

RAPPORT

ZOOLOGISK SERIE

1990-7

Terje Bongard, Jo Vegar Arnekleiv og John O. Solem

Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering

I. Situasjonen før regulering



BUNNDYR OG FISK I ROTLA FØR OG ETTER REGULERING

I. SITUASJONEN FØR REGULERING

Terje Bongard
Jo Vegar Arnekleiv
John O. Solem

Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (rapport nr. 82)
Trondheim, desember 1990

ISBN 82-7126-462-1

ISSN 0802-0833

REFERAT

Bongard, Terje, Jo Vegar Arnekleiv og John O. Solem. 1990. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1990-7: 1-30.*

Dette er en statusrapport om de biologiske forholdene i Rotla fra 1986 og 1989, før regulering. Undersøkelsen er utført med midler fra NVE, Vassdragsdirektoratet. Rapporten bygger på til sammen 102 bunndyrprøver; 30 roteprøver og 72 Surberprøver tatt i 1986 og 1989. Over 12.000 bunndyr er samlet inn, over 7.000 er artsbestemt. Malaisefeller ble brukt til å fange voksne insekter. Til sammen 1.705 voksne stein- og vårfluer er bestemt. Småstankelbein er under bearbeidelse.

Basert på bunnprøver viste døgnfluesamfunnet store variasjoner fra 1986 til 1989. Til sammen 13 arter døgnfluer ble funnet i bunnprøvene. Malaisefellematerialet av steinfluer viste stor overenstemmelse i prosentforholdet mellom artene de to årene. Variasjoner mellom årene var bare 5-10 %. Til sammen 18 arter steinfluer ble funnet i Rotla. Den samme trenden viste også vårfluematerialet, men her var variasjonene mellom de to årene større enn hos steinfluene, opptil 27 %. 30 arter vårfluer ble funnet.

Bunnfaunaen i Rotla bærer preg av å være urørt av inngrep og vurderes som kvalitativt allsidig. Tetthetene av bunndyr var imidlertid forholdsvis lave (183-568 ind. pr. m²). Rotla har en tynn ørretbestand. Resultatene viste lave ungfisktettheter (4 ørret > 1 + pr. 100 m²) av ørret som hadde en middels god vekst.

Den planlagte kraftige reguleringa av Rotla vil innebære en betydelig reduksjon i mengden av fisk og næringsdyr i elva. Mindre vannføring, lavere vannhastighet og mindre vanddekt areal vil forårsake dette. Terskelbygging i Rotla vil antagelig øke produksjonen av næringsdyr, men vil samtidig endre bunndyrsamfunnet i retning av en fauna med flere strømsvake arter. Dette vil kunne føre til bortfall av de strømkrevende artene og tap av genetisk mangfold.

Bongard, Terje, Arnekleiv, Jo Vegar og Solem, John O. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling, N-7004 Trondheim.

INNHOLDSFORTEGNELSE

REFERAT

FORORD	7
1. INNLEDNING	7
1.1. Bakgrunn	7
1.2. Elvas økosystem	8
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	9
3. METODER	12
3.1. Bunndyr	12
3.2. Imagines	12
3.3. Fisk	13
4. RESULTATER	14
4.1. Bunnprøvene	14
4.1.1. Faunasammensetning	14
4.1.2. Bunndyrmengden	15
4.1.3. Artsammensetning	16
4.2. Malaisefellene	20
4.3. Livsyklus	22
4.4. Fisk	24
5. DISKUSJON	26
5.1. Metodikk	26
5.2. Resultater	28
6. LITTERATUR	30

VEDLEGG

FORORD

Sterke reguleringsinngrep i elver vil nesten alltid føre til lavere biologisk produksjon og diversitet (Lillehammer & Saltveit 1984), men det er pr. idag allikevel manglende detaljkunnskap om hva som skjer ved harde reguleringer av flomelver. Elvas naturlige utspyling av organisk materiale vil hindres og vanddekt areal vil minke. Kunnskap om hva som skjer i elva etter et slikt inngrep er nødvendig for å kunne vurdere tiltak og sette et mål på den påførte skaden.

I de senere år har det i forvaltninga kommet til en forståelse av ansvaret for alle arter, og at en ikke har anledning til å utrydde eller fjerne noen selv om disse for øyeblikket ikke skulle ha økonomisk betydning. Disse målsetningene er nå blitt nedfelt i statlige langtidsprogrammer og formålsparagrafer for naturforvaltning (Aagaard 1987).

Genetisk utarming er en problemstilling det arbeides mye med særlig innen laks og oppdrett, men problemene dukker opp hos alle arter og samfunn som utsettes for reguleringsinngrep eller forurensning. Spesielle tilpasninger til naturgitte forhold i ulike landsdeler og elvetyper finnes også hos invertebratene. Det er gjort svært lite for å kartlegge verdien av slike tilpasninger. Denne undersøkelsen bidrar med basiskunnskap om endringene som skjer i bunndyrssamfunn etter harde reguleringer.

Prosjektet har vært ledet av amanuensis Jo Vegar Arnekleiv. Døgnfluene er bestemt av Arne Bretten, steinfluenymfene og vårfluelarvene er bestemt av Terje Bongard og de voksne stein- og vårfluene er bestemt av John O. Solem. Takk til feltarbeiderne Kirsten Winge, Lars Størseth, Arne Bretten og Hilde Stol Øyan.

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn

I forbindelse med at det ble gitt konsesjon for utbygging av Nedre Nea kraftverk ble det samtidig gitt tillatelse til overføring av Rotla. Middel sommervannføring i nedre deler av Rotla reduseres etter dette med ca. 90 %. I henhold til konsesjonsbetingelsene plikter konsesjonæren å bekoste bl.a. ferskvannsbiologiske undersøkelser. LFI foretok i 1986 slike konsesjonsbetingede undersøkelser i Rotla. Disse undersøkelsene var imidlertid ganske begrensede. I 1988 bevilget NVE, Vassdragsdirektoratet midler til prosjektet "Bunndyrfaunaen i Rotla før og etter regulering". Hovedmålsettinga er å vurdere virkningene av slike sterke vannføringsreduksjoner på bunndyr og fisk i ei flomelv. Undersøkelsen har vært utført ved Laboratoriet for Ferskvannsökologi og Innlandsfiske (LFI) i samarbeid med ansatte ved Zoologisk avdeling, Vitenskapsmuséet, Trondheim.

Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av bunndyr og fisk i Rotla før regulering, med bakgrunn i undersøkelser over to sesonger. Dette vil gjøre det mulig å si hvilken effekt den sterke vannføringsreduksjonen og bortfallet av flomtopper har på elvas bunndyr- og fiskeproduksjon.

Prosjektet søkes videreført med etterundersøkelser 1990-94.

I fra tilsvarende reguleringer vet en at den biologiske produksjonen går ned etter slike inngrep. For å bøte på dette har det i flere elver blitt bygget terskler. Etter utbyggingen skal det bygges to slike terskler i Rotla. Dette vil likevel dekke bare små områder i nedre deler. Nea, Ekse og Bjoreio er eksempler på elver hvor slike tiltak har vært prøvd. Erfaringene med terskler kan kort oppsummeres slik (Garnås 1985, Mellquist 1985, Eie et al 1989):

- Den biologiske produksjonen av bunndyr går opp (Ekse) i forhold til regulert elv uten terskler, men virkningen er mindre jo større elva er.
- Artsantallet og tilgjengeligheten av bunndyr som fiskemat går ned.
- Strømsvake arter favoriseres.

1.2. Elvas økosystem

Et naturlig elveøkosystem er i en dynamisk balanse med levende og døde deler. Vekslingene i årstider, vannføring, produksjon og tilgjengelighet av plantemateriale bestemmer artsinventaret og antallet av de forskjellige bunndyrartene. Et inngrep kan defineres slik:

- Endring (tilførsel eller reduksjon) i mengden av biotiske og/eller abiotiske deler av økosystemet.

De biotiske delene (planter og dyr) befinner seg i forskjellige tilstander (e.g. egg, nymfe, voksen), og de abiotiske i forskjellige reservoarer (is, grunnvann, jord) gjennom året. De abiotiske delene, først og fremst vannet og det organiske materiale det fører med seg, har naturlige flomtopper som kommer stort sett på samme tid hvert år. Vannføringa gjennom året veksler innen rammer som de levende organismene i elva har utviklet tilpasninger til. I ei naturlig elv vil derfor artsinventaret "spre" seg utover året på grunn av artenes forskjellige tilpasninger til bl.a. mattilgang og temperatur. Disse behovene og tilpasningene har opprinnelig oppstått etter konkurranse og miljøpåvirkning (evolusjon). Etter et inngrep vil levekårene for en del arter endres eller bli borte, fordelinga av arter og biomasse mellom artene endres og det kan oppstå mangel på tilgjengelige byttedyr for fisk. Det vil ikke lenger være slik at fisken til enhver tid har tilgang på bunndyr som føde. Dette er spesielt merkbart i fiskens vekstsesong. Disse problemene observeres nesten alltid etter reguleringsinngrep og store vannstandssenkninger (Ranta & Sevola 1984). Tiltak som terskelbygging kan bøte noe på slike skader, men undersøkelser i Nea viste at halvparten av biomassen i tersklene forelå som fåbørstemark. Denne gruppen var omtrent fraværende i fiskemagene (Langeland og Haukebø 1979).

Økt vanntemperatur og mindre vanddekt areal på grunn av lavere vannføring etter regulering vil ha stor innvirkning på produksjon og faunasammensetning i Rotla. Strykstrekningene vil endre karakter og bli grunnere og få lavere vannhastighet. Dette kan øke elvas egenproduksjon av organisk materiale (alger og moser). Tilført organisk materiale fra omgivelsene utgjør imidlertid 3/4 av energitilførselen til økosystemet i elva (Mellquist 1985). Denne andelen blir viktigere jo mindre elva er.

Sammenlignet med regulert elv uten terskler er det derfor grunn til å tro at terskelbygging i Rotla vil ha stor betydning når det gjelder å holde igjen det

organiske materialet som kommer drivende med strømmen, og omsette det til bunndyr og fisk. Problemet vil være om denne produksjonen er tilgjengelig som fiskeføde, både i tid og rom. I alle fall vil terskelbygging i Rotla utgjøre et svært begrenset tiltak på grunn av elvas bratte profil. Rotla som biotop vil etter regulering domineres av strykstrekninger med redusert vannføring og vanddekt areal i forhold til naturlig tilstand.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Rotla er et sidevassdrag til Nea i Selbu kommune, Sør-Trøndelag, og dekkes av kartbladene 1621 II og 1721 III i serie M 711. Rotla har utløp i Nea nedenfor Rollset bru (Fig. 1). Den er ei middelstor elv som starter ved Rotldalstjønna og nordenden av Finnkojsjøen. Midlere sommervannføring er ca. 14,0 m³/s. Elva er nesten 5 mil lang og drenerer et bratt og naturskjønt landskap. Området nord og vest for elva er et av de få i Sør-Norge som har fått betegnelsen kvalifisert villmark (mer enn 10 km til nærmeste bilvei). Elva renner for det meste gjennom en bratt V-dal, mens de øverste delene er ganske rolige partier. Deler av denne dalen er nå blitt snauhagd. Elva har fra før store naturlige svingninger i vannføring etter nedbør. Hogsten vil ha innvirkning når det gjelder drenering og erosjon i området og sannsynligvis også på tilført organisk materiale til elva.

