

Miljø- og næringsmiddelstaten  
Avdeling for miljørettet helsevern  
Vestbyveien 13-2D  
0976 OSLO

Telefon: 22 82 13 00  
Telefax: 22 82 13 50

<i>Tittel:</i> Elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Skarselva, Oslo kommune. 1994-1997. Utbredelse og bestandsstatus.		<i>Rapport nr.:</i> 10/98
<i>Forfatter:</i> Kjell Sandaas og Jørn Enerud	<i>Dato:</i> April 1998	
<i>Stikkord:</i> Elvemusling, Skarselva, status.	<i>Godkjent:</i>	
<i>Oppdragsgiver:</i> Etat for miljørettet helsevern- og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune.		
<i>Sammendrag:</i> Arbeidet er utført som ledd i overvåkingen av det fysiske miljøet i Oslo kommune. Elvemuslingen <i>Margaritifera margaritifera</i> er en viktig indikatorart for vannkvalitet i ferskvann og samtidig en truet art i Europa. Kunnskapen om artens utbredelse og bestandsstatus i Oslo, og Norge generelt, er begrenset. Skarselva inngår i Oslos drikkevannsforsyning. Rapporten beskriver lengdefordeling, alder, tetthet og rekruttering i elva i 1994-1997, samt omtaler mulige årsaker til manglende rekruttering og «forgubbing» av muslingbestanden. Muslinger ble funnet på en 0,7 km lang strekning fra Dausjøen og til ovenfor Sørbråten bru. 104 og 273 levende muslinger ble funnet i henholdsvis 1994 og 1996. Lengdene varierte fra 67/50 mm til 130/123 mm for de samme årene. Minste musling funnet (50 mm) er bestemt til å være ca 15 år gammel. I 1997 ble 79 muslinger merket med løpenummer fra 1 til 79. Rekrutteringen har sviktet de siste 20-30 årene. Muslinglarver (glochidier) parasiterer på ørret som en nødvendig vert. Innsamling av fisk i Skarselva viser tynn til middels ørretbestand. Totalt 41 ørret fra 1994, -95 og -96 ble undersøkt mhp muslinglarver på gjellene med negativt resultatet. I 1997 ble det funnet larver på 7,7% fisken (N=13). Andre fiskearter som ble funnet var gjedde, ørekyt, bekkeniøye og den internasjonalt truede edelkrepsen <i>Astacus astacus</i> . Lokaliteten bør overvåkes med sikte på å klarlegge årsakene til den negative utviklingen.		

*Journalnr:* 96/01745  
*Arkivnr:* 266.1- GE

**Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i  
Skarselva, Oslo kommune 1994-1997.  
Utbredelse og bestandsstatus.  
Rapport nr. 10/98.**

**FORORD**

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn i Oslo kommune er rådgivende organ i byomfattende miljørettet helsevern etter kommunehelsetjenesteloven. En viktig oppgave helsetjenesten har innen miljørettet helsevern er overvåking av det ytre miljøet for å fremme folkehelsen og en bærekraftig utvikling. Elvemuslingen er en viktig bioindikator for tilstanden eller vannkvaliteten i ferskvann. Skarselva inngår i Oslos vannforsyning. Rapporten er et ledd i arbeidet med å kartlegge status for det ytre, fysiske miljøet i Oslo kommune.

Etaten har utarbeidet et Program for undersøkelse av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Oslo kommune 1994-97 (Sandaas 1996). Kjell Sandaas, Miljø- og næringsmiddeletaten, er prosjektleder og ansvarlig for rapportering. Konsulent Jørn Enerud ble engasjert til å utføre undersøkelser av fisk. Feltarbeide er utført av Kjell Sandaas, Jørn Enerud og Erik Aune. Etaten vil takke fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen, som har støttet prosjektet økonomisk. Prosjektet har et nært samarbeid med Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA).

Denne rapporten presenterer sluttresultatet av arbeidet med statusundersøkelsen for Skarselva i perioden 1994-1997 samlet og erstatter derved prosjektets tidligere rapport fra Movannsbekken.

Anne R. Smedsrud  
Direktør

Eyjolf Osmundsen  
Avdelingsjef

## INNHOOLD

<b>Sammendrag</b>	<b>1</b>
<b>Forord</b>	<b>2</b>
<b>Innhold</b>	<b>3</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>4</b>
1.1 Elvemuslingens biologi	4
1.2 Historikk	5
<b>2 Områdebeskrivelse</b>	<b>7</b>
<b>3 Materiale og metode</b>	<b>10</b>
3.1 Vannkvalitet	10
3.2 Fisk	10
3.3 Elvemusling	10
<b>4 Resultater og diskusjon</b>	<b>11</b>
4.1 Vannkvalitet	11
4.2 Fisk	11
4.3 Elvemusling	13
4.3.1 Utbredelse	13
4.3.2 Tetthet	13
4.3.3 Lengdefordeling	15
4.3.4 Rekruttering	19
<b>5 Oppsummering</b>	<b>20</b>
<b>6 Litteratur</b>	<b>22</b>

## 1 INNLEDNING

Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* lever i strømmende ferskvann, den har et uvanlig langt livsløp (60-150 år) og den er en meget god vannkvalitetsindikator. Den finnes i Oslo kommune, bl.a. i kildene til byens drikkevannsforsyning. Ferskvannsmuslinger, og etterhvert

elvemuslingen, utgjør en stadig viktigere gruppe ferskvannorganismer i bruk innenfor overvåking og påvisning av forurensning og forsurening av vassdrag (Larsen 1995).

Arten er internasjonalt truet og utdødd over store deler av sitt tidligere utbredelsesområde. Tilbakegangen kan skyldes overbeskatning, vassdragsregulering, overgjødning, giftutslipp, nedslamming, forsurening og utryddelse av vertsfisk. Arten er oppført som sårbar i Bernkonvensjonens liste III over hensynskrevende arter. Norge er ikke forpliktet til å totalfredre arter som står på denne lista, men det skal om nødvendig settes i verk vernetiltak (Størkersen 1994). Forskrift om fangst av elvemusling, med hjemmel i lov om laksefisk og innlandsfisk av 15. mai 1992, freder elvemusling mot fangst (DN 1993). Forskriften trådte i kraft 1.1.93. Forhold tyder imidlertid på at det kan være andre årsaker til at arten i den senere tid har gått så kraftig tilbake. Manglende reproduksjon og rekruttering (høy dødelighet i de første leveår) kan være viktige årsaker.

Dagens kunnskap om utbredelse, rekruttering og trusler mot elvemusling i Norge er begrenset (Dolmen & Kleiven 1997, Larsen 1997). Det er grunn til å tro at Norge og Sverige er blant de få land i Europa som fortsatt har livskraftige forekomster, men arten har vist en dramatisk tilbakegang på svenske lokaliteter som tidligere har vært kjent som usedvanlig rike (Grundelius 1987). Sverige har nå lagt frem forslag til en forvaltningsplan for 53 undersøkte populasjoner med elvemusling (Henrikson & al 1997).

Registrering og analyse av ørret i vassdragene er prioritert fordi muslingene er avhengig av ørret som mellomvert og fordi ørreten også er en indikator på vannkvalitet og forsurening i vassdraget. Ørret og fiskeribiologi generelt i denne delen av Østre Nordmarksvassdrag er lite undersøkt fra før.

## 1.1 Elvemuslingens biologi

Elvemuslingen er utbredt over hele den nordlige halvkule, 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 150 mm lange og 70 mm høye. På utsiden er den mørkeblå, mørkebrun eller nesten svart. Innsiden er perlemorskimrende. Skallet består hovedsakelig av kalk, er tjukt og sammensatt av 3 lag; et ytre hornaktig lag (periostracum), et midtre lag og et indre perlemordannende lag. På gamle muslinger er det høyeste området på ryggsiden (umbo) tært bort. Den kan bli svært gammel, opptil 150 (200?) år, men 60-90 år er en vanlig alder. Alderen kan avleses som vekstringer i skallet. Andemusling *Anodonta anatinae*, men noen steder kanskje også flat dammusling *Pseudanodonta complanata*, kan være forvekslingsarter i delvis overlappende miljø. Begge er rundere i formen, tynnere i skallet og brunere av farge. Alderen hos voksne individer er oppgitt til mellom 10-15 år (Økland & Andersen 1985).

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. Dette har en betydelig renseeffekt på vannet i vassdraget. Muslingen kan forflytte seg ved hjelp av den såkalte foten, f.eks. for å unnsnippe til dypere vann ved tørking. Normalt sitter de imidlertid på samme plassen det meste av livet. Kjønnsmodning hos elvemusling inntreffer ved 15-20 års alder. Muslingen er da 60-80 mm lang. Elvemuslingen er normalt særkjønnet. I tynne bestander har hunndyrene imidlertid stor evne til å bli hermafroditter, dvs. 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 2-5 millioner egg som klekker inne i hunnmuslingen, og raskt utvikler seg til glochidielarver. Bare en eneste glochidielarve av 100 millioner lykkes å etablere seg som en liten musling nede i grusen (Young & Williams 1984b). Det tar omlag 5 uker for eggene å utvikle seg på morens gjeller til små larver. Utpå ettersommeren - i Osloområdet i august (Sandaas & Enerud in prep) - pumpes de ut i vannet av moren, og de er da ferdige små muslinger på 0,06-0,08 mm lange. Med en spesielt utviklet krok på hver skallhalvdel må larven, innen et døgn (Young & Williams 1984b), huke seg fast på en ørret- eller laksegjelle.

