

Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Dokka/Etna, Oppland	Rapportnr.: 4/00
	Dato: 14.12.00
Forfatter(e): Bjørn Mejdell Larsen	Faggruppe: Naturforvaltning
Prosjektansvarlige: Ola Hegge	Område: Dokka/Etna, N. Land
Finansiering: Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Vannkraft Øst, Foreningen til Randsfjordens Regulering og fylkesmannen i Oppland	Antall sider: 16
Emneord: Elvemusling, Dokka/Etna, forekomst, bestandsstatus	ISSN-nummer: 0801-8367
Sammendrag: Rapporten gir en oversikt over utbredelse og status til bestanden av Elvemusling i Dokka/Etna i Nordre Land kommune.	
Referanse: Larsen, B. M. 2000. Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling <i>Margaritifera margaritifera</i> i Dokka/Etna, Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 4/00, 16 s.	

FORORD

Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) er i Nasjonal rødliste for truede arter i Norge status som sårbar. Det har lenge vært kjent at det forekommer elvemusling i Dokka/Etna, men det har manglet en grundigere dokumentasjon på hvor i elven muslingen forekommer og hvor sterk bestanden er.

Den foreliggende undersøkelsen gir en nærmere vurdering av bestanden av elvemusling i Dokka/Etna. Undersøkelsen er gjennomført av Bjørn Mejdell Larsen ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).

Undersøkelsen er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Vannkraft Øst og Foreningen til Randsfjordens Regulering gjennom prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" og av fylkesmannen.

Lillehammer desember 2000


Geir Vagstein
Seksjonsleder


Ola Hegge
Fiskeforvalter

Prosjektleders forord

Elvemusling er en såkalt rødlisteart, og har vært prioritert i forbindelse med natur- og dyrevernarbeid i store deler av Europa på grunn av en negativ utvikling og kraftig tilbakegang i bestandene gjennom hele 1900-tallet. Årsaken til fokuseringen på elvemusling ligger i artens spennende kulturhistoriske bakgrunn og fascinerende levevis i kombinasjon med et komplisert trusselbilde og usikkerhet om artens framtid i et moderne kulturlandskap.

Status for elvemuslingen i Oppland er også usikker, og det har manglet kunnskap om artens nøyaktige utbredelse og forekomst i fylket. NINA ble derfor bedt om å foreta en undersøkelse i Dokka/Etna-vassdraget som et ledd i denne kartleggingen. Undersøkelsen ble finansiert av Fylkesmannen i Oppland og prosjektet »Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland«. Dette prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Foreningen til Randsfjords regulering, Direktoratet for naturforvaltning, miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oppland og representanter for rettighetshaverne. Vi vil gi en særskilt takk til Heidi Eriksen og Atle Rustadbakken fra miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oppland for meget verdifull hjelp under feltarbeidet og innsamlingen av ungfisk. I tillegg vil vi takke miljøvernleder Kjartan Thøring Stensvold i Nordre Land for hyggelige samtaler og tilsendte opplysninger.

Trondheim, juni 2000

Bjørn Mejdell Larsen

Innhold

Forord.....	2
Prosjektleders forord.....	3
1 Sammen drag.....	4
2 Innledning.....	5
3 Område.....	7
4 Materiale og metoder.....	10
4.1 Ungfisk.....	10
4.2 Elvemusling.....	10
5 Resultater og diskusjon.....	11
5.1 Ungfisk.....	11
5.2 Elvemusling.....	11
6 Oppsummering.....	14
7 Litteratur.....	15

1 Sammendrag

Elvemusling finnes utbredt i alle deler av Norge, men utbredelsen er generelt ufullstendig kartlagt. I Oppland er elvemusling kjent fra fem vassdrag, og i tillegg foreligger det gamle opplysninger om ytterligere fire forekomster. Med grunnlag i de få forekomstene som er kjent av elvemusling i Oppland må arten betraktes som truet, og hensynet til bevaring må gis høy prioritet. I forbindelse med vassdragsreguleringer i Dokka, kartlegging av biologisk mangfold og behov for generell kunnskap om forekomst av rødlistearter ble det prioritert å kartlegge forekomst, utbredelse og bestandsstatus til elvemusling i Dokka/Etna-vassdraget i 1998 og 1999.

Elvemusling er funnet innenfor en strekning på ca 7 km i nedre deler av Etna mellom Øyom og samløpet med Dokka. På lange strekninger i Etna ved Korsmo og Røste/Ulvasvea ble det bare funnet spredte individer, og det var ingen steder i vassdraget der tettheten var særlig høy over store flater. Relativ tetthet av elvemusling fra Øyom til samløpet med Dokka var 0,23 individer pr. minutt søketid (om lag 0,05 individer pr. m²). Høyest tetthet var det ved Barsåk med 1,18 individer pr. minutt søketid (om lag 0,25 individer pr. m²). Bestanden består bare av noen få tusen individer, og er meget sårbar for ytterligere reduksjon i antall og utbredelse. I Dokka nedenfor samløpet med Etna ble det bare funnet rester av tomme skall, og det er sannsynlig at dette opprinnelig var døde individer som har drevet ned fra Etna i forbindelse med flom og høy vannføring. Våren 1998 ble det påvist muslinglarver på ørret i Dokka ved Kolbjørnshus. Dette viser at det sporadisk kan være en liten, men usikker rekruttering av elvemusling i Dokka. Det er imidlertid ingen observasjoner av store muslinger, og sannsynligheten for at det er en fast bestand av elvemusling i selve Dokka antas å være liten.

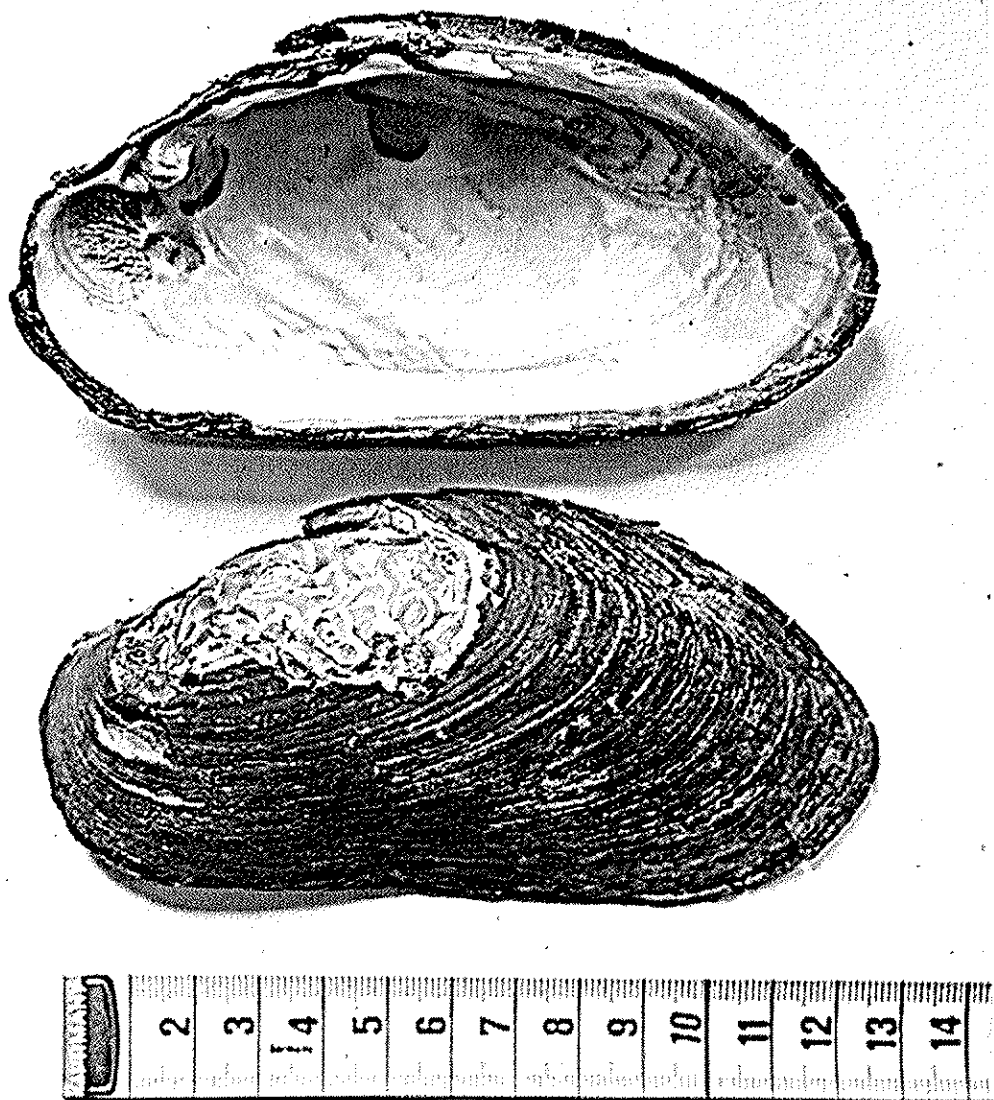
I august 1999 varierte skallengden hos levende elvemusling i Etna fra 82 til 131 mm. Gjennomsnittslengden var 110 mm, og populasjonen hadde en karakteristisk forgubbing med hovedvekt av individer som var større enn 95 mm lange. Det konkluderes med at rekrutteringen har vært dårlig i mange år, og kan ha sviktet helt eller delvis i flere tiår.

Selv om bestanden av elvemusling er liten og sårbar i Etna er det ingen ting som tyder på at ikke selve reproduksjonen fungerer som normalt. Det er funnet gravide muslinger i august 1999, og det er funnet ørret med muslinglarver på gjellene om våren. Dette indikerer at bestanden av elvemusling i Etna vil kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen opphører. Det kan imidlertid være nødvendig å vurdere flere ulike tiltak for å styrke elvemuslingen i vassdraget. Men først må tiltakssiden følges opp, og arbeidet med utslippsreduksjoner må videreføres for å begrense den menneskeskapte tilførselen av næringsstoffer og organisk materiale til et minimum. I tillegg vil tiltak for å sikre erosjonsutsatte jordområder langs vassdraget være viktig. Men både kontrollert infeksjon av ørretunger for utsetting i Etna, og flytting av voksne elvemusling til områder med mer egnet substrat og høyere tetthet av vertsfisk, bør vurderes for at bestanden skal overleve.

