VITENSKAPSMUSEET RAPPORT ZOOLOGISK SERIE: 1997-6

ELVEMUSLINGEN *MARGARITIFERA MARGARITIFERA* I NORGE 1

Dag Dolmen og Einar Kleiven

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
VITENSKAPSMUSEET

VITENSKAPSMUSEET

ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen
anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Zoologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag inner anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet avdelingen. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Zoologisk avdeling har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- **ferskvannsbiologi**
- **fiskeribiologi**
- **herpetologi (amfibier/krypdyr)**
- **ornitologi**
- **småvilt**
- **fotodokumentasjon**

Oppdragsvirksomheten påtar seg

- **faunakartlegging og overvåking**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep**
- **biologisk verdievaluering/biodiversitetsanalyse**
- **forskningsoppgaver**

Zoologisk avdelings geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor Vitenskapsmuseets ansvarsområde; det vil grovt sett si fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesiel er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Zoologisk avdeling
7004 Trondheim

Tlf.nr.:
73 59 22 80 (avdelingen)
73 59 22 89 (LFI - ferskvannsøkologi)
73 59 22 74 (ornitologi/småvilt)

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1997-6

ELVEMUSLINGEN *MARGARITIFERA MARGARITIFERA* I NORGE 1

av

Dag Dolmen og Einar Kleiven

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (rapport nr. 106)
Trondheim, april 1997

ISBN 82-7126-528-8
ISSN 0802-0833

REFERAT

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

Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* er truet eller sårbar i det meste av sitt utbredelsesområde i Europa. Det meldes om opphør av reproduksjon og tilbakegang også hos norske bestander. Rapporten, som bl.a. omhandler artens kjennetegn, biologi og miljø, redegjør også for resultatene av et større kartleggingsprosjekt på landsbasis. Oversikten inngår som et grunnlagsdokument for en forvaltningsplan for elvemuslingen i Norge.

Vel 340 elvemuslinglokaliteter, inkludert en del lokaliteter der arten har forsvunnet, er kjent her i landet. Arten er utbredt i alle fylker, spesielt langs kysten, men synes i dag å ha sin hovedtyngde i Midt-Norge. På Vestlandet og nordover til Lofoten/Vesterålen er elvemuslingen ikke uvanlig, men den er sparsomt utbredt lengst nord, i Troms/Finnmark. På Østlandet og i Rogaland finnes også mange lokaliteter, men mye tyder på at bestandene her er i ferd med å miste reproduksjonsevnen eller oppvekstmulighetene. I Agderfylkene, som tidligere hadde mange muslingbestander og et betydelig perlefiske, synes elvemuslingen så langt å ha overlevd kun i to mindre bekker. Hovedårsakene til tilbakegangen i Norge tilskrives ulike inngrep i vassdragene, jordbruksavrenning, forurensning og sur nedbør.

Emneord: elvemusling - biologi - utbredelse i Norge

Dag Dolmen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, N-7004 Trondheim
Einar Kleiven, Norsk institutt for vannforskning, Sørlandsavd., N-4890 Grimstad

ABSTRACT

Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. The freshwater pearl mussel in Norway 1. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 6:* 1-27.

The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* is threatened/vulnerable in most of its distribution area in Europe. Reproduction problems and population declines are also reported from Norwegian populations. The report gives information on different characteristics of the species, its biology and environment, as well as the results from an extensive mapping project. The aim of the survey has been to give basic information to a management plan for the pearl mussel in Norway.

A total of more than 340 localities, including extinct ones, for the pearl mussel are known from the different parts of the country. The species is distributed in all counties, especially along the coast, but seems today to have its stronghold in Central Norway. In Western Norway and northwards to Lofoten/Vesterålen the pearl mussel is not uncommon, but further north, in Troms/Finnmark, it is rare. Many localities still exist in Southeastern Norway and in Rogaland, Southwestern Norway, but in these areas reproduction problems and declines of populations seem to be abundant. Southern Norway used to have many populations of the pearl mussel and an extensive fishery for pearls. Today however, only two small brooks are known still to house the species. The main reasons for the decline in Norway are ascribed to human disturbance and encroachment in the watercourses, pollution of brooks and rivers from agriculture and other sources, and acid precipitation.

Keywords: the freshwater pearl mussel - biology - distribution in Norway

Dag Dolmen, Norwegian University of Science and Technology, Museum of Natural History and Archaeology, N-7004 Trondheim
Einar Kleiven, Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Reg. Office, Grimstad, N-4890 Grimstad

INNHOLD

FORORD

En av de mest interessante, men også sårbare, dyr i rennende vann her til lands er elvemuslingen. Elvemuslingen har vernestatus som sårbar art, og det meldes om reproduksjonsproblemer og tilbakegang både på det europeiske kontinentet og i Skandinavia. Direktoratet for naturforvaltning (DN) har derfor delfinansiert en kartlegging av elvemuslingen i Norge, bl.a. med tanke på en forvaltningsplan for arten. Denne rapporten inneholder resultatene fra kartleggingsprosjektet og er dessuten tenkt som et av grunnlagsdokumentene for en slik forvaltningsplan.

Kontaktpersoner ved DN har vært Steinar Sandøy, Ann Jori Romundstad og Anne Britt Storeng. Kjell Sandaas ved Miljøetaten i Oslo kommune har lest gjennom manuskriptet og gitt mange nyttige opplysninger og råd, av hvilke også mange er blitt innbakt i teksten.

Trondheim, april 1997

Dag Dolmen og Einar Kleiven

Utsetting av elvemusling i Audna i september 1991. Dag Dolmen (til venstre) og Einar Kleiven.

1 INNLEDNING

Elvemuslingen (tidligere kalt elveperlemusling) *Margaritifra margaritifera* (Linné, 1758) er i Norge funnet i kyststrøkene over det meste av landet, samt i mindre grad på indre Østlandet, i vassdrag med laks og/eller ørret. Det har imidlertid manglet mye på detaljkunnskapen omkring artens utbredelse og status (Økland 1976, 1983). Muslingen har en usedvanlig interessant biologi (se f.eks. Kleiven et al. 1988, 1989).

På grunn av perlefiskeriene på 1600- og 1700-tallet (Taranger 1890), men også like opp i det 20. hundreåret, sto elvemuslingen i mange vassdrag i fare for å dø ut (Helland 1903; Kleiven et al. 1989). I ettertid har det dessuten vist seg at den tåler lite forurensning, f.eks. i form av jordbruksavrenning, tilslamming i vassdraget og sur nedbør (se f.eks. Henriksson 1991). På Sørlandet ser forsurningen ut til på det nærmeste å ha utryddet muslingen. Også i jordbruksstrøk har den gått sterkt tilbake. Elvemuslingen er således en sårbar art og derfor også oppført på Bern-konvensjonens liste III over truete dyrearter i Europa (se Angell-Petersen & Størkersen 1994).

Elvemuslingen står ut fra dette sentralt både som biologisk og kulturhistorisk verneobjekt; den er også en svært interessant forurensningsindikator. Med sitt høye alderspotensial og evne til å lagre sporstoffer fra vannet i kalkskallet sitt, utgjør dessuten elvemuslingen en langtids "databank" for de miljøendringer som skjer i elvas nedbørfelt (se Kleiven et al. 1988).

Med bakgrunn i artens dårlig kjente utbredelse og dens høye vernestatus startet et kartleggingsprosjekt i 1988. Kartlegging av elvemuslingen ble også gjennomført i 1975 ved Jan Økland, Universitetet i Oslo (se Økland 1976, 1983). Jan Økland (pers.medd. i brev) forutså at sur nedbør ville skape problemer for muslingene, og at det derfor hastet med å framskaffe en utbredelsesoversikt for arten. Vitenskapsmuseet i Trondheim spilte også den gang en ikke uvesentlig rolle, i det Kaare Aagaard og Dag Dolmen henholdsvis foretok opprop på Universitetet og skrev artikler med opprop i alle ca. 30 aviser i Møre og Romsdal, Trøndelag og sørlige Nordland.

I det følgende har vi først ønsket å presentere elvemuslingen som den spesielle art den er. Vi har derfor omtalt kjennetegn, verdensutbredelse, status, og dessuten dens miljø og levevis. Dernest peker vi på dagens truselbilde i Norge. Våre utbredelsesresultater er således forsøkt satt inn i en økologisk ramme.

Detaljene i muslingens utbredelse, ifølge våre undersøkelser, er imidlertid forbeholdt naturforvaltningsmyndighetene og er derfor rapportert internt annetsteds (Dolmen & Kleiven 1997).

2 METODER OG MATERIALE

Et spørreskjema om forekomst av elvemusling ble i 1988, i samarbeid med DN, sendt alle landets (den gang) 454 kommuner, samt fylkesmennenes 18 miljøvernavdelinger. Forekomstenes status skulle beskrives før og etter 1975, så godt det lot seg gjøre. Ved oppsummering i desember 1994 hadde i alt 333 (73%) av kommunene, supplert av miljøvernavdelingene, svart på forespørselen. Ved sida av dette var det mange/flere privatpersoner som utvidet funnlistene våre med nye eller utfyllende opplysninger. Et vassdrag er reknet som flere lokaliteter der sideelver/bekker (med elvemusling) er betydningsfulle og har separate navn, eller vassdraget krysser kommune- eller fylkesgrense.

Etter at sammenstillinga av de innkomne opplysningene var fullført, ble det høsten 1995 i tillegg foretatt et opprop som sammen med en informasjonsartikkel ble tilsendt de fleste av landets aviser (alle aviser tilsluttet Norske Avisers Landsforening, ifølge Aviskatalogen). Dessuten ble det kjørt et innslag i "Naturens verden" i NRK P2.

I tillegg til ovenstående har det vært drevet et til dels inngående søk i gammel litteratur, og spesielt i Agderfylkene, også korrespondanse med personer som husker elvemuslingen fra gammelt av, på steder der den i dag er utdødd.