Andre fiskearter som ål, regnbueørret, bekkerøye og ørekyt kan infiseres med glochidier, men de kan her ikke utvikle seg og støtes bort innen kort tid (Young & Williams 1984b). Young &

Williams 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 & Vogel 1987). Foreløpige resultater fra våre undersøkelser i Sørkedalselva i 1996 (Sandaas & Enerud in prep) viser at 2-årig fisk ofte var kraftig infisert med glochidier på gjellene. Fisk av denne størrelse (1+ ved infeksjon) vil rent fysisk kunne bære langt flere glochider på sine større gjeller enn 0+ ved infeksjon, samtidig som den vil være mer aktiv og derved kunne frakte glochidiene til større deler av vassdraget.

Muslinglarvene parasitterer på fiskens gjeller og henter næring fra vertens blod. Etter omlag 8-10 måneder, trolig avhengig av vanntemperaturen, har de utviklet seg til ca 0,4 mm lange små muslinger (Young & Williams 1984b). I Sørkedalselva varer parasittstadiet etter våre undersøkelser (Sandaas & Enerud in prep) sannsynligvis 10-11 måneder. Muslinglarvene slipper seg løs fra ørretgjellen på forsommeren (juli i Oslo-området) og 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. Uten vertsfiskens transport oppstrøms ville hele muslingbestanden bli skylt ut av vassdraget da muslingen selv kun har meget begrenset evne til å beveges seg oppstrøms. Normalt tar villfisk ikke skade av vertskapet for glochidiearvene.

For å overleve må de små muslingene lande på en sand- eller grusbunn de kan grave seg ned i. Samtidig må gjennomstrømningen av friskt vann være tilstrekkelig for ånding og filtrering av næringspartikler. Muslinger i en skotsk bekk når en lengde på 10-15 mm ved en alder på 5-7 år (Buddensiek 1995) og ved denne alder begynner de å dukke opp fra bunnsubstratet.

## 1.2 Historikk

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 fullstendig. Taranger (1890) omtaler i sitt arbeid "De norske perlefiskerier i ældre tid" situasjonen i Norge på 1700-tallet slik: "I en memorial. dat. Kjøbenhavn 14de juni 1701, opregner en vis Jens Gude de søndenfjeldske elve, der er bekjendte som perleførende; men udtaler tillige sin tvil, om fisket drives med synderligt udbytte for dronningen....i Akers fogderi er der flere, blandt hvilke han nævner Alne-, Lians- og Aggerselven;..". I 1724-25 oppgir daværende statholder i Norge, Ditlev Vibe, som engasjerte seg sterkt personlig i perlefisket og reguleringen av dette, følgende fiskeplasser: "i Akershus stift: 1. Det ved gaarden Abelsø liggende vand, ikke langt fra Christiania. 2. Den elv, der løber forbi sal. vicesatholder Gabels kobberverk..". Et resultat av Vibes skrivelser og arbeid var at det ble "utfærdiget ordre til at fiske ved..., i laneelven ved Christiania,....hvor de bedste perler fandtes", ...". Senere ble nærmere regler om fiskets utøvelse tilsendt kontrollørene av viktige fiskeelver. Blant disse var "...elven ved Lysaker, lane-elven (Denne, der skal ligge 1/2 mil fra Christiania, er visselig den forbi Ljan løbende Bjørnerudelv.) og Bruns-elven (Utvilsomt Lo-elven, der løber forbi Bryn; den skal nemlig ligge 3/4 mil fra Christiania.)".

Forekomst av elvemusling i Oslo kommune er omtalt fra 1700-tallet da spesielt Akerselva, Alna, Lysakerelva og Ljanselva ble fremhevet. Fra vårt århundre er den kjent bl.a. fra Akerselva, Dausjøelva, Skarselva, Ljanselva, Sørkedalselva, Sognsvannsbekken, Gåslungselva og Makrellbekken. Utvilsomt har arten hatt en vid utbredelse i Oslo, såvel i byggesonen som i egnede vassdrag i Marka.

Forekomsten i Skarselva i Maridalen har forfatterne kjent til i lang tid uten at det idag er mulig å identifisere hvor opplysningene stammer fra. Tore Furuberg (1987) forteller i sin artikkel at: "Ved telling av elveperlemuslinger sommeren 1986 ble det registrert en koloni på bare ca 12 dyr". Stedet var Skarselva rett nedenfor Sørbråten gård, ved utløpet av et "rør". Furuberg opplyste i 1988 - etter artikkelen sto på trykk og på direkte spørsmål - at kolonien hadde vært mye større før. Han var da ca 35 år gammel og hadde vokst opp i dalen med stor interesse for natur og fiske. Skarselva ble undersøkt fra gummiflåte i 1990 og 50-75 muslinger ble observert (Halvorsen & Sandaas 1990). Det er ved flere anledninger de siste 10 årene funnet tomme og delvis knuste skall på bunnen og på bredden på stedet han omtaler. I noen år var det også en beverdam der, men den ble forlatt etter noen år (ødelagt?).

Ellers i Maridalen er elvemuslingen kjent fra Movannsbekken (Sandaas & Enerud 1997c) og observert i Hammernhølen i Skærsjøelva (B.R. Hansen pers med) for et par år siden, men den ble ikke funnet der i 1995 eller 1996 og anses som utgått på lokaliteten. Flere store muslinger ble funnet høyere oppe i en annen gren av vassdraget på elvestrekningen mellom Gåslungen og Øyungen i Nordmarka 1975 (Sverre Gulbrandsen pers.med.). Lokaliteten ble undersøkt i juli 1995, men ingen muslinger ble funnet (bunnen var «nedslammet»). Et opprop i Oslo-marka Fiskeadministrasjons informasjonsblad (OFA-INFO), til samtlige 100 lag som arbeider med fiskekultivering i Marka-områdene rundt Oslo, ga intet resultat. Et mer lokalt opprop (om Sørkedalselva) gjennom Marka-tidende som går til samtlige beboere i Oslo kommunens del av Marka-områdene, ga 2 positive svar, men begge dreide seg om kjente lokaliteter.

## 2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Det meste av berggrunnen i vassdragets nedbørfelt består av forskjellige vulkanske bergarter som nordmarkitt, biotitt-granitt og ekeritt. Dette er tungt løslige bergarter som gir lite tilførsler av næringsstoffer og andre salter. Nedre deler av Skarselva, og hele den muslingførende delen, ligger under øvre marine grense (ca 200 moh). Løsmassene består for det meste av sand og grus i øvre deler, men med marine avsetninger i form av silt og siltig leire under grusen i nedre deler.

Vegetasjonsmessig består nedbørfeltet hovedsakelig av barskogs- og myrmarker, men det er innslag av edelløvskog på gunstige lokaliteter under marin grense. Det finnes en del

helårsbebyggelse, samt noe spredte fritidsbebyggelse og forsvarets anlegg ved Skar nordre. Gamle og nye Maridalsvei går gjennom området. Dominerende arealbruk er skogbruk, jordbruk og friluftsliv (del av Oslo-Marka).

Maridalens klima er svakt kontinentalt. Nærmeste meteorologiske stasjon er Blindern med middeltemperaturer for juli og januar på hhv +17,7° og -4,7°C. Nedbøren faller jevnt over hele året uten utpregede tørke- eller nedbørsperioder. Årsmiddel for nedbør er 740 mm. Middeltemperaturen i Maridalen vil sannsynligvis være noe lavere og nedbøren noe høyere, ca 850 mm.

Oslo-Marka har vært og er utsatt for forurening pga langtransporterte luftforurensninger. Reduserte pH-verdier er målt øverst i vassdragene og i mindre innsjøer og tjern. I den senere tid har imidlertid forureningen avtatt merkbart. Nitrogen har også vist en klar økning i perioden 1976 - 86. Vannverket gjennomfører rutinemessige prøvetakinger i Skarselva 4 ganger årlig med parametrene temperatur, bakterier (koliforme), total fosfor (P) og total nitrogen (N). En aktuell stasjon er Sørbråten bru som viser TOT-N (mg/l) varierende mellom 0,300 og 0,480 og TOT-P (mg/l) varierende mellom 0,004 og 0,013 (Wold 1993). Vannverkets vannprøver (OVA 1994) viser at innsjøen Helgern, oppstrøms muslinglokaliteten og det største magasinet i Østre Nordmarksvassdrag, er oligotrof (næringsfattig) med TOT-N på 0,250-0,350, TOT-P på 0,003- 0,006. Verdiene for pH varierte fra 6,1 til 6,7. Vannanalyser fra den mellomliggende innsjøen Øyungen viser pH-verdier som varierer mellom 6,0 og 6,6. Både nitrogen og fosfor i hele den undersøkte delen av vassdraget viser lave verdier tilsvarende SFTs tilstandsklasse II (Holtan & Rosland 1992).

