



Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Åroselva - Røyken kommune Buskerud fylke 2015



Kjell Sandaas*Naturfaglige konsulenttenester*

Øvre Solåsen 9

N-1450 Nesoddtangen

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: kjell.sandaas@gmail.com

Tittel:

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Åroselva. Røyken kommune. Buskerud fylke 2014.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, Naturfaglige konsulenttenester
Jørn Enerud, Fisk og miljøundersøkelser

Antall sider: 16.

Forsidebilder: Kjell Sandaas
Baksidebilder: Kjell Sandaas

Dato: 25.01.2015**Sammendrag:**

Denne begrensede kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Buskerud. Hensikten har vært å lokalisere eventuelle muslinger og vertsfisk med tanke på vurdering av tiltak for å redde og styrke bestanden. Forekomsten av elvemusling i Åroselva var kjent fra før, og vurdert til å bestå av et ti-talls individer.

For å undersøke forekomst av muslinglarver på gjellene til ørreten, ble et elektrisk fiske foretatt 04.05.2014. Det ble ikke funnet muslinglarver larver fisken. Registrerte fiskearter var laks, ørret, skrubbe og ørekyte.

Bestanden av elvemuslingen på anadrom strekning ble undersøkt 04.05. og 02.06.2014. Bestanden består i øyeblikket av minst 14, både gamle og juvenile. Vannkvaliteten er trolig tidvis et problem da elva er kraftig belastet med tilførsler fra omkringliggende områder.

Dagens bestand av elvemusling i Åroselva er kun en liten rest av en større og mer sammenhengende utbredelse i tidligere tider. Bestanden anslås til å romme færre enn 500 individer. Uten tiltak for å bedre vannkvaliteten og å øke bestanden av vertsfisk, står muslingene i Åroselva i fare for å dø ut i nær fremtid. Tiltak er nødvendig dersom bestanden skal ha håp om å overleve, og det haster.

Emneord:

Elvemusling, Åroselva, rødlisteart, Røyken kommune, Buskerud.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2015. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Åroselva. Røyken kommune, Buskerud 2014. 16 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Buskerud. Oppdraget er finansiert med tiltaksmidler for prioriterte arter. Åroselva ble undersøkt i 2005 og kun et fåtall levende muslinger ble funnet på anadrom strekning.

Denne undersøkelsen vil danne grunnlag for vurdering av mulig tiltak for å sikre og eventuelt øke bestanden av elvemuslingen.

Solåsen, 25.01.2015

Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	9
4	Resultater og diskusjon	10
5	Oppsummering og anbefalinger	13
6	Litteratur	14

1 Innledning

Forekomsten av elvemusling i Åroselva var kjent fra før, men bestanden var i 2005 vurdert til å være utdøende (Larsen 2006). Larsen (2006) gir en grundig beskrivelse av vassdraget og historikken. Han skriver at «I selve Åroselva ble det bare observert tre levende elvemuslinger på to avgrensede punkt i elva, og sannsynligvis er det bare noen titalls levende individer i hele elva. Tomme skall eller skallrester ble imidlertid funnet flere steder både i Grodalselva og Åroselva, og viser at arten for en del år siden forekom spredt i hele denne delen av vassdraget. Det er vanskelig å tenke seg effektive tiltak i Åroselva som kan redde muslingen fra å forsvinne hvis bestanden er så liten som den virker. Det bør imidlertid gjennomføres supplerende undersøkelser med grundigere søk på enkelte lokaliteter for å bringe dette på det rene». Med nye muligheter til å dyrke muslinger for å redde bestanden, er denne undersøkelsen iverksatt for, om mulig, å finne levende individer som kan inngå i en slik redningsaksjon.

1.1 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 2010 (Kålås m.fl. 2010) er elvemuslingen klassifisert som sårbar (VU/vulnerable). 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 alle tilfeller. Arten vurderes med henblikk på status som prioritert art etter Lov om naturmangfold. Elvemuslingen vil da få sin egen forskrift med hjemmel i denne loven.

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 (ca 75 %) 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.

