Oslo kommune

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995. Utbredelse og bestandsstatus. Rapport 32/96.

Avdeling for miljørettet helsevern **Telefax: 22 82 13 50**

Tittel:	*Rapport nr.:*
Elvemusling **Margaritifera margaritifera** i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995. Status og utbredelse.	32/96
Forfatter: Kjell Sandaas og Jørn Enerud.	*Dato:* September 1996.
Stikkord: Elvemusling, overvåking, indikatorart, ørret.	*Godkjent:* Tolling Rinstad
Oppdragsgiver: Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune.	

Sammendrag:

Arbeidet er ledd i overvåkingen av Oslo kommunes fysiske miljø, fordi elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* er en god indikatorart for vannkvalitet i ferskvann (drikkevann) og den har stor evne til å rense vann. Arten er truet i Europa (Bern-konvensjonen) og fredet mot fangst i Norge siden 1993. Kunnskapen om artens utbredelse og bestandsstatus i Oslo, og Norge generelt, er meget mangelfull. Rapporten beskriver lengdefordeling, alder, tetthet og rekruttering i Sørkedalselva på 5 stasjoner, samt peker på mulig faktorer som kan være årsak til manglende rekruttering og en klar «forgubbing» av bestanden. Muslinger ble funnet sammenhengende over en strekning på 4,8 km fra Bogstadvannet. I alt ca 950 levende muslinger er målt, samt et mindre antall tomme skall. Lengdene varierte fra 27 til 126 mm. Minste musling funnet anslås til å være 7-8 år gammel. Rekrutteringen har trolig sviktet de siste 10-15 årene. Muslinglarver (glochidier) parasiterer på ørret (laksefisk) som mellomvert. Elektrisk fiske viser en god bestand av ørret. 75 ørret *Salmo trutta* er undersøkt mht parasiterende larver. Ingen larver ble funnet, men et fiskeanlegg ved elva får stadig larveinfeksjon på fisken. Mulige årsaker til rekrutteringssvik kan være grustekt, jordbruks- og annen forurensning, vassdragsregulering mm. Lokaliteten bør overvåkes med sikte på å finne frem til årsakene bak den negative utviklingen.

Jouranalnr: 96/01745.
Arkivnr: 266.1-GE

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995. Utbredelse og bestandsstatus. Rapport 32/96.

FORORD

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn i Oslo kommune har et administrativt 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. Rapporten er et ledd i arbeidet med å kartlegge status og å utvikle indikatorer for Oslo kommune.

Etaten har utarbeidet et Program for undersøkelse av den meget gode indikatorarten for overvåking av ferskvann (drikkevann), elvemuslingen *Margaritifera margaritifera*, i Oslo kommune 1994-97 (Sandaas 1994). Kjell Sandaas, Miljø- og næringsmiddeletaten, 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). En spesiell takk går til bestyrer av OFAs fiskeanlegg i Sørkedalen, Bjørn Reidar Hansen, for hans vilje og evne til å ordne det meste.

Denne tredje delrapporten presenterer resultatene fra arbeidet i Sørkedalselva 1995.

INNHOLD

Forord side 2
Innhold 2

1 Innledning 3

2 Områdebeskrivelse 7

3 Materiale og metoder 9
3.1 Vannprøver 9
3.2 Fisk 9
3.3 Elvemusling 10

4 Resultater og diskusjon 10
4.1 Vannkvalitet 10
4.2 Fisk 12
4.3 Elvemusling 13
4.3.1 Utbredelse 13
4.3.2 Tetthet 13
4.3.3 Lengdefordeling 13
4.3.4 Rekruttering 17

5 Sammendrag 18

6 Litteratur 19

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 forsuring av vassdrag (Larsen 1995).

Arten er internasjonalt truet og utdødd over store deler av sitt tidligere utbredelsesområde. Tilbakegangen kan skyldes overbeskatning, vassdragsregulering, overgjødsling, nedslamming eller forsuring. Arten er oppført som sårbar i Bernkonvensjonens liste III over hensynskrevende arter. Norge er ikke forpliktet til å totalfrede 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. 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 dødlighet 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 betydelig tilbakegang på svenske lokaliteter som tidligere har vært kjent som rike (Grundelius 1987). I Sverige er det 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 forsuring i vassdraget. Ørreten i Sørkedalsvassdraget 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 unnslippe 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. Befruktning 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 parasiterer 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 beskatningen meget hard. Nå har imidlertid kulturperler forlengst 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 uudtaler 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 engajserte 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 skriverier 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 Bjømerudelv.) 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 (Taranger 1890). Fra vårt århundre er den kjent bl.a. fra Ljanselva, Sørkedalselva, Sognsvannsbekken, Gåslungselva, Makrellbekken, Skarselva (Sandaas & Enerud 1994) og Movannsbekken (Sandaas & Enerud 1995). Utvilsomt har arten hatt en vid utbredelse i Oslo, såvel i byggesonen som i egnede vassdrag i Marka.

Sørkedalselva

Tidligste dokumenterte funn av elvemusling fra Sørkedalselva er belegg ved Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, evertebratavdelingen, fra 28.05.1933 (S. Sømme). Etter oppfordring til publikum, gjennom et radioprogram om elvemuslingen i NRK Østlandsendingen sommeren 1995, mottok vi et postkort (Klaus Bryn) med opplysninger om forekomst i

Sørkedalselva et par hundre meter ovenfor Zinoberbrua (der OFAs anlegg ligger idag) og funn av «perler i skjellene» på 1950-tallet. Jørgensen (1992) omtaler eksisterende forkomst av elveperlemusling i Sørkedalselva. På folkemunne i Sørkedalen heter det at muslingene alltid har vært der, men få har hittil kunnet gi nærmere opplysninger. I et forsøk på å skaffe frem ny informasjon om tidligere tider ble spesielt Sørkedalens eldre oppfordret til å «lette på sløret» gjennom en artikkel med svarskjema i det lokale organet Marka Tidende (nr.4/1995) som går til alle Markabeboere. Resultatet ble kun ett (positivt) svar fra Martha og Per Solberg. En spørreundersøkelse i OFAs interne OFA-INFO blad (nr.1/95) til medlemmer og samtlige 100 lag som driver fiskekulturarbeider i Markaområdene, ga intet resultat. Som et siste forsøk ble alle tidliger bestyrere av OFAs fiskeanlegg sporet opp og intervjuet (Sigbjørn Andersen, Bjørn F. Hansen og Tor Atle Moe). I tillegg har dagens bestyrer Bjørn R. Hansen gitt verdifulle opplysninger og synspunkter. Anders K. Wollan (tidligere hovedfagstudent ved UiO) har stilt sine feltdata (1988-89) fra en ikke avsluttet hovedoppgave om elvemuslingen i Sørkedalselva til disposisjon. Den tyske forskeren Rainer Dettmer som har besøkt Sørkedalselva i 1987, 1989 og 1994, har i brev (14.09.95) formidlet sine inntrykk fra elva og tilstanden der.

En oppsummering av de innhentede opplysningene for perioden 1960 til 1994 peker på følgende hovedtrekk i utviklingen:

- Antall muslinger har gått ned.
- Muslinger < ca 30-35 mm lange er ikke dokumentert.
- Elva ble regulert annerledes før med høyere sommervannføring og mindre flommer.
- Elvebunnen var mer variert før med sterkere innslag av blokk, stein og grovere grus. Idag er det mer sand og finere sedimenter som dekker bunnen.
- Vannet virker renere idag (redusert utslipp fra husdyr og kloakk).
- Det var mer fisk før og rikelig med abbor og mort, gjedde var sjelden.
- Rykter om at perlefiske foregikk på 1960-tallet.

Forholdet ørret og elvemusling

Larvene til elvemuslingene (glochidier) parasiterer på laksefisk, trolig mest på ørret (og laks). Ørret er en nødvendig mellomvert for muslinglarvene. De fester seg i gjellene og forårsaker betydelig dødlighet i fiskeanlegg (Liltved & Hansen 1990). Oslomarka fiskeadministrasjons (OFA) fiskeanlegg i Sørkedalen henter vann fra Sørkedalselva og har tidligere hatt stor dødlighet som følge av massive infeksjoner med glochidier på fisken. Nå filtreres larvene ut av elvevannet som tas inn i anlegget. Begrenset bruk av ufiltrert elvevann i deler av anlegget viser imidlertid betydelig infeksjon med glochidier på fisken i anlegget også idag.

