er en god vannkvalitetsindikator. Arten er internasjonalt truet og utdødd over store deler av sitt tidligere utbredelsesområde (den nordlige halvkule). Tilbakegangen skyldes overbeskatning, vassdragsregulering, overgjødsling, giftutslipp, nedslamming, forsuring og utryddelse av vertsfisk. I Norsk Rødliste 2006 (Kålås m.fl. 2006) er elvemuslingen klassifisert som truet (EN/endangered). Forskrift om fangst av elvemusling, med hjemmel i Lov om laksefisk og innlandsfisk av 15. mai 1992, freder elvemusling mot fangst (Direktoratet for naturforvaltning 1993). Forskriften trådte i kraft 1.1.93. Forhold tyder imidlertid på at det er andre årsaker enn fangst som har gjort at arten i den senere tid har gått så kraftig tilbake. Fysiske inngrep i vassdragene, nedslamming av elvebunnen og forsuring (Dolmen og Kleiven 2008) er viktige årsaker i mange, men ikke i alle tilfeller.

Vår kunnskap om utbredelse, rekruttering og trusler mot elvemusling i Norge er betydelig bedret i de senere år (Dolmen & Kleiven 1997, Larsen 1997; 2005, Dolmen og Kleiven 2008). Den samlede norske bestanden utgjør en betydelig del av den samlede europeiske bestanden av elvemusling og elvemuslingen blir derved en ansvarsart for Norge. Norge er blant de få land i Europa som fortsatt har livskraftige bestander, men arten har også hos oss vist tilbakegang på lokaliteter som tidligere har vært kjent for å ha rike forekomster.

I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av elvemuslingen i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. I denne sammenheng er det viktig å identifisere årsakene til bestandsnedgangen som ofte vises i sviktende rekruttering (høy dødelighet i de første leveår).

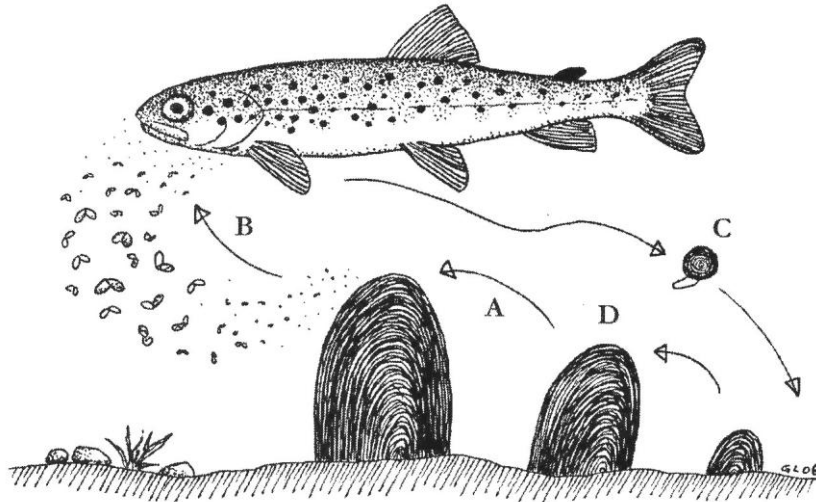
Elvemuslingens biologi

Elvemuslingen med nære slektninger er utbredt over hele den nordlige halvkule (holarktis), og i Norge langs hele kysten og i en rekke innlandsvassdrag på Østlandet. Elvemuslingen lever i strømmende ferskvann. Den minner litt om et blåskjell, men er større. Store skjell kan bli mer enn 165 mm lange og 70 mm høye. På utsiden er den mørkebrun eller nesten svart (blåsvart). Innsiden er perlemorskimrende. Skallet består hovedsakelig av kalk, er tjukt og sammensatt av 3 lag; et ytre hornaktig brunsvart lag (periostracum), et midtre prismelag og et indre perlemordannende lag. På gamle muslinger er det eldste (høyeste) området på

ryggsiden (umbo) tæret bort. Den kan bli svært gammel, opptil 300 år (Dunca 2008 i trykk), men 60-150 år er en vanlig alder. Alderen kan avleses som vekstringer (annueller) i skallet.

Muslingen pumper vann gjennom kroppen for å ta opp oksygen og næring. Føden består av mikroskopiske (rester av) dyr og planter som filtreres ut av vannet. Denne filtreringen har en betydelig rense-effekt på vannet i vassdraget. Muslingen kan forflytte seg ved hjelp av den såkalte foten. Normalt sitter den imidlertid på samme plassen det meste av livet.

Kjønnsmodning hos elvemusling inntreffer ved 15 års alder. Muslingen er da 50-60 mm lang. Elvemuslingen er normalt særkjønnet. I tynne bestander har hunndyrene imidlertid stor evne til å bli hermafroditter, dvs. tokjønnnet, og dermed kunne befrukte seg selv. Befruktning skjer i juni/juli ved at hannen pumper ut spermier i vannet og hunnen suger disse i seg med innåndingsvannet. Hunnen produserer 2-10 millioner egg som klekker inne i hunnmuslingen. Elvemuslingen har yngelpleie og larvene oppholder seg i morderets gjelleposer 4-6 uker. Utpå ettersommeren - i Osloområdet i siste halvdel av august - pumpes de ferdig utviklede små muslingene (0,06-0,08 mm lange) ut i vannet av moren. Med en spesielt utviklet tann eller krok på hver skallhalvdel må larven, innen et døgn (Young og Williams 1984), huke seg fast på en ørret- eller laksegjelle. Larven kapsles inn av epitelet (ytterhuden) som en cyste (for fisken er dette en parasitt). Young & Williams (1984) anfører at det i første rekke er årsyngel (0+) av ørret og laks som fungerer som effektiv vertsfisk. Dette skyldes at vertsfisk etter angrepet utvikler antistoffer mot glochidiene. Eldre fisk vil derfor effektivt kvitte seg med glochidiene innen kort tid (Bauer og Vogel 1987).