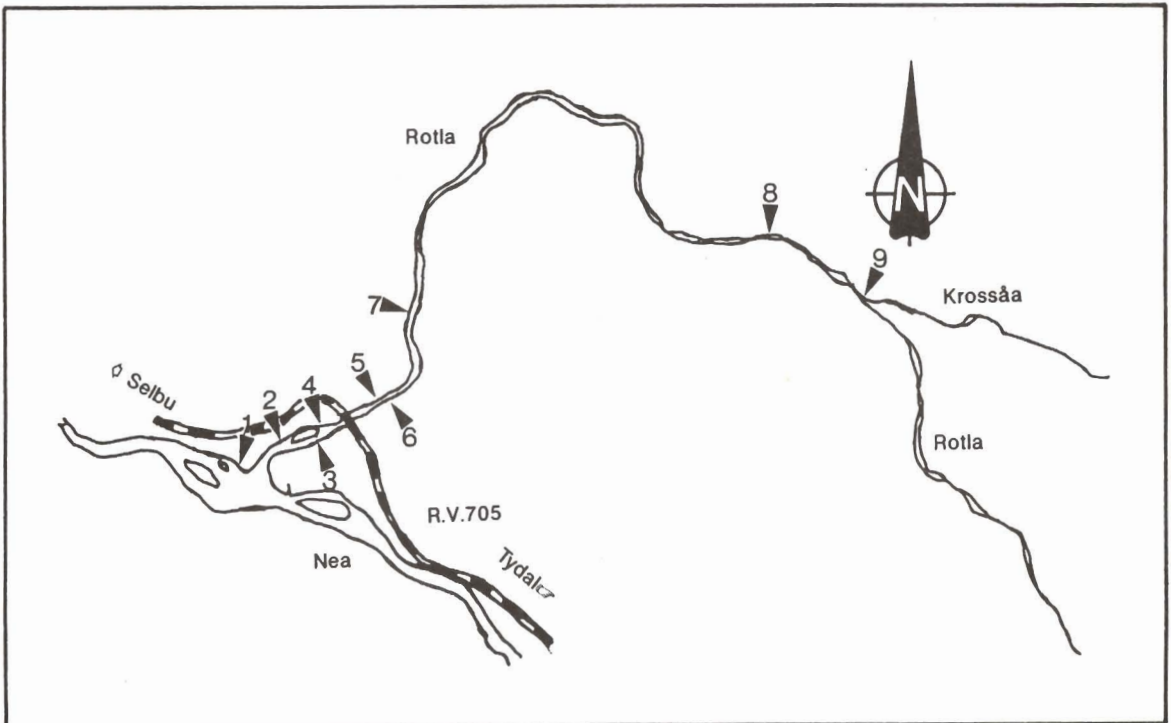


Fig. 1. Stasjonsnett i Rotla.

Vegetasjonen i området er sør-, mellom- og nordboreal granskog og lauvskog. Høyere opp i dalen begynner vier- og bjørkebeltet. Geologien i området er hovedsakelig hornblende-biotittskifer i nedre deler og migmatittgneis og grønnstein høyere opp mot platået.

De nederste 15 km av Rotla har et fall på ca. 400 m. Omtrent halvparten av denne delen blir berørt av reguleringa. Etter samløpet mellom Krossåa og Rotla blir vannet overført i tunnel til Hegsetfoss kraftverk.

Figur 2 viser døgnmiddelvannføringa i Rotla i 1986 og 1989. Elva kjennetegnes av store svingninger i vannføring over kort tid. Dette har sammenheng med regnflommer. Elva vil etter regulering få en mer jevn, men svært lav restvannføring.

Tabell 1 viser en del vannkjemidata for Rotla. Prøvene peker i retning av at elva foreløpig er upåvirket og har et reint og ionefattig vann.

Tabell 1. Vannkjemidata fra Rotla 1986 og 1989

Stasjon	1	4	8	4	4	4	6
Dato	27.6.86	26.6.86	26.6.86	22.6.89	15.8.89	13.9.89	13.7.89
Parameter							
Temperatur °C	15,5	18,0	18,5	8,3		9,1	11,5
pH, surhetsgrad	6,9	7,2	6,9	6,7	6,8	7,2	6,9
Ledningsevne K_{25}	23	20	18	18	26	25	15
Alkalitet mmol/l						0,14	
Tot. hardhet °dH				0,2			
Kalsium mg Ca/l						2,3	
Magnesium mg Mg/l						0,4	
Natrium mg Na/l						1,05	
Kalium mg K/l						0,25	
Klorid mg Cl/l				1,5		1,4	
Sulfat mg SO_4 /l						1,84	
Karbon, tot. org. mg C/l						2,5	
Fosfor, tot. µg P/l						21,2	
Nitrogen, tot. µg N/l						160	
Turbiditet f.t.u.						0,5	
Fargetall Pt mg/l				5			

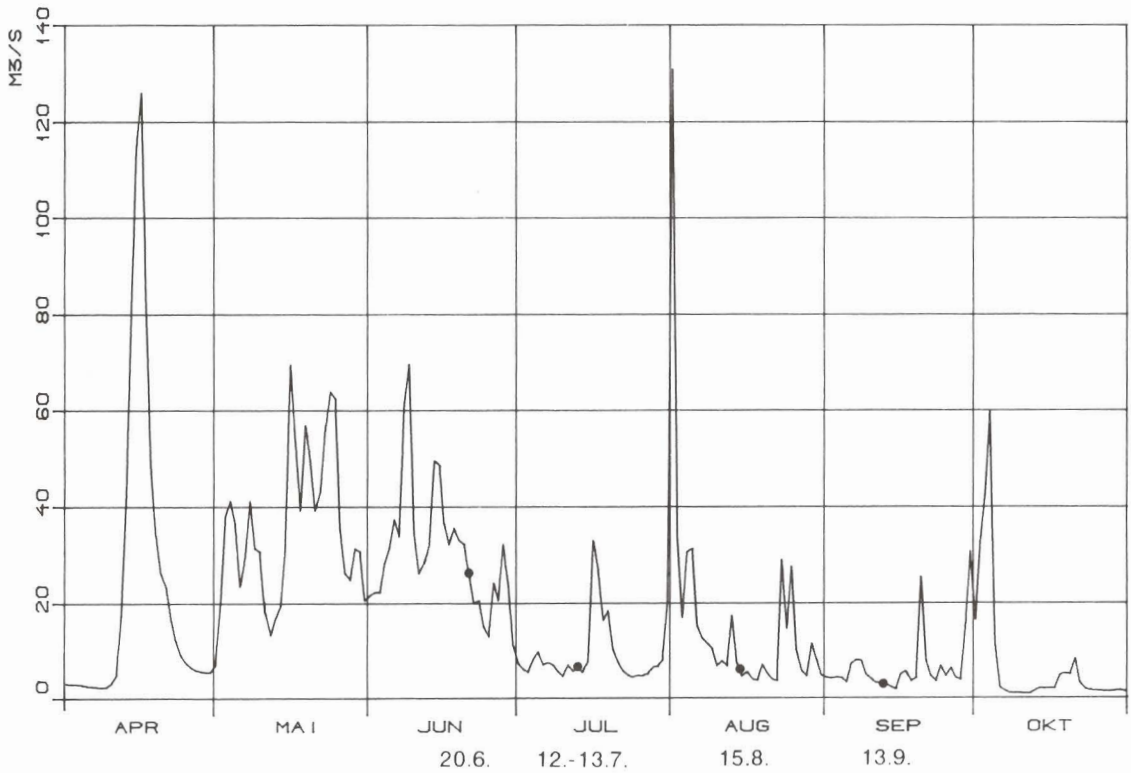
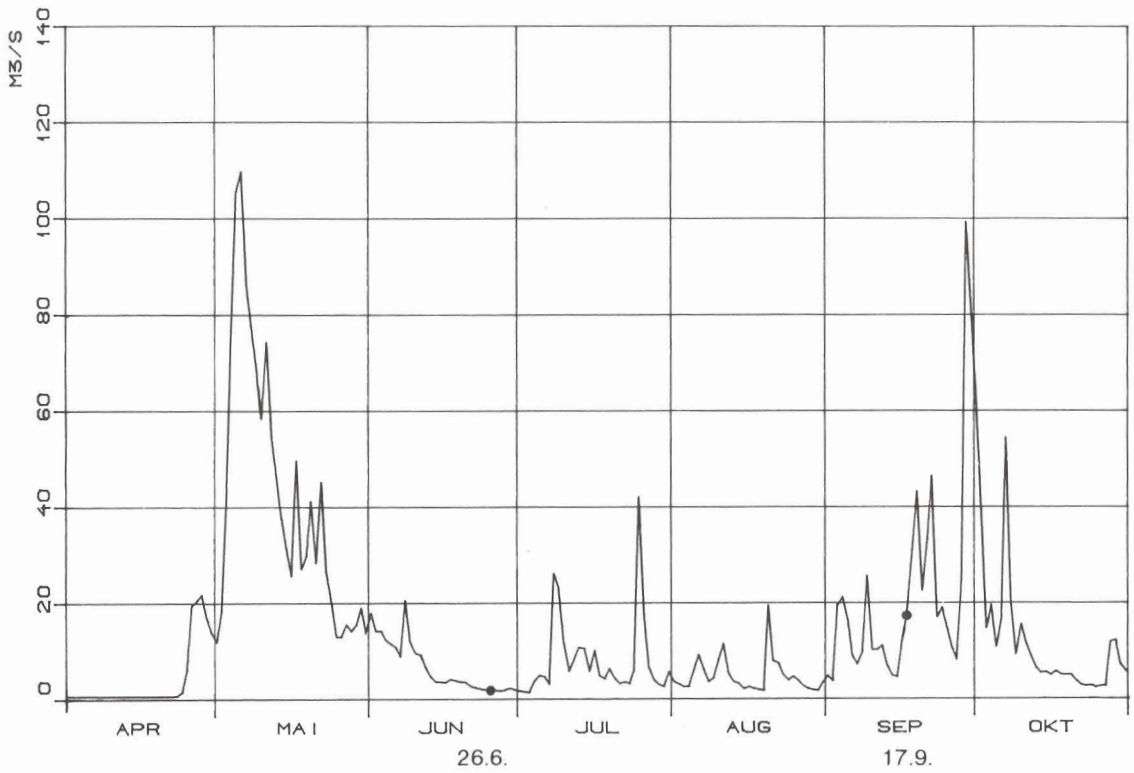


Fig. 2. Døgnmiddelverdier for vannføringa i Rotla med inntegnet tidspunkt for prøvetaking (●). Øverst 1986, nederst 1989.

3. METODER

3.1. Bunndyr

Sammensetningen av bunndyrsamfunnet i Rotla er undersøkt med roteprøver, Surbersampler og Malaisefeller.

Roteprøvene tas med en firkantbåv med sider 25 x 25 cm som holdes nedstrøms mot bunnen mens prøvetakeren sparker opp substratet ovenfor slik at bunndyrene driver inn i båven (Brittain 1978). Prøven tas på en bestemt tid og blir deretter renplukket og dyrene spritfiksert.

Til de kvantitative prøvene ble det benyttet en modifisert utgave av Surbersampler. Denne har en tett aluminiumskasse festet til ramma som omslutter et kjent areal og kan trykkes ned i substratet. Det er festet en båv bak på ramma slik at bunndyrene fanges når substratet rotes opp (Arnekleiv 1985).

Begge båvenes maskevidde var 0,5 mm. Surberprøvene ble fiksert hele og sortert på laboratoriet. Døgn- stein- og vårfluene ble artsbestemt, mens de andre gruppene ble talt opp.

Det ble tatt til sammen 13 stk. 5-minutters roteprøver (R5) og 22 Surberprøver fordelt på juni og september 1986. I 1989 ble det tatt 17 R1-prøver og 50 Surberprøver fordelt på juni, juli, august og september (Tabell 2). Stasjonene er vist på Figur 1.

3.2. Imagines

Voksne dyr ble fanget i modifiserte Malaisefeller (Malaise 1937). Dette er teltfeller laget av insektnetting og konstruert slik at flygende insekter fanges og fikseres i en flaske med formalinoppløsning. Malaisefellene ble tømt ukentlig fra juni til september (Tabell 2).

Tabell 2. Oversikt over antall prøver i Rotla 1986 og 1989
S = Surber, R = roteprøve, M = Malaisefelle

Stasjon:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>1986</u>									
Juni-Oktober:				M	M				
Juni:	5S			8S					
	1R5	1R5		2R5	1R5		1R5	1R5	1R5
September:	5S			4S					
	1R5	1R5		1R5	1R5		1R5		
<u>1989</u>									
Juni-Oktober:				M	M				
Juni:				5S	5S				
			1R1	2R1	2R1	1R1			
Juli:				10S	10S				
			1R1	1R1	1R1	1R1			
August:				10S	10S				
				2R1	1R1				
September:				10S	10S				
				2R1	2R1				

3.3. Fisk

Forekomst av fisk i Rotla ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (Paulsen-apparat). Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 v og frekvens 40 eller 80 Hz. På de utvalgte stasjoner (1-7) ble det fisket elvestrekninger på 20-80 m og fra bredden og så langt ut i elva det var mulig å fiske effektivt. Arealene ble målt opp og overfisket fra 1-3 ganger. På stasjon 4 ble det på lav vassføring fisket over hele elvetverrsnittet.

