



Oslo kommune

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn

**Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Skarselva, Oslo kommune 1994. Utbredelse og bestandsstaus. Rapport nr. 21/96.**



<i>Tittel:</i> Elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Skarselva, Oslo kommune 1994. Utbredelse og bestandsstatus.		<i>Rapport nr.:</i>  21/96
<i>Forfatter:</i> Kjell Sandaas og Jørn Enerud	<i>Dato:</i> Juli 1996	
<i>Stikkord:</i> Elvemusling, overvåking, drikkevann, indikatorart	<i>Godkjent:</i> <i>Arvid Rimsdal</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, fordi elvemuslingen <i>Margaritifera margaritifera</i> er en viktig indikatorart for vannkvalitet i ferskvann (drikkevann) og samtidig en truet art i Europa. Vassdraget inngår i Oslos drikkevannsforsyning og er derfor viktig å overvåke. Kunnskapen om artens utbredelse og bestandsstatus i Oslo, og Norge generelt, er svært mangelfull. Rapporten beskriver lengdefordeling, alder, tetthet og rekruttering i Skarselva, samt peker på mulige faktorer som kan være årsak til manglende rekruttering og en klar «forgubbing» av bestanden. Muslinger ble funnet på en 1,5 km lang strekning fra Dausjøen og opp til ca 200 m ovenfor Sørbråten bru. I alt 104 levende muslinger ble funnet. Lengden varierte fra 67 til 130 mm. Minste musling funnet er anslått til å være ca 20 år gammel. Rekrutteringen har sviktet de siste 25-30 årene. Muslinglarver (glochidier) parasitterer på ørret som er en nødvendig mellomvert. Elektrisk fiske i Skarselva viser tynn til middels ørretbestand. 41 ørreter ble undersøkt for å finne parasitterende muslinglarver (glochidier) på gjellene, men resultatet var negativt. Andre fiskearter som ble funnet var gjedde, ørekyt, bekkenøye og den internasjonalt truede edelkrepsen <i>Astacus astacus</i> . Lokalteten bør overvåkes fremover med sikte på å finne frem til årsakene bak den negative utviklingen.		

*Jouranalnr:* 96/01745-7  
*Arkivnr:* 266.1-GE

**Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i  
Skarselva, Oslo kommune 1994. Utbredelse og  
bestandsstatus. Rapport nr. 21/96.**

# FORORD

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn (Miljøetaten) i Oslo kommune har ansvar for byomfattende miljørettet helsevern etter kommunehelsetjenesteloven. En viktig oppgave helsetjenesten har innen miljørettet helsevern er overvåking av det ytre miljøet for å fremskaffe data som grunnlag for beslutninger om tiltak for å sikre folkehelsen. Elvemuslingen er en viktig bioindikatorart i ferskvann (drikkevann), og Skarselva inngår i Oslos drikkevannsforsyning. Rapporten er et ledd i arbeidet med å kartlegge status for Oslo kommune.

Etaten har utarbeidet et Program for undersøkelse av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Oslo kommune 1994-97. Kjell Sandaas, Miljøetaten, er prosjektleder og ansvarlig for rapportering. Jørn Enerud er engasjert til å utføre undersøkelser av fisk. Feltarbeide er utført av Kjell Sandaas og Jørn Enerud. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen, har støttet prosjektet økonomisk. Prosjektet har et nært samarbeid med Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA).

Denne første delrapporten presenterer resultatene av arbeidet fra Skarselva 1994 og erstatter den foreløpige rapporten «Registrering av ørret og elveperlemusling i Skarselva. Rapport 5/95».

## INNHold

Referat  
Forord  
Innhold

- 1 Innledning
- 2 Områdebeskrivelse
- 3 Materiale og metode
  - 3.1 Fisk
  - 3.2 Elvemusling
- 4 Resultater og diskusjon
  - 4.1 Vannkvalitet
  - 4.2 Fisk
  - 4.3 Elvemusling
    - 4.3.1 Utbredelse
    - 4.3.2 Tetthet
    - 4.3.3 Lengdefordeling
    - 4.3.4 Rekruttering
- 5 Oppsummering
- 6 Litteratur

# 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 (ørret/laks). 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 høy dødelighet i de første leveår kan være viktige årsaker.