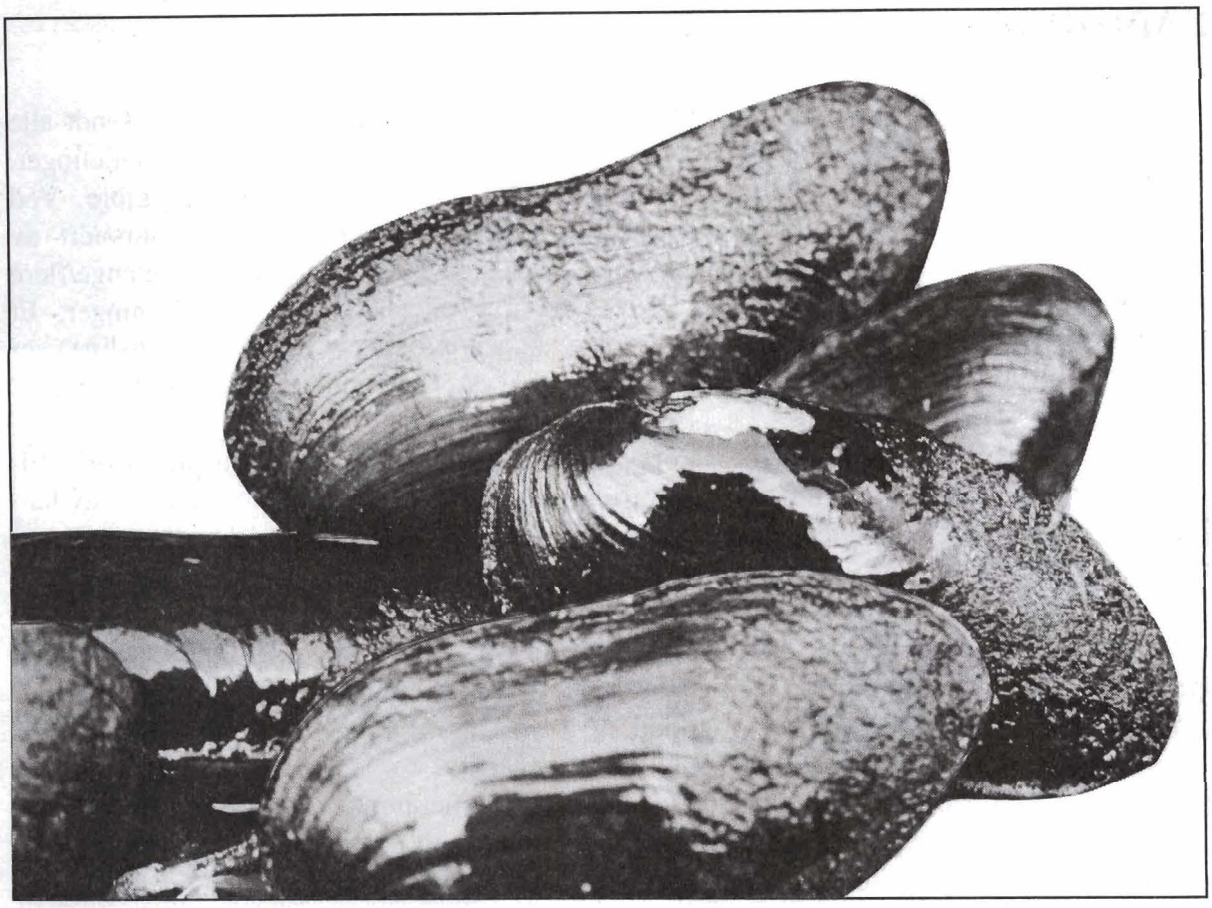
Noe elvemuslingmateriale fra ulike deler av landet er kommet inn under spørreundersøkelsen, og noe er blitt samlet av oss; det meste består av tomme skall. Dette materialet er konservert ved NTNU Vitenskapsmuseet i Trondheim.

Vi har benyttet kart med 50x50 km rutenett (EIS-ruter) i presentasjonen av elvemuslingens utbredelse i Norge. Større oppløsningsgrad på slike kart er ikke ønskelig, da dette kan lette tilgjengeligheten av muslingene for folk som driver med ulovlig perlesanking og således desimerer bestandene.

3 ELVEMUSLINGEN - EN ARTSPRESENTASJON

3.1 Utseende

Elvemuslingen (Fig. 1) kan bli mer enn 15 cm lang og 7 cm høy, og er den eneste store ferskvannsmuslingen i Norge som er utbredt utenom østlandsområdet. På Østlandet lever også to andre store arter, begge dammuslinger, i stillestående og av og til i sakteflytende vann. Av utseende minner elvemuslingen noe om de blåskjell og oskjell vi kan finne i saltvann; fargen på store individer er således ganske svart, men skallet er mye tykkere enn hos de to nevnte marine artene. Innsida av skallet er dekt av perlemor. I hengselsområdet på "ryggsida" (umbo) er det hos voksne elvemuslinger alltid et parti der det svarte ytterlaget (periostracum) på skallet er tært helt bort; på innsida av skallet fins låstenner. Hos de mer lysfargete dammuslingene - på Østlandet - er formen rundere, skalltykkelsen betydelig mindre og umbo er i regelen ikke opptært; dessuten mangler låstenner.



Figur 1. Elvemuslinger. Foto: J.V. Arnekleiv

En kort, generell beskrivelse av elvemuslingen og dens levevis fins hos f.eks. Muus & Dahlstrøm (1968), Økland (1971, 1982) og Økland & Økland (1992), og mer detaljert (men med mer vekt på dammusling) hos Wesenberg-Lund (1937). Ledje (1996) oppstiller også en fin oversikt over muslingens biologi, med gode referanser, likesom det også fins hos Grundelius (1987) og Henriksson (1991).

3.2 Internasjonal utbredelse

Elvemuslingen er en holarktisk art, dvs. den fins over store deler av den nordlige halvkule, i Europa, Sibir og Canada/Alaska. I Europa er arten utbredt fra nordvestre Spania og Alpene i sør til Ishavet i nord, men tyngdepunktet for forekomstene ligger i dag i Skottland, Skandinavia og Russland (Hendelberg 1960; Wächtler 1986; jf. Willmann & Pieper 1978. I Norge er utbredelsen av elvemusling omtalt og kartfestet hos Økland 1971, 1975, 1976, 1982, 1983).

3.3 Vernestatus

Med unntak av enkelte nordlige områder er elvemuslingen nå ansett som sårbar på global basis. Arten er sterkt truet i minst 15 europeiske land (se Grundelius 1987; Henriksson 1991 og referanser der; Wells & Chatfield 1992; Ziuganov et al. 1994). Årsakene er bl.a. over-

fisking, kanalisering, regulering, overgjødsling, gifutslipp, forsurning, eller utrydding av vertsfiskene. Muslingen er oppført i IUCN's Red Data Book (Wells et al. 1983) og fra 1987 på Bern-konvensjonens liste III over truete arter (jf. Angell-Petersen & Størkersen 1994). I Sør-Sverige viser arten en alvorlig tilbakegang, mens den i Mellom- og Nord-Sverige fortsatt har gode bestander (Grundelius 1987; Henriksson 1991; Sandaas 1995). I Norge og Norden reknes elvemuslingen som sårbar (Størkersen 1992; Angell-Petersen & Størkersen 1994; Nordiska ministerrådet 1995). Grundelius (1987) og Henriksson (1991) refererer til en del lokale vernetiltak som er foreslått i Sverige, liksom også Valovirta (1984), som beskriver situasjonen i Finland. I Tyskland har det dessuten vært gjennomført omfattende restaureringsarbeid for å ta vare på elvemuslingen (Bauer et al. 1980; Bauer & Eicke 1986).

3.4 Levevis

Muslingene står vanligvis, med framenden ned, delvis nedgravd i elvegrusen (ofte 2/3 nedgravd). Der holder de seg fast ved hjelp av den såkalte "foten", som også tjener som bevegelsesorgan. Opp til tre år gamle muslinger lever imidlertid fullstendig nedgravd i elvegrusen; også noen større muslinger kan iblant finnes helt nedgravd. Store muslinger kan også i noen tilfelle ligge oppe på botnsubstratet (jf. Sandaas 1995). Muslingene kan forflytte seg - en kan av og til se 10-15 m lange krypspor av elvemusling i elvesand eller grus, men oftest synes dyra svært stasjonære. De kan imidlertid under ugunstige forhold på stedet også slippe seg og føres ned vassdraget med strømmen (Grundelius 1987; Henriksson 1991).

Muslingskallet holdes sammen av de store "tennene" i skallåsen og to kraftige lukkemuskler. Øverst på bakenden, gjennom spesielle kanaler, skjer inntak og utblåsning av vann; vannet overrisler gjelleapparatet, som ikke bare fungerer som respirasjonsorgan, men også som næringsfilter, dvs. de fanger opp småorganismer og organiske partikler som driver med strømmen. I gode muslingelver kan elvemuslingene stå tett i tett, nærmest som stein i ei brolagt gate, godt over 100 muslinger pr. m^2. Kjell Sandaas (pers.medd.) melder således om tetthet på opptil 450-500 ind. pr. m^2 i ei elv på Sørøstlandet. En tett bestand av muslinger kan ha en betydelig renseeffekt på elvevannet (jf. Wesenberg-Lund 1937).

3.5 Miljø

Elvemuslingen lever i rent, næringsfattig, rennende vann, unntaksvis også i innsjøer utafor elvemunninger. Strømhastigheten kan variere fra stri strøm til relativt stille kulper; Grundelius (1987) nevner strømhastighet på noen decimeter pr. sek. under sommervannføring. Botnforholdene kan variere: stein, grus, sand eller mudder, og noen steder leir. Både større elver og ganske små bekker, først og fremst i skogsmark, kan være tilholdssted for elvemuslinger. Forekomst av laks eller ørret i vassdraget er imidlertid en nødvendig forutsetning (i Europa; jf. Wells, Pyle & Collins 1983; Young & Williams 1984a, b; Bauer 1987b). Som små glochidielarver lever nemlig elvemuslingen vinteren igjennom som parasitt på fiskens gjeller. Først på vårparten eller sommeren slipper de små muslingene taket og lar seg falle ned til botn, der de graver seg ned i substratet. De minste muslingene lever nedgravd i vanngjennomstrømmende grus. De større muslingene fins oftest stående opp fra elvegrusen. Spesielt om vinteren kan imidlertid også disse dyra stå dypere.

Sandaas (1995) skriver, med erfaring fra de rike elvemuslingdistriktene i Ångermanland, Sverige, at sikreste sted å lete etter elvemuslinger er nedafor første strykparti nedstrøms store, klare sjøer. I gode muslingbekker fins muslinger i både sterkt strømmende og i nesten stillestående vann, og alle årsklasser om hverandre. De største muslingene står ofte i kulper eller dypere partier med mindre gjennomstrømning, små muslinger helst i ren grus, mellom steiner eller større muslinger, mest på grunt vann (< 0.5 m og vannhastighet 0.3-0.4 cm/sek.).

3.6 Alder, kjønnsmodning og formering

Ulike forfattere bruker forskjellige tall når det gjelder størrelse og alder, samt ulike datoer i det følgende, ikke minst når det gjelder muslingens første leveår. Utvikling og vekst kan da også variere noe geografisk. Vi har her benyttet de tall og tidspunkt vi mener stemmer best for oss ut fra litteraturen. Elvemuslingen kan bli svært gammel, i Sverige nærmere 150 år ifølge Henriksson (1991), som også refererer til estlandske eksemplarer på opp mot 200 år (jf. Wesenberg-Lund 1937). En alder på 80-90 år er ikke uvanlig (Hendelberg 1960; Bauer 1983; Grundelius 1987). I Sør-Europa, der elvemuslingen vokser raskere, synes imidlertid ikke en slik alder å oppnås på langt nær (Ledje 1996), og heller ikke i amerikanske bestander (Smith 1976).

Alderen kan en lese seg til på vekstringene på utsida av skallet hos unge muslinger, i alle fall opp til kjønnsmodning (men helt opp til 30-40 år ifølge Hendelberg 1960), eller på bruddflater/tverrsnitt av skallets eldste deler hos alle aldersklasser (Carell et al. 1987; Grundelius 1987; Ziuganov et al. 1994). I Storbritannia blir muslingen kjønnsmoden ved 12 års alder og 6.5-7 cm lengde (Young & Williams 1984a), i svenske vassdrag omkring 20-årsalderen, ifølge Henriksson (1991), og Sandaas (1995) antar 15-20 år og 6-8 cm for Norge. Tilveksten i skallet hos eldre muslinger (over 10 cm) går langsomt (se f.eks. Larsen et al. 1995); veksten begrenses også dersom vannets kalkinnhold minker (Grundelius 1987; Henriksson 1991).