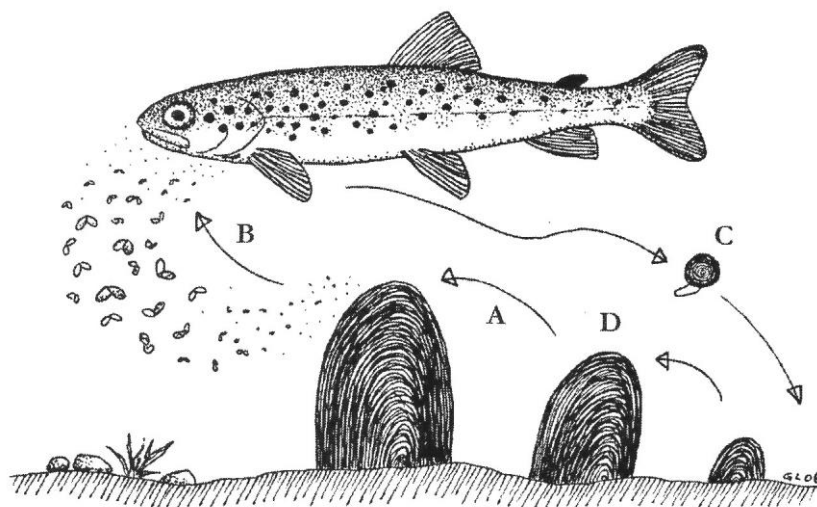
I handlingsplanen for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet for arbeidet med forvaltning av elvemuslingen i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. I denne sammenheng er det viktig å identifisere årsakene til bestandsnedgangen som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

1.2 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), 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 klekkes inne i hunnmuslingen. Elvemuslingen har yngelpleie og larvene oppholder seg i mordyrets 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 (juni/juli i Oslo-området) når vanntemperaturen når +13-15 C. 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. 2012). 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).

2 Områdebeskrivelse

Åroselva, [Røyken](#) i [Buskerud](#), er et lavlandsvassdrag med nedbørfelt på 115 km². Elva starter som Grodalselva og renner ut fra Kistefosdammen i [Heggedal](#) i [Akershus](#) til utløpet i [Oslofjorden](#) ved Åros, jf. figur 3. Berggrunsmessig tilhører Årosvassdraget [Oslofeltet](#) med [Drammensgranitt](#) og kambrosilurbergarter. Det meste av feltet ligger under [marin grense](#), som her er rundt 200 [moh](#). [Kalkstein](#)/fyllitt og mye marint materiale gir god [pH](#) og høy bufferkapasitet. Vassdraget blir tilført både kloakk og jordbruksavrenning, i tillegg til den naturlige næringsrike avrenningen. Liten sommervannføring er et problem i Åroselva. I begynnelsen av den industrielle utviklingen ble det bygd flere dammer i Åroselva. Den lakseførende strekningen ble mindre og fisket gikk sterkt tilbake. Røyken og Åros JFF ([NJFF](#)) startet utsetting av laks og sjøørret tidlig på 1970-tallet. Mellom 2 000 og 10 000 settefisk ([smolt](#)) er satt ut årlig. I 1983 fikk [Norcem](#) pålegg om å sette ut 2 000 laksesmolt og 1 000 sjøørretsmolt i vassdraget som følge av uttak av industrivann. I tida 1960-83 var fangstene av laks og sjøørret 50-200 kg/år; i 1984 400 kg og i 1987 912 kg. Fram til 1989 var lakseførende strekning 3 km fra sjøen til Lingsomdammen. Etter riving av dammen kan laksen gå opp 11 km til Fabrikkdammen. I 1994 ble det registrert gyting og årsyngel av laks helt oppe ved Fabrikkdammen; en tidligere lakseførende strekning som har vært stengt i årevis, er nå restaurert. Dette er positivt for produksjonen av laks og sjøørret i vassdraget.