Skarselva er en del av Østre Nordmarksvassdrag som etterhvert går over i Maridalsvassdraget og utgjør hovedtilførselen til Oslos hoveddrikkevannkilde, Maridalsvannet (kart, fig. 1). Området er belagt med restriksjoner på arealbruken. Skarselva har sitt utspring fra Øyungen 283 m.o.h. og renner ut i Dausjøen 154 m.o.h. Elvestrekningen er ca 4,1 km lang og høydeforskjellen er 129 meter. Normal regulert sommervannføring (minimum) er 300 l/sek. fra Øyungen. Den undersøkte delen av Skarselva ligger mellom Vaggstein bru og Dausjøen, en strekning på ca 1,5 km.



Ved Vaggestein bru og noen hundre meter nedover, er elva hurtigrennende med mindre foss- og strykepartier. Bunnen er dominert av grovere stein og blokk. Noe grus finnes. De dypeste kulpene er 1-2 meter og gjennomsnittsdybden ca. 50 cm. Et omlag 100 m langt parti er stilleflytende med finsedimenter ("slam, mudder") på grunn av en beverdam. Videre nedover 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. Vannet er på hele strekningen klart med godt siktedyp. Makrovegetasjonen domineres av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, hornblad *Ceratophyllum demersum* og tjønnaks *Potamogeton natans*. I nedre del mot Dausjøen er elvesnelle *Equisetum fluviatile* dominerende på finsedimenter.

I Skarselva er det bestand av ørret *Salmo trutta*, gjedde *Esox lucius*, ørekyt *Phoxinus phoxinus*, bekkeniøye *Lampetra planeri* og edelkreps *Astacus astacus*. I Dausjøen finnes de samme artene, samt abbor *Perca fluviatilis* og trolig flere i tillegg. I Maridalsvannet er det i tillegg til ovennevnte arter registret sik *Coregonus lavaretus* brasme *Abramis brama*, mort *Rutilus rutilus* og krøkle *Osmerus eperlanus* (Brabrand & Saltveit 1983). I følge Huitfeldt-Kaas (1918) skal det også finnes røye *Salvelinus alpinus* og laue *Alburnus alburnus*. Harr *Thymallus thymallus* forekommer sparsomt i nedre del av Dausjøelva (Wollan pers. med. 1995). I øvre deler av Skarselva har Oslomarka fiskeadministrasjon (OFA) fanget levende ørret for utsetting i vannet Øyungen. Bestanden her vurderes som god (Bjørn R. Hansen pers.med.). I Øyungen som Skarselva kommer fra, er det etter hvert blitt en fin ørretstamme. Foruten ørret og abbor, finnes det røye, ørekyte og stingsild i Øyungen. Ved utløpet av Øyungen finnes det en dam som hindrer oppgang av fisk fra Skarselva, men fisk kan slippe seg ned.

Nordmarksvassdraget, Sørkedalsvassdraget og de andre Marka-vassdragene har vært intensivt brukt til fløtning og en rekke damanlegg er bygd (også med drikkevannsforsyning som formål) fra 1600-tallet og frem til siste århundreskifte. Overførte nedbørfelt gir et tilskudd av vann til Maridalsvassdraget på 15-20%. På årsbasis blir utløpet fra vassdraget, inkludert de overførte nedbørfeltene, redusert med ca 45% pga. uttak av vann fra Maridalsvannet. Reguleringsmagasinene gir vassdraget et jevnt og relativt høyt avløp selv i lengre tørkeperioder (Hole 1988). Siste fløyta (tømmerfløtning) gikk fra Skjærstjøen i 1973. Svensk erfaring (Sandaas 1995) viser at tradisjonell fløtning med beskjedne regulering ikke kan ha vært mye til skade for elvemuslingen, mens derimot permanent vannstandsregulering kan virke svært ødeleggende. Det var militær kruttmølle med våpenproduksjon på Skar i perioden 1854-1916, og helt frem til idag har Skar vært et militært anlegg. Christiania Uldspinderi, basert på vannkraft, lå ved Vaggstein fra 1880 til 1910.

I verneplan I for vassdrag, vedtatt av Stortinget i 1973, ble Oslomarksvassdragene, herunder Nordmarksvassdragene, varig vernet mot kraftutbygging. Ved innføring av rikspolitiske retningslinjer (RPR) med hjemmel i plan- og bygningsloven i 1994 ble de samme vassdragene ytterligere vernet mot andre typer inngrep. Hele den muslingførende delen av Skarselva inngår i et forslag om vern etter naturvernloven; Maridalen landskapsvernområde med myr- og edelløvkogsreservater, som også omfatter muslingforekomstene i den nærliggende Movannsbekken og den nedenforliggende Dausjøelva.

Nordmarksvassdragene (Østre og Vestre) inngår i Oslos drikkevannsforsyning og er derved underlagt visse restriksjoner mht arealbruk. Som råvann til produksjon av drikkevann er kvaliteten så god at kun siling (mikrosiler) og lett klorering hittil er i bruk ved Oset vannbehandlingsanlegg i Maridalen (80% av Oslos vannforsyning). Nærskogsområdene rundt Oslo by, inkludert skogen og det meste av jordbruket i Maridalen, eies og forvaltes av Oslo skogvesen som driver et hensynsfullt flerbruk. Skogvesenet vil nå innarbeide hensyn til muslingene i sin flerbruksplan.

Edelkrepsen *Astacus astacus* er en truet art i Europa og har lenge vært fredet i Norge siden 1981 (DN 1981). Arten har en meget livskraftig bestand i Maridalsvannet og oppover i Østre vassdrag med Dausjøelva, Dausjøen og Skarselva. Under feltarbeidet i 1996 ble øyestikkerartene *Calopteryx virgo* og *Cardulegaster boltoni* observert langs elva. Begge er i Direktoratet for naturforvaltnings Røde Liste (Størkersen 1992) oppført som sjeldne hos oss.

### 3 MATERIALE OG METODER

Feltarbeidet er utført av Kjell Sandaas, Jørn Enerud og Erik Auna (1997). Registreringen av muslinger ble foretatt 07. og 20.09.94, 02.09.1996, samt 23.07.1997. Fisk ble samlet inn 07. og 20.09.94, 03.04. og 19.09.95, samt 30.05.1997. Arbeidet ble utført på lav vannføring og med gode observasjonsforhold.

### 3.1 Vannkvalitet

Vannprøver ble tatt fra Skarselva ved Sørbråten bru 26.04, 07.05 og 14.05.1996 og levert samme dag til vannverkets laboratorium for bestemmelse av pH, alkalitet, total nitrogen og total fosfor, jfr. tabell 1.

### 3.2 Fisk

I 1994 og 1995 ble ørret *Salmo trutta* samlet inn fra Skarselva ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (modell ing. Paulsen) etter en standard metode. Tre stasjoner med gunstigst mulig dybde, strøm og bunnforhold for ørret ble valgt ut. Hver stasjon var på 60-200 m<sup>2</sup> og ble avfisket tre omganger. Total fangst er beregnet etter tre omgangers fiske, samt antall observerte fisk som ikke ble fanget under siste omgang. Stasjon 1 og 2 ligger direkte nedstrøms tynne forekomster av store elvemuslinger (>100 mm), mens stasjon 3 ligger i en del av elva der muslinger ikke er funnet. I 1997 ble det fisket selektivt oppstrøms stasjon 1. Fangsten ble artsbestemt og lengdemålt. Fra hver stasjon ble 5-11 ørret fiksert på sprit for laboratorie-analyse. Følgende prøver ble tatt av fisken: Kjønn, stadium, kjøttfarge, mageinnhold, alder og vekst. For å se om gjellene på fisken hadde muslinglarver (glochidier), ble de studert i et Wild M5A mikroskop med 25-50 gangers forstørrelse.

### 3.3 Elvemusling

Til registrering av elvemusling i Skarselva ble det benyttet vannkikkert. Elva ble vadet systematisk fra Dausjøen og opp til Vaggstein bru, en strekning på 1,5 km. I 1994 vadet og undersøkte en person, mens vi i 1996 var to personer som arbeidet sammen over strekningen fra Dausjøen og opp til midterste (2) stasjon, dvs. ca 600 m elvestrekning. Her var det nå kommet en ny beverdam siden 1994 som umuliggjorde undersøkelsen på de siste 100 meter av denne stasjon.

Muslingene ble tatt opp for hånd, med stangsil på skaft eller en langskaftet gripeklo og lengdemålt etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelær til nærmeste millimeter. I 1997 ble 79 muslinger fra nedre del merket med individuelle løpenummer fra 1 til 79 som ble drillet inn i skallet og lengdemålt til nærmeste 0,03 mm. Tomme skall ble også talt opp og lengdemålt. De minste muslingene ble i 1996 aldersbestemt på stedet. Det ble ikke samlet inn muslinger som referansemateriale.