Ifølge Sandaas (1995 og pers.medd. 1996) er de små (gule, nedgravde) muslingenes vekst omtrent 4-5 mm pr. år: 2. året er de 4-5 mm lange, 3. året 7-9 mm, 4. året 10-12 (15) mm. Ut fra svenske erfaringer (Henriksson 1991; Sandaas 1995) kan en stille opp veiledende tall for lengde og alder hos litt større elvemuslinger (Tabell 1).

Tabell 1. Forholdet mellom lengde og alder hos elvemusling ifølge svenske undersøkelser

Lengde (cm)	2.5	5	7	8	9	10	11	12
Alder (år)	6-8	10-15(20)	20-25	25-35	35-50	35-50	40-80	65-95

Formeringa skjer i juni/juli (Muus & Dahlstrøm 1968; Grundelius 1987) ved at hannen slipper spermiene sine ut i vannet, og hunnen suger disse opp med innåndingsvannet. De opp til 1-5 millioner egg i hver hunn blir på denne måten befruktet (Wächtler 1986). De klekker inne i mora og utvikler seg etter kort tid til glochidielarver, som dekker moras gjeller som en

gulhvit, kremaktig masse, som senere blir mørk med fiolett skjær (Smith 1976; jf. Young & Williams 1984; Larsen et al. 1995). Dyra beholder formeringsevnen hele livet, og fekunditeten synes temmelig uavhengig av miljøforholdene (Bauer 1987c), men ikke alle hunnene gyter hvert år (Bauer 1989). Også i glisne populasjoner synes formeringa å kunne foregå tilfredsstillende; enslige hunner kan, gjennom utvikling av hermafrodittisme, danne spermier og foreta selvbefruktning (Bauer 1987c).

Etter ytterligere ei tid, omlag 4-5 uker, dvs. i juli/august ifølge Muus & Dahlstrøm (1968) (Grundelius 1987: juli-september; Henriksson 1991: august; Sandaas for Oslo-området: august), og i løpet av kort tid for hele bestanden, blir larvene gytt ut av mora, ført med strømmen, spredt og etterhvert sedimentert på elvebotn (Bischoff et al. 1986; jf. Grundelius 1987). Glochidielarvene er fra først av utstyrt med en lang tråd, hvis funksjon synes å være å holde larvene samlet inne i mordyret. Ifølge Wesenberg-Lund (1937) blir tråden hos elvemuslingen hengende igjen i mora når larven frigjøres, mens de hos dammuslingen tjener som fastheftingsorgan på forbipasserende fisk.

Bare en svært liten del av glochidielarvene lykkes i å komme videre i utviklinga mot voksen musling. De ca. 0.05-0.06 mm store glochidiene (Grundelius 1987; Henriksson 1991; Sandaas, pers.medd.) er i skallkanten forsynt med skarpe gripetenner. Om de i løpet av senest et døgn lykkes i å komme over på og gripe seg fast i gjellene til en ørret eller laks, helst av yngste årsklasse (0+), kan de imidlertid lykkes (Young & Williams 1984b). Dette skjer helst ved at larven dras inn med fiskens innåndingsvann. Larven fester seg og innkapsles etter hvert i ei cyste, og lever som parasitt på fiskens gjeller fra høsten fram til følgende vår. Opptil 3000 larver er påvist på enkelte fisk under laboratoriebetingelser (Young et al. 1987).

Mange glochidielarver på fiskegjellene kan være stressende for fisken. Både i OFA's settefiskanlegg i Sørkedalen, Oslo og i et oppdrettsanlegg ved Figgjo på Jæren har en opplevd fiskedød pga. glochidiose (bl.a. Rimstad 1986; Liltved & Hansen 1990; Lars Petter Hansen (pers.medd.); jf. Grundelius 1987). I naturen er ikke fiskedød pga. glochidiose påvist, så vidt oss bekjent. Trolig er dette i alle fall ikke noe alvorlig problem for fiskebestanden.

Interaksjonen mellom elvemusling og fisk er neppe ensidig til fordel for muslingen. Fisk skal således ha vært observert stående og "slurpe" i seg glochidier fra gytende muslinghunner (se Grundelius 1987); dessuten vil nok de små muslingene i elvegrusen være et godt næringstilbud for fisken, eller også indirekte gjennom den øvrige elvefaunaen som fisken spiser. Eldre stadier enn 0+ ørret/laks er for øvrig vanligvis delvis resistente mht. glochidiose, dvs. første glochidieangrep (tidligere år) fører med seg en viss immunitet (Bauer 1987a; Bauer & Vögel 1987; jf. Ledje 1996).

På vårparten eller forsommeren, rundt juni, løsner den nå 0.4-0.5 mm store muslingen (Grundelius 1987; Henriksson 1991) (0.35 ifølge Young et al. 1987) og slipper seg ned på botn. Den kan på det tidspunktet ha blitt fraktet både oppstrøms og nedstrøms som parasitt på fisken. Om den finner et gunstig substrat, graver muslingen seg ned i dette og forblir nede i elvebotnen noen få år før den kommer opp til overflata og lever som de voksne. Nede i elvegrusen er muslingskallet gulhvitt av farge. Tidspunktet for når de kommer opp fra substratet, kan nok variere, og oppgis forskjellig: Grundelius (1987): 1-3 cm eller mer; Henriksson (1991): 1-2 cm og 5-7 år. Sandaas (1995) skriver at muslinger opp til fjerde leveåret (1-1.2

(1.5) cm) lever fullstendig nedgravd i elvegrusen, men at også større muslinger iblant kan finnes helt nedgravd.

I en skotsk bekk ble det reknet ut at bare 1/250.000 av glochidiene lyktes i å etablere seg på en ørretgjelle og så lite som 1/100.000.000 av glochidielarvene overlevde og vokste opp til en tre år gammel musling (Young & Williams 1984a). Kommer muslingene først så langt, er imidlertid overlevelsesmulighetene videre langt bedre.

3.7 Perler

Som det gamle navnet elveperlemusling antyder, fant en av og til perler i elvemuslingen. Det latinske navnet *margaritifera* betyr også "perlebærer". Skallet består av tre lag: det svarte conchyolinlaget periostracum (conchyolin, et organisk stoff som beskytter kalken innafor mot vannets oppløsende krefter), prismelaget (conchyolin med calcit) og perlemorslaget (aragonit, som er beskyttet av dyrets kappe). De to ytterste laga utskilles av kapperanda, det innerste av hele kappas ytterepitel. Perler menes å oppstå ved at et lite sandkorn, en parasitt e.a. kommer inn i muslingen. Om fremmedlegemet penetrerer kappeepitelet, kan dette føre til at epitelceller også føres inn i kappevevet og der fortsetter utskillelsen av perlemor, dvs. samme stoff og struktur som innsida av muslingskallet. I dette tilfelle tjener også prosessen som uskadeliggjøring av inntrengeren gjennom å innleire den i lag på lag av perlemor. Etter noen år kan det på denne måten ha blitt dannet en perle i muslingen (Wesenberg-Lund 1937).

3.8 Utnyttelse og fredningsbestemmelser

Perler har opp gjennom tidene betydd mye for mange. De romerske historieskriverne Plinius d.y. og Sveton forteller at Julius Cæsar var svært opptatt av perler fra elvemuslingen. Sveton hevder til og med at en av grunnene til at Cæsar invaderte Storbritannia (år 55 f.Kr.) skyldtes forekomsten av elvemuslinger i britiske elver (Young & Williams 1983). De sjeldne hvite, runde og velformete perlene ble fort en kostbar eiendom for konger og storfolk (se Kleiven et al. 1989).

Flere steder i Norge foregikk regelrette perlefiskerier (Taranger 1890). Men utbyttet var ofte skralt; perler er nemlig sjeldne, og bare få perler har dessuten noen større verdi. Ifølge gamle opplysninger kunne en finne fire blanke perler for hver tønne med muslinger en samlet (Bergstøl 1960). I gjennomsnitt måtte en ta livet av 3000-10.000 muslinger for å finne én salgbar perle. Mange steder ble da også bestandene på det nærmeste utryddet. I Storbritannia lot riktignok de lokale fiskerne hver lokalitet ligge urørt i 12-15 år mellom hver gang de foretok et perlefiske (Young & Williams 1983), og liknende fredningsperioder ble nok også innført lokalt i Skandinavia (Grundelius 1987). Habsburg (1990) gir også en grundig sammenstilling av kunnskapen om elveperlefisket, i deler av Tyskland. Pontoppidan (1783) har for øvrig også en interessant omtale av elvemuslingen og erfaringene med perlefisket.

Kristiansand kom til å stå sentralt i danskekongenes forsøk på å utnytte norske forekomster av elvemusling (Taranger 1890). Det ble innført kongelig enerett til elvemuslingperlene, og Kong Frederik III (konge 1648-1670) innsatte en egen "inspektør for perlefiskeriene". Etter ei

kort forordning fra kong Kristian V (konge 1670-1699) var straffa for ulovlig perlefiske satt til 100 riksdaler. Gjentok tjuvfisket seg, ble det straffearbeid på Bremerholm ved København. Fra Kristian V's tid ble elveperlefisket et privilegium for dronninga. Dette varte fram til 1845, da det ble en grunneierrett. Perlefisket fram til 1845 var tilfeldig og utnyttinga ofte hensynsløs, og slik kom det fortsatt til å bli de nærmeste tiåra, spesielt når det var utenbygds folk som samlet perler. Etterhvert dabbet imidlertid denne interessen av. Fredet ble muslingen først i 1993 ved den nye laks- og innlandsfiskeloven (Lov av 15 mai 1992 om laksefisk og innlandsfisk, § 13, jf. Forskrift om fangst av elveperlemusling av 1. januar 1993). Men også i våre dager, selv etter fredningsbestemmelsene, foregår det nok et visst hobbyfiske etter perler. Et mer utførlig sammendrag av perlefiskerienes historie i Norge fins hos Taranger (1890), se også Kleiven et al. (1989), Økland (1971; 1982), Larsen et al. (1995) og Ledje (1996).

Også i nyere tid har enkelte vurdert om muslingen kunne utnyttes og beskattes i større skala, således i Pasvik på 1930-tallet (se artikkel av Per U. Kristiansen i Sør-Varanger Avis 1.9.1990) og i Oppdal så sent som i 1991 (Hans Melien i Adresseavisen 21.12.1991), i forbindelse med turisme og utnyttelse av perler, gull og diverse mineralforekomster.

3.9 Et lokalhistorisk dokument

Et annet interessant trekk ved elvemuslingen er dens høye alderspotensiale - den kan bli godt over 100 år gammel - kombinert med det forhold at den i kalkskallet lagrer sporstoffer fra elvevannet. For å finne alderen på muslingen, kan en telle årringer i skallet, hos eldre muslinger helst på tverrsnitt. Innen hver årring kan en så ved analyse spore mineraler muslingen har tatt opp fra elvevannet vedkommende år. Vitnesbyrd om Tsjernobyl-katastrofen fins således i 1986-årringen. Ved hjelp av muslingen kan en imidlertid også oppspore f.eks. årstall for hogst og nydyrkning langs vassdraget; avrenninga fra eng og skogsmark vil nemlig variere med slike inngrep. Også åpningen av kraftverk med vann fra f.eks et surt nabovassdrag vil kunne "leses" i muslingskallet, samt andre episoder i nedbørfeltets historie. Metodikk og interessante perspektiver på dette er presentert av Carell et al. (1987) og Nyström et al. (1995, 1996) , se også Grundelius (1987) og Henriksson (1991).