Dagens kunnskap om utbredelse, reproduksjon og trusler mot elvemusling i Norge er liten (Kleiven & al 1988). 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 41 undersøkte populasjoner med elvemusling (Henrikson & al 1995).

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. Ørreten i denne delen av Østre Nordmarksvassdrag er lite undersøkt fra før.

## 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 er tjukt og består 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. Vanlig dammusling *Anodonta anatinae*, men noen steder kanskje også flat dammusling *Pseudanodonta complanata*, kan være forvekslingsarter i delvis overlappende miljø. Begge er rundere i formen og tynnere i skallet. Alderen hos disse artene er oppgitt til mellom 10-15 år.

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. Befrukning skjer i juni/juli ved at hannen pumper ut spermier i vannet og hunnen suger disse i seg med innåndingsvannet. Elvemuslingen er særkjønnet, men i tynne bestander har hunndyrene stor evne til å bli hermafroditter, dvs. befrukte seg selv. Hunnen produserer 2-5 millioner egg som klekker inne i hunnen, og raskt utvikler seg til glochidielarver. Bare 1 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 (B.R. Hansen pers med) - pumpes de ut i vannet av moren, og de er da ferdige små muslinger på 0,06 - 0,08 mm. 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). Det er i første rekke 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).

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) klare til å slippe seg løs fra ørretgjellen. Dette skjer på forsommeren (juni) og ser ut til å falle sammen med at de årsgamle ørretene vandrer til nye standplasser i vassdraget. På dette vis kan muslingene spres både oppstrøms 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 fra en skotsk lokalitet 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.

## Historikk

Elvemuslingen (tidligere elveperlemusling) kan - som navnet sier - danne verdifulle perler og før i tiden var derfor beskattningen 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. vicestatholder Gabels kobberverk...". Et resultat av Vibes skrivelser og arbeid var at det ble "udfærdiget 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.)".

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. Skarsevla ble undersøkt fra gummiflåte i 1990 og 50-75 muslinger 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 raskt forlatt (ødelagt av bøndene i dalen?).

Ellers i Maridalen er elvemuslingen kjent fra Movannsbekken (Sandaas 1994) og observert i Hammernhølen i Skærsløelva (B.R. Hansen pers med) for et par år siden, men den ble ikke



funnet der i 1995. Flere store muslinger ble funnet høyere oppe i 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 OFAs 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