## 4 RESULTATER OG DISKUSJON

### 4.1 Vannkvalitet

Det ble ikke tatt vannprøver under feltarbeidet, men en serie vannprøver ble tatt våren 1996 og analysert på vannverkets laboratorium. Snøsmeltingen startet tidligere enn normalt dette året og prøvetakingen kom derfor i gang i seneste laget. Fosfor og nitrogen viser verdier som forventet i området, og tilsvarende gjelder for pH og alkalitet, se tabell 1 nedenfor.

Parameter Dato	pH	Alk. 4,2 (mmol/L)	Tot.N (mgN/l)	Tot.P (mgP/l)
26.04.96	6,32	0,048	0,910	0,010
07.05.96	6,48	0,055	0,670	0,009
14.05.96	6,57	0,071	0,410	0,008
06.06.96	-	-	0,380	0,004
05.09.96	-	-	0,220	0,003

Tabell 1. Vannprøver fra Skarselva ved Sørbråten bru i april og mai 1996. Prøvene fra juni og september er tatt av OVA.

Imidlertid finnes det rikelig med data om vannkvalitet fra Oslo kommune vann- og avløpsverket (OVA), samt noe fra Oslomarka fiskeadministrasjon (OFA). Vannverkets vannprøver (OVA 1994) viser at innsjøen Helgern, oppstrøms muslinglokaliteten og det største magasinet i Østre Nordmarksvassdrag, er oligotrof (næringsfattig) med TOT-N (mg/l) på 0,250-0,350, TOT-P (mg/l) på 0,003-0,006. Verdiene for pH varierte fra 6,1 til 6,7. Vannanalyser fra den mellomliggende innsjøen Øyungen viser pH-verdier som varierer mellom 6,0 og 6,6. Verdier for fosfor og nitrogen ved Sørbråten bru er TOT-N varierende mellom 0,300 og 0,480 og for TOT-P varierende mellom 0,004 og 0,013.

## 4.2 Fisk

Totalt ble det samlet inn 26 ørret *Salmo trutta* i 1994, 15 ørret i 1995 og 13 ørret i 1997 for å se om fisken hadde muslinglarver (glochidier) på gjellene. Resultatene fra fiskeundersøkelsene er samlet i tabell 2, 3 og 4 nedenfor. Andre fiskearter ble kun artsbestemt, talt opp og satt ut igjen.

Hos oss er det ørret (og laks *Salmo salar*) som er aktuelle vertsfisker for larvene, selvom de for en kortere periode kan feste seg på andre arter (ørekyt, ål *Anguilla anguilla*, regnbueørret *Salmo gairdneri*, sjø-ørret, bekkerøye *Salvelinus fontinalis*). I følge Bauer & Vogel (1987) er det hovedsakelig årsyngel av ørret (0+) som i praksis fungerer som vertskap idet førstegangsinfeksjon med larver fremkaller en type immunrespons hos vertsfisken ved senere angrep. En undersøkelse fra Sørkedalselva 1996 (Sandaas & Enerud in prep) tyder imidlertid på at større fisk ( $\geq 2+$ ) også er viktige som vertsfisk. Kun henholdsvis 4 og 1 av de undersøkte ørretene derfra var årsyngel (0+), mens de ørvige 36 var eldre fisk (1+ og 2+).

Prøvene fra 1994 og 95 ble fiksert på sprit for senere undersøkelse, men ble delvis ødelagt slik at analysen med hensyn til muslinglarver ble usikker. Det ble kun funnet larver på 7,7% av fisken i 1997. Årsaken kan være at utvalget var for lite eller at det ikke var nok muslinglarver i vannet på grunn av de meget tynne forekomstene av muslinger. Imidlertid gyter elvemuslingen normalt selv i tynne forekomster (Young & Williams 1984a). Det finnes en reproduserende ørretbestand i elva, men med varierende tetthet og bestanden er tynn der muslingene står.

På stasjon 1 (kart, fig 2.) var tettheten av ørret 13,3 pr 100 m<sup>2</sup> og det tilsier en tynn bestand. Ørreten som ble undersøkt, var i godt hold og hadde god vekst. En koloni på 12 elvemuslinger sto i en kulp 4-5 meter oppstrøms stasjonen. På stasjon 2 var tetthet av ørret 7,0 pr 100 m<sup>2</sup> i 1994. I 1995 var den hhv 8,0 og 12,0 pr 100 m<sup>2</sup>. Det tilsier en tynn bestand. Ørreten som ble funnet, var i godt hold og hadde god vekst. I kulpen ovenfor stasjonen var det en koloni på 9 muslinger. På stasjon 3 var tetthet av ørret 38,5 pr. 100m<sup>2</sup>. Det tilsier en god bestand. Ørreten som ble funnet, var litt slankere enn lengere nede i Skarselva, men veksten var like god.

Stasjonen ligger langt oppstrøms (ca 800 m) nærmeste kjente forekomst av muslinger i Skarselva.

Stasjon	Fiskeart	Alder fisk	Total fangst fisk	Antall undersøkt fisk	Lengder fisk i mm min - maks	Tetthet ørret pr 100 m <sup>2</sup>
1 Sørbråten sør	Ørret	0+		0		13,3
	Ørret	≥1+	8	5	86 143	
	Gjedde		2			
	Ørekyt		20			
2 Sørbråten bru	Ørret	0+		1	49	7
	Ørret	≥1+	14	10	75 158	
	Bekkeniøye		1			
	Kreps		1			
3 Vaggstein	Ørret	0+		3	47 57	38,5
	Ørret	≥1+	77	7	57 147	
	Gjedde		2			
	Ørekyt		50			

Tabell 2. Resultatet av elektrisk fiske i Skarselva, Oslo kommune, i september 1994.

Fisketettheten varierte en del i Skarselva. Årsaken til at det ble fanget få ørret i nedre del kan være flere. De naturgitte forhold, med stort innslag av finsediment, sand og grus, gir ikke de beste skjulmuligheter. Ørreten vil søke til mer steinete bunn med vekslende strømforhold. Slike forhold finnes det rikelig av lengere oppe i vassdraget ved Vaggstein. Her var også tettheten god. En annen faktor som virker negativt inn for ørretbestanden i nedre del, er predasjon og konkurranse fra gjedde og ørekyte. Det ble registrert gjedde og ørekyte også ved Vaggstein, men her er det lettere for ørreten å skjule seg og overlevelsesprosenten vil være større.

Stasjon 2 Sørbråten bru	Fiskeart	Alder fisk	Total fangst fisk	Antall undersøkt fisk	Lengde fisk i mm min - maks	Tetthet ørret pr 100 m <sup>2</sup>
03.04.95	ørret	0+		0		8
	ørret	≥1+	8	6	60 133	
19.09.95	ørret	0+		1	61 -	12
	ørret	≥1+	12	8	74 100	
	gjedde		2	-		
	ørekyt		50	-		

Tabell 3. Resultater fra elektrisk fisk i Skarselva, Oslo kommune, april og september 1995.

I 1997 ble en ca 50 m lang strekning oppstrøms stasjon Sørbråten sør fisket selektivt etter ørret. På denne strekningen står det et større antall muslinger og forholdene for ørret er gode.

Fiskens alder	Fiskens lengde i mm	Antall glochidier på fiskens gjeller
1+	81	0
1+	85	0
1+	84	0
2+	118	0

2+	114	0
2+	107	0
2+	115	0
2+	124	0
2+	140	0
2+	124	> 300
2+	142	0
2+	159	0
2+	155	0

Tabell 4. Selektivt el-fiske etter ørret i Skarselva, oppstrøms stasjon Sørbråten sør, 30.05.97. Infeksjonsprosenten er 7,7 % (N=13).

## 4.3 Elvemusling

### 4.3.1 Utbredelse

I 1994 ble Skarselva, fra Sørbråtemyra nord for Dausjøen til Vaggestein bru, vadet i hele sin lengde av 1 person med vannkikkert. Elvestrekningen er ca 1,5 km lang. Muslinger forekom meget spredt opp til svingen nord for Sørbråten bru, en strekning på 0,7 km. En ca 100 m meter lang strekning ovenfor en beverdam har uegnet bunnsstrat (bløtbunn). Det ble funnet totalt 104 levende elvemuslinger og 10 tomme skall. I 1996 ble nesten hele den muslingførende strekningen fra Dausjøen og opp til stasjon 2 ovenfor Sørbråten bru, en strekning på ca 600 m, vadet av 2 personer i samarbeid. En nybygd beverdam på stasjon 2 umuliggjorde en fullstendig undersøkelse av denne, men kun 12 muslinger ble i 1994 funnet høyere opp i elva. Det ble funnet totalt 273 levende muslinger og 6 tomme skall.