2 Innledning

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* (**figur 1**) er ført opp i IUCN¹ Red Data Book som en truet dyreart. Den er også ført opp i liste III i Bern-konvensjonen over arter som det skal tas spesielle hensyn til. Bern-konvensjonen har som formål å verne om europeiske arter av ville dyr og planter samt deres levesteder. Elvemusling er også nevnt i EUs Habitatdirektiv om bevaring av naturtyper samt ville dyr og planter (bilag II og V).

Figur 1. Elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Normal størrelse på voksne elvemuslinger er 10-13 cm, men de kan bli opp til 15-16 cm. Skallet er mørkt, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

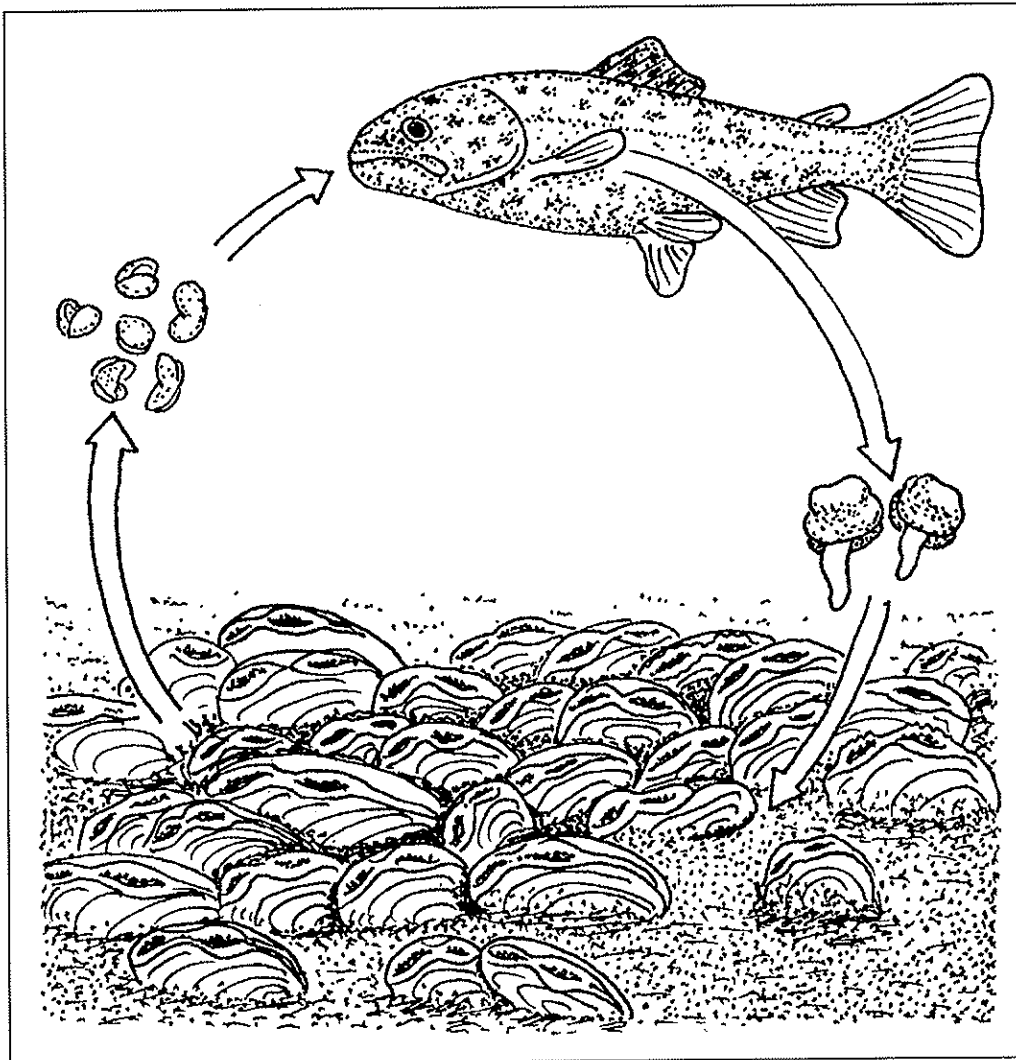


Elvemusling finnes utbredt i kystområdene i alle deler av Norge, men utbredelsen er generelt ufullstendig kartlagt (Dolmen & Kleiven 1997a; 1999, Økland & Økland 1999). Arten er i tilbakegang, og har forsvunnet fra mange vassdrag bl.a. på grunn av forurening, overgjødning og vassdragsregulering. Elvemusling er likevel fortsatt tilstede i hele landet, men inntrykket er at bestandene er tynnet ut, at rekrutteringen er nedsatt, og at gjenværende bestander mange steder er splittet opp. Summen av dette har gjort at elvemusling er ført opp på listen over truede dyrearter også i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Den ble totalfredet mot all fangst 1. januar 1993, og det er viktig å fokusere på artens mulige overlevelsesmulighet og bevaring i gjenværende lokaliteter.

¹ International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

I Oppland er elvemuslingen kjent fra fem vassdrag (Jensen 1996). I tillegg foreligger det gamle opplysninger om ytterligere fire forekomster (Helland 1913, se også Dolmen & Kleiven 1997a; 1999). Samtlige opplysninger er fra Vest-Oppland. Fra tre av lokalitetene foreligger det opplysninger om elvemusling i større antall på flere steder i vassdraget, og Dokka/Etna er en av disse lokalitetene. Med grunnlag i de få forekomstene som er kjent av elvemusling i Oppland må arten betraktes som truet, og hensynet til bevaring må gis høy prioritet (Jensen 1996). I Dokka/Etna finnes det stedfestede opplysninger av elvemusling i nedre del av Etna fra Nordsinni til samløpet med Dokka og i Dokkas nedre del (Jensen 1996, Dolmen & Kleiven 1997b, Økland & Økland 1998). Det foreligger imidlertid få eksakte opplysninger om forekomsten av elvemusling i Dokka/Etna, og opplysninger om nøyaktig utbredelse, reproduksjon og rekruttering mangler fullstendig.

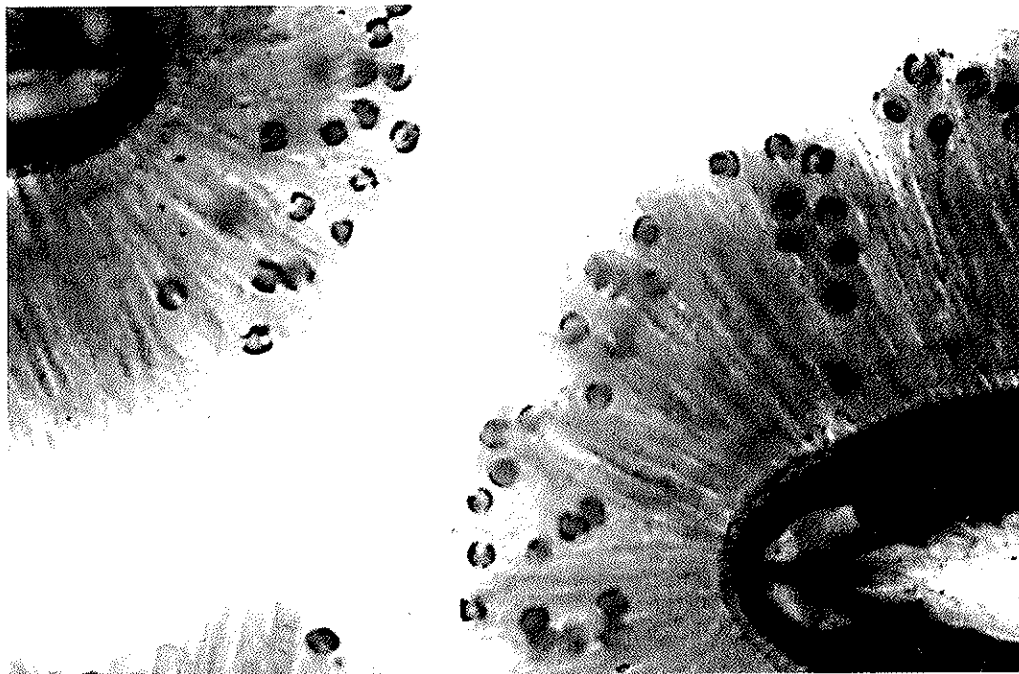
En generell beskrivelse av elvemuslingens biologi (bl.a. morfologi og anatomi, ernæring, livshistorie, tetthet og populasjonsstørrelse), habitat/miljøkrav, bestandssituasjon, trusselfaktorer og tiltak er gitt av Larsen (1997; 1999), og bare en kort oppsummering vil bli gitt her. Elvemuslingen har i løpet av sin livssyklus et parasittisk stadium på gjellene av laks eller ørret. Etter befruktnings utvikles zygotene til små muslinglarver (= glochidier²) som oppbevares av hunnen i gjellene, som fungerer som ungekammer. Når muslinglarven er ferdig utviklet (størrelse 0,06 mm) slippes de ut i vannmassene. Der må de i løpet av kort tid komme i kontakt med en vertsfisk (**figur 2**). På vertsfisken gjennomgår muslinglarven en vekst og omvandling før den slipper seg av og starter et bunnlevende liv (størrelse 0,5 mm). Det parasittiske stadiet strekker seg normalt fra august/september til påfølgende vår eller forsommer (normalt til juni). I hele denne perioden vil larvene kunne påvises og identifiseres på fiskens gjeller (**figur 3**).



Figur 2. Skjematisk framstilling av elvemuslingens generelle livssyklus. Fra Ziuganov et al. (1994) som har omarbeidet den fra Bischoff et al. (1986).