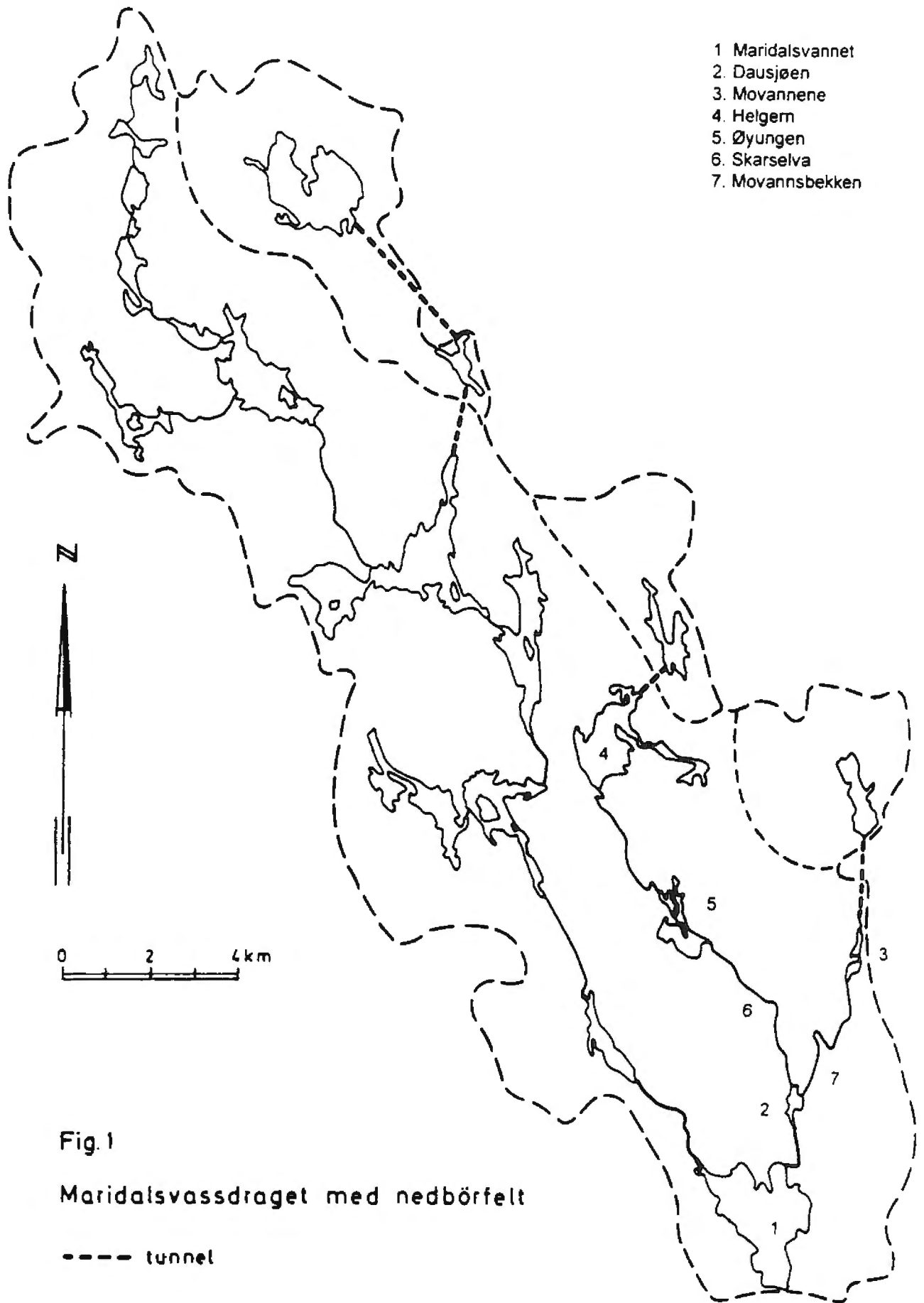
Det meste av berggrunnen i vassdragets nedbørfelt består av forskjellige vulkanske bergarter som nordmarkitt, biotitt-granitt og ekeritt. Dette er tungt løslige bergarter som gir lite tilførsler av næringsstoffer og andre salter. Nedre deler av Skarselva, og hele den muslingførende delen, ligger under øvre marine grense (ca 215 moh). Løsmassene består for det meste av sand og grus i øvre deler, men med marin leire under grusen i nedre deler.

Vegetasjonsmessig består nedbørfeltet hovedsakelig av barskogs- og myrmarker, men det er innslag av edelløvsskog 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. Temperaturen i Maridalen vil sannsynligvis være noe lavere og nedbøren noe høyere, anslagsvis 800 mm.

Oslo-Marka er utsatt for forsurening pga langtransporterte luftforurensninger. Reduserte pH-verdier er målt øverst i vassdragene og i mindre innsjøer og tjern. Nitrogen har også vist en klar økning i perioden 1976 - 86 (Sandaas 1990). Vannverket gjennomfører rutinemessige prøvetakinger i Skarselva 4 ganger årlig med parametrene temperatur, bakterier, 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 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 er 500 l/sek. Den undersøkte delen av Skarselva ligger mellom Vaggstein bru og Dausjøen, en strekning på ca 1,5 km. Ved Vaggstein bru og noen hundre meter nedover, er elva hurtigrennende med mindre foss- og strykpartier. Bunnen er dominert av grovere stein og blokk. Noe grus finnes. De dypeste kulpene er 1-2 meter og gjennomsnittsdybden ca. 50 cm. Elvas bredde varierer fra 6-12 meter. Langs elvebredden vokser det tett lauvskog. Videre nedover blir Skarselva mere roligflytende og grus- og sandbunn dominerer. Et omlag 100 m langt parti er stilleflytende med finsedimenter (slam, mudder) på grunn av en beverdam. Ved Søndre Skar og Sørbråten er det dyrket mark. Forsvaret har i mange år hatt Skar leir med renseanlegg og utslipp til Skarselva. Vannet er på hele strekningen klart med godt siktedyp. Makrovegetasjonen domineres av tusenblad,



hornblad og tjønnaks. I nedre del mot Dausjøen er elvesnelle dominerende. Her er det også mye finmateriale på elvebunnen.