### 4.3.2 Tetthet

Avstanden mellom muslingene varierte. I 1994 ble det i gjennomsnitt funnet i overkant av 10 individer pr 100 meter elvestrekning. På fire lokaliteter ble det funnet kolonier på 9-12 muslinger innenfor et areal på 2-5 m<sup>2</sup>. Koloniene ble funnet i dypere kulper (1,0-1,5 m) og bakevjer hvor strømmen var svak og bunnsstratet dominert av grus. De andre muslingene som ble funnet enkeltvis, sto i sand og småsteinet bunn, ofte på noe mer strømmende vann. En del står også dypt i marine sedimenter (silt).

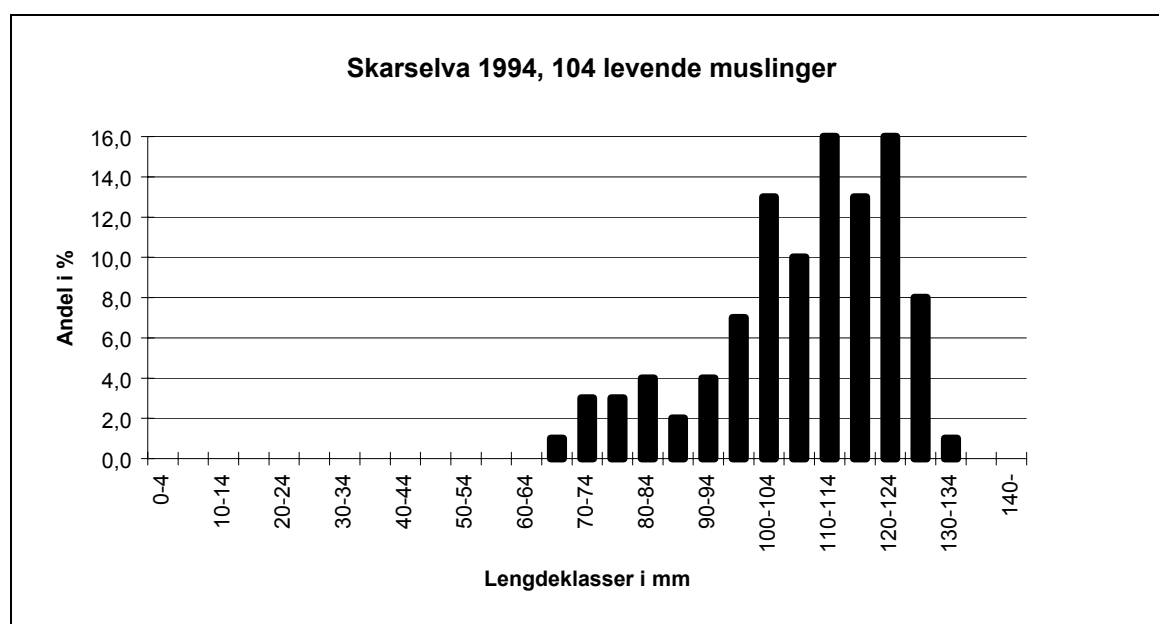
I 1996 ble det funnet mer enn dobbelt så mange (263%) muslinger som i 1994. Observasjonsforholdene var bedre i 1996, men utvilsomt var nok vesentlig lengre feltefaring den viktige årsaken til den store forskjellen. En tallmessig stor forekomst nederst i elva ble oversett i 1994, samt at vi generelt fant flere muslinger der hvor de forekom i større grupper (15-25 individer). Gjennomgående var muslinger < 70-80 mm helt eller nesten helt nedgravd i substratet (kun inn- og utåndingshullene var synlige) enten dette besto av grus, sand, silt eller "slam" og derved ikke alltid lette å se. Kun de store muslingene > ca 110 mm sto med 1/2 av skallet over substratet og var meget lett synlige. Total muslingførende strekning er 700 m og gjennomsnittsbredden 7 m. Vi anslår totalt antall muslinger i Skarselva til < 500 individer, noe som gir en antatt tetthet på den muslingførende strekningen på 0,10/m<sup>2</sup>. Dette er en meget lav tetthet. I Sørkedalselva er det registrert tettheter på opptil 462/m<sup>2</sup> på en stasjon som inneholder 4-5.000 individer (Sandaas & Enerud in prep).



*Fig. 2. Kart som viser Skarselva i Maridalen med undersøkt strekning (mellom Dausjøen og stasjon 3), strekninger med forekomst av elvemuslinger (mellom Dausjøen og stasjon 2) og stasjoner (1,2 og 3) for innsamling av fisk 1994 og 1995. Innsamling av fisk i 1997 ble foretatt oppstrøms stasjon 1.*

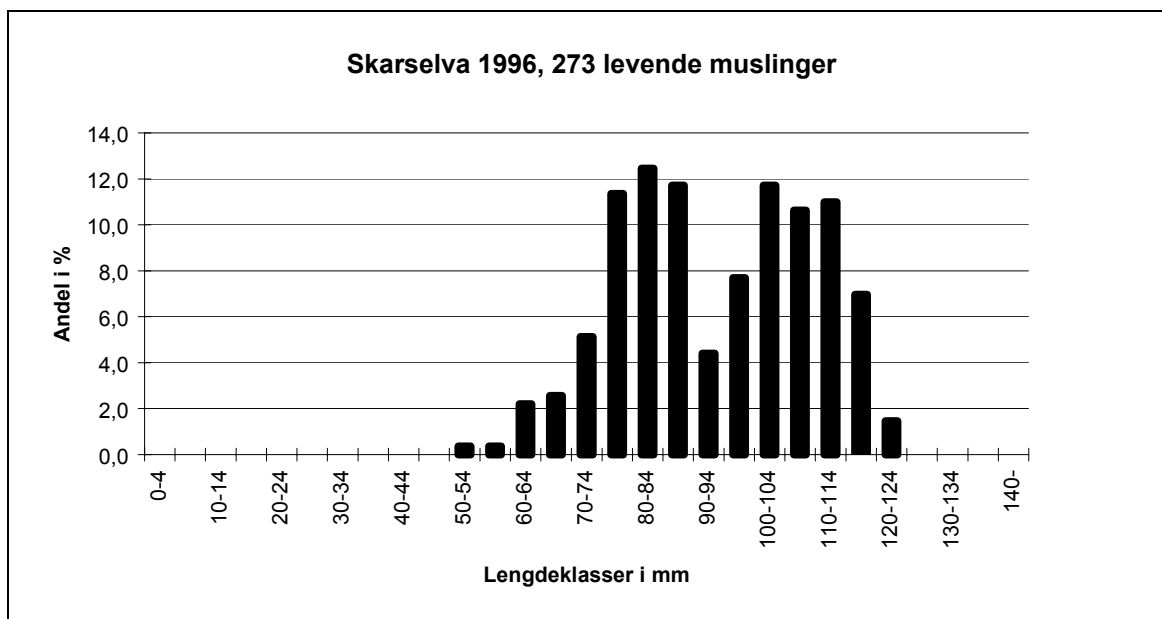
### 4.3.3 Lengdefordeling

Skallengden hos levende musling fra Skarselva i september 1994 varierte fra 67 til 130 mm (N=104). Lengdefordelingen er vist i figur 3, og det fremgår at hovedtyngden (68%) ligger mellom 100 og 125 mm. Ingen muslinger var < 50 mm som i Sverige brukes som kriterium på reproduserende bestand (Grundelius 1987). Gjennomsnittslengden var  $108 \pm 15$  mm. I tillegg ble det funnet 6 tomme skall som var mellom 110 og 127 mm og 4 delvis forvitrede store skall som ikke ble målt, i alt 10 tomme skall.



Figur 3. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva i september 1994 (N=104, gjennomsnittslengden  $108 \pm 15$  mm).

Skallengden hos levende musling fra Skarselva i juli 1996 varierte fra 50 til 123 mm (N=273). Lengdefordelingen er vist i figur 4, og det fremgår at hovedtyngden ligger mellom 75 og 115 mm. Ingen muslinger var < 50 mm. Gjennomsnittslengden var  $94 \pm 16$  mm. I tillegg ble det funnet 5 tomme skall som var mellom 109 og 110. Inntrykket var følgelig mer positivt i 1996 enn i 1994 pga høyere totalantall muslinger, lavere gjennomsnittslengde og ny minstestørrelse.