3.10 Hardførhet og ømtålighet

Voksne muslinger er hardføre. På tross av at elvemuslingen nesten utelukkende lever i rennende, oksygenrikt vann, tåler arten i perioder relativt oksygenfattig miljø. Grundelius (1987) skriver om at elvemuslinger i et 15 L akvarium døde etter 1-2 døgn. Dag Dolmen hadde imidlertid i 1973 flere eksemplarer i et 115 L akvarium over flere måneder - i romtemperatur, uten sirkulasjon eller luftpumpe, men med noen få planter - uten at dette syntes å ha hatt noen negativ effekt på muslingene. Tilsvarende erfaringer har Jan Seland (pers.medd., april 1997), som nå har elvemuslinger i akvarium på andre året.

Elvemuslingen fins i flere vassdrag infisert av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, og i forbindelse med rotenonbehandling som bekjempelsesmetode mot parasitten undersøkte Dolmen et al. (1995) elvemuslingens toleranse overfor rotenon. Rotenonens toksiske effekt ligger i

blokkering av oksygenopptaket hos levende organismer. Både i naturen og i laboratoriet fant en imidlertid at muslingenes toleranse overfor rotenon var svært høy, dvs. muslingbestandene ville ikke komme til å lide under bruk av rotenon i bekjempningen av lakseparasitten. Et forbehold må imidlertid tas mht. svært unge muslinger, som nok tåler mindre.

3.11 Hva er i ferd med å skje?

Fenomenet med "forgubbing" i muslingbestandene er imidlertid iakttatt i størstedelen av Europa, bl.a. i Sør-Sverige (Grundelius 1987), mens arten i nord fortsatt synes å ha tilfredsstillende fornyelse (Söderberg 1992; Sandaas 1995). Ettersom elvemuslingen blir så gammel, kan det selv mange tiår etter at den evt. har sluttet å formere seg, fortsatt eksistere en stor og tett bestand av arten i vassdraget. For å kunne gi elvemuslingbestanden i et vassdrag "helsesertifikat" er det derfor helt avgjørende at en finner vellykket formering og rikelig med små muslinger i vassdraget.

Grundelius (1987) reknet ut, ved gitte forutsetninger og under normale omstendigheter, hvor stor reproduksjonen måtte være om muslingpopulasjonens størrelse skulle opprettholdes: Rekrutteringa av muslinger som klarer seg fram til minst 3-5 årsalderen, måtte da være 3 % hvert år. De småmuslingene en vanligvis finner, dvs. 5-10-åringer, burde utgjøre minst oppimot 18 % av bestanden. Bauer (1988) peker på at andelen av muslinger under 20 år i en sunn elvemuslingpopulasjon bør utgjøre minst 20 %.

Småmuslingene er ikke så enkle å finne, både pga. størrelsen, fargen (ikke svart, men lysegul) og det at de lever nedgravd. Finner en ikke småmuslinger (eller mellomstore, normalt fargete muslinger) under grundige undersøkelser i et vassdrag, er det grunn til å spørre hvorfor.

1) Skjer det ingen gyting? Dette kan etterprøves ved fangst og undersøkelse av småfiskens gjeller på vinters tid. (evt. ved burforsøk med fisk i elva, eller ved inntak av potensielt "infisert" vann fra muslingelv til fisk under laboratorieforhold).
2) Har ørret og laks forsvunnet fra vassdraget, evt. er fisken sterkt desimert? Årsakene kan være forsurning eller annen forurensning, regulering e.a.
3) Er botnsubstratet tilslammet med begroing og oksygensvinn nede i sedimentene? I så fall får de nedgravde småmuslingene ulevelige forhold: oksygenmengden blir minimal i miljøet, samtidig som at gjelleapparatet tilstoppes og oksygenopptaket vanskeliggjøres ytterligere.

3.12 Forurensning/forsurning

Inngrep av ulike slag i vassdraget vil kunne få store konsekvenser for elvemuslingbestanden. Likeså vil påvirkning i form av forsurning og overgjødsling kunne slå ut muslingen. På Sørlandet har nok forsurning vært den viktigste årsaken til at det i dag ikke fins elvemusling igjen i elvene; i mange av dem fantes arten rikelig i eldre tid. I Audna avtok forekomsten av elvemusling fra 1920 og utover (Tryland 1977) og forsvant helt i ca. 1950, på tross av at det fortsatt var laksefisk i elva (Tobias Tryland, pers.medd.).

Svenske erfaringer viser at voksne elvemuslinger tåler pH ned mot 5 i lengre perioder, men når verdiene går under 5.0-5.5 finnes ikke lenger små muslinger (Sandaas 1995; jf. Carell et al. 1987). Henriksson (1991) viser til upubliserte felteksperiment som viser at voksne elvemuslinger, som må antas å være mindre ømfintlige enn de yngre muslingene, også dør ved lave pH-verdier, men at det likevel fins eksempler på at arten har klart seg gjennom lang tid i surt vann. Kalking av vassdrag synes å være et positivt tiltak for elvemuslingen i forsurete områder (Andersson et al. 1993). Kalking bør imidlertid skje uten kalknedslamming av elvebotn, og ikke bare elvestrengen bør kalkes, men også marka omkring. Elvegrusen, der de små (mest ømfintlige) muslingene befinner seg, gjennomstrømmes nemlig ikke bare av vann fra elva, men i noen grad også av vann fra markene omkring, som synker ned fra markoverflata og presses opp gjennom elvebotn (Grundelius 1987).

3.13 Trusler

Truslene mot muslingen tas opp allerede av Wesenberg-Lund (1937); de nevnes også hos Kleiven et al. 1989.

Grundelius (1987:23; jf. Henriksson 1991:8) har en utmerket figur over truselbildet, og som senere er benyttet hos flere forfattere (Enerud & Sandaas 1995; Ledje 1996). Truslene kan virke direkte på muslingen, på dens reproduksjon eller oppvekst, eller indirekte gjennom negativ påvirkning av ørret- eller laksebestanden. Truselbildet, basert på ovenstående forfattere, supplert av Sandaas (1995 og pers.medd.) består således av et nettverk av faktorer som griper inn i hverandre:

- Perlefiske.
- Desimering/utdøing av ørret- og laksebestandene; fiskesperrer.
- Vassdragsregulering; tørrlegging.
- Demninger (inkludert beverdemninger).
- Industri.
- Graving eller anleggsvirksomhet i vassdraget; kanalisering; tømmerfløtning.
- Vegbygging/utbedring langs vassdraget.
- Høy turbiditet (over lengre tid).
- Miljøgifter.
- Eutrofiering; fosfor- og nitrogenøkning, bl.a. gjennom kloakk og punktutslipp fra jordbruk. Oksygenmangel.
- Flatehogst langs elva.
- Skoggjødsling.
- Oppdyrking, intensivt jordbruk etc.
- Tilslamming av elvebotn.
- Forsurning (for lav pH etc.).
- Overdosering i kalkingsvirksomhet (?).

Grundelius (1987), Henriksson (1991) og Ledje (1996) refererer også til en del tiltak som bør gjøres for å beskytte elvemuslingen i Sverige og Norge.

3.14 En miljøindikator

Arten er i dag forsvunnet, truet eller sårbar over store deler av sitt tidligere utbredelsesområde i Europa, både som følge av overbeskatning, som nevnt ovafor, og som følge av forurensning av elver og bekker. Også på det sur nedbør-utsatte Sørlandet er arten så godt som utdødd. Fordi den er ømtålig overfor forurensning, er elvemuslingen en utmerket miljøindikator. På grunn av dette og dens sårbarhet og usikre framtid har miljøvernmyndighetene flere steder startet undersøkelser og overvåkning av elvemuslingbestandene bl.a. Oslo, der de siste rapportene er Sandaas (1996) og Sandaas & Enerud (1996d). Og situasjonen kan være mer alvorlig enn det vi har trodd! Selv om en gjennom de senere år således har kartlagt et ikke så lite antall elvemuslinglokaliteter her i landet, og mange har ment at arten var trygg, er det nemlig svært få av de vassdrag som er blitt undersøkt, der formering og oppvekst av nye generasjoner er påvist (jf. Ledje 1996)! I Sverige vil elvemuslingen nå bli brukt i miljøovervåkningen (Sandaas 1995). Elvemuslingen som miljøvernobjekt ble for øvrig presentert av Kleiven et al. (1988) og den kulturhistoriske sida av Kleiven et al. (1989). Elvemuslingen har altså i tillegg til sin egenverdi som art, også verdi som interessant biologisk og kulturhistorisk objekt, som miljøindikator og som historisk dokument, som påpekt ovafor.

3.15 Audna-utsettingene

Nevnes må at Direktoratet for naturforvaltning (DN), ved sida av denne landsdekkende utbredelsesundersøkelsen også har støttet et utsettingsforsøk med elvemusling i Audna i Vest-Agder. Audna var tidligere en av de mest kjente muslingelvene i landet, og det foregikk et utstrakt muslingfiske her fram til århundreskiftet (Kleiven et al. 1989). Bestanden hadde avtatt allerede tidligere, som resultat av overbeskatning, men på 1900-tallet gikk den drastisk ned, ganske sikkert på grunn av forsurningssituasjonen: Det siste levende eksemplaret ble registrert omkring 1950. Ørreten overlevde for øvrig i vassdraget, mens laksen forsvant omkring 1970. Da Audna fra 1985 gjennom systematisk kalking og fiskeutsettinger begynte å få tilbake de gode fiskebestandene, ble det imidlertid også aktuelt med gjeninnføring av elvemuslingen.

I alt 250 muslinger ble satt ut på fire steder i 1991 (25 sept.), etter at en gjennom befaring og dykkeundersøkelser på flere gunstige steder hadde sannsynliggjort at muslingen virkelig var utdødd i elva. Utsettingslokalitetene følges opp med gjenfangst og kontroll annenhvert år (Dolmen & Kleiven 1993).

3.16 Nyere/pågående norske undersøkelser omkring elvemuslingen

Flere fylker, kommuner og privatpersoner har i det siste iverksatt utbredelse- og statusundersøkelser på elvemuslingen. I Ørsta kommune, Møre & Romsdal, har Wangen (1993) foretatt muslingtellinger og estimering av bestandsstørrelsen i Åmdalselva. I Os kommune i Hordaland har Myking (1994) foretatt inventeringer i Oselvvassdraget. I Oslo kommune har Enerud & Sandaas (1995) og Sandaas & Enerud (1996a, b, c, d) foretatt undersøkelser på muslingen i Maridalsvassdraget og Sørkedalsvassdraget; Enerud (1997) og

Sandaas (in prep.) har dessuten samlet opplysninger om utbredelse i Akershus, og Sandaas dessuten deltatt på en studiereise/kurs i Sverige (Sandaas 1995, se nedafor). Sandaas er også i gang med eksperimentelle undersøkelser på arten. I Nord-Trøndelag har Prydz (1995) undersøkt ei rekke vassdrag mht. elvemusling og tilsvarende Jensen (1996) i Oppland. Dessuten har Røisli (1996) foretatt undersøkelser i Øvre Eiker kommune i Buskerud, Lande et al. (1996) i Telemark og Ledje (1996) i Rogaland. Larsen et al. (1995) har dessuten gjort en svært grundig undersøkelse av elvemuslingens utbredelse og status mm. i Simoa, Buskerud; dessuten foregår et litteratursøk omkring arten (Larsen in prep.).