Tor Atle Moe arbeidet i perioden 1978-80 ved fiskeanlegget. På grunn av glochidier på gjellene i det gamle anlegget planla han flytting av muslinger fra stryket (vår stasjon OFA øvre) oppstrøms vanninntaket til fiskeanlegget (samme kulpen som idag) og en strekning på ca 50 meter oppover. Muslinger satt tett i tett over hele strykpartiet med tettheter på minst 20-30/m2 når hensyn er tatt til mulig bunnsubstrat (mye stein). Omlag 400-500 muslinger ble samlet inn og satt ut nedenfor inntakskulpen. Muslingene ble flyttet såpass langt nedstrøms fordi han hadde sett hvor mobile (krypespor på bløtbunn) de var. Muslingene var i størrelsesorden 80-120 mm (de var lettest å se/plukke opp), men det var også en del mindre - vurdert til 30-50 mm - innimellom de store. En del små ble også flyttet. Etter innsamlingen var det fortsatt store mengder muslinger igjen. Planen om å rydde og holde fritt en strekning på 50 meter oppstrøms inntaket ble aldri fullført.

Samtlige av OFAs veterinærjournaler fra perioden 1968 - 75 og 81 - 88 er gjennomgått med hensyn til forekomst av glochidieinfeksjon på fisken. Antall registrerte rapporter pr år, antall rapporterte tilfeller av glochidieinfeksjoner, tidspunkt for tilfellene, fiskeart og enkelte interessante kommentarer er samlet i tabell 1 nedenfor.

År	Antall veterinær-rapporter	Antall tilfeller glochidier	Kommentarer til de enkelte tilfeller med glochidieinfeksjon og fiskeart
1968	4	0	
1969	4	0	
1970	5	0	
1971	9	2	Ørret 9.6.71: «invasjon med glochidier», ørret 28.6.71: «samtlige større eller mindre grad av glochidieinfeksjon».
1972	5	2	Ørret 19.5.72: «gjellene dekket av knappenålstore hvite prikker», ørret 6.8.72: «noen» med glochidielarver på gjellene.
1973	4	0	
1974	5	1	Ørret 24.5.74: «store mengder glochidier på gjellene», ørret 2.8.74: med glochidielarver.
1975	11	2	Ørret 3.9.75: med glochidier, ørret 9.10.75: «store mengder glochidier på gjellene».
1981	17	0	
1982	0	0	
1983	3	0	
1984	2	2	Ørret 5.12.84: med glochidier, ørret 6.12.84: med glochidier.
1985	27	8	Ørret 11.2.85: med «invasjon med glochidier», ørret og **regnbueørret** 25.3.85: glochidier, ørret 14.2.85: «invasjon med glochidier», ørret 28.1.95: «invasjon med glochidier», ørret 21.5.85: «store mengder», ørret og **sjø-ørret** 28.10.85: «store mengder», ørret og **bekkerøye (trolig feilpakket fra OFA)** 5.11.85: med glochidier, ørret 11.12.85: «tett i tett».
1986	9	4	Ørret (villfisk) 6.1.86: glochidier, ørret 6.2.86: glochidier, ørret 23.4.86: glochidier, ørret 27.8.86: glochidier.
1987	8	1	Ørret 8.9.87: glochidier (12 av 18 fisk).
1988	3	1	Ørret 31.5.88: glochidier.
Sum	116	23	Anlegget har i store deler av perioden vært plaget av betydelige infeksjoner med glochidie-larver og dødlighet på fisken. Infiserte fiske-arter har vært ørret, sjø-ørret, regnbueørret og muligens bekkerøye (usikker).

Tabell 1. Systematiserte opplysninger fra samtlige veterinærrapporter fra fiskeanlegget i Sørkedalen i perioden 1968 - 1988 som viser årstall, antall rapporter, antall registrerte tilfeller av fiskedødlighet pga glochidieinfeksjon (muslinglarver på gjellene), enkelte kommentarer om infeksjonen og aktuell fiskeart.

Anlegget har i store deler av perioden vært plaget av betydelige infeksjoner med glochidie-larver og dødlighet på fisken. Infiserte fiske-arter har vært ørret, sjø-ørret, regnbueørret og muligens bekkerøye (usikker). Flere forfattere viser til at glochidielarver av elvemusling *M. margaritifera* fester seg til andre arter enn ørret og laks, eksempelvis ål (Young & Williams 1984a), men at de i løpet av kort tid helt eller delvis forsvinner. I en artikkel i Norsk veterinærtidskrift (Rimstad 1986) omtales problemene i OFAs anlegg, men forfatteren oppgir at kun ørret er blitt infisert med glochidier. Dette stemmer ikke med resultatet av vår gjennomgang av veterinærrapportene fra anlegget.

På grunn av at fiskeanlegget også bruker ufilterte vann fra elva til del av anlegget finnes stadig larver på fisk i noen kar. Her oppdages det relativt raskt når muslingene begynner gytingen. I 1995 ble de første fiskene i anlegget med glochidier på gjellene funnet 25.08. Etter normal rutine i anlegget bør det ikke være mer enn en uke siden gytingen startet. Dette tidspunktet stemmer godt med tidligere års funn, men kan variere med et par uker fra år til år (B.R. Hansen pers. med.). Anders Wollan (pers.med.) opplyser at i 1989 ble fisken i anlegget infisert med glochidier mellom 28. og 31.08.

Eva Grundelius skriver i sin undersøkelse av elvemuslinger i Dalama i Sverige (Grundelius 1987): "Jag tror, att flodpärlemusslans utbredning i den jungfruliga naturen har styrts av var det fanns rikeligt med öring (mätt med förindustriella mått). Det är inte heller säkert att förhållandet mellan flodpärlemusslan och öringen är ensidigt parasitärt. De cirka 249 999 glochidier som dör för varje glochidie som lyckas etablera sig på en öringgäle representarar förmodligen i en tät musselpopulation ett oansenligt näringskapital." Young og Williams (1984a) viser i sine

undersøkelser fra Skottland at under naturlige forhold begrenser ørreten "opptaket" av glochidier på gjellene til et akseptabelt og trolig uskadelig nivå. Bauer & Vogel (1987) viser til immunrespons med betydelig bortstøting av glochidier hos fisk som blir angrepet av glochidier på gjellene for andre gang.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Det meste av berggrunnen i vassdragets nedbørfelt består av forskjellige vulkanske bergarter som kjelsåsitt, akeritt og flere typer porfyr. Dette er tungt løslige bergarter som gir lite tilførsler av næringsstoffer og andre salter. De flate partiene av Sørkedalen ligger under marine grense (MG) på ca 200 moh. Løsmassene består av marine avsetninger, for det meste marin leire og silt, men også sand og grus langs hovedvassdraget (Nordahl-Olsen 1994).

Vegetasjonsmessig består nedbørfeltet hovedsakelig av barskogs- og myrmarker, men også edelløvskog på gunstige lokaliteter forekommer i Sørkedalen (Kummen og Larsson 1986 og 1987). Det finnes en del helårsbebyggelse og spredte fritidshus i selve Sørkedalen. En del veier går gjennom området. Dominerende arealbruk i Sørkedalen er jordbruk, skogbruk og friluftsliv. En mindre industribedrift, Bakk sementstøperi, ligger ved elva (Oslo kommune 1980).

Sørkedalens 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 Sørkedalen vil sannsynligvis være noe lavere og nedbøren noe høyere, anslagsvis 900 mm.

Oslo-Marka er utsatt for forsuring 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. Langlivannet er svakt surt og inneholder noe humus. Innsjøen er mindre sur enn de andre marka-vannene og den er næringsfattig med ganske lave konsentrasjoner av fosfor og nitrogen. I følge status for innsjøen i Oslo kommune (Wold 1994) viser målinger fra Langlivannet pH verdier som pendler mellom 6,5 og 6,9 over 8 av årets måneder. TOT-N (mg/l) og TOT-P (mg/l) pendler mellom hhv 0,250-0,400 og 0,008-0,012.

Sørkedalsvassdraget inngår i kommunenes overvåkingsprogram. Vannverket har prøvestasjoner i Langlielva like oppstrøm samløpet med Heggelielva og ved Zinober (OFA-anlegget) i Sørkedalselva. Begge stasjoner viser stabile pH-verdier mellom 6,5 og 7,1 med gjennomsnitt på 6,8. TOT-N (mg/l) varierer mellom 0,300og 0,800 med gjennomsnitt på 0,450 og 0,500. TOT-P (mg/l) viser tilsvarende tall 0,004 og 0,018 med gjennomsnitt på 0,010 og 0,012 (OVA 1991).

Sørkedalselva begynner der Heggelielva (fra Krokskogen i nordvest) og Langlielva (fra Krokskogen i nord) møtes ved Brenna nord i dalen ca 160 moh. Heggelia kommer fra Storflåtan (488 moh). Dette vassdraget utnyttes som drikkevannkilde for Bærum kommune. Kun en minstevannføring går ned i Sørkedalen. Langlivannet (drikkevannsmagasin for Oslo) ligger 315 moh og har en reguleringshøyde på 25 m. Fallhøyden for Heggelielva og Langlielva er hhv 328 og 165 m og lengden på elvestrekningene hhv 11,3 og 4,7 km.