² Begrepene »muslinglarver» og »glochidier» betyr det samme, og benyttes om hverandre i rapporten

Figur 3. Muslinglarvene på gjellene til laks og ørret ses som små mørke prikker, og observeres på levende fisk om våren og forsommeren før de slipper seg av. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



Lite er kjent om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt fisken, men de yngste individene lever nedgravd i substratet de første leveårene. Etter kjønnsmodning i 15-20-årsalder formerer elvemuslingen seg resten av livet, og høy levealder gir et stort antall generasjoner. Antall muslinglarver som produseres varierer betydelig mellom ulike individer (fra mindre enn 1 til 10 millioner muslinglarver), men i løpet av hele livet kan en hunn i gjennomsnitt produsere ca 200 millioner larver (Bauer 1987). En elvemusling kan bli opptil 15-16 cm lang, og oppnår en imponerende høy levealder (150-200 år).

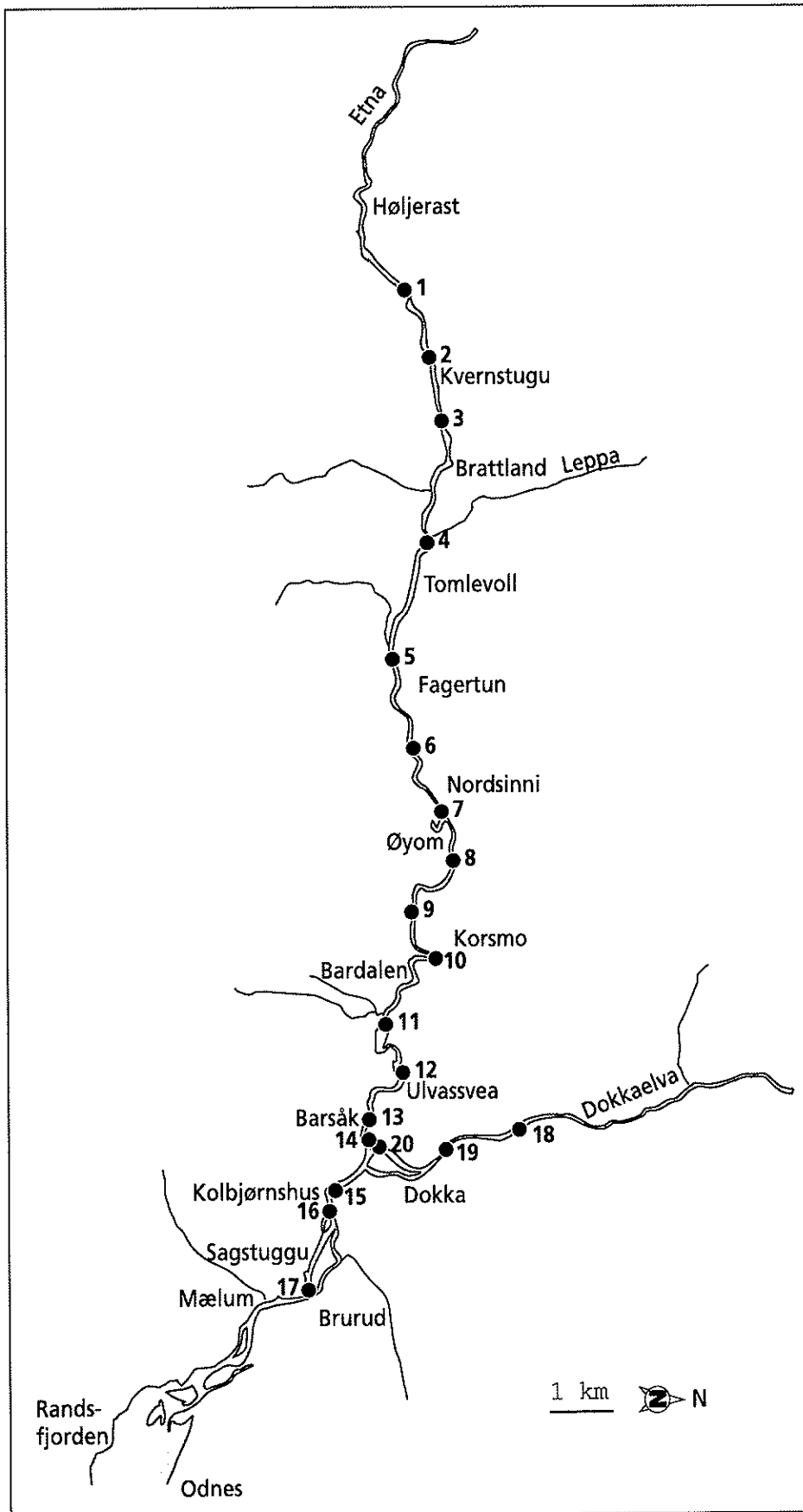
I forbindelse med vassdragsreguleringer i Dokka, kartlegging av biologisk mangfold og behov for generell kunnskap om forekomst av rødlistearter ble det prioritert å kartlegge forekomst, utbredelse og bestandsstatus til elvemusling i Dokka/Etna-vassdraget. Prosjektet har vesentlig bestått av to delstudier: 1) kartlegging av utbredelsen av elvemusling i vassdragene og 2) undersøke lengdefordelingen av elvemusling for å få mer informasjon om status til bestanden.

3 Område

Det 90 km lange Dokkavassdraget ligger i kommunene Gausdal og Nordre Land. Høyeste punkt i vassdragets 1075 km² store nedbørsfeltet ligger 1414 m o.h. (Hegge 1989). I vassdraget er det to kraftverk; Torpa og Dokka kraftverk, og et regulert magasin, Dokkfløyvatnet. Dokkfløyvatnet drenerer naturlig til elva Dokka, men driftsvannet til Torpa kraftverk føres i tunnel fra Dokkfløyvatnet via Torpa kraftverk og ned i inntaksdam til Dokka kraftverk. Også vann fra feltet nedenfor Dokkfløyvatnet føres i tunnel til Dokka kraftverk. Fra Dokka kraftverk føres vannet ut i Randsfjorden ved Odnes. Ved Dokka sentrum går Dokkaelva sammen med det uregulerte Etnavassdraget, før den renner ut i Randsfjorden ca 5 km nedenfor samløpet (**figur 4**).

Vassdraget er relativt lite berørt av menneskelig påvirkning foruten kraftutbyggingen. Vannkvaliteten er god med pH mellom 6,8 og 7,1 (Hegge 1989). Ørret og sik er de viktigste fiskeartene i Dokka. Ørret finnes i hele vassdraget. Strekningen fra Helvetesfoss til Randsfjorden benyttes også som gyte- og oppvekstområde for storørreten fra Randsfjorden. Strekningen nedenfor samløpet med Etna benyttes som gyteområde for en betydelig del av sikbestanden i Randsfjorden. Ørekyte finnes i hele vassdraget. Nedenfor samløpet med Etna forekommer også gjedde, abbor, trepigget stingsild, nipigget stingsild og niøye.

Etnavassdraget strekker seg fra området ved Skaget i Øystre Slidre gjennom Nord Aurdal, Etnedal og Nordre land kommuner. Fra Høljerast og et par kilometer nedover veksler Etna mellom stryk og rolige partier. I de nederste kilometerne før samløpet med Dokka, bukter Etna seg fram på en bred elveslette med mange spor etter tidligere elveløp og omkranset med løsmasser fra siste istid. Etna legger store deler av den dyrkede marka på Nordsinni under vann hver vår. Samtidig graver den med seg erosjonsutsatt dyrkingsjord, og legger dette igjen i de områdene der elva er stilleflytende. Etna ble varig vernet mot kraftutbygging i 1993 som et resultat av Verneplan IV. Før Etna ble vernet



Figur 4. Dokka/Etna med lokalisering av undersøkte stasjoner med hensyn til ungfisk (stasjon 16 og 18-20) og elvemusling (stasjon 1-20) i 1998 og 1999.

har man flere ganger utarbeidet planer for senkning og kanalisering av elva. På Nordsinni er det foretatt en del forbygningsarbeid basert på planer utarbeidet av NVE. Forbygningsvoller er tidligere lagt opp på lange strekninger inntil elva, men hovedsakelig i det midtereste partiet av elvestrekningen mellom Tomlevold og Nordsinni kirke. Etter flommen i 1995 fraktet Etna med seg mye løsmasser, som la seg igjen i de stilleflytende partiene av elva. Spesielt ved Persmoen har det bygget seg opp tykke lag med løsmasser.

Overvåking av vannkvaliteten i Etnavassdraget startet i 1995 for å skaffe til veie en dokumentasjon på miljøtilstanden i vassdraget (Fossum 1996). Det er tatt vannprøver fra fem eller seks forskjellige stasjoner i 1995-1997 hvorav stasjonene ved Støytross og Barsok er mest interessante for den delen av vassdraget som inngår i denne undersøkelsen. Ved Barsok kan det i enkelte perioder, og spesielt om våren, være et meget høyt innhold av næringsaltet nitrogen. Det er funnet verdier på mer enn 2000 µg N/l i 1996 og 1997 (**tabell 1**). Mengden av totalt fosfor er derimot moderat, men det er målt verdier opp til 79 µg P/l i 1996. I henhold til »Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann» (SFT 1992) er tilstanden god til mindre god for fosfor, men mindre god til dårlig med hensyn til nitrogen ved Barsok (**tabell 2**). Forskjellen i tilstanden på vannkvaliteten er tydelig mellom de to målestasjonene. Støytross som ligger ovenfor de store jordbruks- og boligområdene har generelt lavere verdier på innholdet av næringsalter, organisk materiale og partikler enn Barsok som ligger nedenfor disse områdene.

Tabell 1. Vannkvaliteten i Etna målt ved pH, turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), total organisk karbon (TOC, ufiltrert mg C/l), total fosfor (Tot-P, µg P/l) og total nitrogen (Tot-N, µg N/l) ved Støytross og Barsok i 1995-1997. Data fra Fossum (1996; 1997; 1998). Antatte bakgrunnsverdier er oppgitt for Begna av Østdahl (1995).