Fisken ble fiksert på 70 % etanol for nærmere analyser (alder, vekst, mageinnhold). Lengden ble målt med naturlig utstrakt halefinne til nærmeste mm. Fiskens alder er angitt som 0+, 1+, 2+ o.s.v. Årsyngelen har betegnelsen 0+. Når første vinter er passert blir fisken betegnet 1+, etter 2 vintre 2+ o.s.v.

Tettheten av fisk er framstilt som antall fisk pr. 100 m² fanget etter 1 eller 3 omganger elfiske på hver stasjon. Ved vanlig elektrofiske vil en på langt nær klare å fange all fisk som finnes på en gitt prøveflate. Ved suksessive avfiskinger (3 omganger) kan en ved hjelp av matematiske metoder kunne beregne de egentlige fiskemengder. Anvendelse av de vanligste matematiske modellene for slike beregninger forutsetter et betydelig antall fisk pr. prøveflate eller sammenlagt for flere flater. I Rotla var fisketetthetene så lave at anvendelse av metoden

ga altfor store usikkerheter i estimatene. Rotla har på den aktuelle strekning ingen høler/områder som egner seg for garnfiske. Elektrisk fiske ble derfor brukt også for å fange eldre fisk. Effektiviteten ved elektrisk fiske vil variere med bl.a. vannføring og temperatur (Bohlin 1984, Jensen & Johnsen 1988).

4. RESULTATER

4.1. Bunnprøvene

Bunnprøvene er undersøkt m.h.t. faunasammensetning, mengder og artsinventar. Rotlas regnflommer antas å skylle ut mye av det organiske materialet som utgjør hovedføden for bunndyrfaunaen i elva. Dette skulle antyde en fattig og lavproduktiv fauna. Innsamlede data viser imidlertid en variert fauna med middels tetthet.

4.1.1. Faunasammensetning

Vedlegg 1 viser antall dyr i roteprøvene. Det ble til sammen tatt 12.068 bunndyr i bunnprøver fra 1986 og -89. Av dette er 7.012 dyr artsbestemt innenfor gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Figur 3 viser sammensetninga av bunndyrgruppene gjennom sesongen. Variasjonen mellom gruppene er store, og dominansen skifter brått mellom arter og grupper. I 1989-prøvene dominerer fåbørstemark faunaen i juni og juli. Utover i august kommer fjærmygg og døgnfluer inn mer og mer, og i september har døgnfluene tatt over dominansen.

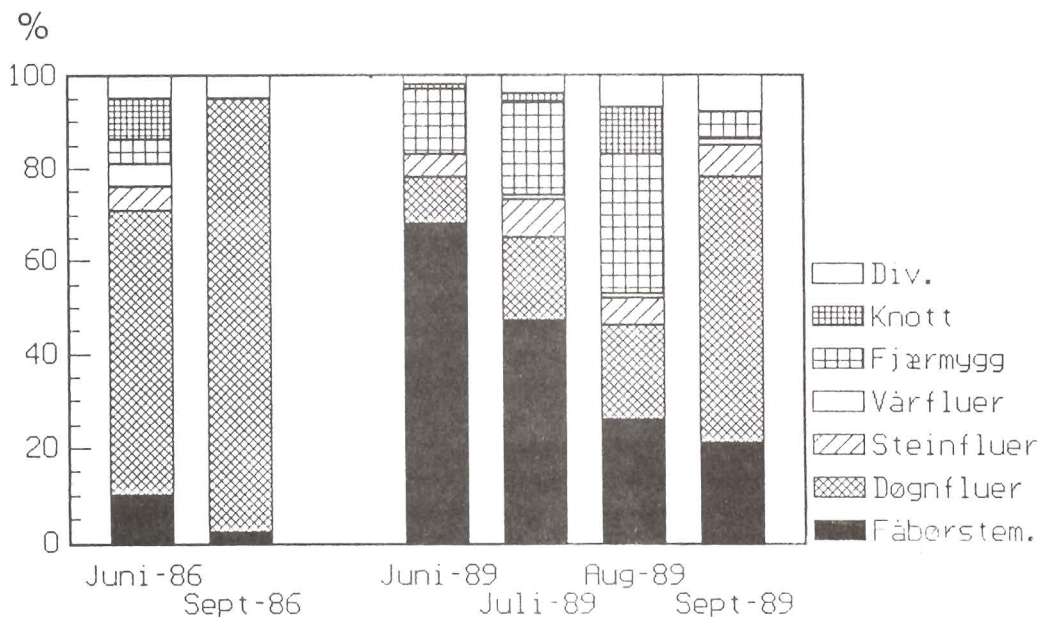


Fig. 3. Faunasammensetningen i Rotla i ulike perioder 1986 og 1989 basert på Surberprøver.

Døgnfluer (Ephemeroptera), fábørstemark (Oligochaeta) og fjærmygg (Chironomidae) er de tre gruppene som dominerer faunaen. Knott (Simuliidae) kommer sterkt inn i juni 1986, men er i 1989 bare sporadisk til stede i bunnprøvene.

Snegler (Lymnaeidae) ble bare sporadisk påvist og muslinger (Pisidae) ble ikke funnet i det hele tatt. Antagelig er habitatet ugunstig for bløtdyr, med høy strømhastighet og ustabil substrat. Kalkmengden i vannet er også lav og lite gunstig for denne gruppa.

Stankelbeinmygg (Tipulidae) og midd (Hydracarina) var også beskjedent representert, noe som antyder lite organisk materiale i bunnsubstratet.

Faunasammensetningen tyder samlet sett på et ionefattig, rent miljø i elva, uten organisk belastning ut over det naturlige.

4.1.2. Bunndyrmengden

Vedlegg 2 viser antall dyr pr. Surber for alle stasjonene.

Figur 4 viser antall dyr pr. m² på stasjon 4 og 5 gjennom den undersøkte perioden. Antallet varierer mellom 183 og 658 dyr pr. m² for St. 4 og mellom 92 og 466 ind. pr. m² for St. 5. Dette er lave til middels høye tettheter sammenlignet med andre undersøkelser i elver i Midt-Norge (Nøst 1982, 1985, Koksvik & Hvidsten 1983, Arnekleiv 1985). Figuren viser at det er tilsynelatende store variasjoner i tetthet mellom ulike perioder innen samme år og mellom årene. Store utslag på 95% konfidensintervall gjør imidlertid at det er få signifikante forskjeller i tetthet gjennom sesongen innen samme stasjon. For stasjon 4 er tettheten i juli -89 signifikant høyere enn september -86, forøvrig er det ikke signifikante tetthetsforskjeller på 95%-nivå mellom prøvetakingsperiodene. På stasjon 5 er det signifikant lavere tetthet i august -89 enn september -89. Det er også signifikant lavere tetthet på stasjon 5 enn stasjon 4 i juli -89.

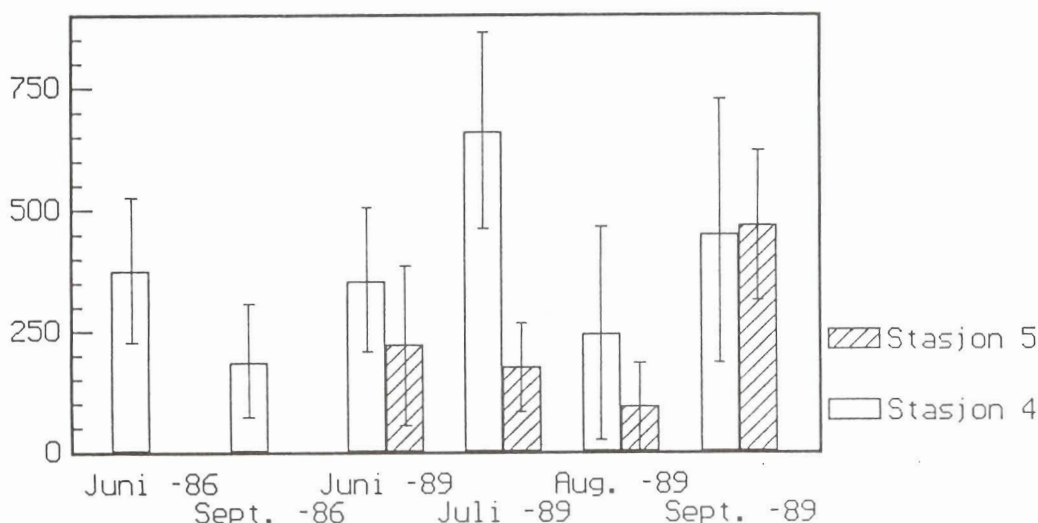


Fig. 4. Antall dyr pr. m² beregnet fra Surberprøver på st. 4 og 5, Rotla. 95 % konfidensintervall avmerket.

4.1.3. Arts sammensetning

Artsinventaret er svært variert. Særlig for døgn- og steinfluer er artsantallet høyt, henholdsvis 13 og 18. Vedlegg 3 og 4 viser artsfordelinga i bunndyrprøvene. Den relative dominansen mellom artene er vist i Figur 5, 6 og 7.

Figur 5 viser at *Baëtis rhodani* og *B. scambus* er de to dominerende artene, men også strømssterke arter som *B. subalpinus*, *Heptagenia joernensis* og *H. dalecarlica* gjør seg gjeldende i ganske store antall. *Ephemerella aurivillii*, som krever mer begroing, er også tilstede i relativt store andeler på sensommeren. Den store dominansen av døgnfluer i september utgjøres av nyklekte larver av *Baëtis rhodani*.

Figur 6 viser at *Diura nanseni* er den dominerende steinfluearten i Rotla. *Amphinemura*-, *Leuctra*- og *Capnia*-artene er også tilstede med store andeler begge år. Variasjonen mellom vårprøvene 1986 og 1989 viser imidlertid at det kan være store forskjeller fra år til år i et bunndyrsamfunn. Dette kan henge sammen med bl.a. temperaturforskjeller i de to årene. Sammenlignes situasjonen i juni 1986 med juli 1989 ses en tydelig likhet i artsfordelinga for alle tre gruppene (Fig. 5-7). Sommergenerasjonen av *Baëtis scambus* kommer inn i juni i 1986, men en måned senere i 1989. Det samme forholdet gjelder for steinflua *Diura nanseni* og vårflua *Polycentropus flavomaculatus*.

Steinflua *Xanthoperla apicalis* ble funnet på stasjon 1. Denne arten er ikke vanlig og forekommer kun i større elver. Den er tidligere påvist i Nea. Den er ellers funnet i bl.a. Namsen, Gaula, Sokna, Atna og Glomma. Ellers var det ingen uvanlige arter innen de artsbestemte gruppene.

For vårfluene (Fig. 7) er tallene noe mer usikre p.g.a. færre dyr. Noen av de vanligste artene generelt for elver i Midt-Norge, *Rhyacophila nubila*, *Polycentropus flavomaculatus* og *Plectrocnemia conspersa* var dominerende også i Rotla. De husbyggende vårfluene blir generelt underrepresentert i rote- og Surberprøver, slik at dominansen av frittlevende og nettspinnende vårfluer ikke gjenspeiler det virkelige artsbildet i elva.

Det er beregnet Shannon-Wieners diversitetsindeks for de tre artsbestemte gruppene (Vedl. 3 og 4). Denne indeksen er et tallmessig mål på mangfoldet (diversiteten) i artssammensetningen. Tallene bør brukes med forsiktighet og helst bare til sammenligning med tilsvarende habitater (Bongard & Koksvik 1989). Verdiene vil bli sammenholdt med neste års undersøkelser for å se om diversiteten vil endre seg.