I øvre deler av Skarselva har 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. I Skarselva er det bestand av ørret, gjedde, ørekyt, bekkeniøye og edelkreps. I Dausjøen finnes de samme artene og i tillegg trolig fler. I Maridalsvannet som Skarselva/Dausjøen renner ut i, er det registrert sik, abbor, brasme, mort og krøkle (Brabrand & Saltveit 1983). I følge Huitfeldt-Kaas (1918) skal det også finnes røye og laue. Harr forekommer sparsomt i nedre del av Dausjøelva (Wollan pers med 1995).

Nordmarksvassdraget, Sørkedalsvassdraget og de andre Marka-vassdragene har vært intensivt brukt til fløtning og en rekke damanlegg er bygd (også med drikkevannsforsyning som formål). Siste fløyta gikk fra Skjærsvågen i 1973. Svenske erfaring (Sandaas 1995) viser at tradisjonell fløtning med beskjeden regulering ikke kan ha vært mye til skade for elvemuslingen, mens derimot permanent vannstandsregulering kan virke svært ødeleggende. Det har tidligere vært kruttmølle ved Skar og spinneri ved Vaggstein ved elva, men begge ble nedlagt rundt århundreskiftet.

I verneplan I for vassdrag, vedtatt av Stortinget i 1973, ble Oslomarkvassdragene, herunder Nordmarksvassdragene, varig vernet mot kraftutbygging. Ved innføring av rikspolitiske retningslinjer (RPR) 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 edelløvs-kogsreservater, som også omfatter muslingforekomstene i den nærliggende Movannsbekken. 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 meget hensynsfullt fierbruk. Skogvesenet vil nå ta de nødvendige hensyn også til muslingene i sin drift.

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.

### 3 METODER

Feltarbeidet er utført av Kjell Sandaas og Jørn Enerud. Feltarbeid muslinger ble foretatt 07. og 20.09.94. Fisk ble samlet inn 07. og 20.09.94, samt 03.04. og 19.09.95. Arbeidet ble utført på lav vannføring og med gode observasjonsforhold.

#### 3.1 Fisk

Ørret *Salmo trutta* ble samlet inn fra Skarselva ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (modell Paulsen) etter en standard metode. Tre stasjoner med gunstigst mulig dybde, støm 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. 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, ble de studert i et Wild M5A mikroskop med 25-50 gangers forstørrelse.

## 3.2 Elvemusling

Til registrering av elvemusling i Skarselva ble det benyttet vannkikkert. Elva ble vadet systematisk fra Dausjøen og opp til Vaggstein bru med vadere/vadebukse, en strekning på 1,5 km. Alle muslinger ble tatt opp for hånd eller med stangsil på skaft og lengdemålt etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelær til nærmeste millimeter. Muslingene ble satt ned igjen på samme sted. Antall tomme skall ble talt og lengdemålt. Det ble ikke samlet inn muslinger eller tomme skall som referansemateriale.

# 4 RESULTATER OG DISKUSJON

## 4.1 Vannkvalitet

Det ble ikke tatt vannprøver under feltarbeidet, men det finnes 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 innsamlet 26 ørret *Salmo trutta* i 1994 og 15 ørret i 1995 for å se om fisken hadde muslinglarver (glochidier) på gjellene. Resultatene fra fiskeundersøkelsene er samlet i tabell 1 og 2. Andre fiskearter ble kun artsbestemt, talt opp og satt ut igjen.