Målestasjon/År	pH		Turb		Farge		TOC		Tot-P		Tot-N	
	Gj.snitt	Min	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks	Gj.snitt	Maks
Støytross												
1995	7,04	6,80	0,28	0,40	16,8	40	3,15	4,50	5,1	9	351	804
1996	6,99	6,80	0,62	1,20	21,6	55	5,27	6,55	19,0	79	535	1 050
1997	7,08	6,90	0,48	0,70	17,8	35	2,96	3,55	4,3	10	283	380
Barsok												
1995	6,94	6,70	0,85	3,50	20,4	40	3,75	4,75	9,3	26	334	580
1996	6,90	6,60	0,88	1,90	24,7	70	5,28	6,75	11,4	23	811	2 490
1997	7,06	6,88	0,61	1,32	20,9	45	3,96	6,55	5,9	13	596	2 210
Antatt bakgrunnsverdi	6,50-7,00		0,50-1,00		Ikke oppgitt		2,50		4,0-5,0		250	

Tabell 2. Etnavassdraget ved stasjonene Støytross og Barsok klassifisert etter nåtilstand i henhold til miljøkvalitet. Data fra Fossum (1996; 1997; 1998). Klasseinndeling for nåtilstand: 1 = god, 2 = mindre god, 3 = nokså dårlig, 4 = dårlig og 5 = meget dårlig.

Målestasjon/År	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Tarm-bakterier	Forsuring
Støytross						
1995	2	1	3	1	3	1
1996	3	3	4	3	2	1
1997	2	1	3	2	2	1
Barsok						
1995	2	2	3	4	2	1
1996	4	2	4	3	2	2
1997	2	1	4	3	2	1

4 Materiale og metoder

Feltarbeidet ble gjennomført i flere perioder med innsamling av fisk i Dokka/Etna 3. juni 1998 og 9. juni 1999. Utbredelse og tetthet av elvemusling ble gjennomført med en forundersøkelse 3. juni 1998, og en fullstendig kartlegging på lav vannføring i tidsrommet 19.-20. august 1999.

4.1 Ungfisk

Det ble samlet inn et mindre antall ørretunger med elektrisk fiskeapparat fra to stasjoner i Dokka/Etna i 1998 (stasjon 16 og 20) og to stasjoner i Dokka i 1999 (stasjon 18 og 19) (**figur 4**). Larver av elvemusling kan observeres på ferskt materiale i felt. I 1998 ble fisken artsbestemt og lengdemålt i felt, og gjellene til all ørret ble samtidig undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver. Bare ørret med antatte muslinglarver eller andre ubestemte objekter på gjellene ble fiksert på 4 % formaldehyd for senere bearbeiding på laboratoriet. Som kontroll ble imidlertid noen ørret uten påviste muslinglarver også fiksert fra de ulike stasjonene. Vi erfarte i 1998 at muslinglarvene fortsatt var så små i begynnelsen av juni at de kunne være vanskelige å oppdage i felt. I 1999 ble derfor all fisk fiksert på 4 % formaldehyd uten nærmere undersøkelser i felt. Fisken ble senere bearbeidet på laboratoriet og undersøkt under mikroskop med hensyn til forekomst av muslinglarver. Gjellene på begge sider av fisken ble dissekert ut, og glochidier ble talt opp på alle gjellebuene. Resultatene er presentert ved bruk av termene prevalens (= prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt), abundans (= gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk) og infeksjonsintensitet (= gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk) i henhold til Margolis et al. (1982).

I Dokka/Etna ble det fanget og kontrollert 27 ørret i 1998 hvorav åtte individer ble sjekket på nytt under mikroskop. I 1999 ble det fanget og undersøkt 62 ørret fra Dokka. I tillegg til ørret ble det påvist ørekyte og gjedde i vassdraget.

4.2 Elvemusling

Det ble valgt ut 20 stasjoner i Etna og Dokka som ble undersøkt ved vading i elveløpet og bruk av vannkikkert (Larsen & Hartvigsen 1999) (**figur 4**). Ikke alle stasjonene kunne vades på tvers av elva. Det ble da supplert med undersøkelser ved snorkling over de dypere delene av elveløpet. Det ble gjennomført tidsbegrensede tellinger på hver stasjon («fritelling» med 15 minutters varighet), og alle synlige individer ble telt opp ved direkte observasjon. Dette gir et tilnærmet bilde av tettheten av muslinger (Larsen & Hartvigsen 1999). Det ble gjennomført mellom to og fem tellinger (henholdsvis 30 og 75 minutter søketid) på hver stasjon. Det ble telt både levende individer og tomme skall (døde dyr), og antall ble notert for hver telling. For sammenligning mellom ulike stasjoner og mellom vassdrag er enheten antall muslinger pr. minutt benyttet. Metoden underestimerer antallet av de minste individene som kan være vanskelige å oppdage (bl.a. Bergengren 2000). Elvemuslingen lever normalt nedgravd og skjult i grusen de første leveårene. Det blir bare unntaksvis funnet muslinger som er mindre enn 10-12 mm lange på elvebunnen uten å grave i substratet. Det er først når muslingene er større enn 20 mm at de normalt er lette å oppdage.

Det er tidligere funnet en klar sammenheng mellom antall muslinger telt pr. minutt (ved tidsbegrensede tellinger) og antall muslinger pr. m² (ved telling i transekter) i vassdrag med lave tettheter (Larsen & Hartvigsen 1999). Dette gjør det mulig å beregne antall individer pr. m² (y) utfra det beregnede antall individer som ble funnet pr. minutt ved de tidsbegrensede tellingene (x) etter følgende ligning som gjelder for levende muslinger:

$$y = 0,21x$$

Det ble samlet inn levende elvemusling for lengdemåling på en stasjon i Etna (stasjon 13). Levende elvemusling ble målt med skyvelære til nærmeste 0,1 mm før de ble satt tilbake i substratet. I tillegg ble det samlet inn tomme muslingskall fra ulike deler av vassdraget. Disse ble primært lengdemålt, men på hele skall ble også andre standard utvendige mål (høyde, høyde ved umbo og tykkelse) målt med skyvelære til nærmeste 0,1 mm.

I slutten av august 1999 ble det undersøkt om det fantes gravide muslinger, og hvor stor denne andelen var i Etna (stasjon 13). Dette ble gjort ved å åpne skallene forsiktig og inspisere gjellene i felt før muslingen ble satt tilbake i substratet. Dette er en litt unøyaktig, men likevel relativt skånsom måte for å framskaffe informasjon om reproduksjon hos muslinger. Elvemuslingen oppbevarer muslinglarvene i mordyrets gjeller i tre til fire uker etter befruktningen.

5 Resultater og diskusjon

5.1 Ungfisk

I begynnelsen av juni 1998 var ettårige ørretunger i Dokka/Etna mellom 56 og 64 mm lange med et gjennomsnitt på 60 mm (N = 10; SD = 3). Alderssammensetningen av de eldre ørretungene ble ikke undersøkt, men det ble aldersbestemt både tre- og fireårige individer i materialet. I begynnelsen av juni 1999 varierte ørretungene i lengde fra 46 til 117 mm i Dokka (N = 62). Ettårige ørretunger var mellom 46 og 66 mm lange med et gjennomsnitt på 56 mm (N = 36; SD = 5). To- og treårige ørretunger var i gjennomsnitt henholdsvis 90 og 110 mm lange.

I 1998 ble det ikke funnet muslinglarver på fisk fra nedre del av Dokka ovenfor samløpet med Etna (stasjon 20). Ved Kolbjørnshus (stasjon 16) nedenfor samløpet med Etna ble det derimot funnet muslinglarver i lite antall på tre ettårige ørret (**tabell 3**). Dette bekreftet at det fantes elvemusling i vassdraget sannsynligvis oppstrøms det undersøkte området. I 1999 ble det undersøkt ørret fra stasjoner litt lenger opp i Dokka (stasjon 18-19), men ingen muslinglarver ble funnet på noen av ørretungene. Det konkluderes utfra dette at elvemusling ikke finnes ovenfor samløpet med Etna.

Tabell 3. Registreringer av muslinglarver på ungfisk av ørret fra nedre deler av Dokka i juni 1998 (stasjon 16 og 20) og 1999 (stasjon 18-19). Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn, og antall individer som ble kontrollert på laboratoriet i 1998 er oppgitt i parentes; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 4**.

År	Alder	N	Prevalens (%)	Abundans Gj.snitt±SD	Intensitet Gj.snitt ± SD	Maks
1998	1+	10 (3)	30 (100)	3,9 ± 6,3	13,0 ± 2,0	15
	2+	5 (2)	0	0	0	0
	≥ 3+	12 (3)	0	0	0	0
	Samlet	27 (8)	11 (38)	1,4 ± 4,2	13,0 ± 2,0	15
1999	1+	36	0	0	0	0
	2+	17	0	0	0	0
	3+	9	0	0	0	0
	Samlet	62	0	0	0	0

5.2 Elvemusling

Utbredelse

Det ble bare funnet levende elvemusling i nedre deler av Etna mellom Øyom og samløpet med Dokka i Dokka sentrum. Dette utgjør bare 7 km av vassdraget, og det var en meget tynn bestand på store deler av strekningen. I Dokka nedenfor samløpet med Etna ble det bare funnet rester av tomme skall. Dette samsvarer godt med de sparsomme opplysningene som forelå fra vassdragene tidligere (Jensen 1996). Enkeltobservasjoner av levende elvemusling var meddelt fra Nordsinni, Ulvasvea og Barsåk ned til samløpet med Dokka (Dolmen & Kleiven 1997b, Økland & Økland 1998, Staum 1996, G. Høitomt og K.T. Stensvold pers. medd.). Opplysninger hos Jensen (1996) om elvemusling ved Brurud gjaldt bare funn av tomme skall (G. Høitomt pers. medd.). En anonym meddeler opplyste at han etter å ha bodd nærmere 70 år ved elva aldri hadde sett levende muslinger i Dokka, og han ble overrasket da det i 1997 og 1998 ble funnet rester av gamle tomme skall. Hvor langt opp i Etna elvemuslingen har vært utbredt tidligere har vi ingen opplysninger om. Elva har et velegnet substrat, og ørret kan vandre fra Randsfjorden til Høljerast, slik at muligheten for en utbredelse i hele vassdraget har vært til stede.