Sørkedalselva varierer i bredden mellom 10 og 20 m. Den er gjennomgående grunn med dybder mellom 25 og 100 cm. Djupålen er ofte dypere og kulper kan ha dyp opp til 2 - 2,5 m og mer. Substratet veksler fra finsediment (silt/leire) til sand og gruspartier, stedvis ispedd stein og noe blokk, samt røtter/stokker. Langs elvebredden vokser det tett lauvskog (or, osp, bjørk, selje) iblandet gran. Mot enkelte jorder er kantvegetasjonen fjernet. Makrovegetasjonen domineres av vanlig tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, stedvis i tette kolonier. Enkelte partier har elvesnelle *Equisetum fluviatile*. Sørkedalselva har bestand av ørret, ørekyt, gjedde,

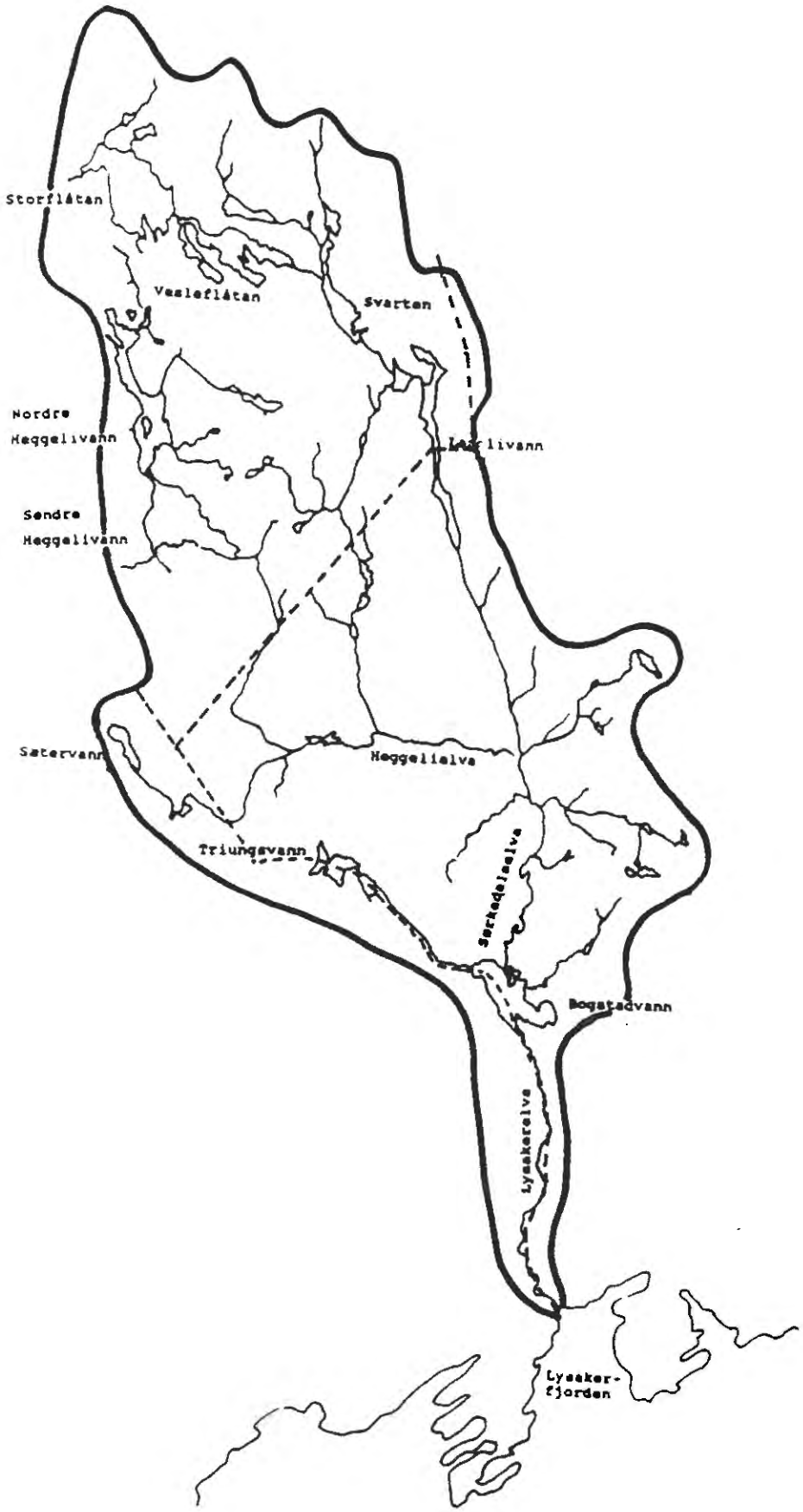


Fig: 1. Sørkedalsvassdraget med nedbørfelt- (——) og kommunegrenser (- - - -).

abbor, mort og bekkeniøye. I Bogstadvannet finnes i tillegg laue, ål, sørv (Senstad 1993) og edelkreps som resultat av tidligere privat utsetting (Bjørn R. Hansen pers med).

Vassdraget har vært intensivt utnyttet som energikilde i mange hundre år og damanlegg er kjent fra så langt tilbake som på 1600-tallet. Elvene i Marka er gjennomregulerte og tømmerfløting har forgått helt opp til 1960-tallet. Vassdraget oppstrøms muslingforekomstene er rensket utallige ganger, deler rettet ut og det har vært brukt som resipient (jordbruk, kloakk, Bakk sementstøperi). Elva er utnyttet til grustekt og jordbruksarealene i dalen har i lang tid vært en viktig deponiplass for overskuddsmasser fra store anlegg (Falkevik 1995). Reguleringer som berører Sørkedalselva fører vel 40% av nedslagsfeltet bort fra vassdraget. Spesielt i tørre perioder har dette ført til meget liten vannføring i elva, noe som øker konsentrasjonen av forurensninger, algeproduksjonen og vanntemperturen vesentlig.

Et nytt manøvreringsreglement sikrer nå på en bedre måte en minstevannføring i elva, men sommervannføringen er fortsatt meget liten.

I verneplan I for vassdrag, vedtatt av Stortinget i 1973, ble Oslomarkvassdragene, herunder Heggeli-, Langli- og Sørkedalsvassdragene, varig vernet mot kraftutbygging. I de rikspolitiske retningslinjene (RPR) for vernede vassdrag er de ytterligere vernet mot en rekke typer inngrep.

3 MATERIALE OG METODER

Feltarbeid er utført av Kjell Sandaas og Jørn Enerud. Feltarbeid på musling ble gjennomført 23.08, 24.08, 01.09 og 20.09.95, samt delvis 28.08.95 (tomme skall). Innsamling av fisk ved elektrisk fiskeapparat ble utført 20.06 (av OFA), 06.09 og 13.09.95. Feltarbeidet ble gjennomført på minimumsvannføring og under gode observasjonsforhold.

Det ble opprettet 5 muslingstasjoner ved OFA nedre, OFA øvre, Bakk, Solberg nedre og Solberg øvre, samt en mindre «stasjon» Hadeland ved elvas øverste forekomst av muslinger. Feltarbeidet ble i hovedsak konsentrert til disse områdene. i tillegg ble opprettet 4 el-fiskestasjoner i Sørkedalselva: OFA øvre, Bakk, Solberg øvre og Brenna. De tre første er også muslingstasjoner, mens den siste ligger flere kilometer oppstrøms nærmeste kjente muslingforekomst.

3.1 Vannprøver

Det ble ikke tatt vannprøver, men under feltarbeidet ble det målt pH (ATC pH-meter, «Piccolo») og temperatur (elektronisk termometer, «Checktemp») direkte i elva.

3.2 Fisk

Fisk ble samlet inn ved hjelp av et elektrisk fiskeapparat (model Paulsen) etter en standard metode. Fire stasjoner med gunstigst mulig dybde, støm og bunnforhold for ørret ble valgt ut. Hver stasjon var på 100m2 og ble avfisket tre omganger. Total fangst er beregnet etter tre omgangers fiske, samt antall observerte fisk som ikke ble fanget under siste omgang.

Fangsten ble artsbestemt og lengdemålt. Fra hver stasjon ble 12-22 ørret *Salmo trutta* 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 stereomikroskop med 25-50 gangers forstørrelse.

3.3 Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved at 5 stasjoner ble opprettet i elva og disse ble vadet med vadebukse/vaderstøvler. Vannkikkert med 30 cm diameter ble brukt systematisk til å saumfare bunnen.

Til en standard lengdeprofil ble 150 muslinger lengdemålt etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelær til nærmeste millimeter. Innsamlingen ble gjort på den måten at samtlige muslinger innen en visst område ble målt. Ved lav tetthet ble muslinger samlet inn fra flere deler av stasjonen. Det ble målt mellom 75 og 300 muslinger på hver stasjon. I tillegg ble det søkt spesielt etter «små» muslinger. Muslingene ble satt ned igjen på samme sted. Tomme skall ble samlet inn og lengdemålt på stasjon OFA nedre.