Hos oss er det ørret (og laks) som er aktuelle vertsfisker for larvene, selvom de for en kortere periode kan feste seg på andre arter (ørrekyt, ål, regnbueørret, bekkerøye). Hovedsakelig er det årsyngel av ørret (0+) som i praksis fungerer som vertskap idet førstegangsinfeksjon med larver fremkaller en type immunrespons hos vertsfisken ved senere angrep (Bauer & Vogel 1987). Kun henholdsvis 4 og 1 av de undersøkte ørretene var årsyngel, mens de øvrige 36 var eldre fisk (1+ og 2+). Prøvene ble fiksert på sprit for senere undersøkelse, men ble dessverre delvis ødelagt fordi spriten får slimet på gjellene til å koagulere, noe som gjør analysen med hensyn til muslinglarver vanskelig og usikker. Det ble ikke funnet larver på noen fisk. 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 oven- og nedenfor stasjonene. 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.

Stasjon	Art	Alder	N1	N2	Lengder min maks		Tetthet ørret
1 Sørbråten sør	Ørret	0+	8	0			13,3
	Ørret	≥1+		5	86	143	
	Gjedde		2				
	Ørekyt		20				
	Kreps		5				
2 Sørbråten bru	Ørret	0+	14	1	49	7,0	
	Ørret	≥1+		10	75		
	Bekkeniøye		1				
	Kreps		1				
3 Vaggstein	Ørret	0+	77	3	47	57	38,5
	Ørret	≥1+		7	57	147	
	Gjedde		2				
	Ørekyt		50				

Tabell 1. Resultatet av elektrisk fiske i Skarselva, Oslo kommune, i september 1994. Fisk fra Skarselva som ble undersøkt for å finne muslinglarver, samt vurdere ørretbestandens status. Tabellen viser stasjon, art, alder (årsyngel 0+ og eldre fisk ≥1+), antall fisk observert (N1), antall fisk undersøkt (N2), lengdefordeling (mm) og tetthet av ørret på stasjonene (antall ørret pr 100m<sup>2</sup>). Det ble ikke funnet muslinglarver på noen av ørretene.

På stasjon 1 (kart, fig 2.) var tettheten av ørret 13,3, 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 i 1994 og 8,0/12,0 i 1995. Det tilsier en relativt 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 god. Stasjonen ligger langt oppstrøms nærmeste kjente forekomst av muslinger i Skarselva.

Stasjon	Art	Alder	N1	N2	Lengde min maks		Tetthet av ørret	
2 Sørbråten bru								
	03.04.95	ørret	0+	8	0	60 133		8
	ørret	≥ 1+	6					
19.09.95	ørret	0+	12	1	61	35 37		12
	ørret	≥ 1+		8	74			
	gjedde		2					
	ørekyt		50					

Tabell 2. Resultater fra elektrisk fisk i Skarselva, Oslo kommune, april og september 1995. Fisk fra Skarselva som ble undersøkt for å finne muslinglarver, fordelt på stasjon, art, alder (årsyngel 0+ og eldre fisk ≥1+), antall fisk funnet (N1), antall fisk analysert (N2), lengdefordeling (mm) og tetthet av ørret (antall fisk pr 100 m<sup>2</sup>). Det ble ikke funnet muslinglarver på noen fisk.

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 mudder, sand og grus, gir ikke de beste skjulmuligheter. Ørreten vil søke til mer steinete bunn med vekslende strømførhold. Det finnes det rikelig av lengere oppe i vassdraget ved Vaggstein. Her var også tettheten god. En annen