Våren 1998 påviste vi muslinglarver på ørret i Dokka ved Kolbjørnshus. Larvene kan imidlertid ha blitt ført med elvevannet etter elvemuslingenes gyting om høsten i nedre deler av Etna, og deretter infisert ørreten i Dokka. Alternativt kan ørretungene ha blitt infisert i Etna, men vandret ned til Dokka i løpet av vinteren og våren. Enkelte voksne muslinger kan også drive ned elva i forbindelse med flom og høy vannføring, og for en periode leve videre i Dokka. Det er stor sannsynlighet for at muslinglarvene som ble funnet på ørret i Dokka vil slippe seg av i området der fisken ble fanget. Dette viser at det sporadisk kan være en liten, men usikker rekruttering av elvemusling i Dokka. Det er imidlertid ingen observasjoner av store muslinger, og sannsynligheten for at det er en fast bestand av elvemusling i selve Dokka antas å være liten.

Tetthet

Relativ tetthet av elvemusling var 0,09 individer pr. minutt søketid i gjennomsnitt for strekningen mellom Høljerast og utløpet i Randsfjorden (**tabell 4**). Relativ tetthet beregnet for selve strekningen der elvemuslingen ble funnet i Etna, fra Øyom til samløpet med Dokka, var 0,23 individer pr. minutt søketid i gjennomsnitt. Høyest tetthet var det på stasjon 13 med 1,18 individer (**tabell 4, figur 5A**). I henhold til Larsen & Hartvigsen (1999) tilsvarte dette en tetthet på 0,05 individer pr. m² for strekningen Øyom - samløp Dokka med maksimalt 0,25 individer pr. m² på stasjon 13. Det ble funnet tomme skall i Dokka nedenfor samløpet med Etna (**figur 5B**), men det er sannsynlig at dette opprinnelig var døde individer (tomme skall) som har drevet ned fra Etna i forbindelse med flom og høy vannføring. Skjellene som ble funnet ved Sagstugua (stasjon 17) var ødelagt og kraftig erodert.

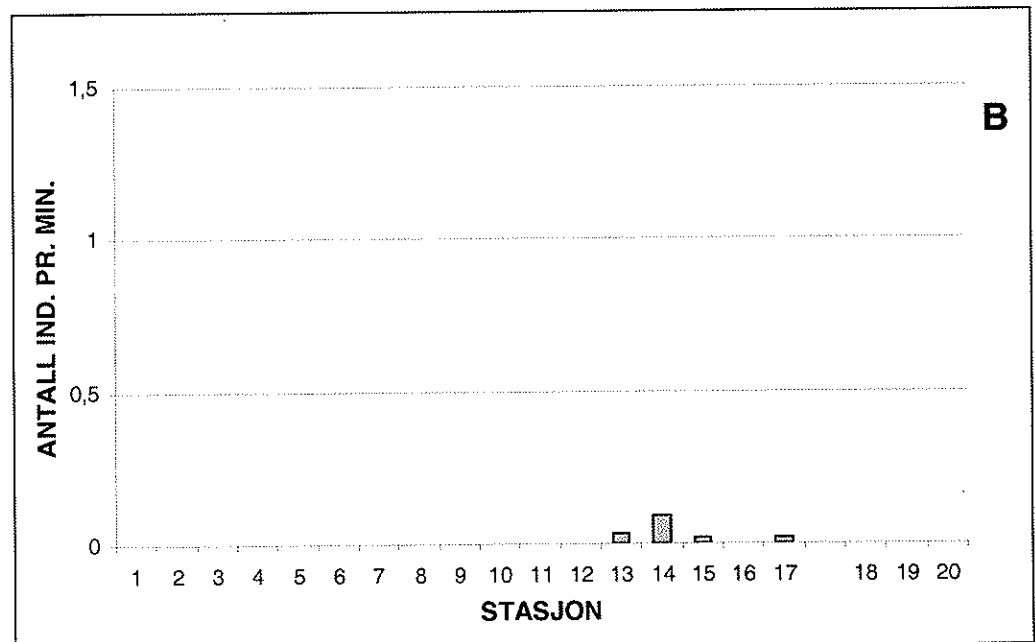
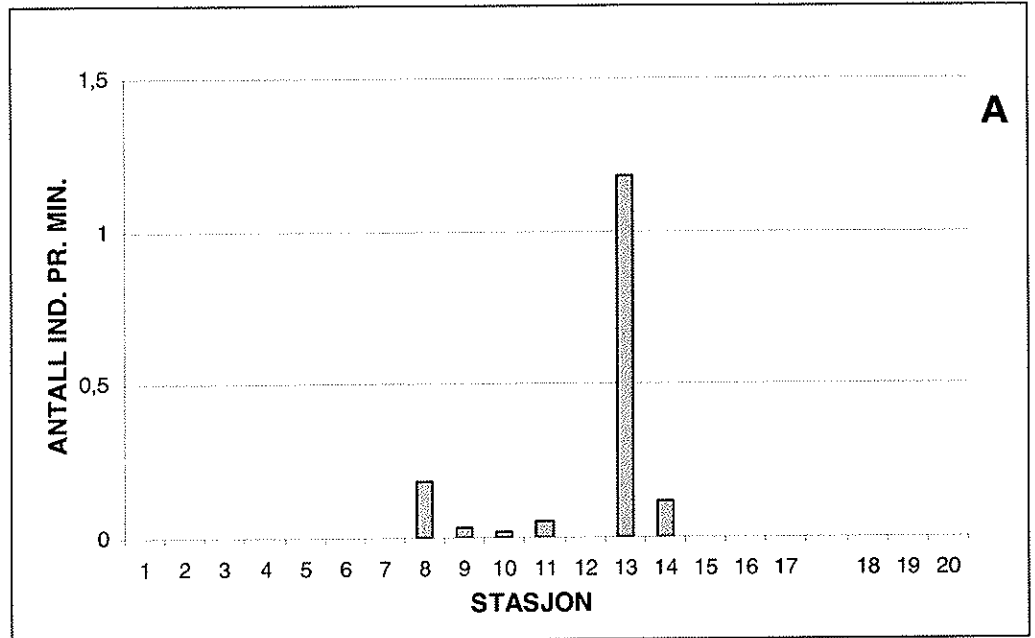
Tabell 4. Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) i Dokka/Etna i 1998 og 1999 basert på tidsbegrensede tellinger (15 minutters varighet). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 5**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 4**.

Stasjon	Antall tellinger (tid i minutter)	N	NS	N/min	NS/min
1	4 (60)	0	0	0	0
2	4 (60)	0	0	0	0
3	4 (60)	0	0	0	0
4	4 (60)	0	0	0	0
5	4 (60)	0	0	0	0
6	4 (60)	0	0	0	0
7	4 (60)	0	0	0	0
8	4 (60)	11	0	0,18	0
9	4 (60)	2	0	0,03	0
10	4 (60)	1	0	0,02	0
11	4 (60)	3	0	0,05	0
12	3 (45)	0	0	0	0
13	4 (60)	71	2	1,18	0,03
14	5 (75)	9	7	0,12	0,09
15	4 (60)	0	1	0	0,02
16	2 (30)	0	0	0	0
17	4 (60)	0	1	0	0,02
18	0	-	-	-	-
19	0	-	-	-	-
20	2 (30)	0	0	0	0
1-20	68 (1020)	97	11	0,10	0,01
Gj.snitt±5d				0,09 ± 0,28	0,01 ± 0,02

Populasjonsstørrelse

Totalt elveareal i Etna fra Øyom til samløpet med Dokka er beregnet til 229,6 daa (B.E. Bondlid, Nordre Land kommune). Basert på en gjennomsnittlig tetthet på 0,05 individer pr. m² på denne strekningen gir dette en total bestand på ca 11 000 elvemusling i Etna. Dette er et meget unøyaktig estimat, og det virker som et noe optimistisk

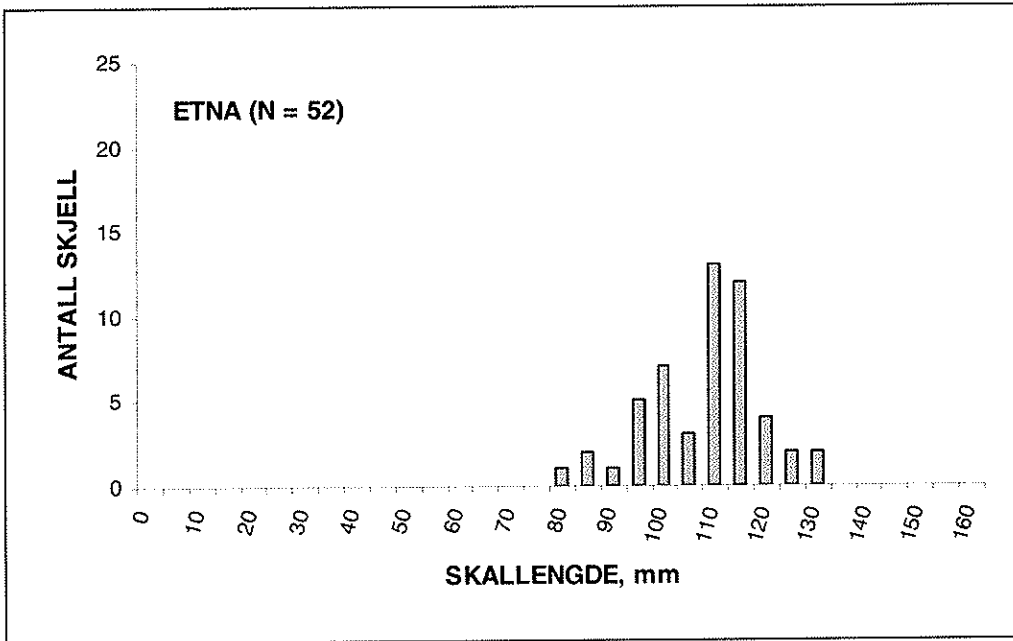
Figur 5. Relativ tetthet av **A)** levende elvemusling og **B)** tomme skall (døde dyr) i Etna i august 1999 basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt). Jf. tabell 4.



tall. På lange strekninger ved Korsmo og Røste/Ulvasvea ble det bare funnet spredte individer, og det var ingen steder i vassdraget der tettheten var særlig høy over store flater. Ved i stedet å forsøke å beregne antall elvemusling utfra tetthetene som ble funnet på enkeltstasjonene reduseres antall individer til noe i underkant av 6 000 individer. På tross av stor unøyaktighet i disse estimatene viser det at populasjonen i vassdraget er meget liten og svært sårbar. Bestanden har sitt nåværende kjerneområde ved Barsåk, og det er antatt at 65-70 % av individene befant seg der. Selv små inngrep i elveløpet vil kunne redusere bestanden ytterligere, og i verste fall utrydde den helt.