Det ble samlet inn noen muslinger som referansemateriale. Alt materiale fra undersøkelsene blir etter avtale deponert ved evertebratavdelingen på Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

4 RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Vannkvalitet

Lite kunnskap foreligger om elvemusligens krav til miljøforhold og tilsvarende for hvilke faktorer som kan gi skadelig virkning. Bauer (1987og 88) viser til høyre nitrogenverdier og tilslamming av substratet som uheldig. pH er en kritisk faktor for mange arter i ferskvann. Ved pH-nivå lavere enn 6,0 begynner eksempelvis antall arter av småmuslinger og sneiler å synke (Økland & Økland 1986).

De naturlige forholdene i nedbørfeltet gir et svakt surt vann. Denne effekten blir forsterket ved påvirkning fra sur nitrogen- og svovelholdig nedbør som forårsakes av lokale og langtransporterte luftforurensninger. I tillegg medfører dette økt utvasking av bl.a. aluminium og tungmetaller, samt økt tilførsel av nitrogen. Sur nedbør bidrar til å forbruke nedbørfeltets naturlige bufferkapasitet. De mindre vannene øverst i nedbørfeltet viser tegn på forsuring (redusert pH-verdi). I de store innsjøene har imidlertid pH-verdien holdt seg stabil i langt tid.

Sørkedalsvassdraget inngår i kommunens overvåkingsprogram. I følge status for innsjøene i Oslo kommune (Wold 1994) viser målinger fra Langlivannet pH verdier som pendler mellom 6,5 og 6,9 over 8 av årets måneder. TOT-N (mg/l) og TOT-P (mg/l) pendler mellom hhv 0,250-0,400 og 0,008-0,012. Langlivannet er svakt surt og inneholder noe humus. Innsjøen er mindre sur enn de andre marka-vannene og den er næringsfattig med ganske lave konsentrasjoner av fosfor og nitrogen. I en regional undersøkelse av vassdrag i Oslo og Akershus (Løvstad 1995) plasseres Sørkedalselva på grunnlag av benthiske algeindikatorer i klasse III (svakt næringspåvirket) og IV (næringsrik) etter SFTs tilstandsklasser for vannkvalitet (Holtan & Rosland 1992).

Vannverket har prøvestasjoner i Langlielva like oppstrøm samløpet med Heggelielva og ved Zinober (OFA-anlegget) i Sørkedalselva. Begge stasjoner viser stabile pH-verdier mellom 6,5 og 7,1 med gjennomsnitt på 6,8. TOT-N (mg/l) varierer mellom 0,300og 0,800 med gjennomsnitt på 0,450 og 0,500. TOT-P (mg/l) viser tilsvarende tall 0,004 og 0,018 med gjennomsnitt på 0,010 og 0,012 (Wold 1991). Under feltarbeidet ble pH målt direkte i elva på 2 av stasjonen, OFA øvre (24.08) og Bakk (23.08) og viste hhv 6,6 og 6,8. Wollan (upubl. hovedopg. 1988) fant at pH varierte mellom 6,3 og 7,2 i perioden juli-mars 1988-89.

Referete data viser et stabilt og relativt godt pH-nivå i Langliavannet og Sørkedalselva, men også at vassdraget mottar en del forurensninger (næringssalter) fra jordbruk og bosetting i dalen. Totalt sett kan vannkvaliteten i Sørkedalselva beskrives som «relativt god».

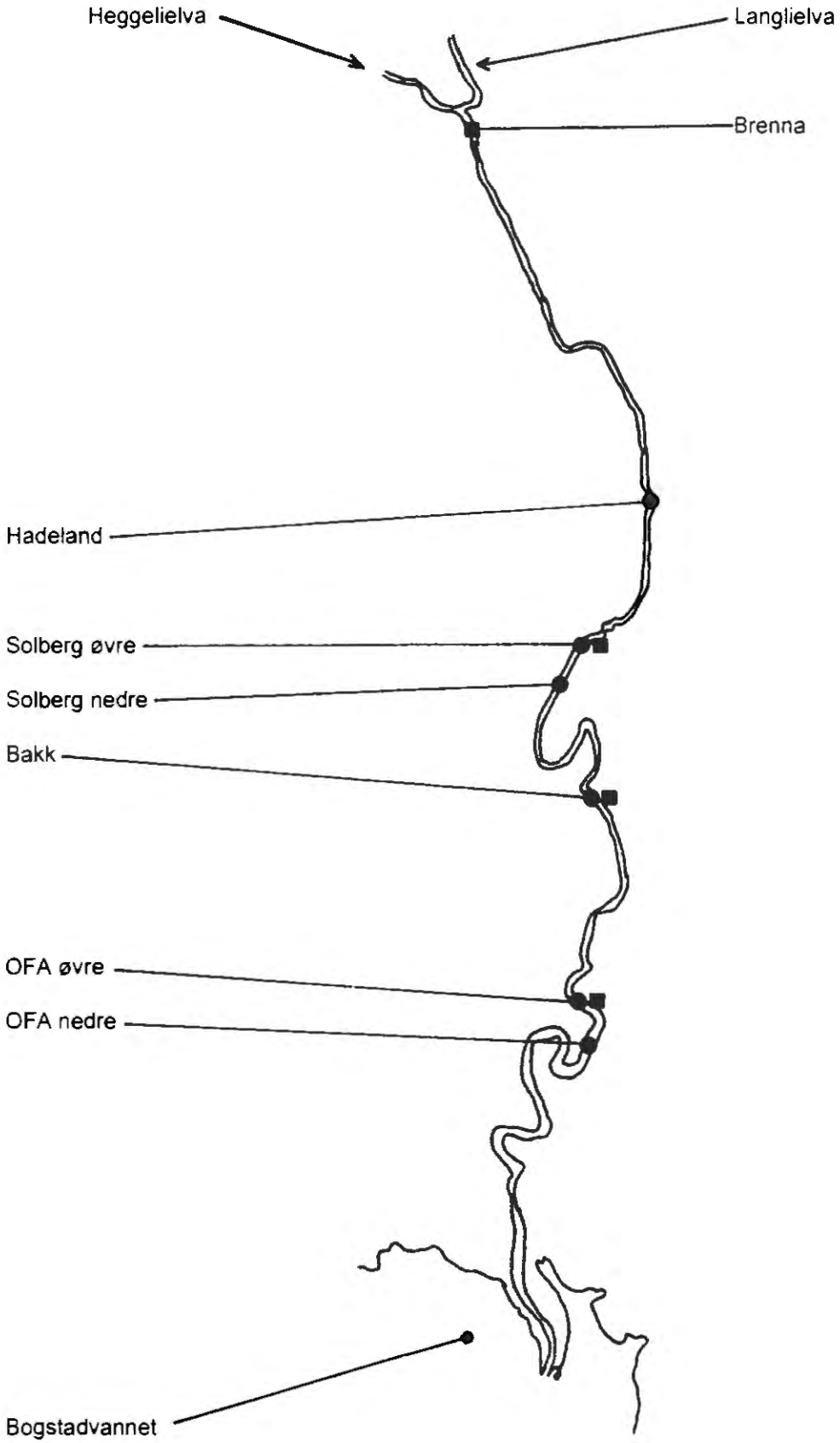


Fig: 2. Sørkedalselva med stasjoner for innsamling av fisk (■) og undersøkelser av elvemusling (●) i 1995.

4.2 Fisk

I alt 65 ørret *Salmo trutta* ble samlet inn i september for undersøkelse med hensyn til forkomst av glochidier på gjellene. I tillegg ble 10 ørret samlet inn i juni også undersøkt med samme formål. Det ble ikke funnet glochidier på noen fisk fra september (tabell 2) til tross for at dette var forventet pga årlig infeksjon på fisken i OFAs fiskeanlegg. En mulig årsak kan være at fisken ble fiksert på sprit, noe som bevirker at slimet på fiskegjellene koagulerer til en grøtaktig masse. Undersøkelsen blir som en konsekvens meget usikker. En annen mulighet er at glochidiene faller av som resultat av koaguleringsprosessen. Fisk fra stasjon Brenna (kontrollstasjon for innsamling av fisk) ble fiksert på formalin. Her ble det heller ikke funnet glochidier, men denne stasjonen ligger langt oppstrøms nærmeste kjente forekomst av muslinger i elva.