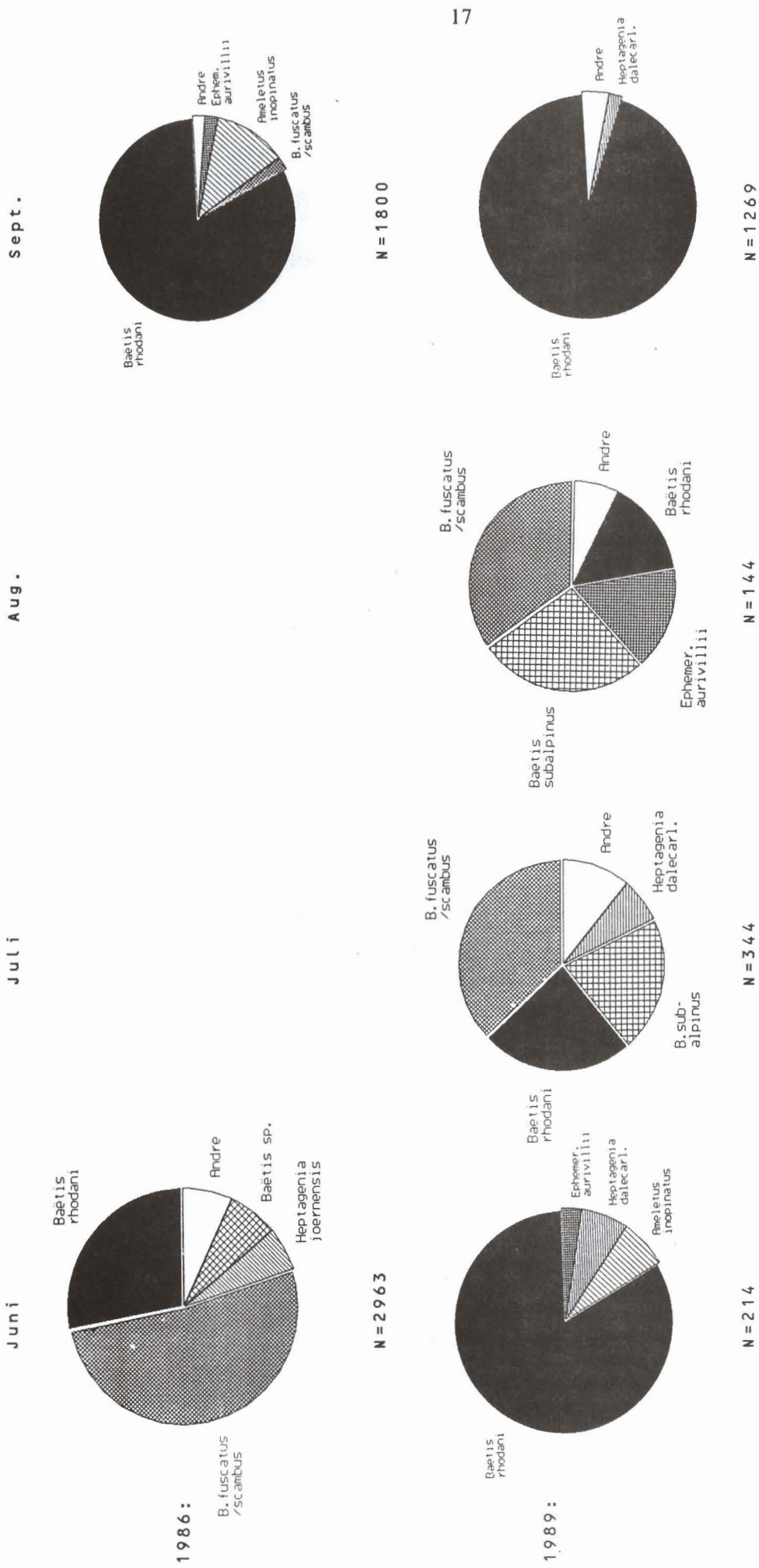


Fig. 5. Døgnflueartenes relative andel i surber- og roteprøver fra Rotla.



Fig. 6. Steinflueartenes relative andel i surber- og roteprøver fra Rotla.

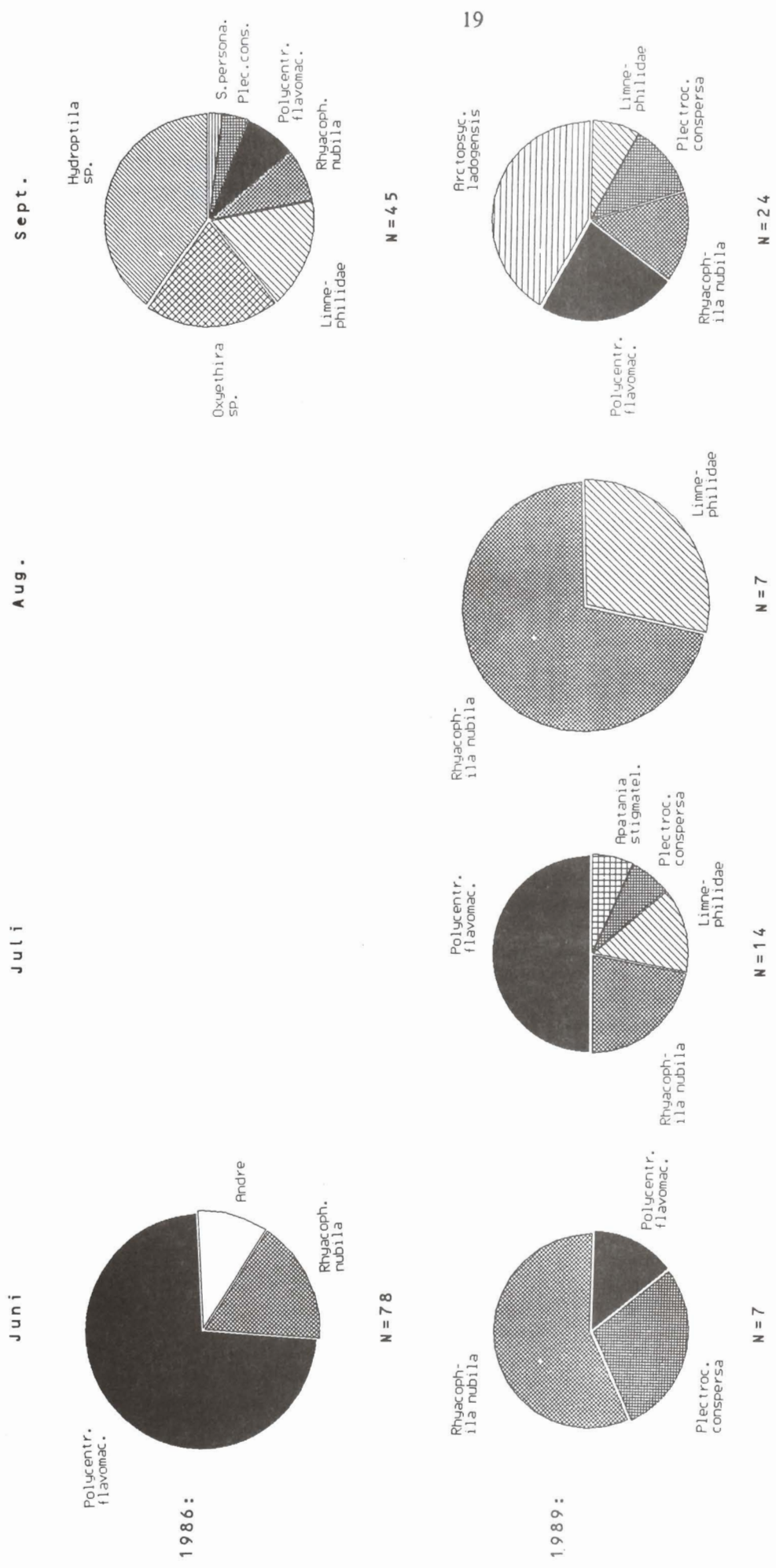


Fig. 7. Vårflueartenes relative andel i surber- og roteprøver fra Rotla.

4.2. Malaisefellene

Det ble bestemt 1.705 stein- og vårfluer i Malaisefellematerialet fra 1986 og 1989. Vedlegg 5 og 6 angir antall dyr pr. art og tidspunkt for innsamling.

Dominerende arter i Malaisefellene var for steinfluenes del *Amphinemura borealis*, *Leuctra digitata* og *Siphonoperla burmeisteri*. *Leuctra hippopus* og *A. sulcicollis* var også tilstede i høye antall. Dette bildet var likt for begge årene. Prosentvis var variasjonen bare 5-10 % (Fig. 8). Sammenlignet med bunnprøvene mangler dominansen av *Diura nanseni* i Malaisefellene, ellers er bildet tilsvarende. Årsaken til dette er at *D. nanseni* i hovedsak hadde klekt før Malaisefellene ble satt ut. Dette vises av vedl. 5 hvor *D. nanseni* kun forekom i første uke av fellefangstene.

Forholdet mellom rovformer og plantespisere i Malaisefellematerialet var ca. 1 : 5-6 begge årene.

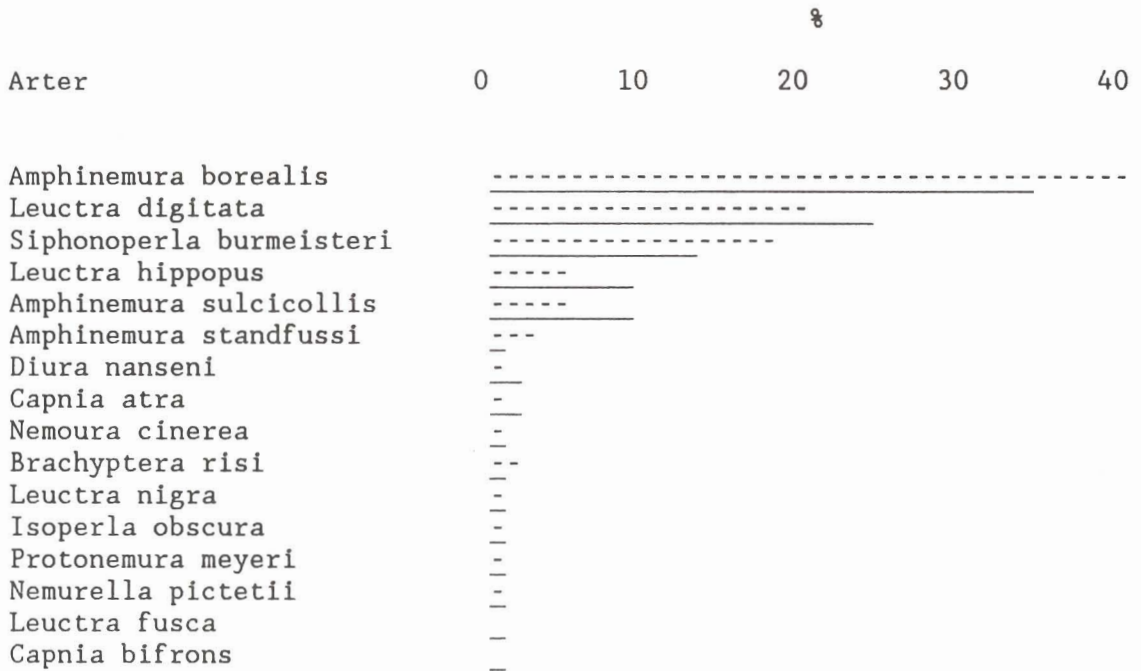


Fig. 8. Prosentvis fordeling av steinflueartene fanget i Malaisefeller i Rotla. 1986: — 1989: -----

Taeniopteryx nebulosa som opptrådte i bunnprøvene er blant de første som klekker om våren og vil derfor ikke fanges opp av Malaisefellene som ble satt ut i juni. Det samme gjelder til en viss grad *Protonemura meyeri* og *Capnia*-artene. For vårfluenes del var bildet mer komplisert (Fig. 9). I 1986 dominerte *Polycentropus flavomaculatus*, *Arctopsyche ladogensis* og *Beraea pullata*. I 1989 var *Annitella obscurata*, *Rhyacophila nubila* og *P. flavomaculatus* dominerende i antall. Dette stemmer bra med bunnprøvene.

Rotla har et stort antall arter innen gruppen nettspinnende vårfluer (*Polycentropus flavomaculatus*, *Arctopsyche ladogensis*, *Philopotamus montanus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Holocentropus picicornis*). Elvas stadige regnflommer og utskyllinger av næringsholdig organisk materiale skaper gode forhold for de gruppene som lever av nettfangst av drivende partikler. Knott er en tilsvarende gruppe, men den er ikke artsbestemt. Småstankelbein er under bearbeidelse.