Lengdefordeling

I august 1999 varierte skallengden hos levende elvemusling i Etna fra 82 til 131 mm. Hovedvekten av muslinger var 95-125 mm lange (**figur 6**), og gjennomsnittslengden var 110 mm (N = 52; SD = 11). Bare en liten del (17 %) var mindre enn 100 mm, og ingen individer mindre enn 50 mm ble funnet i noen del av elva. Tomme skall som ble funnet i Etna varierte i lengde mellom 100 og 127 mm med et gjennomsnitt på 112 mm (N = 8; SD = 9).



Figur 6. Lengde av levende elvemusling fra Etna i august 1999.

Reproduksjon og rekruttering

Det er ikke gjort forsøk på å aldersbestemme elvemusling i Etna. De yngste individene mellom 80 og 90 mm lange er imidlertid antatt å være ca 20-30 år ved å sammenligne med vekstkurver fra andre vassdrag i Norge (Larsen & Karlsen 1997, Sandaas & Enerud 1998). Utfra dette må det konkluderes med at rekrutteringen har vært dårlig i mange år, og kan ha sviktet helt eller delvis i flere tiår. Dette har medført en betydelig forgubbing i bestanden. De voksne individene reproduserer imidlertid normalt fortsatt. I 1999 ble det undersøkt mulig graviditet hos 30 elvemusling, og 20. august var graviditetsfrekvensen 13 %. De gravide individene var kommet langt i utviklingen, og tømningen av larver var nesten avsluttet. Det ble også observert ett gytende individ. Det ble som nevnt ovenfor, også funnet muslinglarver på gjellene på ørret, som er den naturlige vertsfisken for muslinglarvene i Dokka/Etna. Dette indikerer at det er en sviktende overlevelse hos de små muslingene, som lever de første årene nedgravd i substratet (Bauer 1989, Wächtler et al. 1987). Young & Williams (1984) estimerte at 95 % av muslingene døde i de første 5-8 årene, og små endringer i miljøet kunne øke dødeligheten ytterligere. De unge muslingene er avhengig av god vanngjennomstrømming i substratet, og de kan bare overleve i sedimenter med lavt innhold av organisk materiale (Bauer 1988). De påvirkes også negativt av høy partikkeltransport, og nedslamming har vært et stort problem i Etna.

6 Oppsummering

Elvemusling er funnet innenfor en strekning på ca 7 km i Etna ovenfor samløpet med Dokka. Bestanden består bare av noen få tusen individer, og er meget sårbar for ytterligere reduksjon i antall og utbredelse. Det ble ikke funnet unge individer i vassdraget, og populasjonen hadde en karakteristisk forgubbing med hovedvekt av individer som var større enn 95 mm lange.

Etna grunneierlag har utarbeidet en liste over åtte områder langs Etna der det er behov for erosjon- og flomsikring (Straum 1996). Alle områdene ligger i den nedre delen av vassdraget langs strekningen som fortsatt har elvemusling. Selv om avtagende erosjon og redusert tilførsel av løsmasser vil være positivt for elvemuslingen, vil selve flomsikringsarbeidet og gravingen i elveløpet kunne medføre en ytterligere trussel for elvemuslingen i vassdraget. Elva har gjennom årene ført med seg store mengder løsmasser som er avsatt i de stillere partiene i vassdragets nedre del. Dette har endret elva, og tidligere dype hølør i området mellom Øyom og Røste er fylt igjen med sand og finere masser. Noe av dette er naturlige erosjonsmasser, men mye er tilført gjennom tidligere graving langs vassdraget og i selve elveløpet. Dette kan ha medført at de yngste årsklassene av elvemusling, som lever nedgravd i substratet, har blitt kvalt på grunn av nedslamming. Nå vil også andre faktorer kunne virke inn på rekrutteringen hos elvemusling i vassdrag som er påvirket av menneskelig aktivitet. Jordbruksavrenning, og særlig lekkasje av næringsstoffene nitrogen og fosfor samt utslipp av organisk stoff som havner i vassdraget, kan virke negativt på vannkvaliteten og overlevelsen av elvemusling på lang sikt. Etna har en sterk belastning av nitrogen, men har bare en moderat tilførsel av fosfor. En overgjødning kan medføre større algevekst og begroing. Dette gir igjen en økt sedimentering av partikler som gjør at

elvebunnen blir tilslammet. Denne økende eutrofieringen sammen med høy partikkeltransport er antatt å være den viktigste årsaken til nedgangen i bestanden av elvemusling i Etna. Det er i første rekke de unge individene som forsvinner, og forgubbingen som observeres i Etna er et karakteristisk trekk i mange muslingbestander. De voksne individene er mer motstandsdyktige mot miljøpåvirkninger generelt, og kan overleve lengre perioder med ugunstig vannkvalitet.

Overlevelsen av muslinglarvene og rekrutteringen vil også påvirkes indirekte når tettheten av vertsfisk er lav. Muslinglarvene til elvemusling er spesialiserte parasitter som bare gjennomfører larveutviklingen på ørret i Dokka/Etna. Ziuganov et al. (1994) oppgir at tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være høyere enn 5 individer pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes. Det er tvilsomt om dette oppfylles i nedre deler av Etna. Det finnes ingen ungfiskregistreringer som bekrefter dette, men det er få typiske gyte- og oppvekstområder for ørret i området. Den øverste delen av Etna derimot er preget av stryk med flere kulper eller høier der ørreten ofte står. I øvre del blir det også fisket en del ørret, mens det i de nederste delene av elvestrekningen hovedsakelig blir fisket abbor og gjedde (Staum 1996). Dette henger sammen med at elva blir mer ensartet med roligere strømforhold og avleiringer av store mengder løsmasser. Det er sannsynlig at elvemuslingen har en betydelig mangel på vertsfisk til muslinglarvene, og at dette er med å begrense rekrutteringen.

Selv om bestanden av elvemusling er liten og sårbar i Etna er det ingen ting som tyder på at ikke selve reproduksjonen fungerer som normalt. Det er funnet gravide muslinger i august 1999, og det er funnet ørret med muslinglarver på gjellene om våren. Dette indikerer at bestanden av elvemusling i Etna vil kunne ta seg opp igjen så sant årsaken til bestandsnedgangen opphører. Men på grunn av sen vekst og høy alder før kjønnsmodning vil det likevel ta mange år før bestanden naturlig vil øke i antall. Det kan derfor være nødvendig å vurdere flere ulike tiltak for å styrke elvemuslingen i vassdraget. Men først må tiltakssiden følges opp, og arbeidet med utslippsreduksjoner må videreføres for å begrense den menneskeskapte tilførselen av næringsstoffer og organisk materiale til et minimum. Tiltak for å sikre erosjonsutsatte jordområder langs vassdraget (etablere kantvegetasjon) og tiltak for å redusere gjødseltap fra dyrket mark vil være viktig i denne sammenhengen. Men både kontrollert infeksjon av ørretunger for utsetting i Etna, og flytting av voksne elvemusling til områder med mer egnet substrat og høyere tetthet av vertsfisk, bør vurderes for at bestanden skal overleve.

I utgangspunktet er alle gjenværende populasjoner av elvemusling verneverdige. Men i forvaltningssammenheng tvinges man til å prioritere, og det kan være nyttig å gradere verneverdien mellom lokaliteter. Söderberg (1998) og Henrikson et al. (1998) foreslo en modell for en slik bedømmelse. Modellen slik den er brukt her er modifisert noe av Larsen & Hartvigsen (1999). Det er valgt seks kriterier som er viktige for overlevelsen til en populasjon på lang sikt (populasjonsstørrelse, gjennomsnittstetthet, utbredelse, minste musling, andel muslinger mindre enn 2cm og andel muslinger mindre enn 5 cm), og det gis 0-6 poeng innenfor hvert kriterium. Samlet poengsum plasserer muslingpopulasjonen innenfor en av tre klasser av verneverdi: Klasse I – verneverdig (1-7 poeng), klasse II – høy verneverdi (8-17 poeng) og klasse III – meget høy verneverdi (18-36 poeng).

Etna oppnår etter denne modellen 8 poeng, og klassifiseres som et vassdrag med høy verneverdi som leveområde for elvemusling (klasse II). Vassdraget taper mest poeng på manglende rekruttering, manglende forekomst av muslinger mindre enn 5 cm og lav populasjonstetthet. Som et tillegg til tabellen vil verneverdi også måtte bedømmes utfra avstand til nærmeste kjente elvemuslingpopulasjon. Etna er den eneste kjente lokaliteten for elvemusling i nordre del av Randsfjorden, og nærmeste populasjon er i Fallselva i Søndre Land kommune ca 3 mil sør for Dokka. Etna har derfor stor verdi også som typevassdrag i regional sammenheng.