Stasjon	Fisekart	Alder fisk	N1 fisk	N2 fisk	Lengder fisk i mm		Tetthet ørret pr m^2
					Min	Maks	
OFA øvre	Ørret	0+	31	2	50	51	31
	Ørret	≥ 1+		15	70	152	
	Ørekyt		100				
	Abbor		4				
	Bekkeniøye		1				
Bakk	Ørret	0+	40	3	45	46	40
	Ørret	≥ 1+		9	80	163	
	Ørekyt		100				
Solberg øvre	Ørret	0+	32	4	48	56	32
	Ørret	≥ 1+		10	92	163	
	Ørekyt		100				
Brenna	Ørret	0+	55	6	47	53	55
	Ørret	≥ 1+		16	75	135	

Tabell 2. Resultater fra elektiske fiske i Sørkedalselva 06. og 13.09.95 fordelt på stasjoner, art, alder (0+ årsyngel og ≥1+ eldre fisk) på undersøkt fisk, antall fisk observert (N1), antall fisk innsamlet for analyse (N2), samt total tetthet av ørret (ørret/100m2).

Ørret innsamlet 20. juni på stasjon OFA øvre (tabell 3) var fiksert på formalin. De fleste av fiskene hadde deformasjoner på gjellene, best beskrevet som klubbeformete og sammenvokste utvekster med oppsprukne cyster som kan tyde på at de har hatt glochidier på gjellene gjennom vinteren. Samtlige 10 ørreter var 1+ ved bestemmelsen og derfor 0+ sommeren før, da de eventuelt fikk glochidier på gjellene. I følge Young & Williams (1984b) er det 0+ ørret som er mest mottagelig for glochidier og derved de mest effektive vertsfiskene for muslinglarvene.

Stasjon for elektrisk fiske	Fiskeart	Alder på fisken	Antall fisk innsamlet	Lengder fisk i mm	
				Min	Maks
OFA øvre	Ørret	0+	0		
	Ørret	≥ 1+	10	71	89

Tabell 3. Resultater fra elektrisk fiske (en selektiv omgang i del av stasjonen) 20.06.95 fra stasjon OFA øvre fordelt på art, alder (0+ årsyngel og eldre fisk ≥ 1+), antall fisk innsamlet(N) og lengder i mm (min - maks).

Tetthet av ørret i elva var omtrent som forventet utfra de opplysninger som forelå på forhånd. På stasjon OFA øvre (ved fiskeanlegget) var tettheten middels god med 31 ørret pr 100 m2. Det er store forekomster av muslinger på hele strekningen. Stasjon Bakk hadde en tetthet av ørret på 40 fisk pr 100 m2 og må karakteriseres som god. Her er også god tetthet av muslinger i alle lengder ned til 28 mm. På stasjon Solberg øvre ble det funnet en middels god tetthet med 31 ørret pr 100 m2. Tettheten av muslinger er god med maksimal tetthet på > 450 pr m2 og et vidt sprekter av lengder ned til ca 35 mm. Stasjon Brenna ligger godt oppstrøms øverste kjente forekomst av muslinger i elva. Tettheten av ørret her er god med 55 fisk pr 100 m2. Samtlige stasjoner har gode gyte- og oppvekstforhold for ørret.

4.3 Elvemusling

4.3.1 Utbredelse

Muslinger forekommer på hele strekningen fra Bogstadvannet og ca 4,8 km oppstrøms («stasjon» Hadeland), hvorav de øverste 6-800 m kun har sporadiske forekomster. Øvrig del av strekingen har sammenhengende forkomst, men med varierende tettheter.

Muslingen har sannsynligvis hatt langt større utbredelse i Sørkedalselva tidligere. Selvom det til nå foreligger sparsomt med historiske opplysninger, har uten tvil grustekt (siste gang for 4 år siden), utrettinger, forbygnings- og andre anleggsarbeider, ridning i elveløpet, samt forurensningstilførsler, gradvis og stedvis begrenset muslingens leveområde og oppvekstmuligheter i elva.

4.3.2 Tetthet

Tettheten av muslinger er varierende, men trolig høyest i djupålen og i kulper, samt i strykpartiene. Liltvedt og Hansen (1990) nevner tettheter på 150-175 pr m2 i en koloni rett ovenfor inntaket av vann til OFAs fiskeanlegg (tilsvarer vår stasjon OFA øvre). Dette må etter vår vurdering dreie seg om maksimal tetthet. Moe (pers med) antyder tettheter på 20-30 muslinger pr m2 fra samme parti i 1989. Maksimal tetthet fra stasjon Solberg øvre ble av oss målt til 462/m2. Utover dette er tettheter foreløpig ikke beregnet eller målt.

4.3.3 Lengdefordeling

På hver av de 5 stasjonene Solberg øvre og nedre, Bakk, og OFA øvre og nedre ble standard lengdemåling (150 muslinger) gjennomført. Av ulike grunner varierte antallet målte muslinger mellom 79 og 295, samt 31 tomme skall på OFA nedre. I tillegg ble minste og største musling funnet på stasjonene utenom standardmålingen notert. Hoveddataene er samlet i tabell 4 under.

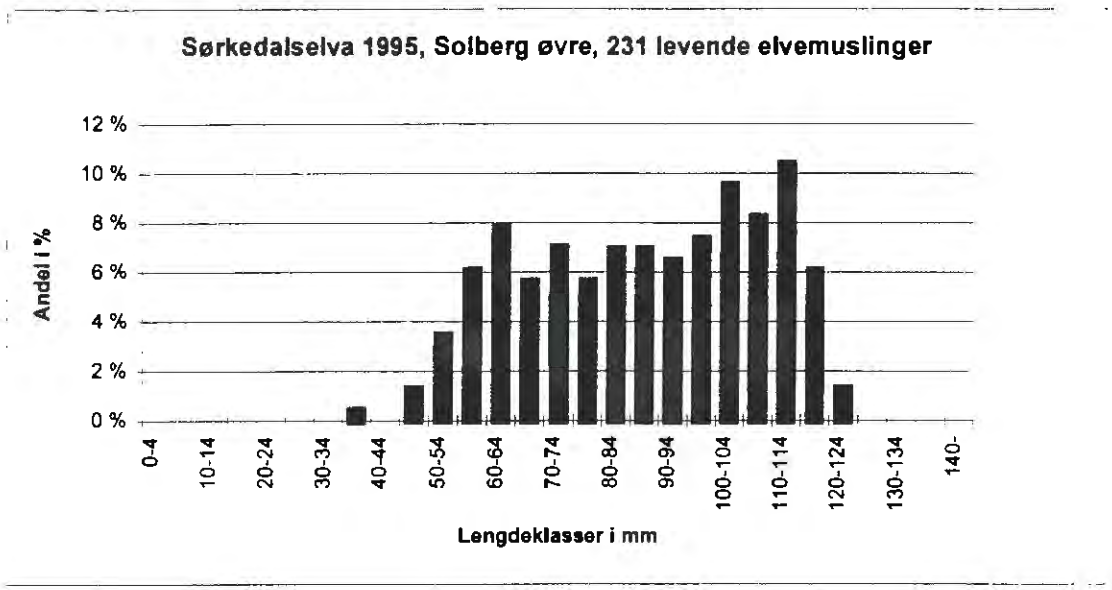
Stasjon	Antall muslinger	Gjennom-snitt i mm	Standard avvik i mm	Minste musling i mm	Største musling i mm
Solberg øvre	231	87,1	20,6	32/36	122
Solberg nedre	295	72, 5	15,0	27/37	114
Bakk	152	77,0	9,9	28/53	116
OFA øvre	139	96,6	8,4	45 T/65	117
OFA nedre	79	99,4	9,8	52	117
OFA nedre T	31	110,3	8,2	95	126
Totalt	942 T 916			27/36	126
Gjennom-snitt	157 T 152	90,5 T 86,5			

Tabell 4. Sammenstilling av data fra lengdemåling av elvemuslinger i Sørkedalselva 1995 fordelt på stasjoner, antall muslinger i utvalget, aritmetrisk gjennomsnitt, standard avvik, minste funne musling og minste fra utvalget, samt største funne musling fra utvalget. Alle mål er i mm. OFA nedre og øvre (T) betyr tomme skall.

Gjennomsnittsstørrelsen, minste funne musling og største funne musling avtar oppover i elva. En forklaring på økt forekomst av små muslinger (< 50 mm) kan være disses krav til substratets kvalitet, eks. følsomhet for tilslamming, som tiltar nedover vassdraget. Både vannkvalitet, forekomst av strykpartier og substratets egnethet (større andel grus og stein, samt mindre slam) forbedres gradvis oppover i elva fra stasjon OFA nedre til Solberg øvre. Stasjon OFA nedre skiller seg imidlertid fra de andre ved at stasjonen mangler strykparti, er stilleflytende og består av en forholdsvis dyp kulp (1,5 -2 m). Våre observasoner tyder på at «små» muslinger forekommer i strykpartier og er fraværende i dype, stilleflytende partier. En årsak kan være ulikhet i substratets kvalitet, med bl.a mindre slam i strykene der

gjennomstrømningen er større. Store muslinger ser helt klart ut til å tåle en del nedslamming og begroing.