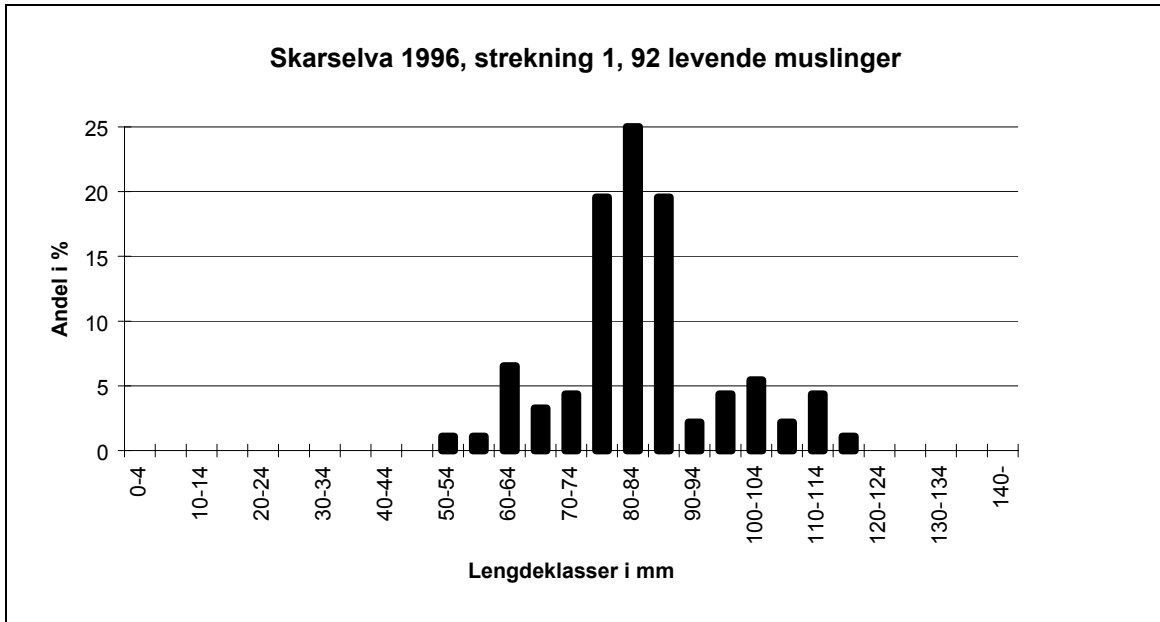
Figur 4. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva i september 1996 (N=273, gjennomsnittslengden var  $94 \pm 16$  mm).

I 1996 ble elva delt inn i 4 delstrekninger (1 nederst og 4 øverst). Lengdefordelingen for hver av de 4 delstrekningene er vist i figurene 5, 6, 7 og 8. Tilstanden vurdert som totalt antall muslinger, gjennomsnittslengde og minste musling funnet, var klart best på strekning 1 nederst ved Dausjøen. Tilstanden oppover i elva var mindre gunstig, og spesielt antall muslinger gikk vesentlig ned, jfr. tabell 5 under. Vi har ingen forklaring til den observerte fordelingen.

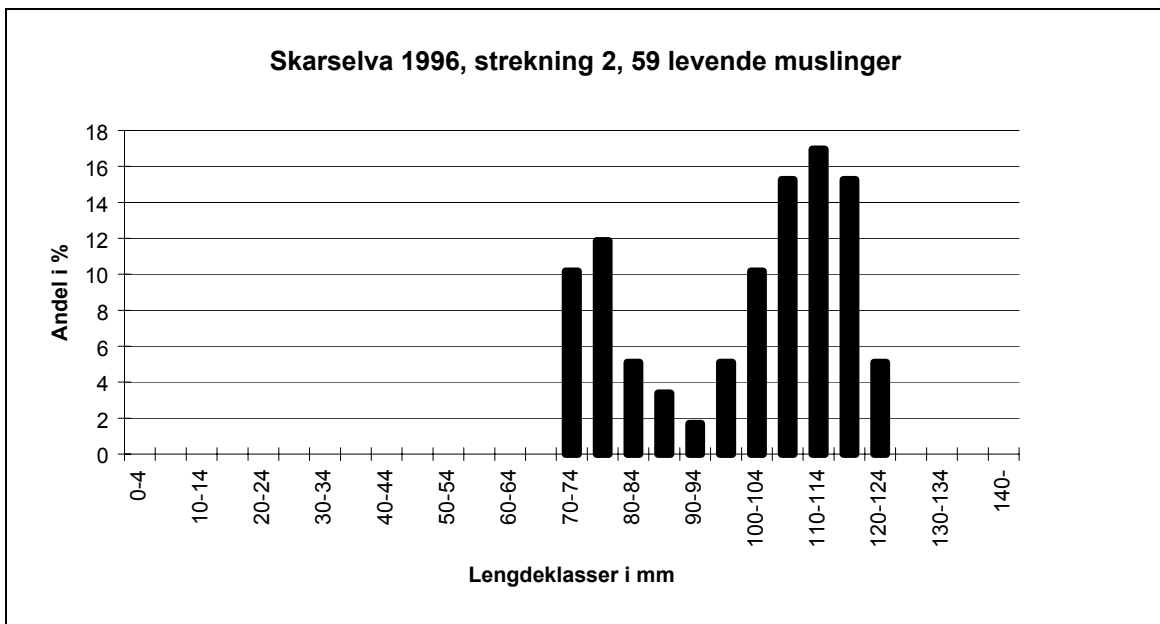
Delstrekning og ca lengde i (m)	Antall muslinger funnet	Gjennomsnitt lengde i mm muslinger	Std. avvik i mm	Gjennomsnitt tomme skall i mm	Minste musling i mm
1 (80)	92	83,6	12,8	-	50
2 (190)	59	99,9	16,1	110	72
3 (110)	82	99,7	13,3	109	69
4 (220)	40	94,1	12,8	110	66
Totalt (600 m)	273	93,5	15,5	109,5	50

Tabell 5. Resultat fra registrering av elvemuslinger på 4 delstrekninger i Skarselva i september 1996. Delstrekning 1 ligger nederst ved Dausjøen og 4 øverst ovenfor Sørbråten bru.

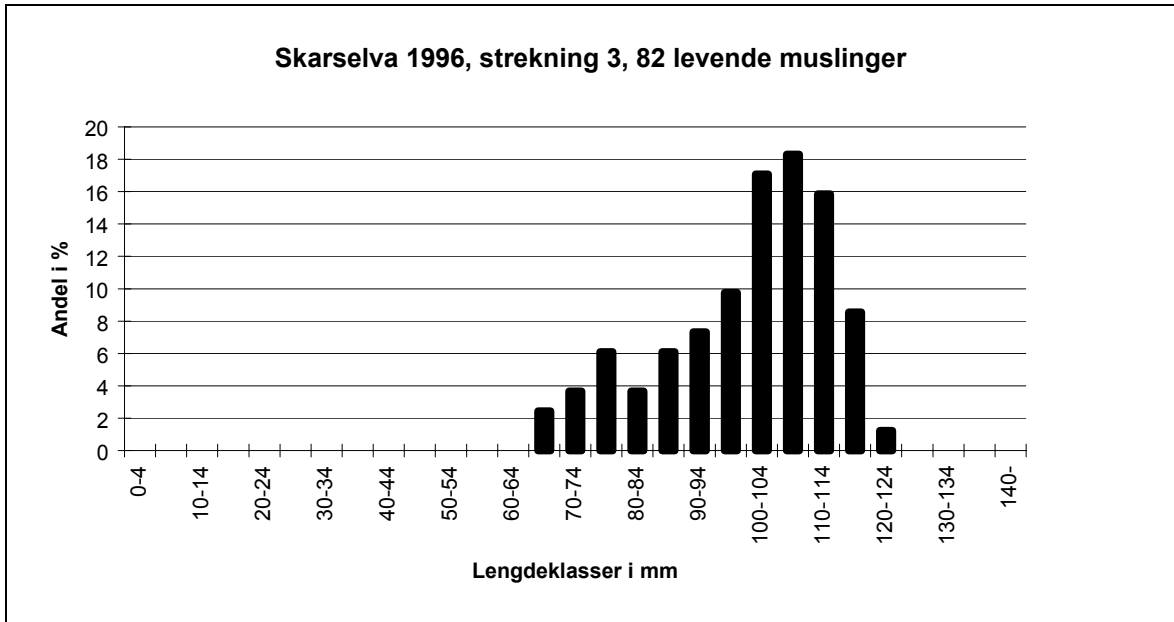




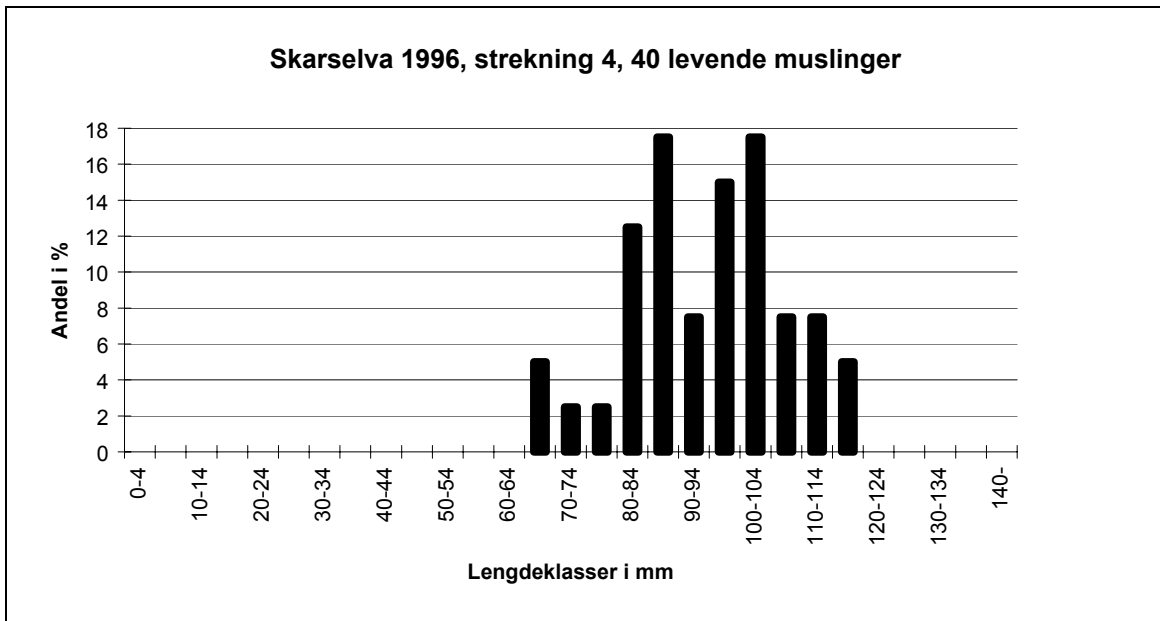
Figur 5. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva, delstrekning 1, i september 1996 (N=92, gjennomsnittslengden var  $83,6 \pm 12,8$  mm).