Figur 1. Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store.

Tegning: Gunnar Lagerkvist.

Muslinglarvene parasitterer på fiskens gjeller og henter næring fra vertens blod. Etter omlag 8-10 måneder, avhengig av vanntemperaturen, har larvene utviklet seg til ca 0,5 mm lange små muslinger (Young & Williams 1984). Parasittstadiet varer hos oss sannsynligvis 10-11 måneder. Muslinglarvene slipper seg løs fra ørretgjellen på forsommeren (juli i Osloområdet), og tidspunktet ser ut til å falle sammen med at de årsgamle ørretene (1+) vandrer til nye standplasser i vassdraget. På dette vis kan muslingene spres både opp- og nedstrøms.

For å overleve må de små muslingene lande på en sand-, grus- og steinbunn de kan grave seg ned i. Her må samtidig gjennomstrømningen av friskt vann være tilstrekkelig for ånding og filtrering av næringspartikler. I følge Young og Williams (1984) lykkes bare en eneste glochidielarve av 100 millioner i å etablere seg som en liten musling nede i grusen.

Muslinger i en skotsk bekk oppnådde en lengde på 10-15 mm ved en alder på 5-7 år (Buddensiek 1995), og ved denne alder begynte de å dukke opp fra bunnsubstratet. Dette stemmer godt med funn fra Sørkedalselva (Sandaas og Enerud 1998) og Numedalslågen (Sandaas m.fl. under arbeid). Etter 5-8 år vandrer den opp og blir synlig i overflaten av substratet. Først da har vi fått en vellykket rekruttering. Fra muslingene bryter opp av substratet og til de er om lag 25-30 mm, vokser de i gjennomsnitt ca 5 mm pr år inntil de blir kjønnsmodne ved 12-15 års alder og lengder på 50-60 mm. Deretter går veksten raskt ned og blir gradvis svært liten. Gamle muslinger eldre enn 100 år vokser kun noen millimeter på 10-15 år. Elvemuslingen er lite mobil og sitter stort sett på samme plassen hele livet (Young og Williams 1984).

Historikk og lokale informanter

Elvemuslingen (tidligere elveperlemusling) kan - som navnet sier - danne verdifulle perler, og før i tiden var derfor beskatningen meget hard. Nå har imidlertid kulturperler forlenget overtatt markedet. Taranger (1890) omtaler i sitt arbeid "De norske perlefiskerier i ældre tid" situasjonen i Norge på 1700-tallet, da dronningen i København hadde enerett til perlefiske i Norge, og utviklingen senere utover på 1800-tallet, fra rovfiske til private fredninger for å redde forekomstene.

Gjennom arbeidet har vi kommet i kontakt med en personer som har gitt verdifull informasjon. Nedenfor gjengis hovedinnholdet i opplysningene fra hver enkelt informant.

I følge Bjørn R. Hansen (pers. medd.) som var bestyrer av OFAs settefiskanlegg i Sørkedalen, ble det i perioden 1987-96 satt ut ørret i Mosjøen og Raudsjø. Fisken ble satt ut enkeltvis fra båt langs land med 1 til 8 m imellom. OFA ble tidlig klar over problemene med muslinglarver som parasiterer på settefiskens gjeller (RIMSTAD 1986, POPPE 1990) og installerte filter i 1987 (LILTVED OG HANSEN 1990). Filteret fungerte imidlertid nesten ikke, og nytt filter ble installert ca 1993-94. Dette var 100 % tett mot muslinglarvene. Fisken var ved utsettingstidspunktet i juni 1+ og fremdeles fulle av muslinglarver som festet seg på gjellene i august året før (0+). Årlig kvantum av fisk var 500-1.000 fisk i Mosjøen og 300-500 i Raudsjø.

I følge Trond Burud som ledet arbeidet i felt, ble det av denne fisken årlig satt ut ca 50 fisk i Stuttjern og 100 fisk i Forfoten. Sannsynligheten for at nesten samtlige fisk satt ut i perioden 1987 til 1993/94 var betydelig infisert med muslinglarver er stor. Slik anlegget fungerte, med fisk i kar og vanninntak direkte nedstrøms høye tettheter av elvemuslinger, kunne yngelen (0+) neppe slippe unna larvene. En enkelt fisk kan ha hundrevis av larver på gjellene. En del larver faller av under vinteren, men de mest levedyktige slipper seg løs tidlig på sommeren. Larvene må bunnfelle på substrat av sand og grus i rennende vann for å overleve. Sannsynligheten for at en 1+ ørret satt ut i Rausjøen skal overleve og finne veien til nedstrøms bekk er neppe stor. Frislipp av larvene fra gjellene kan også ha skjedd svært raskt etter utsetting på grunn av "stress" som skyldes brå endring av miljø fra anlegget i Sørkedalen til Rausjøen i Østmarka.