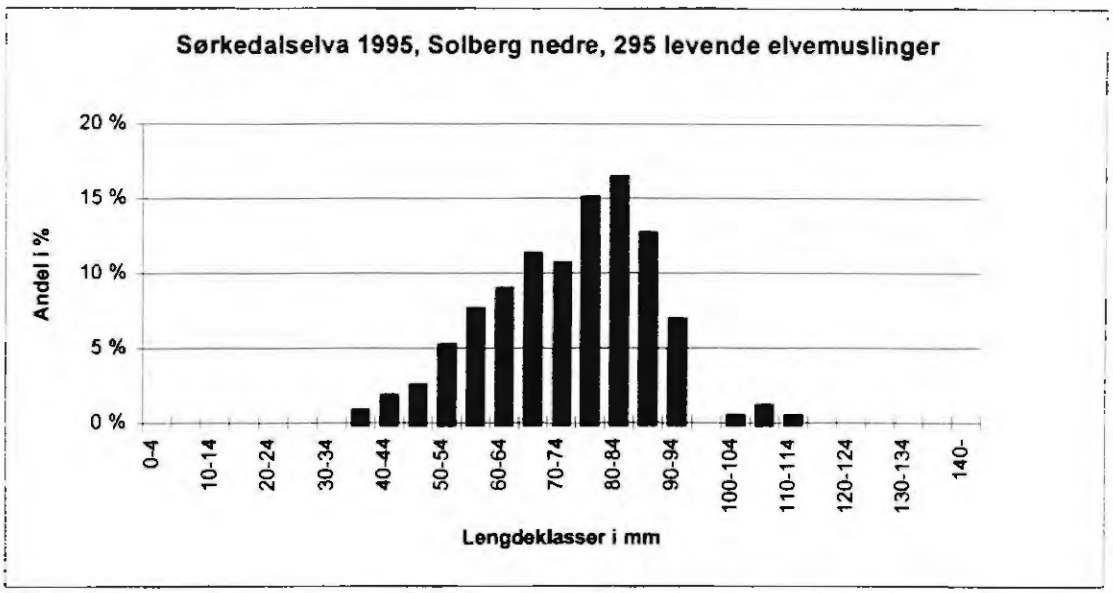
Lengdemålingen på stasjon Solberg øvre ble gjort på muslinger samlet innen for ½ m2. Maksimal tetthet her er 462 muslinger pr m2. Skallengdene varierte mellom 36 og 122 mm (N=231). Gjennomsnittslengden var 87± 21 mm. Lengdefordelingen i fig 3 viser at muslingene ligger jevnt fordelt mellom 60 og 115 mm.



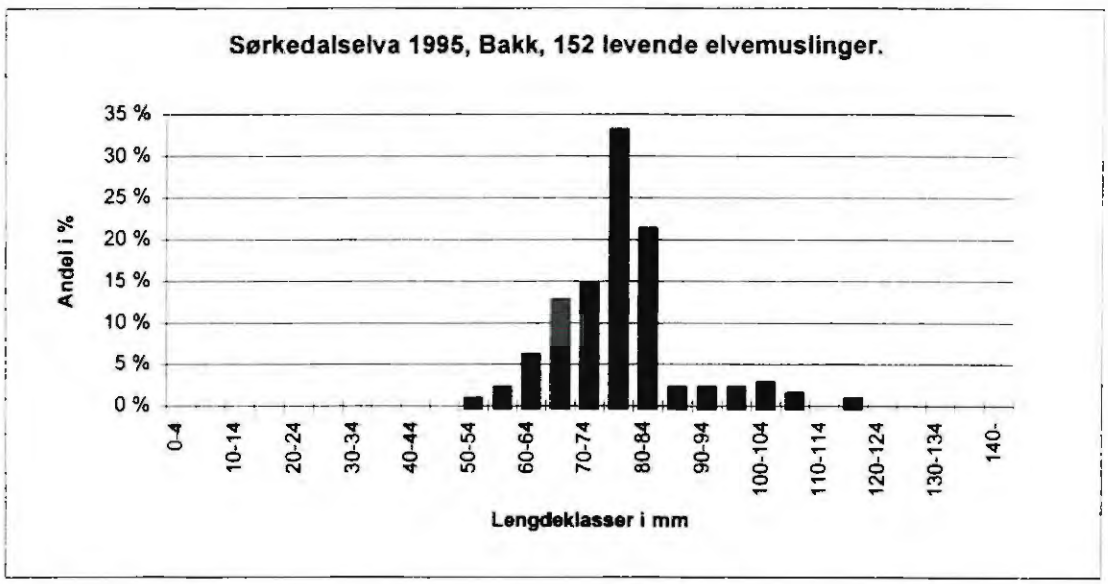
Figur 3. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Sørkedalselva, stasjon Solberg øvre, 20.09.95 (N=231, gj.snitt 87 ± 21 mm). Lengdene varierte fra 36 til 122 mm.

Lengdemålingen på stasjon Solberg nedre ble gjort på 295 muslinger samlet fra 3 ulike deler av stasjon fordi den øvre delen hadde et tydlige større innslag av små muslinger. Skallengdene varierte mellom 37 og 114 mm (N=295). Gjennomsnittslengden var 73 ± 15 mm. Lengdefordelingen i fig 4 viser at hovedtyngden av muslinger ligger mellom 55 og 95 mm. Opplysninger fra folk i området tyder på at det tidligere har vært episoder med perlefiske i denne delen av elva. Lengdefordelingen kan være resultat av et tidligere perlefiske på stasjonen.

Lengdemålingen på stasjon Bakk ble gjort på 152 muslinger samlet fra 3 ulike deler av stasjon. Skallengdene varierte mellom 53 og 116 mm (N=152). Gjennomsnittslengden var 77 ± 10 mm. Lengdefordelingen i fig 5 viser at hovedtyngden av muslinger ligger mellom 65 og 85 mm. Opplysninger fra folk i området tyder på at det også her tidligere har vært drevet perlefiske. Lengdefordelingen kan, her som på Solberg nedre, være resultat av et tidligere perlefiske på stasjonen.

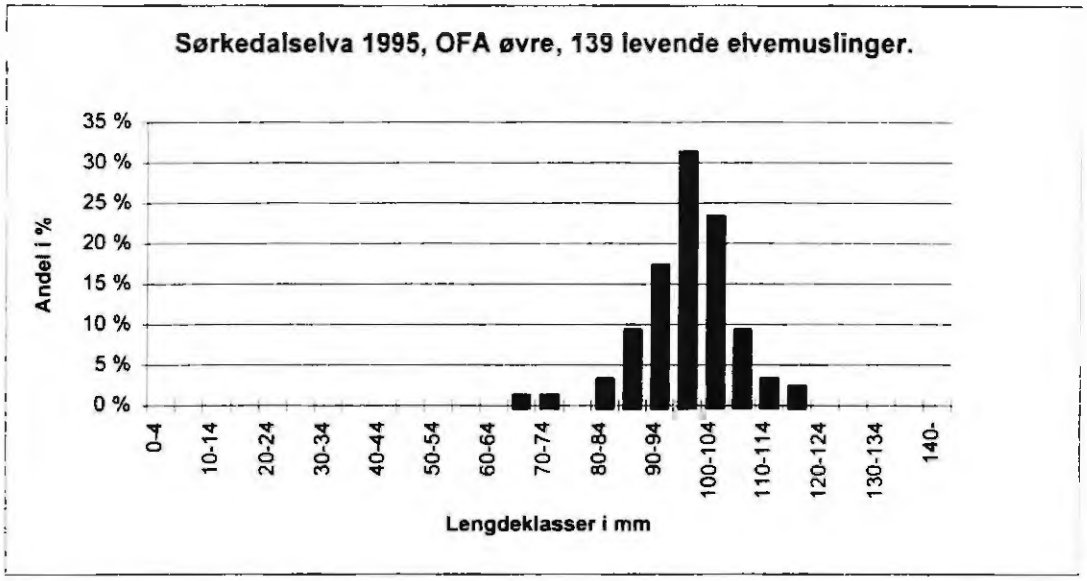


Figur: 4. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Sørkedalselva, stasjon Solberg nedre, 01.09.95 (N=295, gj.snitt 73 ± 15 mm). Lengdene varierte fra 37 til 114 mm.