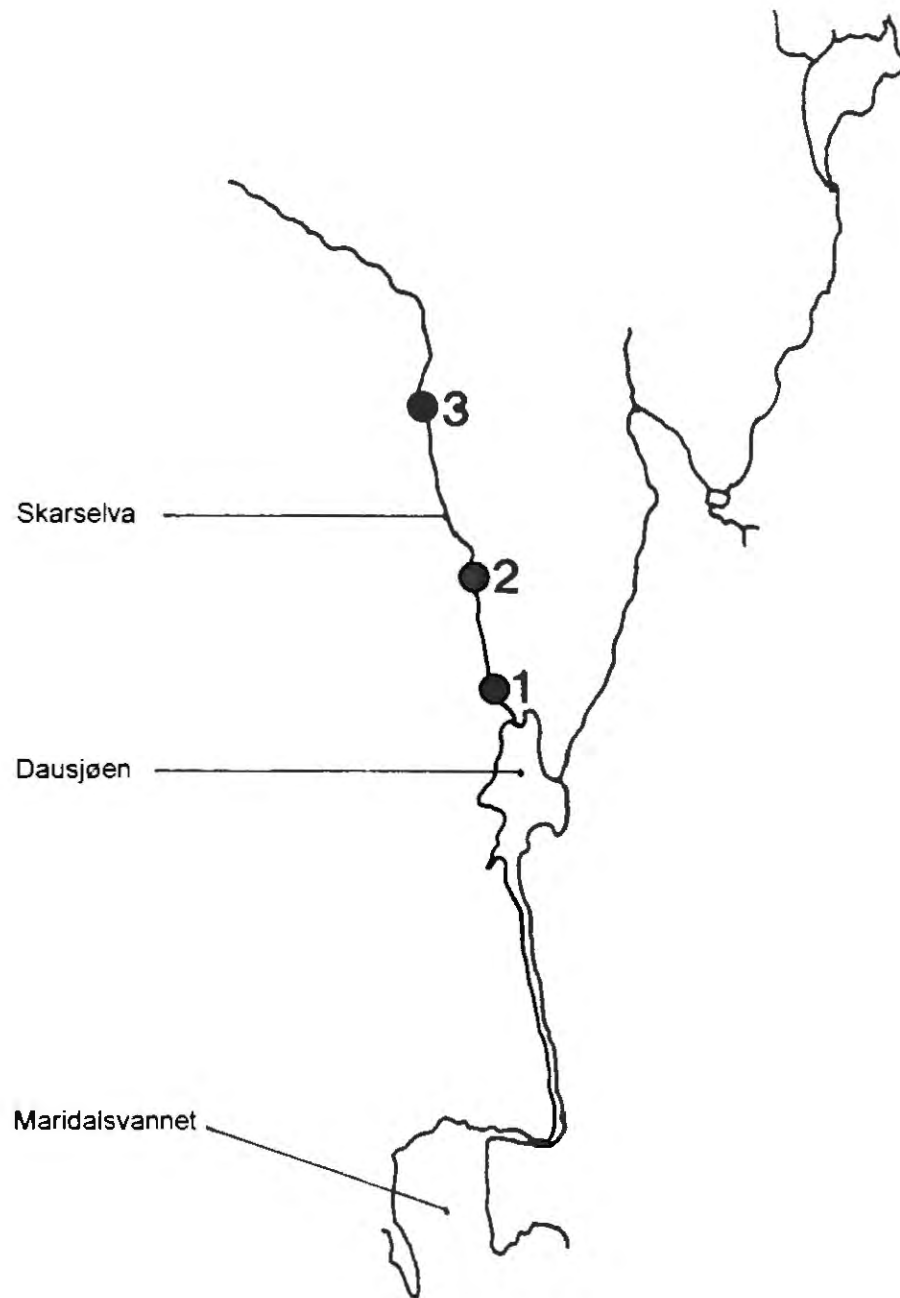


Fig. 2. Kart som viser Skarselva i Maridalen med undersøkt strekning (mellom Dausjøen og stasjon 3), strekninger med forekomst av elvemuslinger i 1994 (mellom Dausjøen og stasjon 2) og stasjoner (1,2 og 3) for innsamling av fisk 1994 og 1995.

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.