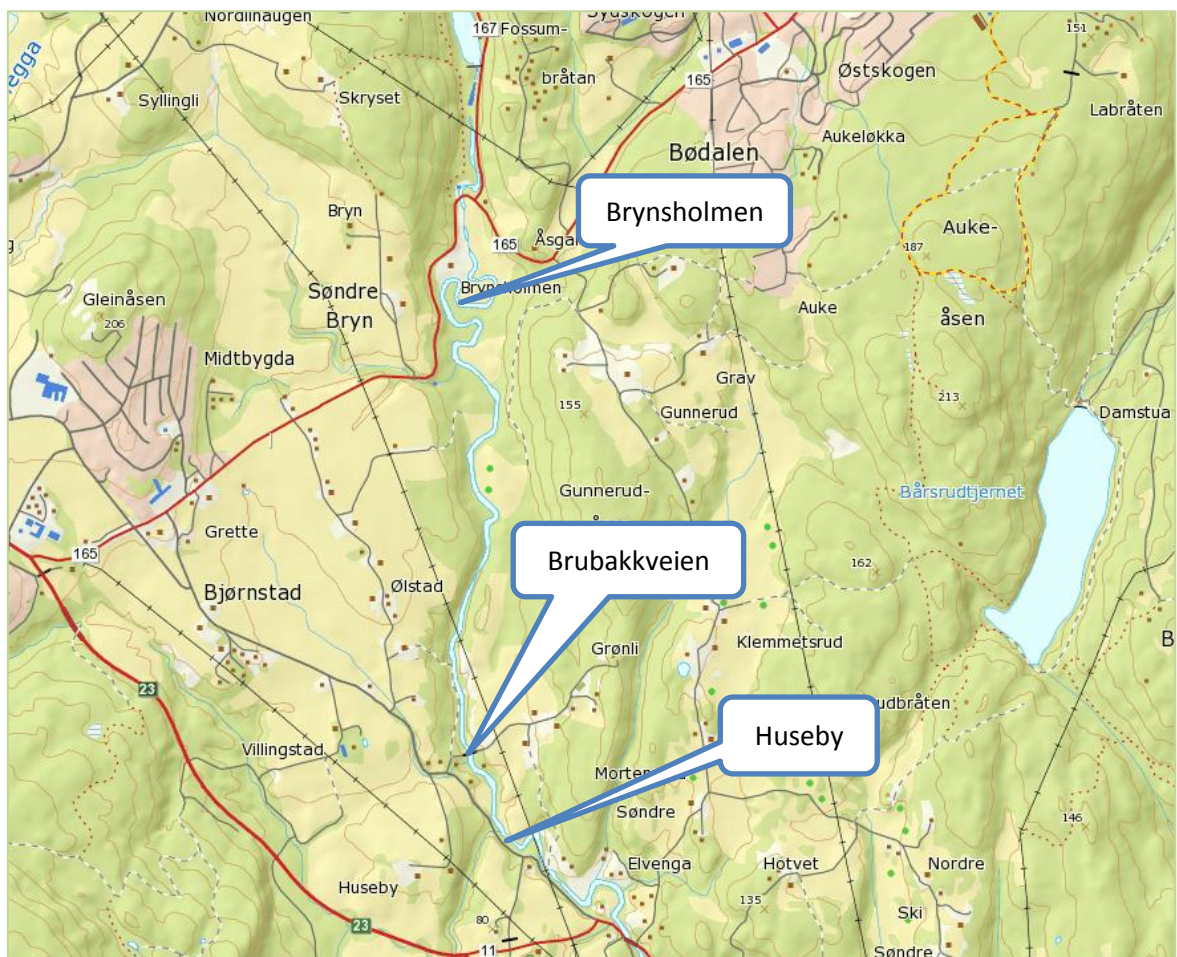
Etter at [Drammenselva](#) og [Lierelva](#) ble infisert med [Gyrodactylus salaris](#), er Åroselva siste naturlig reprodukerende lakselv i Buskerud. Åroselva har stort produksjonspotensiale, og tiltak mot erosjon og utslipp til vassdraget kan bedre forholdene både for laks og sjøørret. Det viktigste for Åroselva når det gjelder laks og sjøørret, er å sikre minstevannføring og å arrangere lokkeflommer i tørre perioder om sommeren (Garnås og Eken 1990).



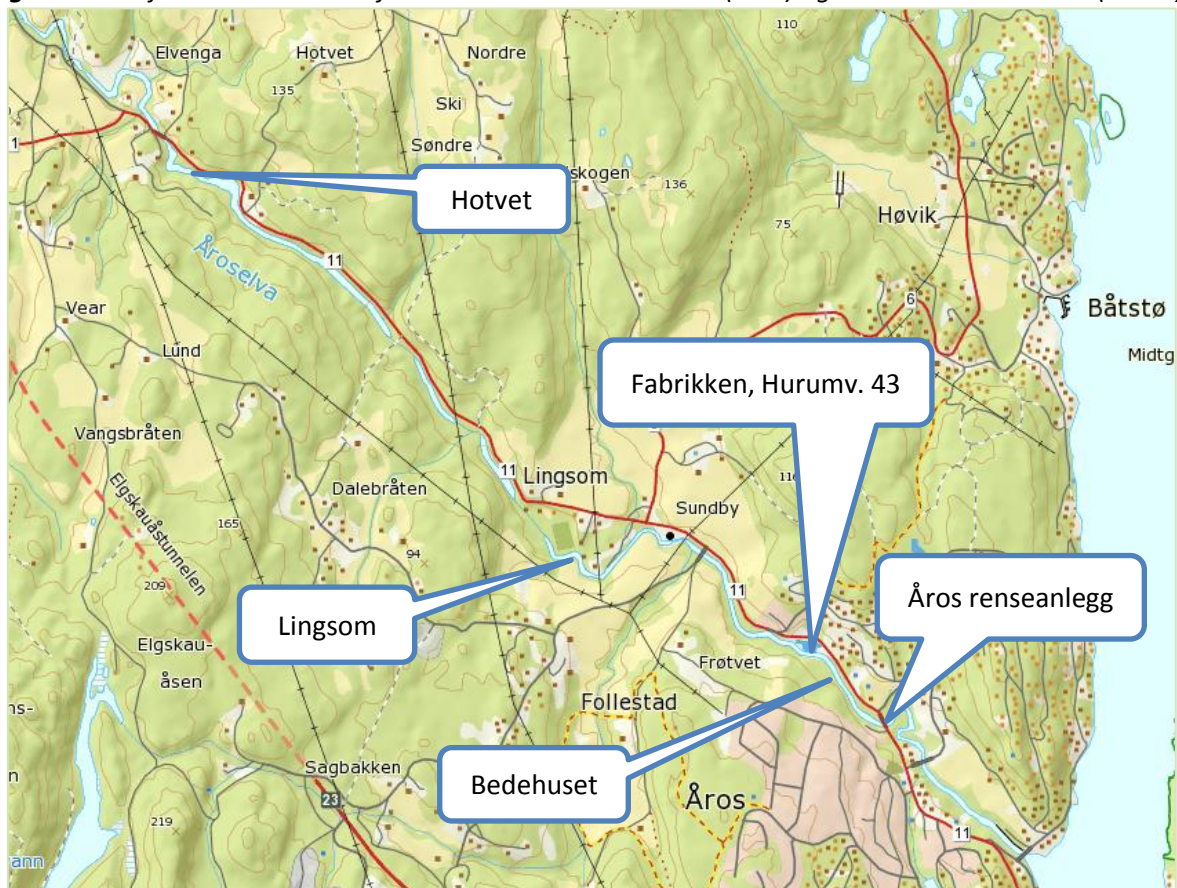
Figur 2. Også i 2014 ble det funnet rester av tomme skall fra muslinger som hadde dødd for mange år siden. Foto: Kjell Sandaas.