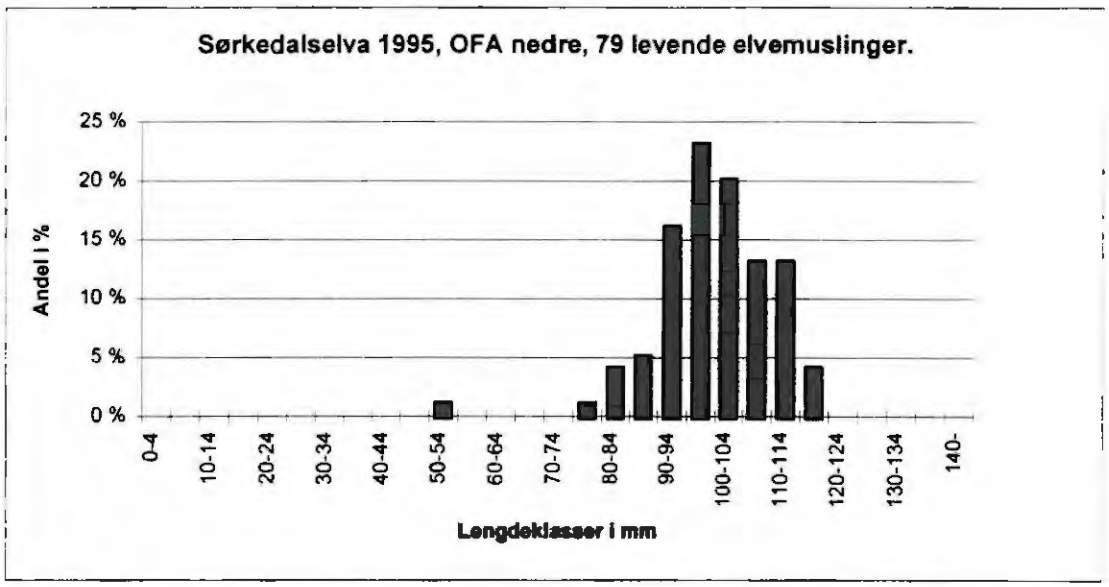
Figur 5. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Sørkedalselva, stasjon Bakk, 24.08.95 (N=152, gj.snitt 77 ± 10 mm). Lengdene varierte fra 53 til 116 mm.

Lengdemålingen på stasjon OFA øvre ble gjort på 139 muslinger samlet fra 3 ulike deler av stasjon. Skallengdene varierte mellom 65 og 117mm (N=139). Gjennomsnittslengden var 97 ± 8 mm. Lengdefordelingen i fig 6 viser at hovedtyngden av muslinger ligger mellom 95 og 105 mm.



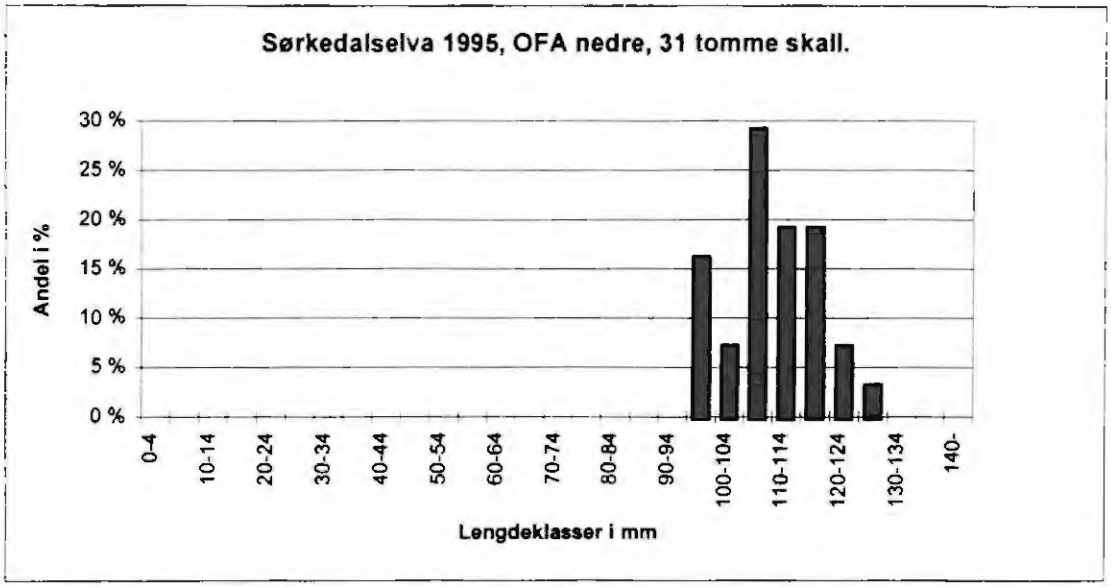
Figur: 6. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Sørkedalselva, stasjon OFA øvre, 23.08.95 (N=139, gj.snitt 97 ± 8 mm). Lengdene varierte fra 65 til 117 mm.

Lengdemålingen på stasjon OFA nedre ble gjort på 79 muslinger samlet fra den tilgjengelige delen av stasjonen. Skallengdene varierte mellom 52 og 117mm (N=79). Gjennomsnittslengden var 99 ± 10 mm. Lengdefordelingen i fig 7 viser at hovedtyngden av muslinger ligger mellom 90 og 115 mm.



Figur:7. Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Sørkedalselva, stasjon OFAnedre, 23.08.95 (N=79, gj.snitt 99 ± 10 mm). Lengdene varierte fra 52 til 117 mm.

Lengdemålingen av tomme skall på stasjon OFA nedre ble gjort på 31 muslinger samlet fra 3 ulike deler av stasjon. Skallengdene varierte mellom 95 og 126 mm (N=31). Gjennomsnittslengden var 110 ± 8 mm. Lengdefordelingen i fig 8 viser at hovedtyngden av muslinger ligger mellom 95 og 120 mm.



Figur: 8. Lengdefordeling av tomme muslingskall fra Sørkedalselva, stasjon OFA øvre, 28.08.95 (N=31, gj.snitt 110 ± 8 mm). Lengdene varierte fra 95 til 126 mm.

Vurdert på bakgrunn av lengdefordelingene på de 5 stasjonene i elva tyder ikke lengdefordelingen av tomme skall på unormal dødelighet. Gjennomsnittslengden på tomme skall var 110 mm, mens den på levende muslinger var hhv 87, 73, 77, 97 og 99 mm. Maksimallengdene på levende muslinger på de 5 stasjonene var hhv 114, 116, 117, 117 og 122 mm, gjennomsnittlig 117 mm.

4.3.4 Rekruttering

Minste funne muslinger var 27 og 28 mm hhv på stasjonene Solberg nedre og Bakk. Vi anslår alderen på disse til 7 - 8 år. Vi har ikke dokumentasjon på at mindre muslinger er funnet. Ut fra disse funnene kan vi slutte at rekrutteringen må ha avtatt vesentlig allerede for 15 - 20 år siden, og at den nå etter all sannsynlighet er så lav at muslingene i Sørkedalselva på sikt kun vil bestå av gamle individer og tilslutt forsvinne helt dersom ikke årsaken til tilbakegangen finnes og elimineres.

Det ble ikke funnet glochidielarver på noen undersøkt ørret (tabell 5), men samtlige fiskeprøver, unntatt fra Brenna (formalinfiksering), ble fiksert på sprit, som får slimet på gjellene til å koagulere slik at undersøkelsen av gjellene blir meget usikker. På ørret fra OFA øvre 20.06.95 ble det påvist strukturer i gjellene som tyder på at glochider har overvintret, men sluppet seg løs før fisken ble samlet inn. Ifølge Bauer & Vogel (1987) er årsyngel (0+) av ørret de mest effektive vertsfiskene fordi fisk som tidligere har vært angrepet, utvikler immunresponser mot nye angrep. Samtlige 10 ørreter fra 20.06 var 1+ og altså 0+ sommeren før på det tidspunkt glochidiene gytes og fester seg på gjellene.

På fiskestasjonene varierte prosentandelen årsyngel (0+), av totalt antall analysert fisk, mellom 12% og 29% og gjennomsnittet var 20%. Årlig forekommer glochidier i stort antall på gjellene hos ørret på stasjon OFA øvre. Glochidier kommer også inn i fiskeanlegget. I perioden 1971 - 1988 ble det nesten årlig registrert betydelige angrep av glochidier i anlegget (tabell 1). I oktober 1995 ble det funnet rikelig med glochidier på fisk i kar som får ufiltrert vann fra elva. Muslingene på vår stasjon OFA øvre gyter helt åpenbart. Young & Williams (1984a) har vist at i en liten bekk i Skottland drev glochidiene effektivt med strømmen. Hvorvidt glochidien på fisken i OFAs anlegg kommer lenger ovenfra enn vår stasjon OFA øvre er ikke mulig å si.