7 Litteratur

- Bauer, G. 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. – J. Anim. Ecol. 56: 691-704.
- Bauer, G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. In Central Europe. – Biol. Conserv. 45: 239-253.
- Bauer, G. 1989. Die bionomische strategie der flussperlmuschel. – Biologie in unserer Zeit 19: 69-75.
- Bergengren, J. 2000. Metodstudie flodpärlmussla 1999-2000. Delrapport 1: Nedgrävningsstudie. – Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2000-12. 27 s. + vedlegg.
- Bischoff, W.-D., Dettmer, R. & Wächtler, K. 1986. Die flussperlmuschel. Biologie und kulturelle bedeutung einer heute vom aussterben bedrohten art. – Staatliches natur-historisches museum Braunschweig. Ausstellung 27. April – 24. August 1986. 64 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. – DN-Rapport 1993-3: 1-161.

- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997a. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997-6: 1-27.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997b. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 1997-2: 1-28.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1999. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* status og utbredelse i Norge. – Fauna 52: 26-33.
- Fossum, S. 1996. Lokal overvåking av vannkvalitet i Oppland 1995. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1996-12. 24 s. + vedlegg.
- Fossum, S. 1997. Lokal overvåking av vannkvalitet i Oppland 1996. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1997-1. 17 s. + vedlegg.
- Fossum, S. 1998. Lokal overvåking av vannkvalitet i Oppland 1997. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1998-1. 16 s. + vedlegg.
- Hegge, O. 1989. Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1989-10. 136 s.
- Helland, A. 1913. Norges land og folk topografisk-statistisk beskrevet. V. Kristians amt. 1. del. - H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Kristiania. 615 s.
- Henrikson, L., Bergström, S.-E., Norrgrann, O. & Söderberg, H. 1998. Flodpärlmusslan i Sverige - dokumentation, skyddsvärde och åtgärdsförslag för 53 bestånd. - Del II i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887.
- Jensen, P.E. 1996. Forekomst av elveperlemusling og salamander i Oppland. - Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1996-5. 23 s.
- Larsen, B.M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. – NINA Fagrapport 028: 1-51.
- Larsen, B.M. 1999. Biologien til elvemusling *Margaritifera margaritifera* L. – en kunnskapsoversikt. – Fauna 52: 6-25.
- Larsen, B.M. & Karlsen, L.R. 1997. Elvemusling, *Margaritifera margaritifera*, i Enningdalselva, Østfold – Utbredelse og bestandsstatus. – NINA Oppdragsmelding 505: 1-25.
- Larsen, B.M., & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. – NINA Fagrapport 037: 1-41.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). – J. Parasit. 69: 131-133.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Sørkedalselva, Oslo kommune 1995-1998. Utbredelse og bestandsstatus. – Oslo kommune, Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn. Rapport 1998-12. 32 s.
- SFT (Statens forurensningstilsyn) 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. – TA-905/1992.
- Staum, T. 1996. Vassdragsplan for Etna strekningen Høljærast - samløp med Dokka. – Stensilert 38 s.
- Söderberg, H. 1998. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. Del III i Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H., red. Flodpärlmusslan i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4887. 138 s.
- Wächtler, K., Dettmer, R. & Buddensiek, V. 1987. Zur situation der flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* (L.)) in Niedersachsen: Schwierigkeiten eine bedrohte tierart zu erhalten. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover 129: 209-224.
- Young, M. & Williams, J. 1984. The reproductive biology of the freshwater mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. I. Field studies. – Arch. Hydrobiol. 99: 405-422.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezhin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. – VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1998. Database for funn av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge, etter arkivet til Jan og Karen Anna Økland. Upublisert database NINA, Trondheim.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1999. Vann og vassdrag 4. Dyr og planter: Innvandring og geografisk fordeling. – Vett & Viten as. 200 s.
- Østdahl, T. 1995. Vannkvalitet i Begnavassdraget (og Øystre Slidre vassdraget) 1994. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 1995-4. 19 s. + vedlegg.

RAPPORTER UTARBEIDET VED MILJØVERNDELINGEN

- Nr. 1/86 Avdelingens årsmelding for 1985.
- Nr. 2/86 Brukerundersøkeblant medlemmer av A/L Lågen fiskeelv i 1985.
- Nr. 3/86 Årsrapport for kloakkrensaneanleggene 1982-1985.
- Nr. 4/86 Prosjekt Hortulan: Undersøkelser om utbredelse, bestandsstørrelse, bestandssvingninger og biotopkrav hos Hortulan i Oppland. Resultater fra 1985.
- Nr. 5/86 Oversikt over sivile skytterbaner i Oppland i 1986.
- Nr. 6/86 Ornitologiske registreringer fra Røssjøen med omkringliggende områder.
- Nr. 7/86 Botaniske undersøkelser i Rinilhaugen Nordre Korsvatnhøgda (Lunner-Oppland) Egil Bendiksen
- *
- Nr. 1/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Furusjøen, Orvillingen og Flakken i Fryavassdraget og midtre Leinetjønn i Tjønnåvassdraget, Nord-Fron - september 1984
- Nr. 2/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Muruvatn, Sel kommune, Oppland
- Nr. 3/87 Årsmelding 1986
- Nr. 4/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner, Oppland fylke
- Nr. 5/87 Trancundersøkelser i Oppland fylke. Våren/ sommeren 1986
- Nr. 6/87 Radioaktivt nedfall i Oppland etter Tsjernobylulykken. Virkninger for vilt og fisk
- Nr. 7/87 Langtidsplan 1988-91
- Nr. 8/87 Fiskestatus i forsuringsfølsomme områder i Oppland
- Nr. 9/87 Fokstummyra naturreservat Vegetasjon og fugl
- Nr. 10/87 Fosfatholdige tekstilvaskemidler - kontroll av reklame- og utstillingsforbudet juli 1987
- Nr. 11/87 Prøvefiske i Atnsjøen i 1985
- Nr. 12/87 Utdrift av lågåsild- og sikyngel i Lågen
- Nr. 13/87 Botaniske undersøkelser i Buttentjernområdet i Jevnaker og Ringerike kommuner
- Nr. 14/87 Landbrukskontrollen 1987
- Nr. 15/87 Villrein og inngrep i Snøhetta
- Nr. 16/87 Spreidd busetnad. Undersøking av sakshandsaming og dimensjonering av separate avløps-anlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/88 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk
- Nr. 2/88 Fiskeoppdrett i Oppland Registrering av anlegg og forurensning
- Nr. 3/88 Årsmelding 1987
- Nr. 4/88 Fokstummyra naturreservat - Fugleregistreringer 1987
- Nr. 5/88 Oppsynsrapport 1987 for Fokstummyra naturreservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 6/88 Årsrapport 1987 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler
- Nr. 7/88 Botaniske undersøkelser i noen verna vassdrag i Oppland fylke Lora, Sjøa Lomsdalsvassdraget, Vassdrag i Vang: Øtrøi/Begna, Rødøla, Skakadafsåni og Helin
- Nr. 8/88 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Lora
- Nr. 9/88 Glyfosatsprøyting i skog i Oppland 1988 og 1989
- Nr. 10/88 Skjøtselsplan for edellauvskogsreservater i Oppland
- *
- Nr. 1/89 Skjøtselsplan for myrreservater i Oppland
- Nr. 2/89 Miljøstatus for Oppland Problemer, utfordringer og mål
- Nr. 3/89 Kontroll med forureining frå landbruket 1988
- Nr. 4/89 Oppsynsrapport 1988 for Fokstummyra natur-reservat, Dovre statsallmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 5/89 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1987 og i 1988
- Nr. 6/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flakksjøen m.fl. i Ringebru 1988
- Nr. 7/89 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Sjøa
- Nr. 8/89 G - kort. Opplegg og erfaring
- Nr. 9/89 Koordineringsgruppa for overvåkning av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1988
- Nr. 10/89 Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland
- Nr. 11/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Mesna elv, Lillehammer
- Nr. 12/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk, 1988
- Nr. 13/89 Fokstummyra naturreservat. Fugleregistreringer 1988
- Nr. 14/89 Forslag til forvaltningsplan for Rondane nasjonalpark
- Nr. 15/89 Mjøsørretens ernæring
- Nr. 16/89 Operasjon Mjøsørret - Tiltaksplan for settefiskproduksjon
- Nr. 17/89 Digitalt viltområdekart ved bruk av program-pakken FYSAK
- Nr. 18/89 Kalkingsplan for Oppland
- Nr. 19/89 Dreggekonkuransen Mjøsa Ørretfestival - Opplegg og erfaringer