Figur 3. Oversiktskart som viser Åroselva (ca 10 km) mellom de to blå pilene. I alt 8 partier på til sammen ca 1,7 km (17 %) ble undersøkt i 2014.



Figur 4. Detaljkart som viser stasjonene i øvre del av Åroselva (over) og nedre del av Åroselva (under).





Figur 5. Nederste stasjon (1) ved Åros renseanlegg, under veibroa. Her ble det funnet god tetthet av laksunger, men ikke elvemusling. Foto: Kjell Sandaas.



Figur 6. Stasjonsområdet ved Fabrikken i Hurumveien 43a. Foto: Kjell Sandaas.



Figur 7. Stasjonsområdet fra stekning ved Lingsom. Foto: Kjell Sandaas 2014.

3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under meget gode observasjons- og arbeidsforhold 04.05. og 02.06.2014. Vannføringen var liten og vannet klart. Det ble samlet inn fiske ved bruk av elektrisk fiskeapparat på 4 ulike partier av elva 04.05., samt undersøkt etter muslinger over flere lengre strekninger, jf. tabell 1. Stasjonene er store for å fange opp lokal variasjon og er delvis felles for undersøkelse av fisk og muslinger. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

Tabell 1. Undersøkte partier i Åroselva i 2014 med angivelse av stedsnavn og koordinater. Parameter som prøvetas; muslinger (M) og fisk (F).

Stasjon Nr	Stedsnavn	Tema	Lengde	Koordinater WGS84 sone 33	
				Øst	Nord
1	Åros renseanlegg	MF	30	247440	6627492
2	Bedehuset	M	140	247256	6627638
3	Fabrikk, Hurumv. 43a	MF	100	247144	6627746
4	Lingsom	MF	140	246207	6628117
5	Hotvet meieri	MF	280	244735	6629605
6	Huseby	M	315	244134	6630183
7	Brubakkveien	M	200	244003	6630503
8	Brynsholmen	M	500	243998	6632279