I sin årsrapport for 2004 til fylkesmannen opplyser oppsynsmann Rune Askvik om funn av elvemusling i Mosjøbekken. Han forteller (pers. medd.) at han i desember 2004 så "i alle fall 15 stykker, 7-8 til 10 cm lange".

Områdebeskrivelse

Østmarka er skogområdet øst for Oslo mot Øyeren og utgjør den østlige delen av Oslo-marka. Arealet er på ca. 246 000 dekar landareal og berører kommunene Oslo, Lørenskog, Rælingen, Enebakk og Ski. Laveste delen av Østmarka ligger ca. 130 meter over havet, mens høyeste punkt er Bjønnåsen og Barlindåsen i Rælingen nær 400 meter over havet. Det mest markerte kjennetegn for Østmarkas topografi er nord-sørgående rygger med forholdsvis bratte skrenter ned i trange daler. På grunn av terrengets oppbygging er innslaget av store myrområder begrenset. Imidlertid er jordsmonnet i dalene ofte meget fuktig og rikt. Berggrunnen består for store deler av Østmarka av prekambriske gneiser, kvartsdioritt, tonalitt, amfibolitt med mer. I hovedsak er berggrunnen næringsfattig, og bidrar i utgangspunktet til en artsfattig vegetasjon, men bånd av mer næringsrike bergarter forekommer. Vi finner imidlertid et skille i denne vegetasjonssamsetning ved ca. 200 meterslinjen over dagens havnivå. Der går grensen for øvre strandlinje for sjøen under og etter istiden. Under denne linje er løsavsetninger som isen førte ut. Isen avsatte også små morener som bidrar til å demme opp tjern i vassdragene. Tjernene virker som en god regulator for vannføring i bekker og elver. De viktigste vassdrag i Østmarka er Losbyvassdraget mot nord gjennom Lørenskog, Børtervassdraget mot Øyeren og Langen-Hobølvassdraget mot Vannsjø og Moss. Middelttemperaturen i Østmarka i januar ligger på ca. -4 grader og i juli være ca. 17 grader. Årsnedbøren ligger på ca. 700 millimeter pr år. Ca. 40 % av denne nedbøren kommer i vekstmånedene mai til august. Området er ofte utsatt for en forsommertørke i mai/juni

Mosjøbekken

Mosjøbekken renner ut av dammen i sydenden av Mosjøen og er en kort bekkestump på 30 m. Bredden varierer mellom 1 og 2 m. Substratet domineres av blokk og stein med noe grus i dypere partier. Strekningen synes ikke godt egnet for elvemusling. Mosjødammen som bekken kommer fra, ble restaurert av Friluftsetaten i Oslo kommune (FRI) i desember 2004.

Grindernbekken

Grindernbekken renner sydover fra innsjøen Grindern og til Dæliseterfjorden i Børtervann. Bekken ble undersøkt 01.06.05. Store partier er oppdemt av beverdammer og uegnet for muslinger pga sedimentering av finpartikler. Flere meanderende partier over myrflater hadde gode forhold for muslinger. Bekken har gunstig substrat og forhold både for ørret og musling. Bekkestrekningen er totalt ca 1.400 m lang.

Stuttjernsbekken

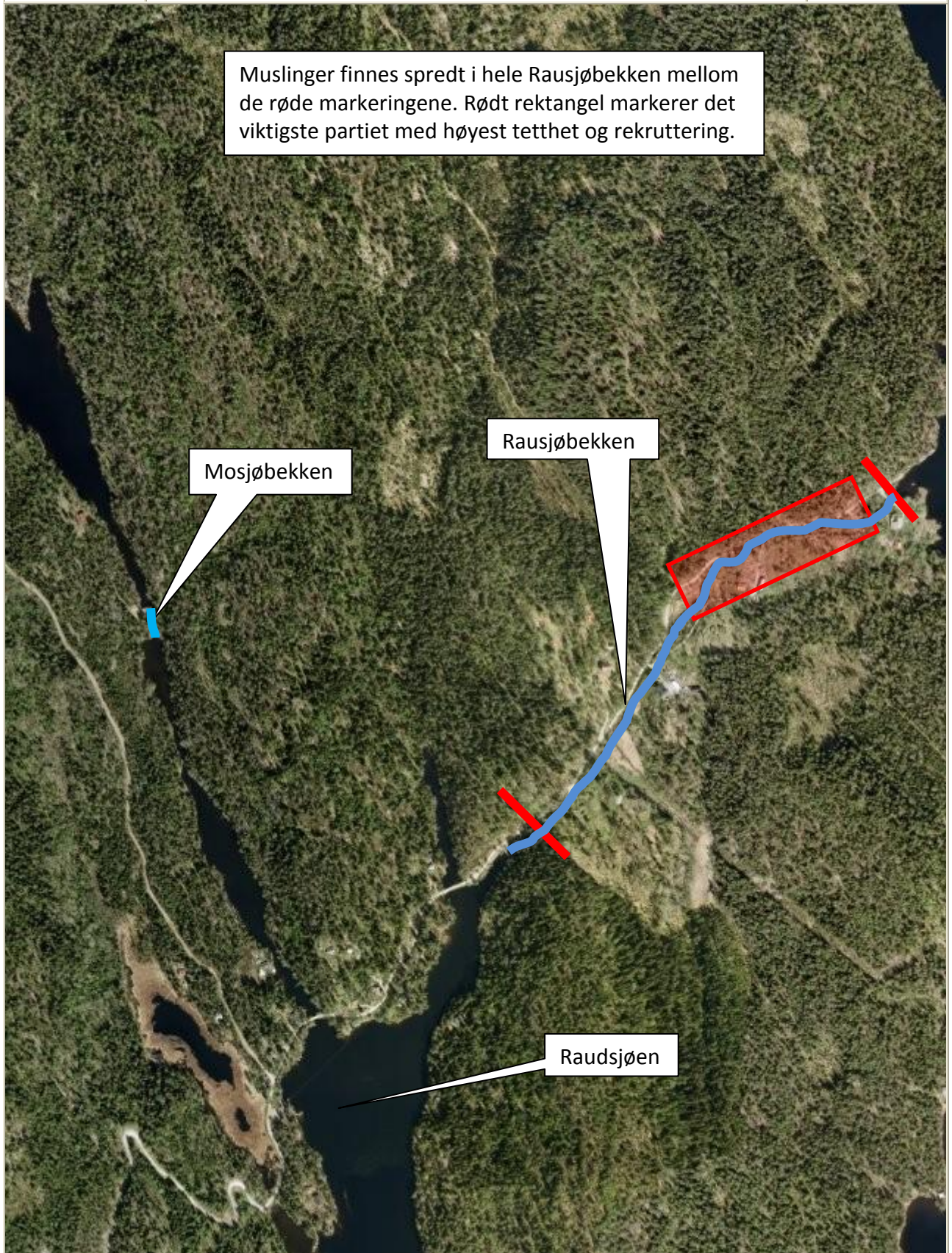
Stuttjernsbekken kommer fra Stuttjern og renner sydover til Forfoten. Bekkens lengde er ca 400 m. Sommervannføringen er svært liten og den kan trolig tørker helt inn i enkelte perioder. Substratet er egnet for både ørret og musling.