Figur 6. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva, delstrekning 2, i september 1996 (N=59, gjennomsnittslengden var  $99,9 \pm 16,1$  mm).

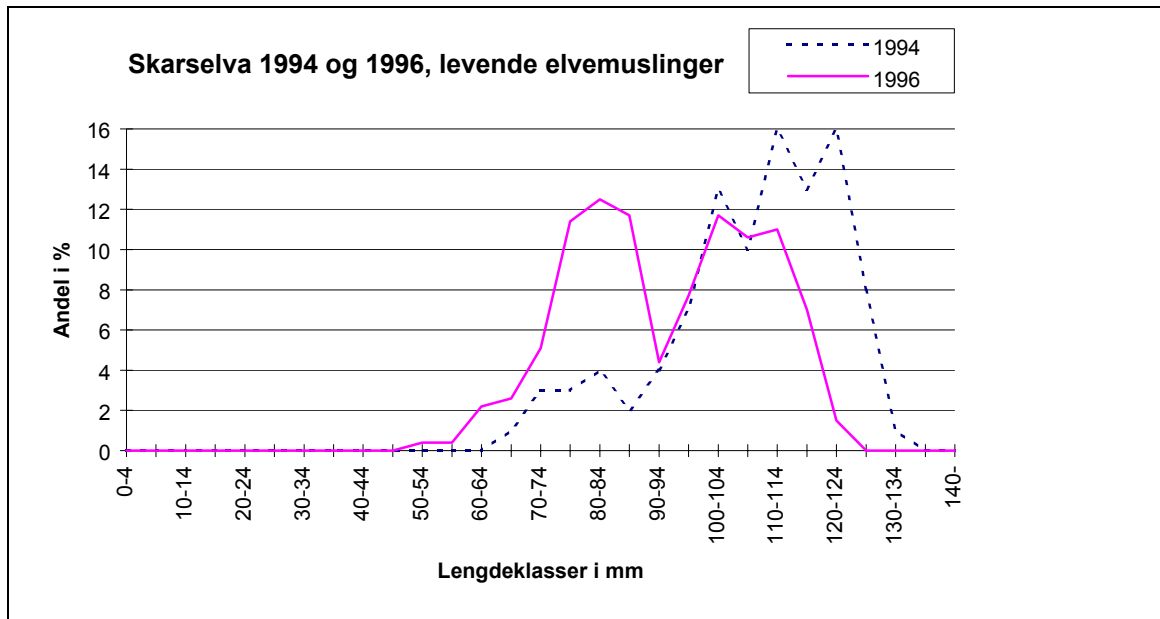


Figur 7. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva, delstrekning 3, i september 1996 (N=82, gjennomsnittslengden var  $99,7 \pm 13,3$  mm).



Figur 8. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Skarselva, delstrekning 4, i september 1996 (N=40, gjennomsnittslengden var  $94,1 \pm 12,8$  mm).

Lengdefordelingene for 1994 og 1996 er vist sammen i figur 9 (under). Her fremkommer tydelig et fall i frekvens for lengdeklassene mellom 85 og 105 mm for begge årene. På et tidspunkt har det skjedd noe i muslingbestanden. Samme tendens kan spores i resultatene fra muslingforekomster i andre deler av vassdraget representert ved Movannsbekken (1995-1997), samt muligens også for Dausjøelva (1996-97). Årsak til "fallet" kan være manglende rekruttering.



Figur 9. Lengdefordeling for elvemuslinger i Skarselva i september 1994 (N=104) og i september 1996 (N=273).

#### 4.3.4 Rekruttering

Rekrutteringen er åpenbart svært dårlig og har vært slik i lang tid. Nedgangen må ha satt inn for mer enn 20-30 år siden. Minste musling i 1994 var 67 mm. Alderen vurderes til 20 år. Minste musling funnet i 1996 var 50 mm lang og klart mindre enn den minste fra 1994. Basert på den forutsetning at muslingen vokser 10 mm på de 5-6 første frittlevende årene (etter parasittstadiet) var den minste muslingen 15 år. 10 muslinger i lengdeintervallet 50-65 mm varierte i alder mellom 15 og 18 år. Fordelingen gjenspeiler en lokalitet med sterk aldersforskyvning mot gamle individer, en typisk «forgubbing», der yngre individer ikke har kommet til på mange år.

Det ble el-fisket etter ørret direkte nedstrøms tynne forekomster av elvemusling både i 1994 og 1995. Elvemuslingen har evnen til å bli hermafrodit (selvbefruktende) i tynne bestander og forekomsten i Skarselva er meget fåtallig. Det ble ikke funnet muslinglarver på ørretens gjeller, se tabell 6 nedenfor. Dette kan skyldes at fiskeprøvene ble ødelagt pga spritfikseringen som gjorde analysene usikre, eller at antall fisk var for lite.

År	Antall fisk undersøkt	Antall fisk i aldersklasser:		Antall fisk infisert	Andel infisert fisk i %
		0+	≥1+		
1994	25	4	21	0	0
1995	15	1	14	0	0
1997	13	3	10	1	7,7
Totalt 94-97	53	8	45	1	0,53

Tabell 6. Resultatene fra undersøkelse av ørretgjeller fra Skarselva for å finne muslinglarver i september 1994, i april/september 1995 og mai 1997.

## 5 OPPSUMMERING

Et trekk ved mange muslingbestander i tilbakegang er fravær av små muslinger og en klar tendens til «forgubbing». Generelt har man lenge trodd at tilstanden i mange muslingbestander har vært god fordi de store og iøynefallende individene har vært tallrike, men store muslinger lever usedvanlig lenge og tåler forurensinger relativt bra. De små derimot blir lett oversett eller de har trolig som oftest ikke vært tilstede.

Vannkvaliteten i Skarselva er god, men en økning i nitrogen og reduserte pH-verdier er registrert gjennom en rekke år i hele vassdraget. Forsuring har av mange vært sett på som en stor trussel mot muslingene. Områdets naturlige lave bufferkapasitet mot forsuring er en kilde til bekymring. Muslingførende del av elva ligger i områder med delvis sand- og grusoverdekte marine sedimenter som motvirker forsuringstendenser. Muligheten for sure episoder under snømeltingen kan likevel være tilstede, og dette forholdet ble undersøkt våren 1996. Analysene viste at forsuring ikke synes å være et problem. Muslingenes fertilitet er i følge Bauer (1987b) lite påvirket av forholdene i vassdraget. Ørreten har en tynn, reproduserende bestand i den delen av elva der muslingene står, men ørret tåler trolig bedre enn muslinger lave pH-verdier slik at muslingen kan slås ut selvom ørreten opprettholder sin reproduksjon i vassdraget. Høyere oppe i elva (Vaggstein) er derimot tettheten av ørret god.

Forekomsten av elvemusling i Skarselva er meget fåtallig. Opplysninger om forekomsten fra tidligere er sparsomme og inneholder ingen holdepunkter for vurdering av tidligere utbredelse og status. Totalt undersøkt elvestrekning var 1,5 km. Kun 104 levende muslinger ble funnet på den nederste 0,7 km lange muslingførende elvestrekning i 1994 og 273 levende muslinger på 0,6 km av den samme elvestrekning i 1996. De øverste 100 m av muslingførende elvestrekning ble ikke undersøkt i 1996 pga en nybygd beverdam. Økningen i antall muslinger på 263 % skyldes utvilsomt vesentlig bedre felterfaring og understreker betydningen av erfaring når vassdrag skal undersøkes. Muslingenes gjennomsnittlig lengde i 1996 på  $93 \pm 15$  mm (N=273) mot  $108 \pm 15$  mm (N=104) i 1994 viser at de mindre muslingene (< 70-80 mm) ble oversett i 1994. Grunnen til dette er sannsynligvis at muslingene i Skarselva oftest var helt eller delvis nedgravd i substratet.