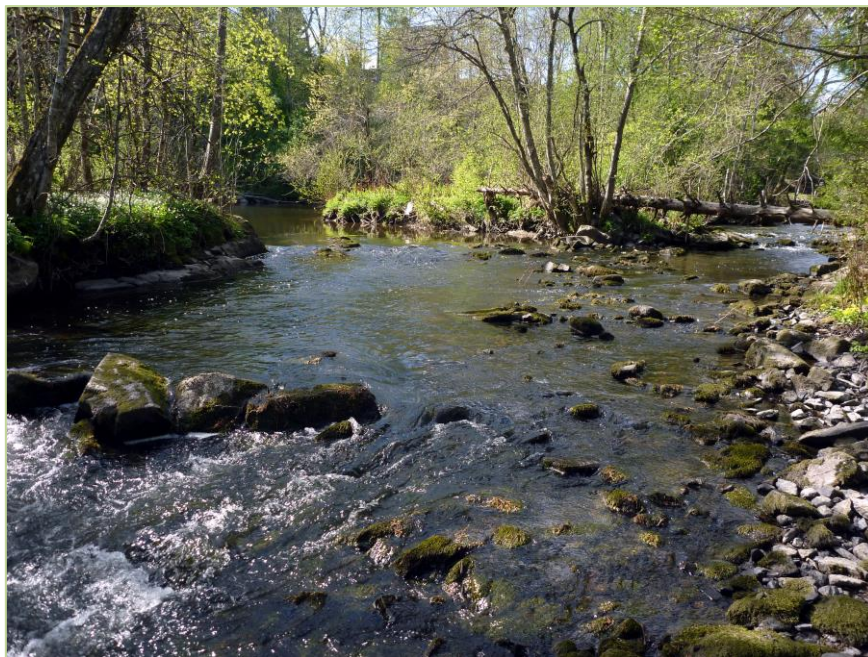
3.1 Fisk

For å undersøke forekomst av muslinglarver på gjellene til ørreten, ble et kvalitativt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen FA3) foretatt. Visuelt ble fisken kontrollert for parasitterende

muslinglarver på gjellene, lengdemålt og aldersbestemt. Fisken ble umiddelbart etter undersøkelsen sluppet ut igjen.

3.2 Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til å saumfare bunnen systematisk (Larsen og Hartvigsen 1999). Alle muslinger ble 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. Skallmateriale blir samlet inn og deponert ved Zoologiske museum i Oslo.



*Figur 8. Fra stasjonen ved Hotvet meieri der de fleste muslingene ble funnet 04.05.2014.
Foto: Kjell Sandaas 2014.*