Fiskestasjon	Dato	Antall fisk innsamlet	Antall glochidier funnet
OFA øvre	13.09.95	17	0
OFA øvre	20.06.95	10	0
Bakk	06.09.95	12	0
Solberg øvre	13.09.95	14	0
Brenna	13.09.95	22	0
Totalt	1995	75	0

Tabell: 5. Resultater fra undersøkelsen av glochidier på gjellene til ørret ***Salmo trutta*** *i Sørkedalselva i 1995 fordelt på stasjoner, dato, antall fisk (årsyngel 0+ og eldre fisk ≥ 1+) innsamlet og antall glochidier funnet på hver fisk. Det ble ikke funnet glochidier på noen fisk.*

5 SAMMENDRAG

Muslingforekomsten i Sørkedalselva synes å være ganske stor. Beregning av totalt antall muslinger er ikke foretatt, men forekomsten vurderes til å omfatte titusener av muslinger. Imidlertid har rekrutteringen gått kraftig ned og en «forgubbingsprosess» er tydelig tilstede. Muslingenes lengder fra 5 stasjoner i elva varierte mellom 27 og 126 mm. Lokaliteten har vært kjent i lang tid (belegg ved zoologisk museum 1933), men sparsomt med opplysninger om tidligere tilstand og utvikling foreligger. Sørkedalselva tilfredsstiller opprinnelig de fleste krav til en god muslingbiotop. Trolig har derfor tettheten av muslinger vært adskillig høyere i tidligere tider. Når og hvorfor den negative utviklingen tok til er ikke klarlagt. En samletabell for hovedtallene fra undersøkelsene i 1995 finnes i tabell 6 nedenfor.

Stasjon	Antall muslinger	Gjennom-snitt i mm	Std avvik i mm	Minste musling i mm	Største musling i mm	Maks tetthet pr m^2	Musling-larver funnet	Tetthet ørret pr m^2
Brenna							0	55
Solberg øvre	231	87,1	20,6	32/36	122	464	0	32
Solberg nedre	295	72,5	15,0	27/37	114			
Bakk	152	77,0	9,9	28/53	116		0	40
OFA øvre	139	96,6	8,4	65	117		0	31
OFA nedre	79	99,4	9,8	52	117			
OFA nedre T	31	110	8	95	126			
Totalt	916+31			27	122/126	464	0	

Tabell: 6. Samletabell for resultatene fra Sørkedalselva 1995, elvemusling og ørret. For hver stasjon er vist totalt antall muslinger (T= tomme skall) målt, muslingenes gjennomsnittslengde, standardavvik, minste og største musling funnet, maksimal tetthet av muslinger pr m2, antall glochidier funnet på ørretgjeller og tetthet av ørret pr 100 m2.

Vannkvaliteten i vassdraget er forholdsvis god. I perioden 1981 til 1991 ble konsentrasjonen av plantenæringsstoffene fosfor (P) og nitrogen (N) halvert, mens mengden tilgjengelig plantenæringstoff har vist en markert økning. pH-verdiene er registret gjennom en rekke år og ligger stabilt mellom 6,5 og 7,0.

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 bunnsubstratet er en faktor som av mange trekkes frem som en mulig årsak til at småmuslingene ikke vokser opp (Bauer 1988). I Sørkedalselva har det vært mange episoder med høy turbiditet og tilslamming pga uttak av elvegrus, flomforbygningsarbeider, intens ridning i elveløpet, oppfyllinger på tilgrensende jordbruks- og naturmarksarealer, samt forurensninger fra landbruks- og kloakkutslipp. Graden og betydningen av tilslammingen har det ikke vært mulig å si noe om. Vassdraget er også sterkt regulert til fløtning og

drikkevannsforsyning, og dette kan ha hatt betydning for muslingen i form av varierende og redusert vannstand.

Muslingenes fertilitet er i følge Bauer (1987b) lite påvirket av forholdene i vassdraget. Vannkvaliteten i Sørkedalselva synes å være god. OFAs fiskeanlegg ved elva har i alle år vært og er fremdeles plaget med infeksjon av glochidier (parasiterende muslinglarver) på ørrets gjeller. Det ble imidlertid ikke funnet muslinglarver på gjellene til de 75 undersøkte ørretene. Fiskeanalysene ble også usikre pga spritfikseringen av prøvene bevirker koagulering av slimet på gjellene til en slags grøtaktig masse. Dette gjorde analysen av gjellene usikker. Ørret i gode bestand ble observert der muslingene står med mellom 31 og 55 fisk pr 100m. Gjedde er en viktig predator på ørret (og ørekyt), og ørekyt en viktig nærings- og oppvekstplasskonkurrent til ørreten. Det er ikke kjent noen grense for hvor fåtallig vertsfisken kan være før dette går utover elvemuslingens rekruttering, men tilstedeværelse av vertsfisk (ørret) er nødvendig for at muslingen skal overleve på sikt.

Lokaliteten bør overvåkes og årsakene til utviklingen identifiseres slik at elvemuslingen i Sørkedalselva kan overleve på sikt. Den kan bidra som en god bioindikator i overvåkingen av Oslos vannressurser; og som en naturlig forekommende og internasjonalt truet art i området, gjør den arbeidet med bevaring av Sørkedalen mer interessant og verdifull.

6 LITTERATUR

Bauer, G. 1987. 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.

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.

Falkevik, J.B. 1995. Sørgelige fyllingsdalen eller frydefulle Sørkedalen. Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn.

Forskrift om fangst av elveperlemusling, Direktoratet for naturforvaltning 1993.

Grundelius , E. 1987. Flodpärlmusslans tilbakagång i Dalarna. - Fiskerstyrelsens sötvattenslaboratorium, Drottningholm. Rapport 4: 1-72.

Henrikson, L., Bergström, S.E., Norrgrann, O. og Söderberg, H. 1995. 41 flodpärlmusselpopulationer i Sverige - dokumentation, bedömning av skyddsvärde och åtgjärdsförslag.

Holtan, H. & Rosland, D. 1992: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn.

Jørgensen, Gro. 1992: Vannbruksplan for Lysakerelva og Sørkedalsvassdraget. Oslo kommune, etat for miljørettet helsevern.

Kleiven, E., Økland, J. og Dolmen, D. 1988: Elveperlemuslingen. Norsk natur nr 6-1988, s 16-18.

Kummen, T. og Larsson, J.Y. 1986. Tryvann, kartbald CN 047. Jordregistreringsinstituttet, Ås.

Kummen, T. og Larsson, J.Y. 1987. Venneråsen, kartbald CM 047. Jordregistreringsinstituttet, Ås.

Larsen, B.M., Eken, M. & Tysse, Å. 1995. Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Simoa, Buskerud - Utbredelse og bestandsstatus. - NINA Oppdragsmelding 380: 1-17.

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

Løvstad, Ø. 1995. Regional undersøkelse av vassdrag i Oslo og Akersehus, Eutrofiering. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, rapport nr. 5 - 1995.

Nordahl-Olsen, T. 1994. OPPKUVEN 1815 II. Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.

Oslo kommune 1980. Sørkedalen. Eksisterende forhold og konflikter. Tverretatlig arbeidsgruppe. Rapport, 65 s.

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

Sandaas, K. 1996. Program for undersøkelse av elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Oslo kommune. Miljøetaten, Oslo kommune.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996a. Elvemusling *Maragaritifera margaritifera* i Skarselva, Oslo kommune - Utbredelse og bestandstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996b. Elvemusling *Maragaritifera margaritifera* i Movannsbekken, Oslo kommune - Utbredelse og bestandstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune.

Senstad, Chr. 1993. Fiskekartboka for Oslomarka. - Oslomarka fiskeadministrasjon, 2 utg.

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 perlefiskener i ældre tid. Historisk Tidsskrift. Tredie række, 1:186-237.

Wold, T. 1991. Vassdrag i Oslo. Årsrapport. Oslo vann- og avløpsverk, Oslo kommune.

Wold, T. 1994. Vassdrag i Oslo. Status for innsjøene 1994. Oslo vann- og avløpsverk, Oslo kommune.

Young, M. & Williams, J. 1984a: 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.

Økland, J. & Økland, K.A. 1986. The effect of acid deposition on bethic animals in lakes and streams. - Experimentia 42: 471-486.

Virksomhetsidé

Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn er Oslo kommunes sentrale enhet for miljørettet helsevern, miljøspørsmål og næringsmiddeltilsyn.

Etaten er et produksjonsuavhengig informerende, rådgivende, utredende og overvåkende organ på høyt faglig kompetansenivå innen miljøfag.

Etaten er kommunens tilsynsorgan på næringsmiddelområdet. Dette omfatter lovpålagte tilsynsoppgaver, veiledning og informasjon.

Etatens tjenester er rettet mot bedrifter, offentlige virksomheter og publikum.

Virksomheten er basert på overordnede kommunale vedtak, lover, forskrifter, standarder, retningslinjer ol.

Hovedmål

Avdeling for miljørettet helsevern:

Sikre et produksjonsuavhengig miljøtilsyn med formål å fremme folkehelsen og en bærekraftig utvikling.

Avdeling for næringsmiddeltilsyn:

Sikre at befolkningen tilbys helsemessig trygge næringsmidler av riktig kvalitet, og at de frembys på redelig vis.

Foto: Kjell Sandaas