Målestokk
1:7792

Mosjø-Raudsjøvassdraget, Enebakk kommune



Muslinger finnes spredt i hele Rausjøbekken mellom de røde markeringene. Rødt rektangel markerer det viktigste partiet med høyest tetthet og rekruttering.



Forfotbekken

Forfotbekken renner østover til Børtervanna, og den er ca 400 m lang. Denne bekken er også liten, men vannføringen er god nok for både ørret og elvemusling. Substratet vekslet mellom fjell, store blokker og stein og finsediment med sand og grus. Forholdene er godt egnet for både ørret og musling. Mindre stimer av ørekyte ble registrert i nedre del.

Igna (Børterelva)

Igna renner ut syd i Børtervannet. Elva er regulert til kraftproduksjon, kanalisert og svært påvirket av inngrep over lang tid. Vannføring er i perioder svært liten. I følge DOLMEN OG KLEIVEN (1997) er Børterelva (Igna) oppgitt som en mulig lokalitet i tidligere tider. Forholdene i dag er svært dårlig for muslinger med mye slam i substratet, liten vannføring og få strømmende partier. Ørret ble observert i kort strømmende parti.

Raudsjøbekken

Raudsjøbekken renner fra innsjøen Raudsjø og østover til Børtervannet. Lokalitetens totale lengde med øvre og nedre deler er ca 800 m, bredden varierer mellom 2 og 3 m og totalt areal anslås til 1.600 m². Skillet mellom øvre og nedre del er et parti med flere små fosser som deler bekken i to nokså like halvdel. Der var mye begroing på stein og tilnærmet heldekkende algebelegg på substratet i stilleflytende partier i øvre del. Her var det også betydelig tilslamming og til dels synkebunn i stilleflytende partier. Substratet var i det aller meste av nedre del variert og godt egnet for muslinger med sand, grus, stein og noe blokk. Elvemoser *Fontinalis* skjulte mange steder substratet og tusenblad *Myriophyllum alterniflora* forekom i tette flak. Takrør *Phragmites australis* dannet smale belter langs breddene i flate partier i øvre del. Det meste av bekken, med unntak av et flatt parti i begynnelsen av øvre del, har tett løvvegetasjon *Salix* langs breddene. Bekken skjemmes av mye søppel (flasker, metallskrot etc).



Figur 2. Beverens virksomhet setter sitt preg på Raudsjøbekken og områdene omkring. Oppdemning av denne typen er klart uheldig for elvemuslingen.

Foto Kjell Sandaas 28.09.2009.

Metoder og materiale

Potensielle og tilgjengelige steder langs vassdragene ble undersøkt i tidsrommet 2005, 2006 og 2009. Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold, jf. tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over utført feltarbeid i perioden 2005, 2006 og 2009 med datoer, lokaliteter, koordinater og feltarbeidere.