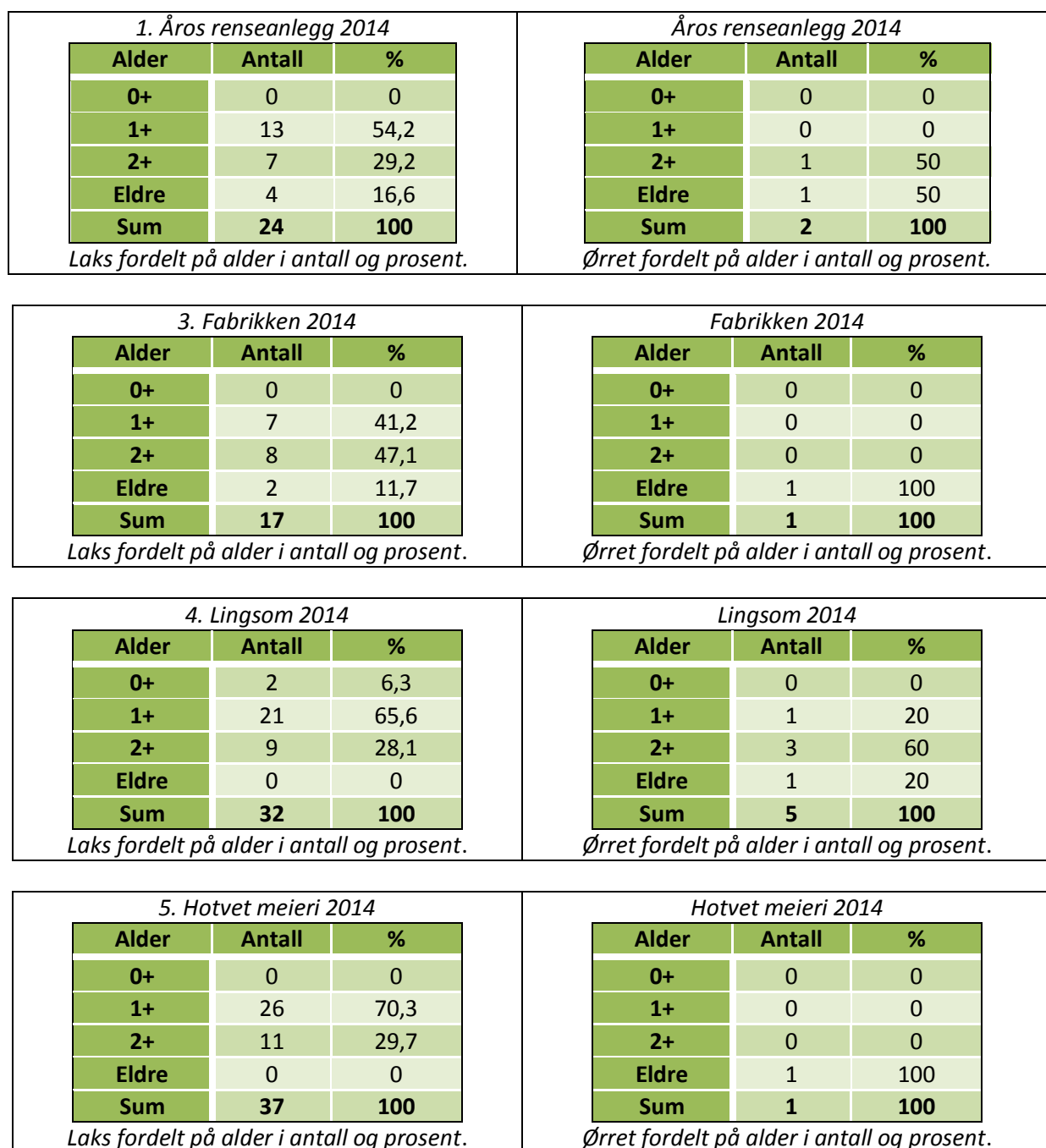
4 Resultater og diskusjon

4.1 Vannkvalitet

Under marin grense er eutrofiering med gjengroing av elveløpet og tilslamming av gyte- og oppvekstsubstratet en 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 (Larsen m. fl. 2007). Dessuten fører tilførsel av uorganiske partikler (silt og sand) til at tomrommene mellom stein og grus i substratet/elvebunnen fyller igjen. Både juvenile elvemuslinger og ørrets plommesekkstadium er helt avhengig av slike hulrom for å vokse opp. Substratet på strekninger med hurtigrennende vann virket imidlertid rent og egnet for rekruttering hos vertsfisk og musling, noe funn av rekruttering fra de senere år bekrefter. Vannkvalitet ble ikke undersøkt, men tilstanden ble vurdert visuelt.

4.2 Fisk

Potensiell vertsfisk ble samlet inn 04.05.2014 på 4 av 5 stasjoner ved Åros renseanlegg, Fabrikken, Lingsom og Hotvet meieri. Infeksjon med muslinglarver ble ikke funnet på fisk samlet inn i 2014 (N=119), jf. figur 9.

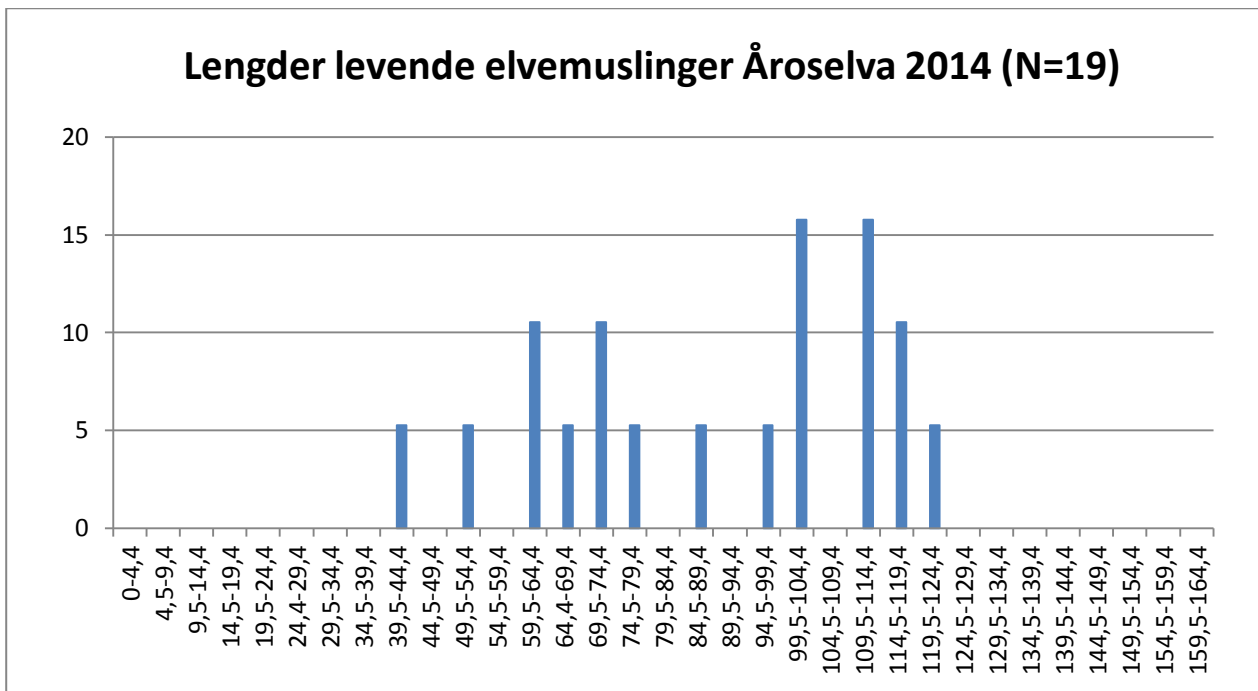


Figur 9. Resultatene fra 1 omgang (kvalitativt) elektrisk fiske på de 4 el-fiskestasjonene i 2014.

Basert på et kvalitativt (1 omgang) el-fiske var tettheten («beregnet» som 3 omganger) av vertsfisk varierende fra moderat til god; med 193 pr 100m² på stasjon 1 (den nederste), 56 på stasjon 3, 79 på stasjon 4 og 94 på stasjon 5. Stasjon 2 ble ikke el-fisket. Registrerte fiskearter var laks, ørret, skrubbe og ørekyte.