Sandaas (1995 og pers.medd.) oppsummerer sine erfaringer fra elvemusling-inventeringer i Ångermanland og samtaler med Håkan Söderberg, Miljövårdsenheten i Västernorrlands län med bl.a. følgende interessante betraktninger: Bestandene av elvemusling i denne delen av Sverige er sunne og livskraftige, med stor andel unge individer. De beste lokalitetene er bekker og småelver i urørt naturskog (større elver er dårlig undersøkt). I kulturlandskapet er imidlertid bestandene gjerne glisne med dårlig eller manglende reproduksjon. Klart vann med pH 6.3-6.8 (om våren) synes mest gunstig, med god reproduksjon hos muslingene, men høyt kalkinnhold og pH > 7.0 virker også bra. Små muslinger mangler der pH går under 5.0-5.5.

Sandaas (1995 og pers.medd.) sine beskrivelser av vekst, miljø og truselbildet for elvemuslingen i Sverige er referert til annetsteds (jf. Söderberg 1992.) Svenskene har for øvrig kontakt og et visst samarbeid med russiske forskere, som refererer til store bestander av elvemusling i Russland, bl.a. Varzugaelva på Kola med en anslått bestand på hele 150 millioner elvemuslinger!.

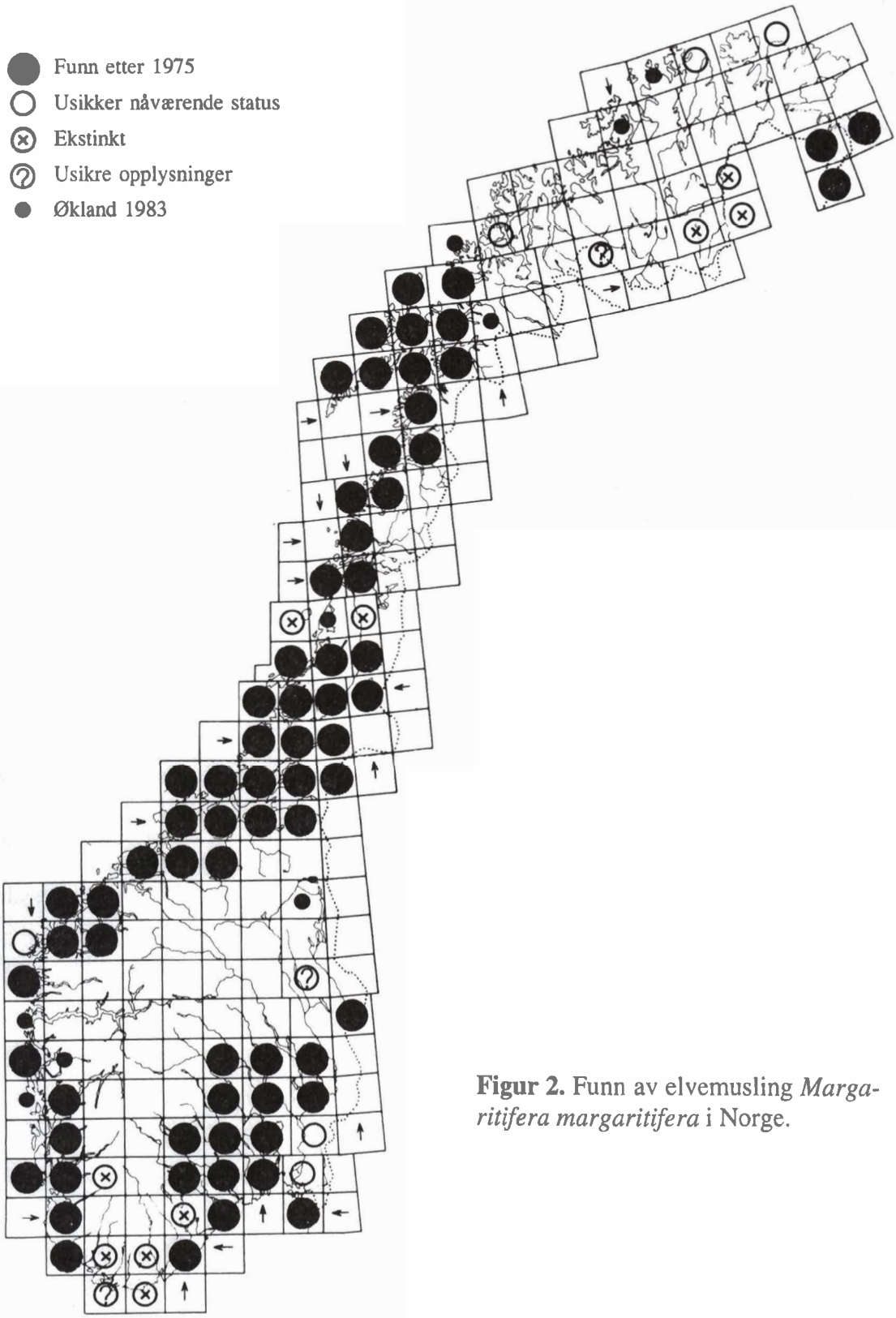
3.17 Liten foryngelse påvist i Norge

Foreløpig ser det ut til at reproduksjon og oppvekst, om enn i mindre grad, finner sted i et av hovedvassdragene i Oslo, men ikke i et annet (Enerud & Sandaas 1995). Foryngelse ble av Larsen et al. (1995) heller ikke konstatert i ei rik muslingelv i Buskerud, og i bare ett av fem vassdrag undersøkt i Øvre Eiker (Røisli 1996). Likeledes ble små muslinger (< 6 cm) påvist i bare fem av 23 undersøkte muslingelver i Rogaland; i sju av de resterende 18 vassdrag syntes muslingen utdødd (Ledje 1996). Selv i ei elv på Sunnmøre der det ble estimert en bestand på hele 1.6 mill. muslinger (og stedvis tetthet opp til 600 ind/m^2), ble det funnet svært få unge individer (Wangen 1993).

4 UTBREDELSEN I NORGE

4.1 Fylkesoversikt

Som et resultat av kartleggingsprosjektet kjenner vi i dag vel 340 lokaliteter/vassdrag/elver og bekker med elvemusling i Norge (Fig. 2; detaljene fins hos Dolmen & Kleiven 1997). Antall lokaliteter og status pr. fylke er som følger:



Figur 2. Funn av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge.

Østfold. Totalt 6 lokaliteter er angitt, men i de fleste av disse tilfellene kan det dreie seg om dammusling. Minst 1-2 av bestandene er dessuten utdødde, og ytterligere 3 er kraftig desimert (både før og etter 1975); hovedårsakene oppgis å være forurensning og lite vann. Minst én tilsynelatende god elvemuslinglokalitet eksisterer imidlertid fortsatt. Gamle perlefiske-rettigheter nevnes for et annet vassdrag.

Oslo/Akershus. Totalt 22 lokaliteter er angitt, men noen av disse kan gjelde dammusling og noen er usikre. I alle fall 7 av bestandene synes utdødde. I alt 3-4 av lokalitetene har imidlertid levende muslinger i dag; formering er påvist i minst ett vassdrag, men om oppvekst finner sted, er mer uvisst. Perlefiske og perlefiske-rettigheter nevnes.

Hedmark. Totalt 5-6 lokaliteter er angitt; i tillegg kommer en dammuslinglokalitet. Dammusling antas også å ligge til grunn for minst én av de andre lokalitetene, og i alle fall to andre er usikre. Et sted er muslingen utsatt, men status i dag er ukjent. Vi har i vår oversikt bare to sikre lokalitet for elvemusling i Hedmark fylke.

Oppland. Totalt 10 lokaliteter er angitt, men i alle fall én lokalitet kan gjelde dammusling. Flere steder antydes imidlertid store bestander; status ellers er nokså uviss. Forurensning og graving (etter 1975) er oppgitt som årsak til at et par bestander har avtatt. Intet vites om reproduksjonen. Perlefiske nevnes flere steder.

Buskerud. Totalt 19-20 lokaliteter er angitt, men én av bestandene gikk tapt under den store vårflommen i 1976, en annen trolig som følge av landbruksforurensning. Nedgang på 2 av ytterligere 5 lokaliteter grunngis med kraftutbygging og (før 1925) sterk utnyttelse av bestanden. Én bestand er imidlertid rapportert å reprodusere, og små muslinger å vokse opp. Perlefiske nevnes.

Vestfold. Totalt 7 lokaliteter er angitt. Et par av dem synes relativt sikre. Én bestand angis imidlertid som utdødd (1960) pga. forsurning og jordbruksavrenning, og 4 lokaliteter har hatt nedgang (etter 1975) pga. graving og forurensning. Omfattende perlefiske nevnes.

Telemark. Ca. 13 lokaliteter er angitt. I alt 3 av disse anses som utdødde og 1 med tilbakegang, dette grunnet forurensning med tilslamming av elvebotn, samt senkning av ovaforliggende vatn med følgende grustransport ned vassdraget. Felemakere brukte tidligere muslingene til dekorasjon (perlemor).

Aust-Agder. Totalt 20 lokaliteter er angitt. Bare 2 av dem har imidlertid i dag en (liten!) bestand av elvemusling; de andre bestandene er utdødde. Grunnene til tilbakegangen antas først og fremst å være forsurningen, men også ekstrem tørke (1977) angis som årsak i ett tilfelle og gravearbeid i elva (1986) ved et annet tilfelle. Perler og perlefiske nevnes flere steder.

Vest-Agder. Totalt 11 lokaliteter er angitt, men ingen levende dyr er registrert på mange år, og muslingen synes i dag utdødd ved alle lokalitetene. Årsaken til tilbakegangen antas å være sur nedbør, kanskje også kloakkforurensning. Nyutsetting (1991) er imidlertid foretatt i en kalket lokalitet (Audna). Et utstrakt perlefiske foregikk i gammel tid.

Rogaland. Dette er det fylket som nok er best inventert mht. elvemuslingen. Totalt 41-42 lokaliteter angis for arten. Blant disse er imidlertid så mye som 18 bestander utdødde (8 nokså sikkert og 6 antatt, bl.a. 1945, før 1960 og 1980, men også så tidlig som 1880-åra); i tillegg kommer 4 bestander som synes svært nær utdøing. Ellers meldes 3 bestander med tilbakegang, 4 med status quo og 1 bestand med framgang (etter 1980). Årsakene til tilbakegangen oppgis å være, i tillegg til det utbredte perlefisket: landbruksforurensning, gravning i vassdraget og forsurning. Reproduksjon og oppvekst under de siste to ti-åra er påvist i 5 vassdrag (muslinger under 6 cm), men er sannsynlig i noen flere. Bare to vassdrag har fått påvist reproduksjon de ti siste åra (1.9 og 2.7 cm lange muslinger).

Hordaland. Totalt 9-11 lokaliteter er angitt, hvorav 1-2 synes utdødde. Lite vites om status ved de resterende lokalitetene. Plukking og funn av noen få perler nevnes fra 1980.

Sogn & Fjordane. Bare 3 lokaliteter er angitt, hvorav 1-2 muligens er utdødde pga. senkningsarbeid (1981) og siloforurensning. En må imidlertid anta at muslingen har en langt videre utbredelse i fylket.

Møre & Romsdal. Totalt 26 lokaliteter er angitt, hvorav 2 utdødde. Det rapporteres om til dels svære forekomster med stor tetthet. Situasjonen synes som status quo ved 3 lokaliteter, tilbakegang ved 6 lokaliteter. Årsakene til tilbakegangen (før og etter 1975) anføres som oppdyrking/forurensning, kanalisering (1983) og regulering. Perlefiske nevnes.