- Nr. 20/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flåtjønn Muvatn og Bølvatn i Ringebu kommune, august 1989
- Nr. 21/89 Utnytting av en del jaktbare viltarter i Oppland
- Nr. 22/89 Fiske i Dokka, 1988
- Nr. 23/89 Fokstumyra naturreservat, fugleregistreringer 1989.
- Nr. 24/89 Dokumenterte rovviltskader på husdyr i Oppland og Buskerud 1989.
- *
- Nr. 1/90 Operasjon Mjøsørret. Årsrapport 1989.
- Nr. 2/90 Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka.
- Nr. 3/90 Miljøstatus for Oppland
Årsmelding 1989
- Nr. 4/89 Forureining frå landbruket. Årsrapport 1989.
- Nr. 5/90 Tiltaksplan og fisketiltak på Venabygdسفjellet.
- Nr. 6/90 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1989
- Nr. 7/90 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrappport 1989
- Nr. 8/90 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler.
- Nr. 9/90 Utsetting av Hunderørret i Lågen og Mjøsa 1965 - 1989.
- Nr. 10/90 Sikfisket i Randsfjorden 1978-1988.
- Nr. 11/90 Mjøsa ørretfestival 1990
- Nr. 12/90 Fiskeregistrering i Gudbrandsdalslågen, Dovre kommune 1990
- Nr. 13/90 Fokstumyra naturreservat fugleregistreringer 1990
- Nr. 14/90 En spørreundersøkelse om store rovdyr i Oppland og Buskerud i årene 1986 til 1988.
- *
- Nr. 1/91 Flora- og faunaregistreringer på Totenåsen
- Nr. 2/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vinteren 1990
- Nr. 3/91 Årsmelding 1990
- Nr. 4/91 Botanisk undersøkelse av elvekleftene Sagåa og Berdøla i Sel kommune, Oppland
- Nr. 5/91 Lokal overvåking i Vuluvassdraget. Lom kommune.
- Nr. 6/91 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1990.
- Nr. 7/91 Forurensning fra landbruket
- Nr. 8/91 Registreringer av bjørn, jerv, ulv og gaupe i Oppland og Buskerud 1989 og 1990.
- Nr. 9/91 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappport 1990
- Nr. 10/91 Elgforvaltningen i Oppland 1971-1991
- Nr. 11/91 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1990
- Nr. 12/91 Krepsescfisket i Norge 1990
- Nr. 13/91 Forurensning fra pelsdyrfarmer i Oppland
- Nr. 14/91 Spørreundersøkelse blandt fiskere i Begna elv, Sør-Aurdal, 1990.
- Nr. 15/91 Prosjekt elgregion - et arbeid med stammeorientert elgforvaltning i deler av Oppland.
- Nr. 16/91 Kvikksølv i aure, lake og krøkle fra Mjøsa 1982-84.
- Nr. 17/91 Storauren i Gausa.
- Nr. 18/91 Genetisk variasjon hos mjøsaure
- Nr. 19/91 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991
- Nr. 20/91 Bruk av motorkjøretøyer i utmark Vintersesongen 1990/91
- Nr. 21/91 Mjøsas ørretfestival 1991.
- Nr. 22/91 Fiskeribiologiske undersøkelser i Hornsjøen, Brettaldsvatnet, Eisteinsvatnet, Nedre Hundtjønnen og Jogrimen i Øyer kommune - august og september 1991.
- Nr. 23/91 Mjøsa strandciferforening og mjøsfisket. fangst av Lagesild i Mjøsa/Lågen 1991.
- Nr. 24/91 Utnyttelse og ringvirkninger av småviltjakten i Vestre Slidre statsallmenning i 1989.
- Nr. 25/91 Restaurering av Vigga 1991.
- Nr. 26/91 Samla Plan for vassdrag. Ruilerte prosjekter i Oppland i 1991
- *
- Nr. 1/92 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1991
- Nr. 2/92 Registrering av rekrutteringsmuligheter for aure i Aursjømagasinet, Lesja
- Nr. 3/92 Årsmelding 1991
- Nr. 4/92 Miljødata og miljøinformasjon i fem kommuner i OL-området
- Nr. 5/92 Tiltak mot forurensning fra landbruk. Årsrapport 1991
- Nr. 6/92 Lokal overvåking i Begnavassdraget 1991.
- Nr. 7/92 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1991.
- Nr. 8/92 Lokal overvåking i Vuluvassdraget, Lom kommune, 1991.
- Nr. 9/92 Miljøstatus 1992.
- Nr. 10/92 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1992.
- Nr. 11/92 Ørretfiske i Mjøsa: Fangstrapportering 1977-1991
- Nr. 12/92 Beveren i Oppland i 1991.
- Nr. 13/92 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte Vassdrag i Oppland.

- Nr. 14/92 Fiskedød i Begnavassdraget.
- Nr. 15/92 Elgbeiteregistreringer gjennomført i Gausdal og Ringeby - med en metodebeskrivelse.
- Nr. 16/92 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag. Bruk av motorkjøretøyer i utmark, vintersesongen 1991/92.
- Nr. 17/92 Finnes det fortsatt bjørn i Vassfartraktene? - En intensivundersøkelse 1990-91.
- Nr. 18/92 Næringsstoffer og tungmetaller i kbakkslam fra renseanlegg i Oppland.
- *
- Nr. 1/93 Dokumenterte rovviltskader på husdyr i Oppland 1992. Skadeproblematikk, erstatninger, forebyggende tiltak og framtidig forvaltning.
- Nr. 2/93 Årsmelding 1992.
- Nr. 3/93 Vannkvalitet i Gausavassdraget, 1992.
- Nr. 4/93 Vannkvalitet i Begnavassdraget, 1992.
- Nr. 5/93 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappport 1992.
- Nr. 6/93 Gausaauren - Statusrapport med forslag til habitatforbedrende tiltak.
- Nr. 7/93 Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1992.
- Nr. 8/93 Koordineringsgruppa for radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1992
- Nr. 9/93 Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag - Bruk av motorkjøretøyer i utmark vintersesongen 1992/93.
- Nr. 10/93 Aurebestanden i Tessemagasinet - konsekvenser av reguleringen.
- Nr. 11/93 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdalen 1993.
- *
- Nr. 1/94 Nasjonal registrering av kulturlandskap
- Nr. 2/94 Handlingsplan for oppgradering av kommunale fyllplasser i Oppland
- Nr. 3/94 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1993
- Nr. 4/94 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1993.
- Nr. 5/94 Årsmelding 1993.
- Nr. 6/94 Tiltak mot forureining frå landbruk. Årsrapport 1993
- Nr. 7/94 Handlingsplan for friluftsliv for Oppland 1994 - 99.
- Nr. 8/94 Dokumenterte rovviltskader på husdyr og utbetalte erstatninger for rovviltskade i Oppland 1993.
- Nr. 9/94 Slamplan for oppland.
- Nr. 10/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappport 1993
- Nr. 11/94 Motorferdsel i utmark sommersesongen 1993
- Nr. 12/94 Bedre bruk av fiskeressursene i Regulerte vassdrag i Oppland - Status 1989 -1993
- Nr. 13/94 Sportaksering på gaupe i Midt-Gudbrandsdal og Ottadalen 1994
- Nr. 14/94 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1993
- Nr. 15/94 Anlegg for produksjon av settefisk og matfisk i Oppland
- *
- Nr. 1/95 Spredning av husdyrgjødsel i Oppland 1994
- Nr. 2/95 Motorferdsel i utmark i Oppland Vintersesongen 1993/1994 Sommersesongen 1994
- Nr. 3/95 Stangfisket etter Hunderørret nedenfor Hunderfossen 1965 - 1994
- Nr. 4/95 Vannkvalitet i Begnavassdraget 1994
- Nr. 5/95 Vannkvalitet i Gausavassdraget 1994
- Nr. 6/95 Vannkvalitet i Viggavassdraget 1994
- Nr. 7/95 Forvaltning av fredet rovvilt 1994
- Nr. 8/95 Miljøstatus for Oppland 1995
- Nr. 9/95 "Operasjon Mjøsørret" - Sluttrapport -
- Nr. 10/95 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland Fagrappport 1994.
- Nr. 11/95 Motorferdsel i utmark - Rapport vinteren 1994 - 95
- Nr. 12/95 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler - Årsrapport 1994
- *
- Nr. 1/96 Analyse på sortering av organisk avfall og restavfall i GLØR, HRA og Torpet avfallsselskap.
- Nr. 2/96 Flora og vegetasjon i Dokkedeltaet med forslag til skjøtselstiltak i naturreservatet.
- Nr. 3/96 Forslag til skjøtsel i Opsahl, Eriksrud og Geiteryggmyra naturreservater.
- Nr. 4/96 Ørreten i Vorma.
- Nr. 5/96 Forekomst av elveperlemusling og salamander i Oppland.
- Nr. 6/96 Fagrappport 1995 . Bedre bruk av fiskeressursene.
- Nr. 7/96 Forvaltning av hjort i Oppland 1961 - 1995.
- Nr. 8/96 Sik og aure i Randsfjorden - oppsummering av fiskeribiologiske undersøkelser.
- Nr. 9/96 Plan for kalking av fiskevann i Oppland
- Nr. 10/96 Oversikt over vannkjemidata i Oppland fram til 1995.

- Nr. 11/96 Rovviltforvaltning, skadedokumentasjon, forebyggende tiltak, bestadsregistrering.
- Nr. 12/96 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1995.
- Nr. 13/96 Sportakseringen på gaupe i Gudbrandsdalen og Ottadalen 1993 - 1996.
- Nr. 14/96 Elgforvaltningen i Oppland 1991 - 95.
- Nr. 15/96 Drivgarnfisket etter ørret i Lågen fra Mjøsa til Fåberg i perioden 1900 - 1969.
- *
- Nr. 1/97 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1996.
- Nr. 2/97 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1996.
- Nr. 3/97 Forvaltning av rovvilt i Oppland i 1996.
- Nr. 4/97 Forslag til kvalitetskriterier for settefisk av aure i innlandet.
- Nr. 5/97 Mal for driftsinstruks - store jordreseinlegg
- Nr. 6/97 Botaniske undersøkelser i Østhagan landskapsvernområde. Biologisk mangfold og forslag til skjøtselstiltak.
- *
- Nr. 1/98 Overvåking av vannkvalitet i Oppland 1998.
- Nr. 2/98 Truete fuglearter i Oppland
- Nr. 3/98 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1997
- Nr. 4/98 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland 1997
- Nr. 5/98 Motorferdsel i utmark i Oppland vintersesongen 1997/98
- Nr. 6/98 Brukerinteresser - planområde for aktuelle nasjonalparkutvidelser Dovrefjell og Rondane - Oppland fylke
- *
- Nr. 1/99 iNARDO
Informasjonssystem/nasjonalsenter
For Rondane og Dovrefjell
- Nr. 2/99 Vurdering av habitatforbedrende tiltak i Aursjømagasinets gytebekker
- Nr. 3/99 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1998
- Nr. 4/99 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1998
- Nr. 5/99 Fiskedød i vassdrag i Oppland i perioden 1990 - 1998 forårsaket av soppen *Saprolegnia* spp.
- Nr. 1/00 Forvaltning av fredet rovvilt i Oppland 1999.
- Nr. 2/00 Undersøkelse av fiskebestandene i 17 kalkede lokaliteter i Oppland 1999.
- Nr. 3/00 Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1999.
- Nr. 4/00 Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Dokka/Etna, Oppland
- Nr. 5/00 Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Begna, Oppland