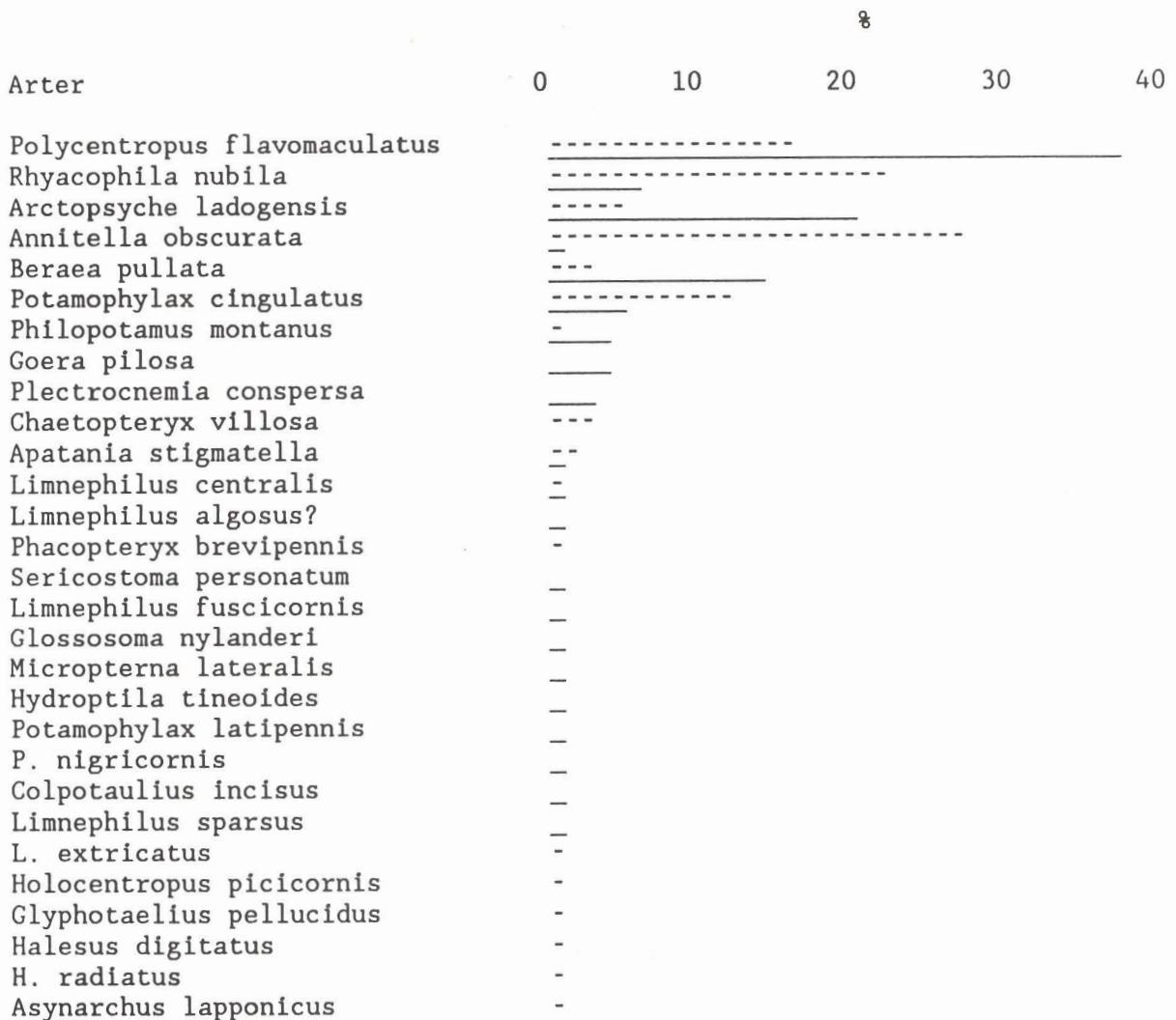


Fig. 9. Prosentvis fordeling av vårflueartene fanget i Malaisefeller i Rotla. 1986: _____ 1989: -----

4.3. Livsyklus

Artenes forekomst som larver, nymfer og voksne i 1989 er vist i Fig. 10. Døgnfluene lar seg som nevnt ikke fange av Malaisefeller, slik at tabellen kun viser nymfestadienes forekomst for denne ordenen. *Baëtis rhodani* er kjent for å ha en bivoltin årssyklus, med en sommer- og en vintergenerasjon. Dette gjør at arten påtreffes gjennom hele året, med flyvetid i juni/juli for vintergenerasjonen og september/oktober for sommergenerasjonen (se også Fig. 5). *Ameletus inopinatus* er en vår/forsommerart som er borte midtsommers i bunnprøvene og dukker opp med nyklekte individer utpå høsten. *Heptagenia joernensis* har en kort vekstsesong, slik at store individer påtreffes kun rett før klekking midtsommers. Det er meget vanskelig å skille artene *Baëtis fuscatus* og *B. scambus* på nymfestadiet, men mye tyder på at det er *B. scambus* som dominerer i Norge. Denne er rapportert å være bivoltin i en undersøkelse fra England (Elliott 1967). Dette er neppe tilfelle i Rotla, hvor nymfene opptrer i kun en størrelsesgruppe gjennom sommeren. Dette var også tilfelle i Sagelva, Trondheim, Sør-Trøndelag (Arnekleiv 1985).

Innen ordenen steinfluer gir Fig. 10 en god beskrivelse av flyvetider og livsyklus for de dominerende artene. *Amphinemura borealis*, som i 1989 hadde klekkesid fra midten av juli og ut til begynnelsen av september, opptrer som nymfer kun på forsommeren. *Siphonoperla burmeisteri* forekom også i stort antall og ble fanget som nymfer fram til klekking i juli. Neste generasjon ble deretter påvist som nymfer i september. Vårarten *Leuctra hippopus* var fraværende i bunnprøvene i flyvetida, som i praksis strakk seg til midten av juli. Etter sverming og egglegging ble små nymfer registrert i september. Høstarten *L. digitata* har sommervekst hos nymfene og klekker på ettersommeren og høsten.

For vårfluenes del kommer ikke larvestadier og flyvetider så klart fram som hos steinfluene. Dette skyldes først og fremst at larvematerialet fra de husbyggende artene er lite. Bildet er noe klarere for de nettspinnende og frittlevende artene. Rovformen *Rhyacophila nubila* har flyvetid fra slutten av juli til slutten av september. Arten er kjent for å ha en langvarig flyveperiode, på Dovre fra begynnelsen av juli og langt ut i oktober (Solem 1985). *Polycentropus flavomaculatus*, som ble påvist fram til juli med store larver, fløy til ut i midten av september i Rotla. På Dovre ble arten registrert flyvende kun til begynnelsen av august.

Juni Juli August September Oktober

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	_____			_____	
Baëtis rhodani	_____			_____	
Heptagenia dalecarlica	_____			_____	
Ephemerella aurivillii	_____			_____	
Siphonurus lacustris	_____			_____	
Baëtis niger		_____			
Heptagenia joernensis		_____			
Baëtis muticus		_____		_____	
Baëtis fuscatus/scambus		_____		_____	
Baëtis subalpinus		_____		_____	

Steinfluer:

Taeniopteryx nebulosa				_____	
Protonemura meyeri	-----			_____	
Capnia bifrons/atra				_____	
Capnia atra		-----			_____
Leuctra hippopus	-----			_____	
Leuctra nigra	-----			_____	
Diura nanseni	-----			_____	
Brachyptera risi	-----			_____	
Nemurella pictetii		-----		_____	
Amphinemura sulcicollis	-----			_____	
Nemoura cinerea	-----			_____	
Siphonoperla burmeisteri	_____	-----		_____	
Amphinemura borealis	_____	-----		_____	
Amphinemura standfussi	_____	-----		_____	
Isoperla obscura	_____	-----		_____	
Leuctra fusca	_____	-----		_____	
Leuctra digitata		_____	-----	_____	-----

Vårfluer:

Philopotamus montanus	-----				
Beraea pullata	-----				
Arctopsyche ladogensis		-----			
Plectrocnemia conspersa				_____	
Limnephilus extricatus	_____	-----		_____	
Polycentropus flavomaculatus	_____	-----		_____	
Potamophylax cingulatus	_____	-----		_____	
Phacopteryx brevipennis		-----			
Limnephilinae		_____		_____	
Apatania stigmatella		_____		-----	
Rhyacophila nubila	_____	-----		_____	
Limnephilus centralis		-----			
Asynarchus lapponicus		-----			
Holocentropus picicornis		-----			
Glyphotaelius pellucidus		-----			
Halesus digitatus				-----	
Halesus radiatus				-----	
Chaetopteryx villosa				-----	
Annitella obscurata				-----	

Fig. 10. Livssyklus for døgn-, stein- og vårfluer i Rotla 1989.

_____ = larver og nymfer, ----- = imagines; voksne.

4.4. Fisk

Tabell 5 gir en oversikt over resultater av elektrofisket i Rotla i perioden 1986-1989.

Tabell 5. Resultater fra elektrofiske i Rotla 1986-1989

St. nr.	Dato	Areal fisket	Antall ganger	Tot.ant. ørret	Antall 0+ ≥1+	Obs. 0+ ≥1+	Ant./100 m ² ≥1+	Vassføring
1	17.09.86	100	3	4	4		4	Høy
2	17.09.86	100	3	0			0	Høy
4	17.09.86	100	3	3	3		3	Høy
6	17.09.86	120	1	0			0	Høy
7	17.09.86	100	1	2	2		2	Høy
1	26.08.87	300	3	19	13	6	0	Middels
1	19.10.87	200	3	54	29	14	11	Lav
1	10.10.89	300	1	3	3	0	2	Lav
2	10.10.89	225	1	8	5	3		Lav
4	10.10.89	80	3	21	12	9		Lav
5	10.10.89	250	1	15	7	8		Lav

Det er alle år fisket på høstparten (aug.-okt.). Det ble bare fanget ørret (*Salmo trutta* L). Mengden fisk var ved alle anledninger lav på samtlige stasjoner og varierte mellom 0 og 12,5 ørret ≥1+ pr. 100 m². I gjennomsnitt var tettheten bare 4 ørret pr. 100 m². Også antallet årsyngel var lavt (0-14,5 pr. 100 m²).

Vannføringen var både i 1987 og 1989 lav under innsamlingsperiodene og forholdene for elfiske var gunstige. Derimot kan høy vannføring under fisket i 1986 ha bidratt til det dårlige resultatet dette året.

Figur 11 viser lengdefordeling av innsamlet fisk fra oktober 1989, samlet for alle stasjoner. Alders- og lengdefordeling viser en overvekt av 0+ med flest fisk i lengdeintervallet 4,6-5,5 cm. Ørret med alder 1+ har en spredning i lengde på mellom 7,1 og 9,0 cm, mens ørret 2+ var mellom 10,1 og 12,5 cm. Fire ørret med alder 3+ var mellom 13 og 16 cm. Materialet viser liten overlapp i lengde mellom de ulike aldersgrupper fisk. Veksten betegnes som middels for landsdelen. 0+ ørret hadde gjennomsnittslengde 4,9 cm. For øvrige aldersgrupper er materialet for lite til å gi gode tall på vekst.

Mageanalyser viser at ungfisk av ørret i størst grad har ernært seg av døgnfluer, vårfluer, steinfluer og fjærmygg på høstparten (Tabell 6). Døgnfluer dominerte næringen hos alle aldersgrupper.