Sør-Trøndelag. Totalt 46 lokaliteter angis, hvorav 2-3 utdødde (etter 1960) og ytterligere 3 lokaliteter med klar tilbakegang (før 1975). Årsakene til tilbakegangen skal være plukking/perlesanking, gjødselforurensning, kraftutbygging og kanalisering. I ett eller to tilfelle skal elvemuslingen være funnet i innsjø. Perlefiske har vært utbredt.

Nord-Trøndelag. Hele 62-64 lokaliteter er angitt, hvorav 2-3 utdødde (før 1975 og i 1995) og tilbakegang ved 3 lokaliteter (før og etter 1975). Oppgang meldes for én lokalitet, som resultat av bedre vannkvalitet, etter at bestanden har ligget nede i lengre tid. Årsakene til tilbakegang er forurensning, maskinell opprenskning i vassdraget, redusert vassføring ved kraftutbygging og åpning av en ovenforliggende demning med massetransport ned vassdraget. Perlefiske har foregått flere steder.

Nordland. Totalt 48 lokaliteter er angitt; 6-10 av bestandene er imidlertid utdødde (ca. 1940-80), og 4 viser nedgang. Årsakene til tilbakgangen oppgis til forurensning og nedslamming fra landbruk, kloakk, gravearbeid, kanalisering og kraftutbygging, dessuten rovsanking av muslinger. Muslingen er blitt innført minst 3 steder, men utdødd igjen ved én av dem. Status quo meldes fra 5 bestander; oppgang meldes fra 2, etter at bestandene har ligget nede pga. rovdrift. Elvemuslingen er ett sted funnet i innsjø. Perlefiske har vært utbredt.

Troms. Totalt 7-8 lokaliteter er angitt, hvorav 1-2 er utdødde (etter 1975). Status ellers er stort sett ukjent. Perlefiske nevnes.

Finnmark. Totalt 11-12 lokaliteter er angitt, hvorav 2-3 er utdødde (1950-70); status ellers er ukjent. Perlefiske er nevnt.

4.2 Sammenlikning av landsdelene

Av dette ses at Nord-Trøndelag suverent topper lista med et høyt antall kjente elvemuslinglokaliteter (62-64), foran Nordland (48), Sør-Trøndelag (46), og Rogaland (41-42). For å få et bilde på fylkets og de kommunale innlandsfiskenemndenes oversikt over muslinglokaliteter, er det interessant å sammenlikne de opplysningene som kom fra innlandsfiskenemndene i Rogaland, det fylket som senere er grundigst undersøkt, med det som Ledje (1995) fant under grundigere undersøkelser. I alt 12 lokaliteter ble oppgitt fra kommunene, mens hele 26 vassdrag (33 lokaliteter her i tabellen) ble påvist av Ledje (1995).

Den desidert største utdøinga har funnet sted i Agderfylkene, dessuten i Rogaland, både antallsmessig og prosentvis. Ut fra vårt tallmateriale vil dette si hele 18 av 20 lokaliteter (90 %) i Aust-Agder og 11 av 11 lokaliteter (100 %) i Vest-Agder. (Sifrene kunne vært noe annerledes om vi hadde tatt med alle gamle, historiske opplysninger.). For Rogalands vedkommende, som et godt undersøkt fylke, er 18 av 42 bestander (43 %) utdødde. Med stor grad av sannsynlighet må forsurning av vassdragene i Agder og landbruksforurensning i Rogaland antas å stå for mesteparten av denne tilbakegangen. Med forbehold for Oppland og Buskerud (som er noe usikre, med henholdsvis 0 og 5 % utdøing) viser Trøndelagsfylkene minst utdøing (5 og 7 % for henholdsvis Nord- og Sør-Trøndelag).

5 FORELØPIG TILTAKSLISTE

DN har bebudet en kommende handlingsplan for elvemuslingen i Norge. Vi finner det derfor naturlig på dette tidspunkt i stikkords form å nevne tiltak som kan være med i en slik plan:

1) Informasjon til kommuner, grunneiere og oppsyn (se under), helst i form av et blad (*Margarita*) utgitt f.eks. en gang i året. Redaksjonen kunne legges til DN eller Vitenskapsmuseet.
2) Opprettelse av lokale oppsynsnett for oppsyn med elvemuslingvassdragene/lokalitetene.
3) Overvåkning av bestandsstatus og vannkjemi etter fast metodikk.
4) Arealvern og inngrepsvern mot tekniske inngrep i vassdraget (kanalisering, vegutbygging, flatehogst og jordbruksavrenning mm.)
5) Restaurering av elvemuslingvassdrag og bestander.

6 REFERANSER (inkludert referanser fra separat rapportdel 2)

Andersson, G.; Lindgren; G. & Åsbrink, S. 1993. Föryngring hos flodpärlmussla efter kalkning? Naturvårdsverket, miljöövervakningsenheten. – INKA-bladet 1993-23: 12-13.

Angell-Petersen I. & Størkersen, Ø. 1994. Truete arter i Norge. Verneforslag. Direktoratet for naturforvaltning. – DN-rapport 1994-2: 1-53.

Bauer, G. 1983. Age structure, age specific mortality rates and population trend of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in North Bavaria. – Arch. Hydrobiol. 98: 523-532.

Bauer, G. 1987a. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.), II. Susceptibility of brown trout. – Arch. Hydrobiol., Suppl. 76: 403-412.

Bauer, G. 1987b. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.), III. Host relationships – Arch. Hydrobiol., Suppl. 76: 423-423.

Bauer 1987c. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. – J. Animal 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. 1989. Die binomische strategie der Flussperlmuschel. – Biologie in unserer Zeit 19: 69-75.

Bauer, G. & Eicke, L. 1986. Pilotprojekt zur Rettung der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.). – Natur und Landschaft 61: 140-143.

Bauer, G. & Vögel, C. 1987. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.), I. Host response to glochidiosis. – Arch. Hydrobiol., Suppl. 76: 393-402.

Bauer, G.; Schrimpff, E.; Thomas, W. & Herrmann, R. 1980. Zusammenhänge zwischen dem Bestandrückgang der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) im Fichtelgebirge und der Gewässerbelastung. – Arch. Hydrobiol. 88: 505-513.

Bergstøl, T. 1960. Vigmostadboka II. Nærings- og kulturlivet. – Salvesen, Mandal.

Bischoff, W.-D.; Dettmer, R. & Wächtler, K. 1986: Die Flussperlmuschel - Biologie und kulturelle Bedeutung einer heute vom Aussterben bedrohten Art. – Staatliches Naturhistorisches Museum, Braunschweig.

Carell, B.; Forberg, S.; Grundelius, E.; Henriksson, L.; Johnels, A.; Lindh, U.; Mutvei, H. Olsson, M.; Svärdström, K. & Westermark, T. 1987. Can mussel shells reveal environmental history? – Ambio 16: 2-10.

Dolmen, D. & Kleiven, E. 1993. Elvemuslingprosjektet. s. 29-30 i: Romundstad, A.J. (red.): Kalking i vann og vassdrag 1991. Direktoratet for naturforvaltning FoU-årsrapport. – DN-notat 1993-1.

Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. – NTNU Vitenskapsmuseet, Notat Zool. avd. 1997-2: 1-28.

Dolmen, D.; Arnekleiv, J.V. & Haukebø, T. 1995. Rotenone tolerance in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. – Nordic J. Freshw. Res. 70: 21-30.

Enerud, J. 1997. Registrering av elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Akershus fylke 1996. – Notat for Fylkesmannen i Oslo/Akershus. 3 s.

Enerud, J. & Sandaas, K. 1995: Registrering av ørret og elveperlemusling i Skarselva, Maridalsvassdraget, Oslo kommune, september 1994. – Oslo kommune, Miljø- og næringsmiddeletaten. Rapport 1995-5. 1-11.

Fine, B.C. de 1745. Stavanger Amptes udførlige beskrivelse. Utg. Thorson, P. 1952. Rogaland Historie- og ættesogelag. – Dreyer Bok, Stavanger.

Grundelius, E. 1987. Flodpärlmusslans tilbakagång i Dalarna. – Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 1987-4: 1-72.

Habsburg, O. von (red.) 1990. Flussperlen aus Böhmen und Bayern. – M-Press-Verlag, München.

Hendelberg, J. 1960. The fresh-water pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). – Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 41: 149-171.

Henriksson, L. 1991. Flodpärlmusslan i Älvsborgs län 1990 - status och åtgärdsförslag. – Länsstyrelsen Älvsborgs län, Miljövårdsenheten. Rapport 1991-6: 1-64.

Holte, P.B. 1943 (ved Refsdal, O.). På jakt etter diamanter. – Tell Forlag, Oslo.

Jensen, P.E. 1996. Forekomst av elveperlemusling og salamander i Oppland. – Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavd. Rapp. 1996-5: 1-23.

Kleiven, E.; Økland, J. & Dolmen, D. 1988. Elveperlemuslingen. – Norsk natur 1988 (6): 16-18.

Kleiven, E.; Økland, J. & Dolmen, D. 1989. Elveperlemuslingen - muslingen med kongeleg pondus. s. 42-71 i Vår barndoms have. – Årbok 1989, Vest-Agder Fylkesmuseum.

Lande, A.; Lande, E. & Lande, S. 1996. Bestandsstatus for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Bøelva, Telemark 1995. – Rapport Høgskolen i Telemark, Bø.

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

Ledje, U. Persson 1996. Kartlegging av utbredelsen av elvemusling (*M. margaretifera*) i Rogaland, 1995. – Rogaland Consultants, Miljøseksjonen. Rapport 24502-1: 1-30.

Liltved, H. & Hansen, B.R. 1990. Screening as a method for removal of parasites from inlet water to fish farms. – Aquacultural Engineering 1990-9: 209-215.

Muus, B.J. & Dahlstrøm, P. 1968. Europas ferskvannsfisk. – Gyldendal, Oslo.

Myking, R. 1994. Elveperlemusling i Os kommune. – Os kommune, Rapport. 16 s.

Nordiska Ministerrådet 1995. Hotade djur och växter i Norden. Nordisk rödlista. – Tema Nord 520.

Nyström, J.; Lindh, U.; Dunca, E. & Mutvei, H. 1995. A study of *M. margaritifera* shells from the River Paulströmsån, S. Sweden. – Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 104: 612-618.

Nyström, J; Dunca, E.; Mutvei, H. & Lindh, U. 1996. Environmental history as reflected by freshwater pearl mussels in the River Vramsån, Southern Sweden. – Ambio 25: 350-355.

Pontoppidan, E. 1752-53. Det første Forsøg paa Norges Naturlige Historie, II. – Kongelig Waysenhuses Bogtrykkerie, København 1753. (Nyopptrykk i fotolitografi. Rosenkilde og Bagger, København 1977.)

Prydz, Å. 1995. Elveperlemusling i Nord-Trøndelag. Status pr. 1995. – Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, foreløpig rapport. 15 s.

Ramus, J. 1715. Norriges Beskrivelse. – H.K. Majsts. og Univ. Bogtrykkerie/J.J. Høpffner, København.

Rimstad, E. 1986. Dødelighet hos ørretyngel etter infeksjon med glochidier. – Norsk Veterinærtidsskrift 98: 889-890.

Røisli, M. 1996. Elveperlemusling i Øvre Eiker kommune. – Øvre Eiker kommune, Miljøvernktr. Rapport 1996-2: 1-18.