4.5 Elvemusling

8 strekninger på til sammen 1700 m (17 %) ble undersøkt i 04.05. og 02.06.2014, jf. figurene 4, 5, 6, 7 og 8. Formålet med undersøkelsen i 2014 var å finne et antall muslinger og vertsfisk med tanke på kunstig infeksjon på fisken - og eventuelt senere transport til dyrkingsanlegget på Austevoll ved Bergen. Funnet i 2014 gjør det mulig å sette inn tiltak for å redde den lokale og unike bestanden av elvemusling i Åroselva.



Figur 10. Lengdefordeling av levende elvemusling fra Åroselva 2014 vist som prosentandel.

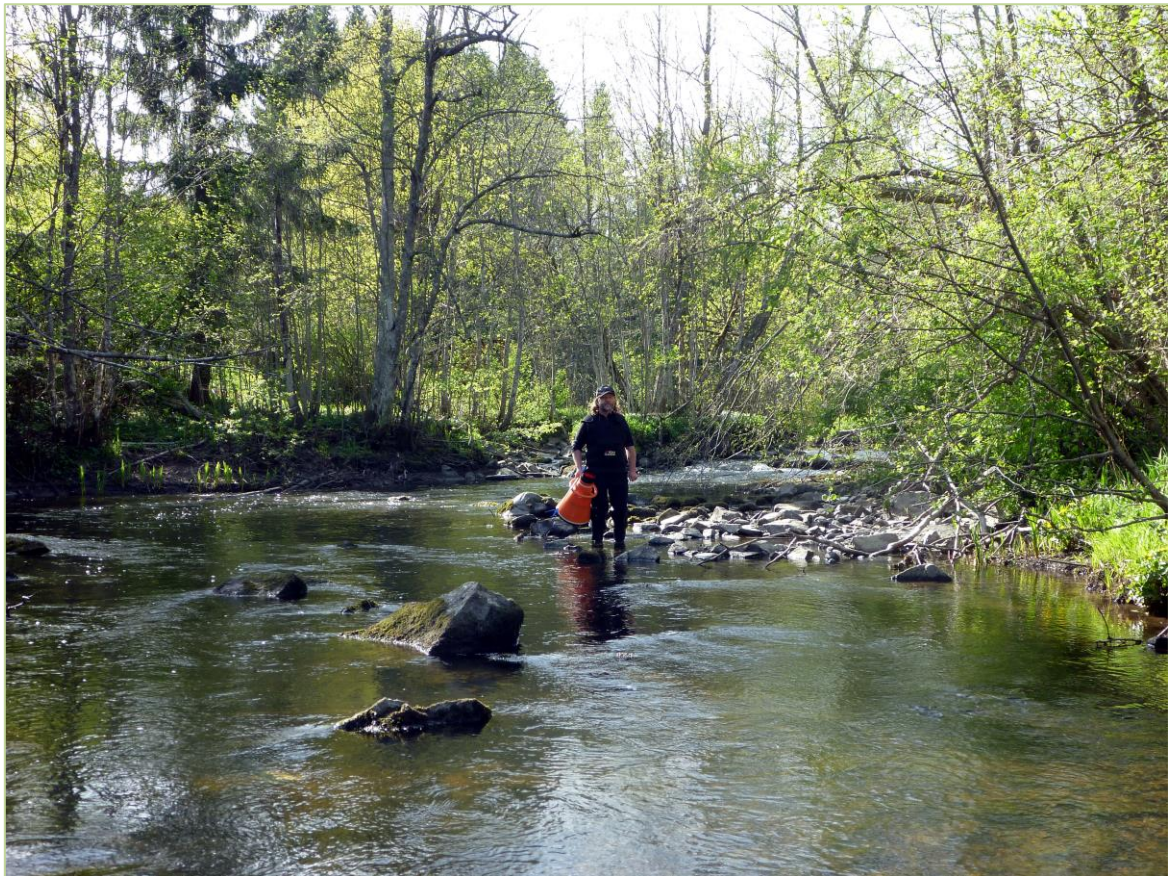
Sentrale bestandsparametre for funnene i 2014 er vist i tabell 2. Tallene i tabellen viser at bestanden fremdeles er under press for å overleve, men at en viss rekruttering har skjedd i de senere 10-20 år. Det finnes åpenbart en tynn bestand i denne delen av Åroselva.



Figur 11. 14 av 18 elvemuslingene funnet på stasjon Hotvet i Åroselva i 2014. Foto: Kjell Sandaas.

Tabell: 2. Antall undersøkt muslinger i Åroselva 2005 (Larsen 2006) og 2014 vist som gjennomsnittslengde, standard avvik, tetthet, maksimumslengde og minimumslengde.