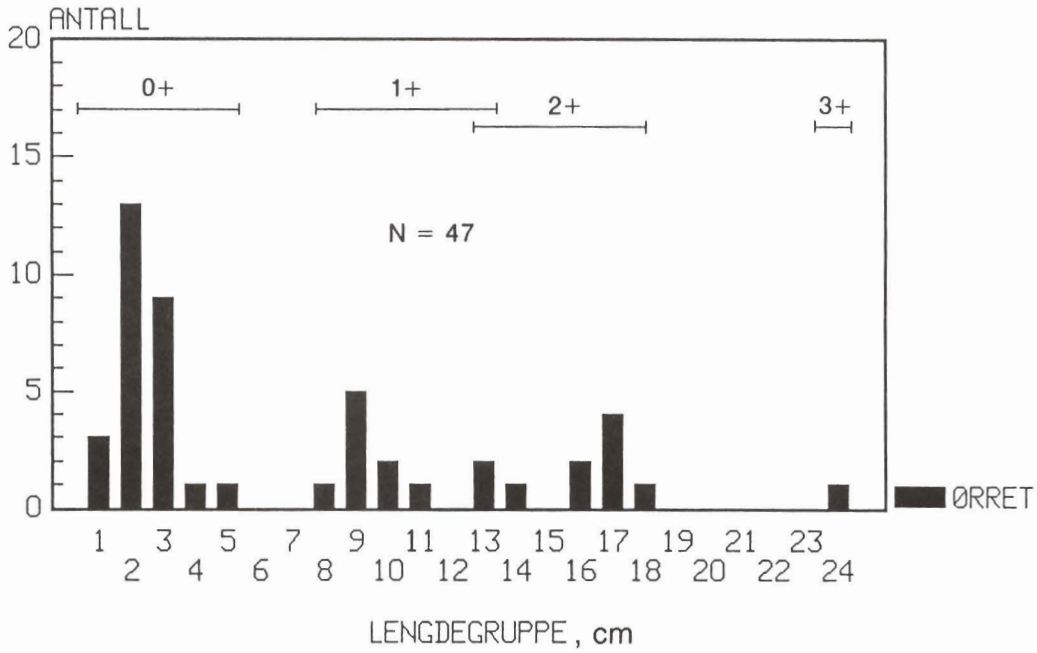


Fig. 11. Lengdefordeling av ørret fanget med el-fiske i Rotla, 10.10.1989.

Tabell 6. Ungfiskens mageinnhold (volumprosent) i Rotla 1989

Alder	oktober -89		
	0+	1+	≥2+
Døgnfluelarver	48	56	37
Steinfluelarver	13	18	20
Vannbiller			6
Vårfluelarver	23	22	33
Fjærmygglarver	8	2	<1
Knottlarver			
Luftinsekter	5	2	3
Diverse	3		
Antall mageprøver	15	6	9

5. DISKUSJON

5.1. Metodikk

Metodenes anvendelse kan illustreres med følgende tabell.

Tabell 7. Oversikt over arter fanget i Malaisefeller og bunnprøver 1986 og 1989

Artsnavn	Malaise- feller	Bunn- prøver
Ephemeroptera Døgnfluer		
<i>Ameletus inopinatus</i>		X
Siphonuridae		X
<i>Siphonurus lacustris</i>		X
<i>Baëtis</i> sp.		X
<i>Baëtis rhodani</i>		X
<i>Baëtis fuscatus/scambus</i>		X
<i>Baëtis lapponicus</i>		X
<i>Baëtis muticus</i>		X
<i>Baëtis niger</i>		X
<i>Baëtis subalpinus</i>		X
<i>Heptagenia</i> sp.		X
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		X
<i>Heptagenia joernensis</i>		X
<i>Heptagenia sulphurea</i>		X
<i>Ephemerella</i> sp.		X
<i>Ephemerella aurivillii</i>		X
<i>Ephemerella mucronata</i>		X
Plecoptera Steinfluer		
<i>Amphinemura borealis</i>	X	X
<i>Amphinemura standfussi</i>	X	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	X	X
<i>Amphinemura</i> sp.		X
<i>Brachyptera risi</i>	X	X
<i>Capnia atra</i>	X	
<i>Capnia bifrons</i>	X	
<i>Capnia</i> sp.		X
Chloroperlidae		X
<i>Diura nanseni</i>	X	X
<i>Isoperla grammatica</i>		X
<i>Isoperla obscura</i>	X	X
<i>Isoperla</i> sp.		X
<i>Leuctra digitata</i>	X	X
<i>Leuctra fusca</i>	X	X
<i>Leuctra hippopus</i>	X	X
<i>Leuctra nigra</i>	X	X
<i>Leuctra</i> sp.		X

tab. 7, forts.

Artsnavn	Malaise- feller	Bunn- prøver
<i>Nemoura cinerea</i>	X	
<i>Nemoura</i> sp.		X
<i>Nemurella pictetii</i>	X	
Perlodidae		X
<i>Protonemura meyeri</i>	X	X
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	X	X
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		X
<i>Xantoperla apicalis</i>		X

Trichoptera Vårfluer

<i>Annitella obscurata</i>	X	
<i>Apatania stigmatella</i>	X	X
<i>Arctopsyche ladogensis</i>	X	X
<i>Asynarchus lapponicus</i>	X	
<i>Beraea pullata</i>	X	
Chaetopterygini		X
<i>Chaetopteryx villosa</i>	X	
<i>Colpotaulius incisus</i>	X	
<i>Glossosoma nylanderi</i> ?	X	
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	X	
<i>Goera pilosa</i>	X	
<i>Halesus digitatus</i>	X	
<i>Halesus radiatus</i>	X	
<i>Holocentropus picicornis</i>	X	
<i>Hydroptila tineoides</i>	X	
<i>Hydroptila</i> spp.		X
<i>Lepidostoma hirtum</i>		X
Limnephilidae		X
Limnephilinae		X
<i>Limnephilus algosus</i> ?	X	
<i>Limnephilus centralis</i>	X	
<i>Limnephilus extricatus</i>	X	
<i>Limnephilus fuscicornis</i>	X	
<i>Limnephilus sparsus</i>	X	
<i>Limnephilus</i> sp.	X	
<i>Micropterna lateralis</i>	X	
<i>Oxyethira</i> sp.		X
<i>Phacopteryx brevipennis</i>	X	
<i>Philopotamus montanus</i>	X	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	X	X
Polycentropodidae		X
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	X	X
<i>Potamophylax cingulatus</i>	X	
<i>Potamophylax latipennis</i>	X	
<i>Potamophylax nigricornis</i>	X	
<i>Rhyacophila nubila</i>	X	X
<i>Sericostoma personatum</i>	X	X

Tabellen viser at metodene utfyller hverandre godt når det gjelder å registrere flest mulig arter innen de tre gruppene som er artsbestemt. Malaisefellene egner seg dårlig til fangst av voksne døgnfluer, men er derimot overlegent bedre til å fange vårfluer (jf. også Aagaard et al. 1989). Omvendt er bunnprøver nødvendig for å få et bilde av artsinventaret hos døgnfluer, men lite anvendelig for spesielt husbyggende vårfluellarver. Steinfluene lar seg fange av begge metodene. Døgnfluens adferd innebærer at de ikke fanges av Malaisefeller, som krever at insektene har en aktiv kryping oppover mot samleflaska i toppen av fella. Døgnfluene har svake bein og er dårlige til å krype.

Surbersampleren gjør det mulig å beregne antall dyr pr. m² slik at bunndyrmengdene kan sammenlignes fra år til år.

Metodenes usikkerhet er alltid vanskelig å anslå i slike undersøkelser. Særlig de kvantitative prøvene, Surberprøvene, er forbundet med store feilmarginer. Det bør tas mange Surberprøver for å få statistisk noenlunde sikre tetthetstall. 10 Surbere tilsvarer 1,48 m². Dette burde være nok til å få statistisk holdbare data iflg. flere (1,12 m², Allan 1982; 3,0 m², Arnekleiv 1985). Antall dyr pr. Surber er relativt jevnt fordelt i Rotlamaterialet. Likevel varierer antallet så mye at 95 % konfidensintervall vil utgjøre mellom 50 og 100 % av antallet (Fig. 2). Prøvematerialet som helhet anses likevel som et godt grunnlag for videre undersøkelser.

Det er flere faktorer som betyr noe for reliabiliteten, f.eks. vannføringa. Høy vannføring vil i ei elv som Rotla føre til spredning av dyr over et større areal og dermed færre dyr pr. prøve/arealenhet. Dette må tas i betraktning når en skal sammenligne samme datoer fra år til år. Av figur 2 går det fram at utenom én prøve (juni -89) ble alle prøver tatt på lav vannføring i 1986 og 1989. Antall prøvetakingsrunder (tidspunkter) er også viktig for å gi et mest mulig helhetlig bilde av faunaen. Jo oftere det tas prøver, jo bedre vil resultatene gjenspeile virkeligheten (jf. livssyklus). I vårt tilfelle anses 5 prøverunder i året å fange opp de fleste årsvariasjoner p.g.a. ulik livssyklus.

En slik undersøkelse vil ikke kunne få med en fullstendig oversikt over det totale artsinventaret. "Slengere" av enkeltarter vil som regel opptre i økende grad med økende antall prøver og prøvetakingslokaliteter. Ved å kombinere flere metoder, slik som Malaisefeller og bunnprøver, vil sannsynligheten øke for å fange opp flere arter (Tabell 2). Sammenlignet med Nea, som er ei større elv og dermed forventes å inneholde flere arter, er Rotla omtrent like artsrik, men kanskje ikke like produktiv.

5.2. Resultater

Prøvene fra Rotla viser at elva har en variert bunnfauna som indikerer liten påvirkning av forurensning eller andre inngrep. Artsinventaret er variert og rikholdig. Mengden av bunndyr er på høyde med eller noe under tilsvarende elver i Midt-Norge og avspeiler elvas flomkarakter med utspyling av organisk materiale. Andelen knott er påfallende lavt, men denne gruppen kan være vanskelig å påvise i sparke- og Surberprøver. Malaisematerialet er ikke utsortert med hensyn på knott.

Undersøkelsen viser at det relativt høye artsantallet innen de viktigste gruppene for fiskepredasjon, døgn-, stein- og vårfluer, tilbyr fisken en variert mattilgang

gjennom sesongen. Årsforskjeller i flyvetid og vekst vil jevnes ut av det høye artsantallet: Det vil alltid være mat tilstede i form av en eller annen art som er tilgjengelig for øyeblikket. Dette kan bety at selv om en art har en liten bestand kan betydningen som fiskemat være betydelig, hvis arten opptrer på et tidspunkt hvor det er lite annet å spise. Mengden av hver art vil være influert av en rekke faktorer, bl.a. predasjon. Det er gjort få undersøkelser som tyder på at fiskepredasjon i elver alene vil klare å desimere bestandene av bunndyr ned til så lave mengder at mattilgangen for fisken trues, men effekter av predasjon er omdiskutert (Allan 1982). Med de lave tettheter av ørret som finnes i Rotla, vil vi anta at predasjon fra fisk i liten grad vil bidra i strukturering av bunndyrsamfunnet.

Resultatene vil danne grunnlag for å vurdere effekter av redusert vannføring på strukturen i bunndyr-samfunnet (artssammensetning, diversitet) og biomasseforhold (produksjon). Biomasseberegninger vil derfor bli utført under oppfølging av prosjektet. Tidligere reguleringsundersøkelser tyder på at artsinventaret og bunndyrmengdene etter regulering vil gå tilbake og fiskeproduksjonen vil gå ned (Lillehammer & Saltveit 1984).