Dato	Lokalitet	UTM koordinater	Feltarbeidere
01.06.2005	Mosjøbekken	N 6630972 Ø 613211	Terje Wivestad Jørn Enerud Kjell Sandaas
21.06.2005	Mosjøbekken		Jørn Enerud Kjell Sandaas
22.06.2005	Mosjøbekken		Jørn Enerud Kjell Sandaas
01.06.2005	Grindernbekken	N 6633239 Ø 614911	Terje Wivestad Jørn Enerud Kjell Sandaas
01.06.2005	Raudsjøbekken	N 6631006 Ø 613986	Terje Wivestad Jørn Enerud Kjell Sandaas
21.06.2005	Raudsjøbekken		Jørn Enerud Kjell Sandaas
22.06.2005	Raudsjøbekken		Jørn Enerud Kjell Sandaas
22.05.2005	Igna (Børterelva)	N 6627911 Ø 618837	Jørn Enerud Kjell Sandaas
16.06.2006	Stuttjernsbekken	N 6629343 Ø 614833	Terje Wivestad Jørn Enerud Kjell Sandaas
16.06.2006	Forfotbekken	N 6629459 Ø 614965	Terje Wivestad Jørn Enerud Kjell Sandaas
28.09.2009	Rausjøbekken		Jørn Enerud Kjell Sandaas

Vannkvalitet

Prøvene ble tatt på standard måte på 100 ml flasker som ble satt på kjølelager samme dag. Temperatur ble målt direkte i elva med elektronisk termometer «Checktemp» ($\pm 0,2^{\circ}\text{C}$).

Fisk

For å undersøke tetthet av vertsfisk og eventuell forekomst av muslinglarver på gjellene til ørreten, ble et selektivt (1 omgang) elektrisk fiske foretatt 21. juni 2006 (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen). Visuelt ble fisken kontrollert for parasitterende muslinglarver på gjellene. Fisk uten larver ble sluppet ut umiddelbart.

Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved vading med vannkikkert (30 cm diameter) til å saumfare bunnen (jfr. beskrivelse av feltmetodikk (Larsen og Hartvigsen 1999). Til en standard lengdefordeling ble samtlige 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 70 mm fordi det blant disse vi finner rekrutteringen. Tomme skall ble samlet inn og lengdemålt.

Resultater

I Grindernbekken, Stuttjernebekken, Forfotbekken og Igna (Børterelva) ble det ikke funnet elvemuslinger eller tomme skall. Vi har heller ingen konkrete opplysninger om tidligere forekomster her.

Vannkvaliteten i Raudsjøbekken vurderes som god. Fylkesmannen har årlig tatt vannprøver fra utløpet av Raudsjøen siden 1995 og pH-verdiene ligger på rundt 6,4. Høy toppluesneil *Ancylus fluviatilis* som er en god indikator på pH-nivå, ble funnet. Vannprøve ble tatt (ved Dammen) i nedre del. Belastning fra beitedyr og boliger langs bekken, samt hytter oppstrøms, er sannsynlig årsak til algevekst. I 1996 ble pH i Mosjøbekken målt til 6,3 (Gunhild Rise, NLH). Fylkesmannen har tatt vannprøver årlig fra 1995 og disse viser tilsvarende verdier. Vannkvaliteten i nedre deler av Igna er vurdert som dårlig.

I Mosjøbekken fant vi totalt 14 elvemuslinger, herav et tomt skall (knuseskadet, årsak anleggsarbeidet?). Lengdene varierte fra 40 til 101 mm (gj.snitt 84 ± 14 mm). Tetthet av muslinger var 0,3 muslinger pr m^2 . Vi anslår samlet bestand til å være < 50 individer. Tetthet av ørret ble undersøkt og kun 2 ørret med alder 1+ ble observert. Flere edelkreps *Astacus astacus* og noen få ørekyter *Phoxinus phoxinus* ble observert.

I Raudsjøbekken fant vi totalt 86 elvemuslinger. Lengdene varierte fra 41 til 112 mm (gj.snitt 69 ± 21 mm). Tetthet av muslinger blir da 0,05 individer pr m^2 . Uoversiktlige og varierte bunnforhold gjør muslingene vanskelig å finne og vi anslår bestanden til < 500 individer. Muslingene kunne grovt deles i to grupper etter alder. En gruppe som utgjorde 69 % (N=59) var yngre individer. Lengder varierte mellom 41-69 mm (gj.snitt 55 ± 7 mm). Den andre gruppen som utgjorde 31 % (N=27) var eldre og homogene i den forstand at de så typisk gamle ut: Svarte (men lite forvitret) og betydelig lengre, samt med voksen form (nyreform etc). Lengdene varierte mellom 84-112 mm (gj.snitt 98 ± 10 mm). Elektrisk fiske i nedre del (ved Dammen) ga 25 ørret i intervallet 12-25 cm (ingen 1+, 4-5 2+ og ca 20 eldre fisk). Fisk opp til 30 cm ble observert. Årsyngel (0+) ble ikke talt, men tettheten var høy. Muslinglarver ble ikke funnet på de 25 undersøkte ørretene, men larvene kunne allerede ha sluppet seg løs fra gjellene på tidspunktet (21. Juni). Tettheten av ørret vurderes som høy med anslagsvis 100 fisk pr $100 m^2$. Bestanden av ørekyte var god.

Oppsummering og konklusjoner

Begge de nyoppdagete lokalitetene for elvemusling i Østmarka, Raudsjøbekken og Mosjøbekken, er svært små i dag. De er sannsynligvis rester av lokale bestander som har vært betydelig større tidligere. Blant annet er hele vassdraget regulert og opprinnelige elve- og bekkestrekninger er blitt til innsjøer. Både muslingen og dens vertsfisk ørreten har gjennom dette inngrepet fått sine leveområder vesentlig innskrenket. Mosjøbekken er en ørliten bekkestump på 30 m, mens Raudsjøbekkens lengde er om lag 800 m.

Grindernbekken, Stuttjernsbekken, Forfotbekken og Igna (Børterelva), lokaliteter der det ikke ble funnet elvemuslinger, omtales ikke ytterligere her.