Sandaas, K. 1995. Rapport fra studietur og feltarbeid i Sverige, Västernorrlands län, juli 1995. Inventering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport. 7+7 s.

Sandaas, K. 1996. Program for overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Oslo kommune 1994-1997. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport 1996-13: 1-4.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Movannsbekken, Oslo kommune 1995. Utbredelse og bestandsstatus. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport 1996-13: 1-14.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Akerselva. Undersøkelse av mulig forekomst i forbindelse med bygging av ny dam. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport 1996-17: 1-3.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Skarselva, Oslo kommune 1994. Utbredelse og bestandsstatus. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport 1996-21: 1-14.

Sandaas, K. & Enerud, J. 1996d. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune i 1995. Status og utbredelse. – Oslo kommune, Miljøetaten. Rapport 1996-32: 1-20.

Sommerfelt, O.H. 1800. Kort Beskrivelse over Finmarken. – Topografisk Journal 1799-1800.

Smith, D.G. 1976. Notes on the biology of *Margaritifera margaritifera margaritifera* (Lin.) in Central Massachusetts. – American Midl. Nat. 96: 252-256.

Størkersen, Ø. 1992. Truete arter i Norge. Norwegian red list. Direktoratet for naturforvaltning. – DN-Rapport 6: 1-89.

Söderberg, H. 1992. Europas flodpärlmussleeldorado? Utblick från en pågående flodpärlmussleinventering i Västernorrlands län. – Miljöbullen 1992-8: 1-8.

Taranger, A. 1890. De norske perlefiskerier i ældre tid. – Historisk Tidsskrift (3.rekke)1: 186-237.

Tryland, T. 1977. Litt meir om perlefisket i Audna. – Artikkel i avisa "Lindesnes", Mandal 10 aug. 1977.

Tuneld, E. 1794. Geographie öfver Kongungariket Swerige samt därunder hörande Länder 3. – Anders J. Nordström, Stockholm.

Valovirta, I. 1984. Flodpärlmusslan - nestorn i vår fauna. – Finlands Natur 43: 28-30.

Wangen, G. 1993. Rapport frå feltundersøking av elveperlemusling i Ørsta kommune. – Ørsta kommune, miljøvernleiaren. Rapport. 3 + 4 s.

Wells, Pyle & Collins (red.) 1983. The IUCN invertebrate red data book. – Internat. Union Conserv. Nature, Gland (Switzerland).

Wesenberg-Lund, C. 1937. Ferskvandsfaunaen biologisk belyst. Invertebrata 2. – Gyldendalske, København.

Wille, H.J. 1786. Beskrivelse over Sillejords Præstegield i Øvre-Tellemarken i Norge. – Gyldendals Forlag/J.R. Thiele, Kiøbenhavn (København). (Ny utg. 1989, Lokalhistorisk Forlag, Espa.)

Willmann, R. & Pieper, H. 1978. Lamellibranchiata. s. 135-137 i: Illies, J. (red.): Limnofauna Europaea. – Gustav Fischer, Stuttgart.

Wilse, J.N. 1779. Physisk, oeconomisk og statistisk Beskrivelse over Spydeberg Præstegield og Egn i Aggershuus-Stift udi Norge. – C.S. Schwach, Christiania (Oslo). (Ny utg. 1991, Valdisholm forlag, Rakkestad.)

Wächtler, K. 1986. Zur Biologie der Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (L.). Entwicklung, Gefährdung, Aussichten. – Naturwissenschaften 73: 225-233.

Young, M. & Williams, J. 1983. The status and conservation of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (Linn.), in Great Britain. – Biol. Conserv. 25: 35-52.

Young, M. & Williams, J. 1984a. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (Linn.), in Scotland. I. Field studies. – Arch. Hydrobiol. 99: 405-422.

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

Young, M.; Purser, J. & Al-Mousawi, B. 1987. Infection and successful reinfection of brown trout (*Salmo trutta* L.) with glochidia of *Margaritifera margaritifera* (L.). – Am. Malcological Bull. 5: 125-128.

Ziuganov, V.; Zotin, A.; Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationship with salmonid fish. – VNIRO Publ. House, Moskva.

Økland, J. 1971. Dammuslingen og elveperlemuslingen. s. 104-109 i: Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): Norges dyr 4. Virvelløse dyr. – Cappelen, Oslo.

Økland, J. 1975. Utbredelsen av elveperlemusling og andre bløtdyr i Europa - rutenett for Norge. – Fauna 28: 61-70.

Økland, J. 1976. Utbredelsen av noen ferskvannsmuslinger i Norge, og litt om European Invertebrate Survey. – Fauna 29: 29-40.

Økland, J. 1982. Dammuslingen og elveperlemuslingen. s. 122-128 i: Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): Norges dyr 4. Virvelløse dyr. – Cappelen, Oslo.

Økland, J. 1983. Ferskvannets verden 3. Regional økologi og miljøproblemer. – Universitetsforlaget, Oslo.

Økland, J. & Økland, K.A. 1992. Dyreliv i vann og vassdrag. – Cappelen, Oslo.

TIDLIGERE UTKOMMET I K. NORSKE VIDENSK. SELSK. MUS. RAPPORT ZOOL. SER. (1974-1986)
VITENSKAPSMUSEET, RAPPORT ZOOLOGISK SERIE (1987-

1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
-2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
-3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
-4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
-5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
-6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer -en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
-7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunndyrsundersøkelser; Preliminærrapport. 45 s.
-8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makrobenthosundersøkelser. 54 s.
-9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
-10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
-11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
-12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. 75 s.
-13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
-14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
-15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
-16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyningsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.

1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbiologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
-2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
-3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet. 22 s.
-4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
-5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
-6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
-7 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Froøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
-8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
-9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte Vefsna-verkene i 1974. 31 s.
-10 Langeland, A., Kvittingen, K., Jensen, A., Reinertsen, H., Sivertsen, B. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del I. Forundersøkelser i eksperimentsjøen Langvatn og referansesjøen Målsjøen. (LFI-28). 65 s.
-11 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
-12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
-13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
-14 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
-15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
-16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
-17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddøladalen, 1975. 17 s.

1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
-2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
-3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
-4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsna-vassdraget 1974. 96 s.
-5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
-6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos Triturus vulgaris (L.), salamander, og T. cristatus (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
-7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
-8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
-9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. 39 s.
-10 Karlsen, S. Ornitologiske undersøkelser i Fossemvatnet, Steinkjer, Nord-Trøndelag, 1972-76. 28 s.

1977-1 Jensen, J.W. En hydrografisk og ferskvannsbiologisk undersøkelse i Grøvuvassdraget 1974/75. 24 s.
-2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. 60 s.
-3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene 1970-72. 56 s.
-4 Venstad, A. ORNITOLOGG. En beskrivelse av et programsystem for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger.

12 s.

-5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av ornitologisk betydning i fjellregionen, Sør-Trøndelag. 81 s.

-6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stuesjøen, Grønsjøen, Mosjøen og Tya sommeren 1976. (LFI-35). 30 s.

-7 Solhjem, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.

-8 Spjøtvold, Ø. Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnesfjæra, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. 41 s.

-9 Langeland, A., Jensen, A.J., Reinertsen, H. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del III. (LFI-36). 83 s.

-10 Hindrum, R. & Rygh, O. Ornitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.

-11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammendrag og sluttrapporter. 228 s.

-12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.

-13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.

-14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.

-15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.

-16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.

-17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvernfjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.

-18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelv- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. 43 s.

1978-1 Ekker, Aa.T., Hindrum, R., Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Kvaløya i Vestfinnmark 1976. 18 s.

-2 Reinertsen, H. & Langeland. A. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. (LFI-41/39). 55 s.

-3 Moksnes, A. & Ringen, S.E. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. 28 s.

-4 Langeland, A. Bestemmelsestabell over norske Cyclopoida Copepoda funnet i ferskvann (34 arter). 21 s.

-5 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.

-6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbelvområdet, Sørfold og Hamarøy kommuner. Kvantitative og kvalitative registreringer sommeren 1977. 62 s.

-7 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vatn i Sanddølavassdraget, Nord-Trøndelag, somrene 1976 og 1977. (LFI-40). 27 s.

-8 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, 1974-1977. 25 s.

-9 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiarvassdraget. 66 s.

-10 Dolmen, D. Norsk herpetologisk oversikt. 50 s.

-11 Jensen, J.W. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. 23 s.

-12 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværvassdraget. 43 s.

-13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.

1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.

-2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.

-3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.

-4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.

-5 Koksvik, J.I. Kobbelvutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfaunaen. 22 s.

-6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Kringsvatn, Østre og Vestre Osavatn sommeren 1977. (LFI-42). 26 s.

-7 Langeland, A. Fisket i Tunnsjøelva 15 år etter reguleringen. (LFI-43). 16 s.

-8 Bevanger, K. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Hellemoområdet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.

-9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.

-10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjelldal kommune. 45 s.

-11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 28 s.

1980-1 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). (LFI-44). 47 s.

-2 Langeland, A. & Reinertsen, H. Resipientforholdene i Meltingvassdraget og Innerelva, Mosvik og Leksvik kommuner. (LFI-45). 16 s.

-3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 30 s.

-4 Krogstad, K. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. 49 s.

-5 Holthe, T. & Stokland, Ø. Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.

-6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.

-7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer. (LFI-46).

47 s.

-8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.

-9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.

-10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. 57 s.

1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. 156 s.

-2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. 52 s.

-3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.

-4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.

-5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.

-6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.

-7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.

-8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.

-9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.

-10 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.

-11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.

-12 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.

-13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 37 s.

-14 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.

-15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 51 s.

-16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.

-17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.

-18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.

-19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.

-20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. 69 s.

-21 Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 88 s.

-22 Bevanger, K. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Lomsdalsvassdraget, Nordland. 46 s.

-23 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.

-24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.

-25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.

-26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.

1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. 57 s.

-2 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.

-3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbestanden i de områdene som blir berørt av planene om kraftutbygging i Garbergelva, Rotla og Torsbjørka. 91 s.

-4 Langeland, A., Reinertsen, H. & Olsen, Y. Undersøkelser av vannkjemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. (LFI-53). 25 s.

-5 Haug, A. & Kvittingen, K. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.

-6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene. 112 s.

-7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene 1981 og 1982. 62 s.

-8 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luru-vassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 86 s.

-9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-/Luruvassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. (LFI-55). 108 s.

-10 Jordal, J.B. Ornitologiske undersøkingar i Meisalvassdraget og Grytneselva, Nesset kommune, i samband med planer om vidare kraftutbygging. 24 s.

-11 Reinertsen, H., Olsen, Y., Nøst, T., Rueslåtten, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvassdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.

1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsfaunistiske undersøkelser i Meisalvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.

-2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget 1982. 74 s.

-3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.

-4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (Chironomidae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.

-5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging i Rauma/Ulvåa. 97 s.

-6 Thingstad, P.G. Småviltbiologiske undersøkelser i Raumavassdraget 1982 og 1983. 74 s.

-7 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske forhold, evertebratfauna og hydrografi i Ormsetom-

rådet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.

-8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.

-9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.

1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.

-2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.

-3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.

-4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.

-5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelsene i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.

-6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.

-7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.

1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdarget med konsekvensvurderinger av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-62). 68 s.

-2 Strømgren, T. & Stokland, Ø. Hydrologiske og marinbiologiske undersøkelser i Visten juni 1983 - november 1983. 27 s.

-3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 52 s.