6. LITTERATUR

- Allan, J.D. 1982. The effects of reduction in trout density on the invertebrate community of a mountain stream. *Ecology*, 63(5), 1444-1455.
- Arnekleiv, J.V. 1985. Seasonal variability in diversity and species richness of Ephemeroptera and Plecoptera communities in a boreal stream. *Fauna norv. ser. B.* 32,1-6.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske etter lax och öring - Synspunkter och rekommendationer. *Inf. Sötvattenlab. Drottningholm nr 4:* 33 s.
- Bongard, T., Koksvik, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuséet, Rapport Zool. Ser. 1989-2, 1-20.
- Brittain, J.E. 1978. Sparkemetoden - fordeler, ulemper og anvendelser. *Fauna* 34, 56-58.
- Brittain, J.E., Nielsen, P.S. 1987. Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forureningsbelastning. Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Oslo. 97, 1-39.
- Elliott, J.M. 1967. The life histories and drifting of the Plecoptera and Ephemeroptera in a Dartmoor stream. *Journ. anim. Ecol.* 36, 343-362.
- Garnås, E. 1985. Effekt av redusert vannføring på bunndyr og fisk fra 1982-1984 i Søre Osa, Hedmark. DVF-Reuleringsundersøkelsene rapport nr. 9, 1-85.
- Jensen, A. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large Norwegian salmon river. *Verh. Internat. Verein. Limnol* 23: 1724-1729.
- Koksvik, J.I., Hvidsten, N.A. 1984. Virkninger av døgnreguleringer på næringsfauna og fisk i Nidelva. i: Fiskesymposiet høsten 1983, presenterte foredrag. Vassdragsregulantenes forening, 168 s.
- Langeland, A., Haukebø, T. 1979. Ørret og bunndyr i Nea før bygging av terskler. Terskelprosjektet. Informasjon nr.9. NVE-Vassdragsdirektoratet. 56 s.
- Lillehammer, A., Saltveit, S.J. (red.). 1984. Regulated rivers. Universitetsforlaget, 540 s.
- Mellquist, P. 1985. Liv i regulerte elver. Kraft og miljø nr. 10. Norges vassdrags og elektrisitetsvesen.
- Malaise, R. 1937. A new insect trap. *Ent. tidskr.* 58, 148-160.
- Nøst, T. 1982. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luruvassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1982-8, 1-86.
- 1985. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser 1985-3, 1-52.
- Nøst, T. Aagaard, K. Arnekleiv, J.V. Jensen, J.W. Koksvik, J.I. Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater, en oversikt over kunnskapsnivået. *Økoforskutredning* 1986:1, 80 s.
- Ranta, E., Sevola, P. 1984. The effect of reduced discharge on the distribution of trout. i: Lillehammer & Saltveit (red): Regulated rivers. Universitetsforlaget, 540 s.
- Solem, J.O. 1985. Distribution and biology of caddisflies (Trichoptera) in Dovrefjell mountains, Central Norway. *Fauna norv. Ser B.* 32, 62-79.
- Aagaard, K. Hågvar, S. 1987. Sjeldne insektarter i Norge. 1. *Økoforskutredning* 1987:6, 81 s.
- Aagaard, K., Solem, J.O., Lillehammer, A., Hanssen, O., Nøst, T., Dalen, T. 1989. Utbredelse, sonering og årsvariasjoner hos bunndyr i Atna og Atnsjøen. MVU-rapport nr. B57, NTNf.

VEDLEGG 1-11

Vedlegg 1: Antall bunndyr fordelt på grupper i roteprøver i Rotla
1986 og 1989.

LOK: ROTLA
DATO: juni 1986
STASJON: Div.
METODE: R-5

Stasjon	1	2	4nr1	4nr2	5	7	8	9
Oligochaeta	14	5	2	12	2	1	5	2
Ephemeroptera	497	447	400	595	48	260	234	48
Plecoptera	20	40	21	34	10	28	33	8
Trichoptera	16	5	1	9	6	4	6	
Simulidae	201	22	150	29	95	156	53	
Ceratopogonidae				2				
Chironomidae	22	11	19	16	3	6	7	4
Tipulidae	7	4	7	5		1	1	3
Hydracarina	11	8	5	14		3	4	2
Elmidae			1					
SUM	587	721	478	837	98	398	446	120

LOK: ROTLA
DATO: september 1986
STASJON: Div.
METODE: R-5

Stasjon	1	2	4	5	7
Oligochaeta	39	22	4	22	14
Ephemeroptera	41	51	405	316	687
Plecoptera	18	5	11	11	24
Coleoptera	1				
Trichoptera	19	1	3	7	5
Simulidae					1
Ceratopogonidae	4				
Chironomidae	1		2	1	4
Tipulidae	1	1	1		1
Hydracarina	14	5			2
SUM	838	85	426	357	738

LOK: ROTLA
 DATO:juni 1989
 STASJON: Div.
 METODE: R-1

Stasjon:	3	4nr1	4nr2	5nr1	5nr2	6
Nematoda		1				
Oligochaeta		70	21	12	5	
Ephemeroptera	45	16	30	12	9	43
Plecoptera	12	5	7	1	4	6
Trichoptera	2		2		3	
Simulidae		1				
Ceratopogonidae		1				
Chironomidae	3	18	5	5		3
Tipulidae		1	3	1	2	1
Hydracarina	1	1	1	1	2	
Terr. ins.			1			
SUM	63	114	70	32	25	53

LOK: ROTLA
 DATO:juli 1989
 STASJON: Div.
 METODE: R-1

Stasjon:	3	4	5	6
Oligochaeta		5	2	3
Ephemeroptera	66	26	24	16
Plecoptera	10	13	10	3
Trichoptera	2	2	2	
Simulidae	14	3	8	1
Chironomidae	7	7	5	3
Tipulidae	1	2		
Hydracarina	2	2	5	2
Terr. ins.		1		
SUM	102	61	56	28

LOK: ROTLA
DATO: august 1989
STASJON: Div.
METODE: R-1

Stasjon:	4nr1	4nr2	5
Oligochaeta	13		1
Ephemeroptera	20	22	4
Plecoptera	10	2	
Simulidae	3	3	1
Chironomidae	5	8	
Hydracarina	3	5	2
Elmidae		1	
Collembola	1		
SUM	55	41	8

LOK: ROTLA
DATO: september 1989
STASJON: Div.
METODE: R-1

Stasjon:	4nr1	4nr2	5nr1	5nr2
Oligochaeta	13	3	1	1
Ephemeroptera	159	150	72	118
Plecoptera	7	7	4	2
Trichoptera	3	2		
Diptera lar.			1	
Ceratopogonidae	1			
Chironomidae	8	3	1	5
Hydracarina	3	1	3	1
SUM	194	166	81	128

Vedlegg 2: Antall bunndyr fordelt på grupper i Surberprøver i Rotla og Nea 1986 og 1989.

LOK: NEA
 DATO: juni 1986
 STASJON: 1
 METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	N/m ²
Oligochaeta	4	5	8	4	3	33
Ephemeroptera	9	37	31	103	18	268
Plecoptera	2	3	4	7	2	24
Trichoptera	1	6	5	7		26
Simulidae				1	2	4
Chironomidae	4	4	4	6		24
Tipulidae	1			1	2	5
Hydracarina				8	1	12
SUM	22	57	55	141	33	397
N/m ²	149	386	373	956	224	

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1986
 STASJON: 4
 METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	N/m ²
Oligochaeta	28	4	14	4	1	2		1	46
Ephemeroptera	16	13	15	29	26	53	29	55	200
Plecoptera	7	4	2	1	3	2		1	17
Trichoptera	1	1	2	1	1	2	1	3	10
Simulidae	36	3	3	16		23			69
Chironomidae	1	2	1	2	1	3	3	1	12
Tipulidae	3	2	1	2	1	2	1		10
Hydracarina	1		2	2			2	5	10
SUM	93	29	40	57	33	87	36	66	374
N/m ²	631	197	271	386	224	590	244	447	

LOK: NEA
 DATO: september 1986
 STASJON: 1
 METODEDE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	N/m ²
Oligochaeta	29	6	27	9	2	99
Ephemeroptera	28	20	46	47	58	270
Plecoptera	1	1	3	1	2	11
Trichoptera			5	5		14
Simulidae			1			1
Ceratopogonidae		1			1	3
Hydracarina	1		5	1		9
SUM	60	30	90	67	68	407
N/m ²	407	203	610	454	461	

LOK: ROTLA
 DATO: september 1986
 STASJON: 4
 METODEDE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	N/m ²
Oligochaeta				2	3
Ephemeroptera		29	24	48	171
Ceratopogonidae			1		2
Chironomidae			2		3
Tipulidae			2		3
SUM	0	29	29	50	183
N/m ²	0	197	197	339	

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1989
 STASJON: 4
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	N/m ²
Nematoda	1					1
Oligochaeta	22	11	27	34	82	239
Ephemeroptera	4	5	3	9	5	35
Plecoptera	5	1	6	2		19
Diptera	1					1
Simulidae		1			1	
Chironomidae	12	7	7	6	4	49
Tipulidae				1		1
Hydracarina			1			1
Collembola	1					1
Terr.ins				1		1
SUM	46	24	45	53	91	351
N/m ²	312	163	305	359	617	

LOK: ROTLA
DATO: juni 1989
STASJON: 5
METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	N/m ²
Oligochaeta	28	10	4	50	11	140
Ephemeroptera	5	1	6	11	10	45
Plecoptera		1		4		7
Simulidae	1		1			3
Chironomidae	7		1	6		19
Tipulidae	1	1		3		7
Hydracarina				1		1
SUM	42	13	12	75	21	221
N/m ²	285	88	81	509	142	

LOK: ROTLA
 DATO: juli 1989
 STASJON: 4
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Nematoda		3	2	3				1	6	1	11
Oligochaeta	6	19	33	51	105	70	68	83	43	24	340
Ephemeroptera	20	5	6	23	16	18	17	19	19	18	109
Plecoptera	17	5	6	13	7	3	8	10	5	7	55
Coleoptera lar.	1				1						1
Trichoptera	1	1		1			1	1			3
Diptera lar.	1		1			1				2	3
Simulidae	1			3			2	4	2	5	12
Ceratopogonidae						1		1			1
Chironomidae	20	12	12	19	21	8	13	18	14	21	107
Tipulidae	5	2	2	1	1	2			1		10
Lymnaeidae					2						1
Hydracarina				2	3		1				4
SUM	72	47	62	116	156	103	110	137	90	78	658
N/m ²	488	319	420	786	1058	698	746	929	610	529	

LOK: ROTLA
 DATO: juli 1989
 STASJON: 5
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Nematoda			2						1		2
Oligochaeta	15	3	9	6	9	11	6	6	2		45
Ephemeroptera	3	2	1	3		12	24	2	3	1	35
Plecoptera	1		1	4	1	2	5	1		1	11
Trichoptera			1			1	1				2
Diptera lar.				1				1			1
Simulidae					1	4	1				4
Ceratopogonidae				1	1			1		1	3
Chironomidae	9	2	8	13	12	11	11	2	15	7	61
Tipulidae						1		1			1
Hydracarina					1					1	1
Collembola	1			1		2			1	1	4
Terr.ins.	1										1
SUM	30	7	22	29	25	44	48	14	22	12	172
N/m ²	203	47	149	197	170	298	325	95	149	81	

LOK: ROTLA
 DATO: august 1989
 STASJON: 4
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Oligochaeta	3	19	9	21	17	2	12	6	6	6	69
Ephemeroptera	1	1	2	14	1	13	5	16		5	39
Plecoptera		2		3	1	1	2	1	1	5	9
Trichoptera				2		2				1	3
Diptera lar.							2	1			2
Simulidae			1	21	1	1	10	5		5	30
Chironomidae		2	1	68	9	5	5	14	5	6	78
Tipulidae				2					1		2
Hydracarina	1	2	1	1	2	1	2	1	1	3	10
SUM	5	26	14	132	31	25	38	44	14	28	242
N/m ²	34	176	95	895	210	170	258	298	95	190	

LOK: ROTLA
 DATO: august 1989
 STASJON: 5
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Nematoda	1										1
Oligochaeta	6	2	6	1	2		1	3	1	2	16
Ephemeroptera		2	21	2	10			3	1	1	27
Plecoptera		4	2	2	4	3	1				11
Elmidae			1								1
Trichoptera			2								1
Simulidae			6								4
Chironomidae	9	3	6	1	6	2	3		1	2	22
Tipulidae								1			1
Hydracarina	3	1	2		1	1				3	8
Collembola	1										1
SUM	20	12	46	6	23	6	5	7	3	8	92
N/m ²	136	81	312	41	156	41	34	47	20	54	

LOK: ROTLA
 DATO: september 1989
 STASJON: 4
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Nematoda					1						1
Oligochaeta	6	6	14	2	3	1		105	55	11	138
Ephemeroptera	6	31	51	17	30	15	17	23	15	113	216
Plecoptera	6	4	1	1	5	5	4	4	4	28	
Trichoptera	1		1			2			1	3	
Diptera ad.	2	3			1	3	2	1			8
Diptera lar.	1	1	2	1					1	1	5
Simulidae					1		1			1	2
Ceratopogonidae		1	1			1		1	1		3
Chironomidae	4	4	4		2		3	4	5	4	20
Tipulidae					1						1
Hydracarina		1	1							1	2
Elmidae		2									1
Collembola	1	1									1
Terr.ins.	2	3		1	2	7	8	3		3	20
SUM	32	58	77	23	42	32	38	141	81	139	450
N/m ²	217	393	522	156	285	217	258	956	549	942	

LOK: ROTLA
 DATO: september 1989
 STASJON: 5
 METODEDE: Surber

Surber	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Nematoda						1	2				2
Oligochaeta	10	18	7	9	5	3	3	5		9	47
Ostracoda							1				1
Ephemeroptera	41	29	24	32	86	17	57	44	97	25	306
Plecoptera	12	9	4	6	5	11	2	5	3	7	43
Coleoptera									1		1
Trichoptera	1		2	1	1	4	2				7
Diptera ad.						1	1		1		2
Diptera lar.					1			1			1
Simulidae	1										1
Ceratopogonidae								1			1
Chironomidae	3	5	2	9	1	1	18	10		2	35
Tipulidae						1				1	1
Hydracarina				3		1	2	1		3	7
Elmidae				1							1
Collembola						2	1				2
Terr.ins.	2	1	1	1		3	1	2	2		9
SUM	70	62	40	62	99	45	90	69	104	47	466
N/m ²	475	420	271	420	671	305	610	468	705	319	

Vedlegg 3. Artsfordeling i sparkeprøver fra Rotla og Nea 1986 og 1989.