## 4.3 Elvemusling

### 4.3.1 Utbredelse

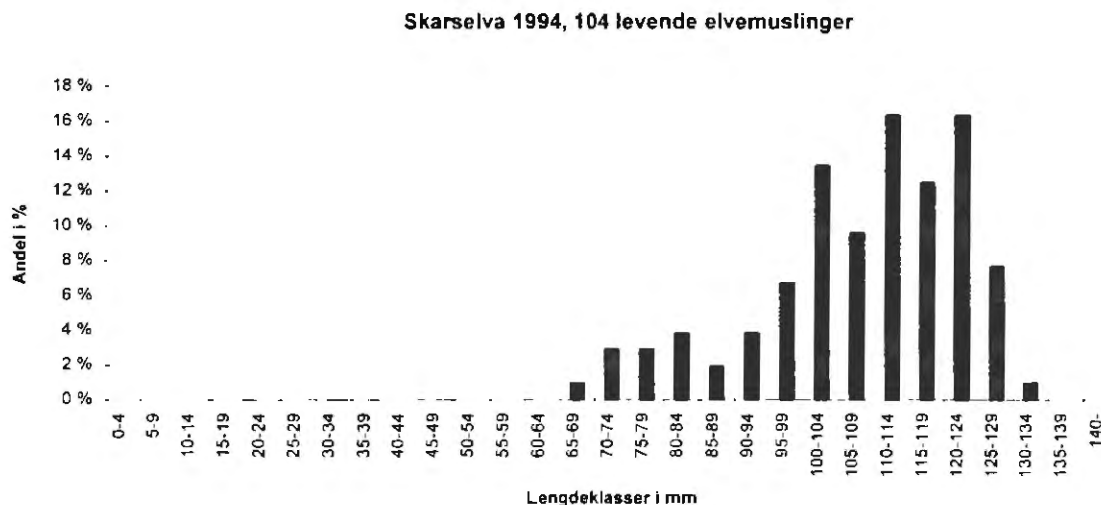
Skarselva, fra Sørbråtemyra nord for Dausjøen til Vaggstein bru, ble vadet i hele sin lengde med vannkikkert. Elvestrekningen er ca 1,5 km lang. Muslinger forekom meget spredt opp til svingen nord for Sørbråten bru, en strekning på 0,8 km. En ca 100 m meter lang strekning ovenfor en beverdam har uegnet bunnsubstrat (bløtbunn). Det ble funnet totalt 104 levende elvemuslinger og 10 tomme skall.

### 4.3.2 Tetthet

Avstanden mellom muslingene varierte. I gjennomsnitt ble det 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 (0,8-1,5 m) og bakevjer hvor strømmen var svak og bunnsubstratet dominert av grus. De andre muslingene som ble funnet enkeltvis, sto på sand og småsteinet bunn, men ofte på noe mer strømmende vann.

### 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 (Grundelius 1987) anvendes som et kriterium på reproduserende bestand. Gjennomsnittslengden var 108 ± 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,  $\bar{x}$ =108, std.av. ± 15 mm). Minste musling var 67 mm og største musling 130 mm. 77 % av muslingene var > 100 mm lange.



### 4.3.4 Rekruttering

Rekrutteringen er åpenbart svært dårlig og har vært slik i lang tid. Nedgangen må ha satt inn for mer enn 25-30 år siden. Minste musling var 67 mm, og basert på vekststudier i den nærliggende Sørkedalselva (Sandaas & Enerud 1996 in prep), må alderen ligge rundt 20 år. Fordelingen gjenspeiler en lokalitet med sterk aldersforskyvning mot eldre og meget gamle individer, en typisk «gubbe-bestand», der yngre individer ikke har kommet til på mange år.

Det ble el-fisket etter ørret direkte nedstrøms tynne forekomster av elvemusling, men ikke funnet muslinglarver på ørretens gjeller. Dette kan skyldes at fiskeprøvene ble ødelagt pga spritfikseringen som gjør glochidieanalyser vanskelig og usikre, eller at antall fisk var for lite.

Stasjon	Antall fisk undersøkt	Alder		Glochidier funnet
		0+	≥ 1+	
1 Sørbråten sør	5	0	5	0
2 Sørbråten bru	26	2	24	0
3 Vaggstein	10	3	7	0
Totalt	41	5	36	0

Tabell 3. Resultatene fra undersøkelse av fiskens gjeller for å finne glochidier (muslinglarver) fordelt på stasjoner, antall fisk undersøkt, alder (årsyngel 0+ og eldre fisk ≥ 1+) og glochidier funnet. Det ble ikke funnet glochidier på fiskene.

## 5 OPPSUMMERING

Forekomsten av elvemusling i Skarselva er meget fåtallig, kun 104 levende muslinger ble funnet på 1,5 km elvestrekning. Opplysninger om forekomsten fra tidligere er sparsomme og inneholder ingen holdepunkter for vurdering av tidligere utbredelse og status. Årsakene til uteblitt rekruttering og den kraftige reduksjonen i antall og tetthet er ikke klarlagt, men forsurening, fløtning, regulering, avrenning fra jordbruksarealer og tidligere uttak av vannkraft til energi er mulige årsaker.