År	Antall	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Tetthet	Maks	Min
2005	3	-	-	-	-	-
2014	19	88,5	24,3	-	121	44



Figur 12. Nedre del av stasjon Hotvet meieri der 18 levende muslinger, deriblant flere juvenile fra de siste 10-15 årene, ble funnet. Foto: Kjell Sandaas 2014.

5 Oppsummering og anbefalinger

Vannprøver ble ikke tatt. Vurdert utfra tilslamming og visuelt inntrykk er sannsynligvis forholdene stedvis gode nok til at elvemuslinger kan vokse opp. Imidlertid renner elva gjennom et landskap sterkt preget av jordbruk og urban bebyggelse. Elva må få mer oppmerksomhet og skånes mot ytterligere inngrep.

Tetthet av vertsfisk ser ut til å være moderat til god (80 – 200 fisk pr 100m²) og stedvis kanskje lavere enn forventet for denne typen lokaliteter. Infeksjon med muslinglarver ble ikke funnet.

Dagens kjente bestand av elvemusling består av 19 individer, og disse er kun en ørliten rest av tidligere tids forekomst i vassdraget. Det er imidlertid svært gledelig at 19 individer i det hele tatt ble funnet. Larsen (2006) fant kun 3 store levende muslinger i 2005 og konkluderte med at bestanden sto i stor fare for å dø ut. Den yngre andelen av muslingene funnet i 2014 var nedgravd og ikke synlige i 2005. Bestanden anslås til å romme et par hundre individer (< 500).

Naturlig infeksjon på ungfisk bør undersøkes på nytt for å bringe på det rene om laks eller ørret er funksjonell vertsfisk for muslingens larvestadium. Tiltak for å sikre bestandens fremtid bør settes inn, eksempelvis infeksjon av stedegen fisk med stedege muslinger i flytende kar. Infisert fisk finneklippes og settes tilbake. Ved elektrisk fisk neste forsommer kan vellykket infeksjon og overlevelse hos muslinglarver dokumenteres ved funn av larver på finneklippet fisk. Vassdraget bør skjermes mest mulig mot inngrep og oppgang av vertsfisk på naturlig strekning må sikres. Fordi muslingen oppstrøms naturlig vandringshinder har ørret som vertsfisk (Larsen 2006), bør eventuell utsetting av laks kun skje på anadrom strekning.

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Eriksson m. fl. (1998) har utviklet en metode for å kunne vurdere den faglige verneverdien knyttet til en bestand av elvemusling. Samme metode anbefales brukt i Norge (Larsen og Hartvigsen 1999). 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 Åroselvas forekomst, slik den foreløpig er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden.

Verdisettingen blir tentativ og usikker pga. den begrensede kunnskapen vi har om Åroselvas elvemuslinger i dag, men den gir likevel et bilde av situasjonen. Det er i dag ingen trekk ved vassdragets forekomst av elvemusling som gir poeng, og Åroselva ender i klasse 1, verneverdig, med totalt 5 poeng. Forekomsten er svært tynn, men en viss rekrutteringen har funnet sted i de siste 10-20 år.

Tabell: 3 og 4. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av 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	1
2	Gjennomsnittstetthet (m2)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
3	Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
4	Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	2
5	Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	0
6	Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	0
Totalt antall poeng								5

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

6 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.

Buddensiek, V. 1995. The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: A contribution to conservation programmes and knowledge of habitat requirements. - Biol. Conserv. 74: 33-40.

Direktoratet for naturforvaltning. 1993. Forskrift om fangst av elveperlemusling.

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

Dolmen, D. og Kleiven, E. 1997a. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 6: 1 - 27.

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

- 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. 2008. Åldersbestämning av unga flodpärlmusslor i Sverige. WWF årsrapport 2008.
- 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., Henriksen, S. og Skjeseth, S. (red). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artdatabanken, Norge.
- Larsen, B.M., 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA-fagrapport 28: 1-51.
- Larsen, B.M. (red.) 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. *NINA Rapport 122.*: 33pp.
- 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. 2006. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hurum og Røyken kommuner med hovedvekt på forekomsten i Årosvassdraget, Buskerud – NINA Rapport 148. 32 s.
- Larsen, B.M., Eken, M., Tysse, Å. og Engen, Ø. 2007. Overvåking av elvemusling i Simoa, Buskerud. Statusrapport 2006. – NINA Rapport 314. 45 s.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995-1998. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Røyken kommune. Rapport nr. 12/98.
- Sandaas, K., Enerud, J. og Larsen, J.L. 2012. Elvemuslingen i Numedalslågen. Fylkesmannen i Vestfold.
- 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.



Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulenttenester
Øvre Solåsen 9
1450 Nesoddtangen
Mobil 0047 950 78 010
E-post: kjell.sandaas@gmail.com