I Mosjøbekken og Raudsjøbekken finnes et fåtall gamle individer som er typisk for restbestander, jf figur 3. Det interessante er imidlertid det relativt store antall yngre individer i Raudsjøbekken (69 %) og at vi fant et tilsvarende ungt individ (7 %) blant de svært få muslingene i Mosjøbekken i 2005. Alderen til denne rekrutteringen ligger mellom 10 og 15 år. De må altså ha startet sitt frittlevende liv som en liten musling en gang i perioden 1990-95.

I september 2009 ble deler av Raudsjøbekken undersøkt på nytt. Undersøkelsen var avgrenset med sikte på eventuelle positive tegn på rekruttering, og ble ytterligere begrenset pga beverens aktivitet i øvre del av bekken, jf. figur 2. Totalt ble 161 muslinger funnet på tilgjengelige strekninger mot 86 muslinger i 2005/6. Rekruttering skjer stadig og utviklingen er overraskende positiv. Minste musling funnet i 2009 var 38 mot 41 mm i 2005. Minste musling funnet i 2005 ville vært ca 65 mm i 2009 og minste musling funnet i 2009 ville vært ca 15 mm i 2005.

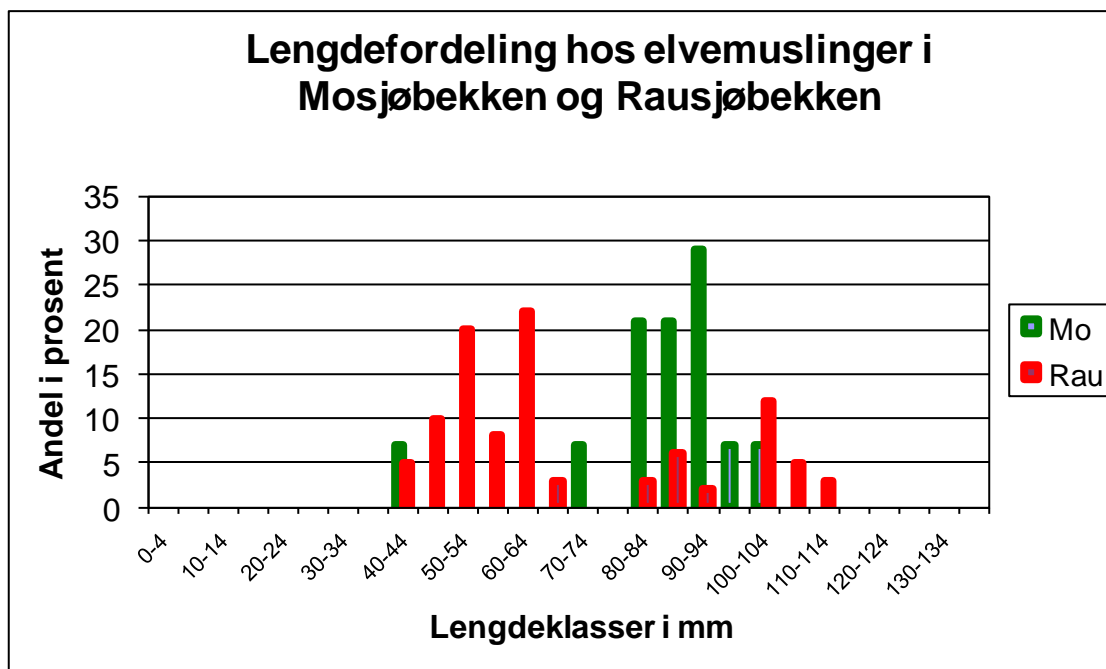
Årsaken til at rekrutteringen er kommet tilbake kan være temporært gunstige forhold for vertsfisken, for muslingenes oppvekst, de kan være satt ut av personer som har ønsket å styrke bestanden eller de kan ha fulgt med som parasitter på gjellene til utsatt fisk fra Oslomarka fiskeadministrasjonens (OFA) fiskeanlegg i Sørkedalen. Funnene gjør det nødvendig å vurdere om fisk infisert med muslinglarver fra OFAs fiskeoppdrettsanlegg i Sørkedalselva kan ha blitt satt ut i disse bekkene i perioden 1990-95.

I følge Bjørn R. Hansen (pers. medd.) som var bestyrer av OFAs settefiskanlegg i Sørkedalen, ble det i perioden 1987-96 satt ut ørret i Mosjøen og Raudsjø. Fisken ble satt ut enkeltvis fra båt langs land med 1 til 8 m imellom. OFA ble tidlig klar over problemene med muslinglarver som parasiterer på settefiskens gjeller (RIMSTAD 1986, POPPE 1990) og installerte filter i 1987 (LILTVED OG HANSEN 1990). Filteret fungerte imidlertid nesten ikke, og nytt filter ble installert ca 1993-94. Dette var 100 % tett mot muslinglarvene. Fisken var ved utsettingstidspunktet i juni 1+ og fremdeles fulle av muslinglarver som festet seg på gjellene i august året før (0+). Årlig kvantum av fisk var 500-1.000 fisk i Mosjøen og 300-500 i Raudsjø. I følge Trond Burud som ledet arbeidet i felt, ble det av denne fisken årlig satt ut ca 50 fisk i Stuttjern og 100 fisk i Forfoten. Sannsynligheten for at nesten samtlige fisker, satt ut i perioden 1987 til 1993/94 var betydelig infisert med muslinglarver, er stor. Slik anlegget fungerte, med fisk i kar og vanninntak direkte nedstrøms høye tettheter av elvemuslinger, kunne yngelen (0+) neppe