Vannkvaliteten i vassdraget er god, men en økning i nitrogen og reduserte pH-verdier er registret gjennom en rekke år. Områdets naturlige lave bufferkapasitet mot forsurening er en kilde til bekymring. Muligheten for sure episoder under snømeltingen er åpenbart tilstede, og dette forholdet vil bli undersøkt våren 1996. Ørreten har en tynn bestand, men ørret tåler bedre enn muslinger lave pH-verdier slik at muslingen kan slås ut selvom ørreten opprettholder sin reproduksjon i vassdraget.

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 var god fordi store muslinger lever usedvanlig lenge og tåler forurensinger relativt bra. Tilslamming av bunnsstratet er en faktor som av mange trekkes frem som en mulig årsak til at småmuslingene ikke vokser opp (Bauer 1988). Det kan virke som tilslammingen er tiltagende i Skarselva, men graden og betydningen er det ikke mulig å si noe om. Vassdraget er regulert til drikkevannsforsyning og dette kan ha hatt betydning for muslingen i form av bl.a. økt tilslamming. Moderniseringen av jordbruket på 1950-tallet med økte jordbearbeiding og avrenning til vassdraget kan også ha hatt betydning. Punktutslipp fra landbruket har også en klart nedgativ 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 lek.

Muslingenes fertilitet er i følge Bauer (1987b) lite påvirket av forholdene i vassdraget. Det ble imidlertid ikke funnet muslinglarver på gjellene til den undersøkte ørreten, 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. Fiskeanalysene ble også usikre pga spritfikseringen bevirker koagulering av slimet på gjellene til en «grøtkonsistens». Både ørret (fåtallig), gjedde (fåtallig) og ørekyte (rikelig) ble observert der muslingene står.

Etter et regnskyll noen dager før feltarbeidet startet hadde avrenning fra en jordbæråker på Søndre Skar gård som strekker seg helt ned til bredden og har marginal vegetasjonsbrem, ført til nedslamming av bunnen 30-40 meter nedover elveløpet. Hovedtyngden av materialet (marin leirjord) landet i en kulp ca 20 m nedstrøms "utslippstedet" der det står en koloni på 9 store muslinger (100 -120 mm). Muslingene og store deler av bunnen var dekket av et gråhvitt slam (leire fra åkeren). Flere av muslingene sto da med skallene delvis åpne, ca 10 mm. De ble tatt opp, skyldt rene og satt ut igjen. Da lukket de seg og gravde seg ned i vanlig stilling. Et individ virket dødt. En slik "slamsky" kan trolig være nok til at mindre muslinger kveles.

Lokaliteten bør følges opp og årsakene til utviklingen identifiseres slik at elvemuslingen i Skarselva kan komme tilbake. Den kan bidra som en god 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 Glochidiosid. - 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.
- 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. Flodpärlmusslans tilbakagång i Dalarna. - Fiskeristyrelsens 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. 1995. 41 flodpärlmusselpopulationer i Sverige - dokumentation, bedömning av skyddsvärde och åtgärdsförslag.
- 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.
- Kleiven, E., Økland, J. og Dolmen, D. 1988. Elveperlemuslingen. - Norsk natur nr 6-1988, s 16-18.
- Larsen, B.M., Eken, M. & Tysse, Å. 1995. Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Simoa, Buskerud - Utbredelse og bestandsstatus. - NINA Oppdragsmelding 380: 1-17.
- Sandaas, K. 1990. Drikkevannsutvalgets innstilling. - Oslo kommune 1990.
- Sandaas, K. 1994. Forekomst av elveperlemusling i Movannsbekken i Maridalen, Oslo kommune. - Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Notat, 2 sider.
- 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. 1995. Registrering av ørret og elveperlemusling i Skarselva. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport 5/95,
- Sandaas, K. & Enerud, J. 1995. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995. Utbredelse og bestandsstatus. - Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn (in prep).
- 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.