Tellingen i 1996 viser at i forhold til tellingen i 1994 ble andelen eldre muslinger vesentlig redusert og andelen yngre muslinger vesentlig økt. Anslag for totalt antall muslinger ble justert opp fra 200-300 til i underkant av 500 individer. Gjennomsnittslengden gikk ned fra 108 mm til 93 mm og minste musling funnet fra 67 til 50 mm. Dette gir totalt sett et mer positivt resultat i 1996 enn i 1994.

År	Antall muslinger funnet	Gjennomsnitt i mm	Std avvik i mm	Minste musling i mm	Største musling i mm	Gjennomsnitt i mm tomme	Anslått antall muslinger
1994	104	108	15	67	130	119,0	200 - 300
1995	-	-	-	-	-	-	200 - 300
1996	273	93	15	50	123	109,5	< 500
1997	79	83	10	60	110	-	< 500

Tabell 7. Sentrale data som beskriver muslingforekomsten i Skarselva i perioden 1994 til 1997. Data for 1997 er kun fra nederste delstrekning (1).

Ser vi på de individuelle muslinglengdene fra 1994 (N=104) sammenlignet med tilsvarende fra 1996 (N=273), viser det seg at 14 muslinger >123 mm (som var lengste musling i 1994) ikke ble gjenfunnet i 1996. Dette tilsvarer 13,5 % av totalt antall muslinger registrert i 1994. Gjennomsnittlig lengde for tomme skall i 1994 var 119 mm (N=6) og i 1996 var den 109,5 (N=5). En årsak til at store muslinger (>123 mm) fra 1994 ikke ble gjenfunnet i 1996 kan være naturlig dødlighet. En annen mulig forklaring på sterkt varierende antall kan være at muslingen i perioden lever helt nedgravd i substratet.

Det ble ikke funnet muslinglarver på gjellene til den undersøkte ørreten hverken i 1994 eller 1995, men dette kan skyldes at stasjonene lå for langt fra eller oppstrøms muslingforekomstene. Det kan også skyldes den lave tettheten av ørret som ble funnet der muslingene finnes. I 1997 var imidlertid 7,7% av fisken infisert med larver. Både ørret (fåtallig), gjedde (fåtallig) og ørekyte (rikelig) ble observert der muslingene står.

Årsakene til uteblitt rekruttering og den kraftige reduksjonen i antall og tetthet er ikke klarlagt. Tilslamming av bunnssubstratet er en faktor som av mange trekkes frem som en mulig årsak til at småmuslingene ikke vokser opp (Bauer 1988). Vassdraget er regulert til drikkevannsforsyning og dette kan ha hatt betydning for muslingen i form av bl.a. økt tilslamming. Men generell forurening, fløtning, industriforurensning fra krutt- og våpenproduksjon og spinneri, samt moderniseringen av jordbruket på 1950-tallet med økte jordbearbeiding og avrenning til vassdraget, kan også ha hatt betydning. Punktutslipp fra landbruket har en klart negativ påvirkning av vannkvaliteten. Husdyrholdet i dalen ble nedlagt i 1967 som følge av drikkevannsrestriksjoner. Ved flere anledninger er det funnet knuste skall på bredden, men kun enkeltvis, trolig etter nysgjerrige ungers "perlejakt".

Etter et regnskylt noen dager før feltarbeidet startet i 1994 hadde avrenning fra en jordbæråker på Søndre Skar gård som strekker seg helt ned til bredden og har marginal vegetasjonsbrems, ført til nedslamming av bunnen 30-40 meter nedover elveløpet. Hovedtyngden av materialet (leirjord) landet i en kulp ca 20 m nedstrøms "utslippstedet" der det står en koloni store muslinger (92-124 mm). Muslingene og store deler av bunnen var dekket av et tynt gråhvitt lag (leirjord fra åkern). Flere av muslingene sto da med skallene delvis åpne, ca 10 mm. De ble tatt opp, skylt rene og satt ut igjen. Da lukket de seg og gravde seg ned i vanlig stilling. Et individ virket dødt. En slik "slamsky" kan kanskje være nok til at mindre muslinger kveles.

De første muslingene i Skarselva dukker opp ved Sørbråten bro selvom bunnssubstratet over det meste av strekningen helt opp til Vaggstein bro er velegnet for muslinger. Forholdene for ørreten (både skjul, predasjon og næringskonkurranse) er også adskillig bedre i den øvre delen av elvestrekningen (Vaggstein fiskestasjon). Totalt antall muslinger øker nedover mot Dausjøen og den beste stasjonen, med bl.a. de yngste muslingene, finnes helt nede ved Dausjøen (jfr. tabell 4). Skar leir som ligger 100 m oppstrøms Vaggstein bro, er registrert som lokalitet for forurenset grunn av grad 3 etter SFTs klassifisering, noe som tilsier behov for undersøkelse ved endret arealbruk. Årsaken til forurensningen er forsvarets (tidligere) virksomhet på Skar i mer enn 100 år. Skar militærleir har også utslipp fra et eldre renseanlegg til Skarselva. En annen tidligere forurensningskilde kan ha vært Christiania Uldspinderi som lå ved Vaggstein bru tidlig i dette århundre.

Totalt antall muslinger i Skarselva er anslått til mindre enn 500 individer og vellykket rekruttering av bestanden har trolig ikke forekommet på 25-30 år selvom enkelte muslinger idag en yngre enn 25 år. Årsaken til den negative utviklingen er ikke kjent.

Lokaliteten bør følges opp og årsakene til utviklingen identifiseres slik at elvemuslingen i Skarselva hvis mulig kan komme tilbake. Den kan bidra som en bioindikator i overvåkingen av Oslos drikkevann. Som en naturlig forekommende og internasjonalt truet art i området gjør den verneplanen for Maridalen mer interessant og verdifull.

## 6 LITTERATUR

Bauer, G. 1987b. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. - J. Anim. Ecol. 56: 691-704.

- Bauer, G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. - Biol. Conserv. 45: 239-253.
- 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.
- Brabrand, Å. og Saltveit, S. 1983: Biologisk undersøkelse av Maridalsvannet, Oslo kommune. Rapport nr 61-1983. LFI-Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.
- 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.
- Dolmen, D. og Kleiven, E. 1997. Elvemeuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 6: 1 - 27.
- Forskrift om fangst av elveperlemusling. - Direktoratet for naturforvaltning 1993.
- Forskrift om fredning og fangst av ferskvannskreps. - Direktoratet for naturforvaltning 1981.
- Furuberg, T. 1987. Muslinger i Maridalen. - Maridalens Venners årsskrift 1986/87, s 24-26.
- Grundelius, E. 1987. Flodpärlmuslans tilbakagång i Dalarna. - Fiskerstyrelsens sötvattenslaboratorium, Drottningholm. Rapport 4: 1-72.
- Halvorsen, K. og Sandaas, K. 1990: Forekomst av elveperlemusling i Maridalen. - Oslo kommune. Etat for miljørettet helsevern. Notat, 3 sider.
- Henrikson, L., Bergström, S.E., Norrgrann, O. og Söderberg, H. 1997. Flodpärlmuslan i Sverige: Dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 flodpärlmusselpopulationer i Sverige.
- Hole, L.E. 1988. Bruken av Maridals- og Sørkedalsvassdraget. Rapportserie: Hydrologi, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 19.
- Holtan, H. & Rosland, D. 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. - Statens forurensningstilsyn.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvannsfiskens utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om kræbsen. - Centraltrykkeriet, Kristiania. 106 s.
- Larsen, B.M., Eken, M. & Tysse, Å. 1995. Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Simoa, Buskerud - Utbredelse og bestandsstatus. - NINA Oppdragsmelding 380: 1-17.
- Larsen, B.M., 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA-fagrapport 28: 1-51.
- Sandaas, K. 1995. Rapport fra studietur og feltarbeide i Sverige, Västernorrlands län. Inventering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. 1995. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 1996b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995. Utbredelse og bestandsstatus. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport 32/96.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 1997c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Movannsbekken, Oslo kommune 1995 og 1996. Utbredelse og bestandsstatus. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport17/97.

- Sandaas, K. & Enerud, J. 1996d. Program for overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Oslo kommune 1994-97. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport13/96.
- Størkersen, Ø. 1992. Truede arter i Norge. - Direktoratet for naturforvaltning, rapport 1992-6.
- Størkersen, Ø. 1994. Truede arter i Norge. Verneforslag. - Direktoratet for naturforvaltning. Rapport 1994-2.
- Taranger, A. 1890. De norske perlefiskerier i ældre tid. - Historisk Tidsskrift. Tredie række, 1:186-237.
- Wold, T. 1994. Vassdrag i Oslo 1994. Status for innsjøene. - Oslo kommune, vann- og avløpsverket.
- Young, M. & Williams, J. 1984. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. I. Field studies. - Archiv f. Hydrobiologie, Bd.99: 405-422.
- 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.
- Årsrapport for drikkevann 1993. - Oslo vann- og avløpsverk, Oslo kommune.
- Økland, J. & Andersen, A. 1985. De første funn av flat dammusling *Pseudanodonta complanata* i Norge og litt om andre store muslinger i ferskvann. Fauna 38:95-100.