slippe unna larvene. En enkelt fisk kan ha hundrevis av larver på gjellene. En del larver faller av under vinteren, men de mest levedyktige slipper seg løs tidlig på sommeren. Larvene må bunnfelle på substrat av sand og grus i rennende vann for å overleve. Sannsynligheten for at en 1+ ørret satt ut i Raudsjøen skal overleve og finne veien til nedstrøms bekk er neppe stor. Frislipp av larvene fra gjellene kan også ha skjedd svært raskt etter utsetting på grunn av "stress" som skyldes brå endring av miljø fra anlegget i Sørkedalen til Rausjøen i Østmarka.

En rekke faktorer taler, som påpekt ovenfor, i mot at muslinglarver fra fisken OFA har satt ut skal være opphav til den yngre delen av dagens bestand av elvemusling i Rausjøbekken og Mosjøbekken. På den annen side er det vanskelig å tenke seg at det kan ha skjedd på annen måte. De store muslingene som lever i bekken i dag, kan være svært gamle. Vi vet at muslingene i bekken når en lengde på rundt 50 mm ved 11-12 års alder. De blir da kjønnsmodne og veksten går raskt ned, jf. figur 4. I Movannsbekken i Oslo kommune (Nordmarka) har forsøk med merkede muslinger vist at gjennomsnittlig årlig lengdevekst for lengdeintervallene 80-89,9 mm er 0,3 mm og for 90-99,9 mm så lav som 0,19 mm. Muslinger > 110 mm er nede i en vekst på 0,06 mm årlig (SANDAAS OG ENERUD 2006.). Spranget i gjennomsnittslengde fra gruppen med "små" muslingene og opp til gruppen med store muslinger er 55 mm til 98 mm. Aldersforskjellen mellom gruppen av "små" og store muslinger er nokså stor. Dette viser enda tydeligere at noe må ha skjedd for 10-15 år siden.

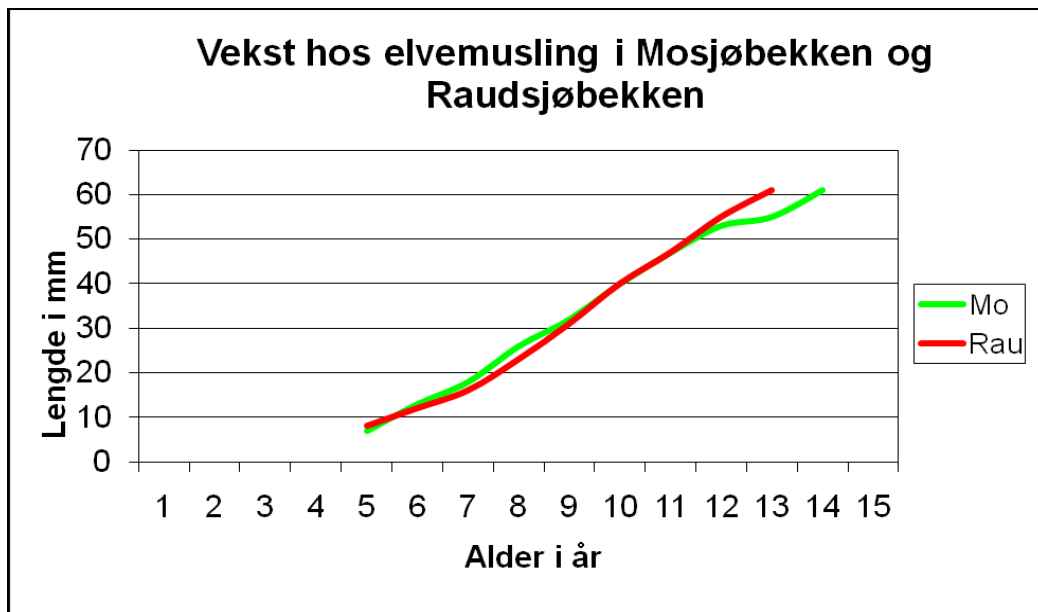
Uansett om årsak er naturlig rekruttering eller utsatt fisk med muslinglarver viser funnene at juvenile muslinger på ca 0,5 mm kan overleve og vokse opp i de to bekkene. En alders- og vekstanalyse av eldre skall fra Raudsjøbekken kan avsløre for eksempel effekter av eventuell forsurening og hvor langt tilbake elvemuslingen har bebodd vassdraget før rekrutteringen kom tilbake for rundt regnet 20 år siden.



Figur 3. Sammenligning av lengdefordelingen (2005) i disse to nærliggende lokalitetene viser en lik utvikling der et lite antall eldre individer fremdeles finnes og en bemerkelsesverdig klumping av rekrutteringen særlig i Rausjøbekken.

Med tanke på restaurerende tiltak i Raudsjøbekken så er forekomsten av yngre muslinger et viktig signal om at oppvekstforholdene i en 20-års periode har vært og fremdeles er gode nok. I tillegg har bekken en god bestand av rekrutterende ørret.