-4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-63). 87 s.

-5 Koksvik, J.I. Ørretbestanden i Innerdalsvatnet, Tynset kommune, de tre første årene etter regulering. (LFI-64). 35 s.

1986-1 Arnekleiv, J.V. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. (LFI-65). 29 s.

-2 Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. Reguleringer og utsetting av Mysis relicta i Selbusjøen - virkninger på zooplankton og fisk. (LFI-66). 72 s.

-3 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fisk, zooplankton og Mysis relicta i Bangsjøene 1983-1985. (LFI-67). 23 s.

VITENSKAPSMUSEET, RAPPORT ZOOLOGISK SERIE

1987-1 Jensen, J.W. Faunaen i Rusasetvatn etter at vanndybden ble redusert fra 1,3 til 0,3 m. 20 s.

-2 Strømgren, T., Bremdal, S., Bongard, T. & Nielsen, M.V. Forsøksdrift med blåskjell i Fosen 1985-1986. 42 s.

-3 Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. (LFI-68). 32 s.

-4 Koksvik, J.I. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. (LFI-69). 22 s.

1988-1 Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsøkologiske undersøkelser og vurderinger av Sedalsvatnet, Møre og Romsdal 1987. (LFI-70). 25 s.

-2 Cyvin, J. & Frafjord, K. Sylaneområdet - bruken og virkninger av bruken. 54 s.

-3 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Zooplankton, Mysis relicta og fisk i Snåsavatn 1984-87. (LFI-71). 50 s.

-4 Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag, med konsekvensvurdering av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-73). 57 s.

-5 Arnekleiv, J.V., Bongard, T. & Koksvik, J.I. Resipientforhold, vannkvalitet og ferskvannsinvertebrater i Nordelva-vassdraget, Fosen, Sør-Trøndelag. (LFI-74). 45 s.

1989-1 Haug, A. Phyto- og planktonundersøkelser i Granavatn, Nord-Trøndelag 1988. 18 s.

-2 Bongard, T. & Koksvik, J.I. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI-75). 20 s.

-3 Dolmen, D. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.

1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.

2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befaring av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.

-3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen. D. Utbredelse og vernestatus for øyenstikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsurnings- og jordbruksområdene. (LFI-79). 71 s.

4 Koksvik. J.I., Arnekleiv, J.V. & Winge, K. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med kanalisering av Sokna ved Støren i Sør-Trøndelag. (LFI-80). 30 s.

-5 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Jensen, J.W. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.

-6 Dolmen, D. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.

-7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-82). 30 s.

1991-1 Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. Alternativ produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunndyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnavassdraget. 48 s.

-2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunndyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. (LFI-83). 53 s.

-3 Dolmen, D. & Strand, L.Å. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. (LFI-84). 23 s.

-4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Langvatn og Raudvassåga, et brepåvirket vannsystem. 19 s.

1992-1 Arnekleiv, J.V. Fiskebestanden i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. (LFI-85). 41 s.

1993-1 Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). 48 s.

-2 Thingstad, P.G. Ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-92. 56 s.

-3 Thingstad, P.G. Ornitologisk artsmangfold og verifisering av nøkkelfaktorer for fuglelivet i ulike skoghabitater innen Trondheim Bymark. 37 s.

-4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. 19 s.

1994-1 Koksvik, J.I. Økologisk tilstandsrapport med hovedvekt på relasjoner mellom plankton og røye i Leksdalsvatn 1993. 28 s.

-2 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. (LFI-86). 31 s.

-3 Thingstad, P.G. Konsesjonsundersøkelser av fugler og pattedyr i forbindelse med planer om overføring av Nesåa til Tunnsjøen/Tunnsjødalen. 49 s.

-4 Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl 1982-93 i forbindelse med kraftutbyggingen i Alta-Kautokeinovassdraget. 42 s.

-5 Strand, L.Å. Amfibier i østre deler av Trøndelag. Beskrivelser av ynglebiotopene og utvelgelse av undervisningsdammer. (LFI-87). 39 s.

-6 Dolmen, D. Biologiske undersøkelser av Tvedalenområdet, Larvik: Ferskvannsfauna, amfibier og reptiler. (LFI-88). 29 s.

-7 Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsted, N.A. & Jensen, A.J. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). (LFI-89). 56 s.

-8 Thingstad, P.G., Hokstad, S., Frengen, O. & Strømgren, T. Vannfugl og marin bunndyrfauna i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svaet. 41 s.

-9 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. II. Etter regulering. (LFI-90). 29 s.

1995-1 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske forundersøkelser i Nesåavassdraget og Grøndalselva m.v., Nord-Trøndelag, i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-91). 67 s.

-2 Dolmen, D. Habitatvalg og forandringer av øyenstikkerfaunaen i et sørlandsområde, som følge av sur nedbør, landbruk og kalkning. (LFI-92). 86 s.

-3 Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet i Trondheim. En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994, med spesiell omtale av forholdene i 1994. 27 s.

-4 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Tevla og Skurdalsvolldammen før regulering og de to første årene etter regulering. (LFI-93). 30 s.

-5 Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Johansen, S.W., Haug, A. & Bongard, T. Fiskebiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1990-1994, i forbindelse med Meråkerutbyggingen. (LFI-94). 86 s.

-6 Dolmen, D. (red.). Ferskvannslokaliteter og verneverdi. (LFI-95). 105 s.

1996-1 Dolmen, D. Invertebrat- og amfibiefaunaen i dammer rundt Fjergen og i Teveldalen, Meråker. (LFI-96). 28 s.

-2 Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Berg, T. & Dalen, T. Fiskebestander og næringsgrunnlag i Vir'dnejav'ri og Ladnetjav'ri, Kautokeino kommune, 8 år etter regulering. 43 s.

-3 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. (LFI-97). 22 s.

-4 Bolghaug, C. & Dolmen, D. Dammer og småtjern rundt Oslofjorden; fauna, flora og verneverdi. (LFI-98). 38 s.

-5 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis bunndyr og fisk. (LFI-99). 63 s.

-6 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebestandene i Gjevilvatnet i 1995: Status og utvikling. (LFI-100). 25 s.

-7 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Isvatnet, Lille Isvatnet, Rundtuvvatnet og Trolldalsvatnet, Rana kommune, Nordland. (LFI-101). 27 s.

1997-1 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av Åbjøravassdraget i 1995, 15 år etter regulering. (LFI-102). 43 s.

-2 Thingstad, P.G. & Hokstad, S. Konsekvenser for vannfugl og marin bunndyrfauna av en eventuell bru og veifylling over Ramsarområdet i Kråkvågsvaet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 50 s.

-3 Arnekleiv, J.V. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunndyr i Ogna og Figga, Steinkjer kommune. (LFI-103). 29 s.

-4 Dolmen, D. & Winge, K. Boasneglen (*Limax maximus*) og iberiasneglen (*Arion lucitanicus*) i Norge; utbredelse, spredning og skadevirkninger. (LFI-104). 24 s.

-5 Arnekleiv, J.V. & Rønning, L. Effekter av grusgraving på ungfisk og bunndyr i Gaula, Sør-Trøndelag. (LFI-105). 37 s.

-6 Dolmen, D. & Kleiven, E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. (LFI-106). 27 s.

ISBN 82-7126-528-8
ISSN 0802-0833

«Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie» inneholder stoff fra de fagområdene som Vitenskapsmuseet representerer. Serien bringer i hovedsak stoff fra oppdragsprosjekter og andre undersøkelser og forskning utført ved Vitenskapsmuseet. Det tas også inn foredrag, utredninger o.l. som angår museets arbeidsfelt. Serien er ikke periodisk, og antall nummer pr. år varierer. Serien startet i 1974, og det finnes parallelle arkeologiske og botaniske serier fra Vitenskapsmuseet. Serien har tidligere skiftet navn: «K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.» (1974-86), og fra 1987 «Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie».

Til forfatterne

Manuskripter

Manuskripter bør leveres som papirutskrift og som tekstfil på PC format, skrevet i Word Perfect eller Word. Vitenskapelige slekts- og artsnavn kursiveres. Manuskripter til rapportserien skal skrives på norsk, unntatt abstract (se nedenfor). Unntaksvis, og etter avtale med redaktøren, kan manuskripter på engelsk bli tatt inn i serien. Tekstfilen(e) skal inneholde en ren «brødtekst», dvs. med færrest mulig formateringskoder. Hovedoverskrifter skal skrives med store bokstaver, de øvrige overskrifter med små bokstaver. Manuskriptet skal omfatte:

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatternes navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.

2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatternes navn og adresse(r). Dersom et hefte inneholder flere selvstendige bidrag/artikler, skal hvert av disse ha referat og abstract.

3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

Manuskriptet bør for øvrig inneholde:

4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.

5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.

6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.

7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.

8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

Litteraturhenvisninger

En oversikt over litteratur som det er henvist til i manuskriptteksten samles bakerst i manuskriptet under overskriften «Litteratur». Henvisninger i teksten gis som Haftorn (1971), Arnekleiv & Haug (1996) eller, dersom det er flere enn to forfattere, som Sæther et al. (1981). Om det blir vist til flere arbeider, angis det som «som flere forfattere rapporterer (Haftorn 1971, Thingstad et al. 1995, Arnekleiv & Haug 1996,)», dvs. forfatterne nevnes i kronologisk orden, uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlisten ordnes i alfabetisk rekkefølge: det norske alfabetet følges: aa = å (utenom for nederlandske, finske og etniske navn), ö = ø osv. Flere arbeid av samme forfatter i samme år angis ved a, b, osv. (Elven 1978a, b). Ved lik alfabetisk prioritet går to forfattere foran tre eller flere («et al.»).

Eksempler:

Tidsskrift/serie

Slagsvold, T. 1977. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. – Ornis Scand. 8: 197-222.

Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1996, 3: 1-22.

Kapittel

Nilsson, S.G. & Ericson, L. 1992. Conservation of plants and animal populations in theory and practice. s. 71-112 i Hansson, L. (red.). Ecological principles of nature conservation. – Elsevier Appl. Sci., London.

Monografi/bok

Kjelsaas, M.B. 1995. Tilbud og valg av næringsdyr hos laksunger (*Salmo salar* L.) i Gaula. – Cand.scient. oppgave i ferskvannsøkologi. Universitetet i Trondheim, Zoologisk institutt, AVH. 32 s. Upubl.

Haftorn, S. 1971. Norges Fugler. – Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.

Illustrasjoner

Figurer (i form av fotografier, tegninger osv.) leveres separat, på egne ark, dvs. de skal ikke inkluderes eller monteres i brødteksten. På papirutskriften av manuskriptet skal det i venstre marg angis hvor i teksten figurene ønskes plassert. Strekfigurer, kartutsnitt o.l. figurer skal være trykkeferdige fra forfatterens hånd. Skal rapporten inneholde fargebilder, bør originale lysbilder (dias) leveres med manuskriptet.

Opplag

Rapporten trykkes vanligvis i et opplag på 200-400 eksemplarer.

Utgiver
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
Vitenskapsmuseet
7004 Trondheim
Telefon 73 59 22 80
Telefax 73 59 22 95

Forsidebilder

Hovedbilde: Buavatnet, Moldelva Verran (Foto: J.V. Arnekleiv)

Døgnfluelarve, *Siphlonurus* sp. (Foto: P.E. Fredriksen)

Padde, *Bufo bufo* (Foto: D. Dolmen)

Ørret, *Salmo salar* (Foto. J.V. Arnekleiv)