Årlig vekst i de to lokalitetene er svært lik. Dette er ikke uventet da lokalitetene ligger i samme vassdrag og svært nær hverandre. Vi vurderer likevel vekstforholdene i Raudsjøbekken som noe bedre pga et mer næringsrikt miljø rundt bekken. Vekstkurvene i figur 4 bygger på studier i Sørkedalselva (SANDAAS OG ENERUD 1998) der 10 mm lengde tilsvarer 6 års alder. Veksten skiller seg ikke fra det som er dokumentert fra andre lokaliteter i regionen.



Figur 4. Sammenligning av årlig vekst (2005) hos elvemusling i Mosjøbekken og Raudsjøbekken.

Faglig verneverdi

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. HENRIKSON M. FL. (1997) har utviklet en metode for å kunne vurdere den faglige verneverdien knyttet til en bestand av elvemusling. Samme metode anbefales brukt i Norge (LARSEN 1997). Med utgangspunkt i en samlet poengsum for de 6 kriteriene som inngår i metoden, inndeles elvemuslingbestandene i 3 klasser etter faglig verneverdi som vist i tabell 2 nedenfor.

Tabell 2. Klassifisering av elvemuslingbestander etter HENRIKSON M.FL. (1997).

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

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.

Tabell: 3. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi.

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

Nedenfor er de to bekkenes forekomster, slik de er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden.

Tabell: 4. Verdisetting av Mosjøbekkens og Raudsjøbekkens bestand av elvemusling 2005 basert på en svensk modell av HENRIKSON M.FL. (1997).

Kriterier	1	2	3	4	5	6	Sum
Lokalitet							
Mosjøbekken	1	1	1	2	0	2	7
Raudsjøbekken*	1	1	1	3	0	3	9

*Verdisetting endret etter nye funn i 2009.

Etter ny undersøkelse i 2009 rykker Rausjøbekken opp i klasse 2 Meget verneverdig. Mosjøbekken har uendret poengsummer som tilsvarer klasse "1 Verneverdig". Bestandene er svært små, men de eneste kjente fra området. Slik sett har de en høyere verdi enn modellen uttrykker. At Mosjøbekken med sine 14 muslinger får så høy poengsum skyldes at bestandene er så små at modellen ikke passer helt. Raudsjøbekken er klart viktigst pga rekruttering, antall, bekkens lengde, gode ørretbestand og egnet substrat.

Vi foreslår konkrete tiltak som forvaltningsmyndigheten bør ta stilling til:

- *Samarbeid mellom Friluftsetaten og fylkesmannen med sikte på å oppnå et mer naturlig flomregime, redusert næringstilførsel og tråkk fra beitedyra, redusert utslipp fra boliger og hytter oppstrøms, overvåking og tiltak mot beverens påvirkning av Rausjøbekken.*
- *Samarbeide mellom Friluftsetaten, OFAs lag og fylkesmannen om opprydding av søppel og skrot.*
- *Skallanalyse av muslingenes alder og vekst.*

Litteratur

Bauer, G. & Vogel, C. 1987. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. I. Host response to Glochidiosis. - Arch. Hydrobiol./Suppl. 76: 393-402.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3.

Dolmen, D. og Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. NTNU, Vitenskapsmuseet. Zoologisk notat 1997-2.

Dolmen, D. og Kleiven, E. 2008. Distribution, status and threats of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus) (Bivalvia, margaritiferidae) in Norway. Fauna norv. 26/27: 3 -14. ISSN: 1502-4873.

Dunca, E. 2009a. Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige. WWF årsrapport 2008. Under tryckning.

Dunca, E. 2009b. Skaltillväxt och åldersbestämning av flodpärlmusslor från Numedalslågen, Norge. Bivalvia konsultforetag i samarbeide med Naturhistoriska riksmuseet, enheten for paleozoologi.

Eriksson, M. O. G., Henrikson, L. & H. Söderberg, H., 1998. Flodpärlmusslan i Sverige. Rapport 4887. Naturvårdsverket. Sid 51-54. ISBN 91-620-4887-2.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artdatabanken, Norway.

Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.

Larsen, B.M. (red.) 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA Rapport 122.: 33pp.

LILTVED, H. OG HANSEN, B.R. 1990. Screening as a Method for Removal of Parasites from Inlet Water to Fish Farms. - Aquacultural Engineering nr 9-1990.

POPPE, T.T. 1990. Fiskehelse. Sykdommer, behandling, forebygging. John Grieg Forlag A/S.

RIMSTAD, E. 1986. Dødlighet hos ørretyngel etter infeksjon med glochidier. Norsk veterinærtidskrift 1986 98, 11.

SANDAAS, K. & ENERUD, J. 1998a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva 1995-1998, Oslo kommune - Utbredelse og bestandstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 12/98.

SANDAAS, K. & ENERUD, J. 1998c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Gørjabekken 1997, Oslo kommune - Utbredelse og bestandstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 29/98.

SANDAAS, K. OG ENERUD, J. 2006. Forvitring av skall av elvemusling *Margaritifera margaritifera* (L.), s. 83-88. I Arvidsson, B. og Söderberg, H.(red.). 2006. Flodpärlmussla – vad behöver vi göra för att rädda arten? Karlstad University Studies 2006:15.

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

Taranger, A. 1890: De norske perlefiskerier i ældre tid. Historisk Tidsskrift. Tredie række, 1:186-237.

Young, M. & Williams, J. 1984b: The preproductive biology of the freshwater pearl mussel *Maragritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. II. Laboratory studies. - Arch. Hydrobiol. 100: 29-43.