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1986
 STASJON: Div.
 METODE: R-5

Stasjon nr:	1	2	4nr1	4nr2	5	7	8	9
Døgnfluer:								
Ameletus inopinatus	3		1	2	1			
Siphonurus lacustris			4					
Baëtis sp.		57	8	137				
B. rhodani	305	65	44	7	20	11	88	29
B. fuscatus/scambus	174	278	293	430	20	197	42	15
B. lapponicus		2		2	1	3		
B. muticus	8	12	6	6	1	24	5	1
B. subalpinus						3	34	
Heptagenia dalecarlica	2	2	5	1	1	2	7	1
H. joernensis		31	26	28	2	20	7	2
Ephemerella sp.				2				
E. aurivillii	2		15		2		9	
E. mucronata	3							
Minimum								
ant. arter:	7	6	8	8	8	7	7	5
Steinfluer:								
Diura nanseni	6	23	9	23	3	16	21	7
Isoperla grammatica				1				
I. obscura			1					
Amphinemura borealis		10	2	2	4	4	9	1
A. sulcicollis	3	6	5	5		5	2	
Leuctra digitata/fusca	11	1	4	3	3	3	1	
Minimum								
ant. arter:	3	4	5	5	3	4	4	2
Vårfluer:								
Rhyacophila nubila	2	3	1	2		1	3	
Polycentropodidae						1		
Plectrocnemia conspersa		1				1		
Polycentropus flavomaculatus	7							
Lepidostoma hirtum	1							
Apatania stigmatella		1						
Minimum								
ant. arter:	3	3	1	1		2	2	
Shannon-Wiener indeks:	1,6	2,2	1,8	1,6	2,5	1,9	2,7	1,9
Snitt:	<u>2,0</u>							

LOK: ROTLA
 DATO: september 1986
 STASJON: Div.
 METODE: R-5

Stasjon nr: 1 2 4 5 7

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	53	25	64	88	21
Baëtis sp.	2				
B. rhodani	652	25	322	193	653
B. fuscatus/scambus	34				
B. muticus			1		1
Heptagenia sp.		1			
H. dalecarlica			4	1	3
H. joernensis			3		1
H. sulphurea				1	
Ephemerella aurivillii			9	33	8

Minimum

ant. arter: 3 3 6 5 6

Steinfluer:

Diura nanseni	6	2	6	4	16
Isoperla sp.		1	1		3
Siphonoperla burmeisteri	4	1		1	
Xanthoperla apicalis	1				
Taeniopteryx nebulosa		1			
Amphinemura borealis	1			1	
A. sulcicollis				1	
Nemoura sp.				1	
Capnia sp.	1			2	4
Leuctra digitata/fusca	2				1
L. fusca			1		
L. hippopus			1		
L. nigra	3			2	

Minimum

ant. arter: 7 4 4 7 4

Vårfluer:

Rhyacophila nubila	2			1	1
Hydroptila sp.	9		1	2	1
Oxyethira sp.	5		2	1	1
Plectrocnemia conspersa	2				
Polycentropus flavomaculatus	2			1	
Trib. Chaetopterygini		1			
Limnephilinae				2	2

Minimum

ant. arter: 5 1 2 5 4

Shannon-Wiener indeks: 1,1 1,7 1,2 1,8 0,7

Snitt: 1,3

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1989
 STASJON: Div.
 METODE: R-1

Stasjon nr: 3 4nr1 4nr2 5nr1 5nr2 6

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	1	2	2		2	
Baëtis rhodani	34	14	24	11	6	41
Heptagenia dalecarlica	7		2	1	1	2
Ephemerella aurivillii	3		2			

Minimum						
ant. arter:	4	2	4	2	3	2

Steinfluer:

Diura nanseni			1			
Isoperla obscura		2	4		1	1
Siphonoperla burmeisteri	1	1			1	2
Brachyptera risi						1
Amphinemura borealis	11		2	1	2	2
A. sulcicollis		2				

Minimum						
ant. arter:	2	3	3	1	3	4

Vårfluer:

Rhyacophila nubila			2		2	
Plectrocnemia conspersa	1				1	
Polycentropus flavomaculatus	1					

Minimum						
ant. arter:	2		1		2	

Shannon-Wiener indeks:	1,9		1,6		0,8	1,0
Snitt:	<u>1,3</u>					

LOK: ROTLA
 DATO: juli 1989
 STASJON: Div.
 METODE: R-1

Stasjon nr: 3 4 5 6

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus		2	2	
Baëtis sp.				5
B. rhodani	36	3	3	3
B. fuscatus/scambus	5	17	7	4
B. muticus			1	
B. niger				1
B. subalpinus	19	4	10	1
Heptagenia dalecarlica	2		1	2
Ephemerella aurivillii	2			

Minimum

ant. arter: 5 4 6 5

Steinfluer:

Diura nanseni	4	9	4	3
Amphinemura borealis	1	1	3	
A. sulcicollis	4	1		
Leuctra digitata/fusca	1	2	3	

Minimum

ant. arter: 4 4 3 1

Vårfluer:

Rhyacophila nubila	1			
Plectrocnemia conspersa			1	
Polycentropus flavomaculatus		2	1	
Limnephilinae	1			

Minimum

ant. arter: 2 1 2

Shannon-Wiener indeks: 2,3 2,5 3,0 2,6

Snitt: 2,6

LOK: ROTLA
DATO: august 1989
STASJON: Div.
METODE: R-1

Stasjon nr: 4nr1 4nr2 5

Døgnfluer:

B. rhodani	2	3	1
B. fuscatus/scambus	7	8	1
B. muticus			1
B. subalpinus	4	9	1
Ephemerella aurivillii	7	2	

Minimum
ant. arter: 4 4 4

Steinfluer:

Diura nanseni	3	2	
Taeniopteryx nebulosa	3		
Protonemura meyeri	1		
Leuctra fusca	3		

Minimum
ant. arter: 4 1

Shannon-Wiener indeks: 2,8 2,0 2,0
Snitt: 2,3

LOK: ROTLA
DATO: september 1989
STASJON: Div.
METODE: R-1

Stasjon nr: 4nr1 4nr2 5nr1 5nr2

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus			1	
B. rhodani	152	144	68	112
Heptagenia dalecarlica	1	4	3	3
Ephemerella aurivillii	6	2		3

Minimum

ant. arter:	3	3	3	3
-------------	---	---	---	---

Steinfluer:

Diura nanseni	5	3	2	2
Taeniopteryx nebulosa	1	2	1	
Capnia sp.	1	1	1	
Leuctra nigra		1		

Minimum

ant. arter:	3	4	3	1
-------------	---	---	---	---

Vårfluer:

Rhyacophila nubila		1		
Plectrocnemia conspersa		1		
Polycentropus flavomaculatus	2			
Limnephilinae	1			

Minimum

ant. arter:	2	2		
-------------	---	---	--	--

Shannon-Wiener indeks:	0,7	0,7	0,7	0,5
------------------------	-----	-----	-----	-----

Snitt:	<u>0,7</u>			
--------	------------	--	--	--

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1989
 STASJON: 4
 METODE: Surber

Surber nr: 1 2 3 4 5 N/m2

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	1			2		4
Baëtis rhodani	3	5	2	7	3	27
Heptagenia dalecarlica					1	1
Ephemera aurivillii			1		1	3

Minimum

ant. arter: 2 1 2 2 3 4

Steinfluer:

Diura nansenii	1					1
Isoperla obscura		1				1
Amphinemura borealis	3		6	2		15
Nemoura cinerea	1					1

Minimum

ant. arter: 3 1 1 1

Shannon-Wiener indeks: 2,1 0,7 1,2 1,3 1,4 2,0

Snitt: 1,3

LOK: ROTLA
 DATO: juni 1989
 STASJON: 5
 METODE: Surber

Surber nr: 1 2 3 4 5 N/m2

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	1			3	1	7
Baëtis rhodani	4	1	6	8	9	38

Minimum

ant. arter: 2 1 1 2 2 2

Steinfluer:

Isoperla obscura				1		1
Siphonoperla burmeisteri				1		1
Amphinemura borealis		1				1
A. sulcicollis				2		3

Minimum

ant. arter:

Shannon-Wiener indeks: 0,7 1,0 0 1,9 0,5 1,3

Snitt: 0,8

LOK: ROTLA
 DATO: juli 1989
 STASJON: 4
 METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 N
Døgnfluer:										
Ameletus inopinatus	2			1						
Siphonuridae									1	
Siphonurus lacustris	4									
Baëtis rhodani	7	2	2	6	4	4	2	.	5	1
B. fuscatus/scambus	5	1	3	13	10	7	10	5	7	7
B. muticus								1		2
B. subalpinus		1				4		10	5	5
Heptagenia sp.		1				2		1	1	
H. dalecarlica	1		1	3	1		5	2		3
H. joernensis	1				1					
Ephemerella aurivillii						1				
Minimum										
ant. arter:	6	4	3	4	4	5	3	4	5	5
Steinfluer:										
Diura nanseni	3	3	1	4	1	2	7	2	4	4
Isoperla obscura			1	1						
Amphinemura sp.									1	
A. borealis	6		2	5	1		1	1		1
A. sulcicollis				1						1
Leuctra fusca/ digitata	8	2	1	2	5	1		6		1
L. nigra								1		
Minimum										
ant. arter:	3	2	4	5	3	2	2	4	2	4
Vårfluer:										
Polycentropus flavomaculatus				1			1	1		
Apatania stigmatella	1									
Trib. Chaetopterygini		1								
Minimum										
ant. arter:	1	1		1			1	1		
Shannon-Wiener indeks:	3,0	2,7	2,7	2,8	2,2	2,3	2,1	2,8	2,5	2,8
Snitt:	<u>2,6</u>									

LOK: ROTLA
 DATO: juli 1989
 STASJON: 5
 METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Døgnfluer:										
Ameletus inopinatus							1			
B. rhodani		1				3	1			
B. fuscatus/scambus	3		1	2		4	13	2	2	
B. subalpinus		1				4	7		1	
Heptagenia sp.				1			2			
H. dalecarlica						1				1
Minimum										
ant. arter:	1	2	1	2		4	5	1	2	1
Steinfluer:										
Diura nanseni	1					1	4	1		1
Amphinemura borealis				1		1				
Leuctra digitata			1							
L. fusca/digitata				3			1			
L. nigra					1					
Minimum										
ant. arter:	1		1	2	1	2	2	1		1
Vårfluer:										
Rhyacophila nubila			1				1			
Polycentropus flavomaculatus						1				
Minimum										
ant. arter:			1			1	1			
Shannon-Wiener indeks:	0,8	1,0	1,6	1,8	0	2,5	2,3	0,9	0,9	1,0
Snitt:	<u>1,3</u>									

LOK: ROTLA
 DATO: august 1989
 STASJON: 5
 METODE: Surber

Surber nr: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Døgnfluer:

B. rhodani			4	1	1				1	
B. fuscatus/scambus		1	8		4			2		
B. subalpinus		1	5		3					
Heptagenia sp.				1	1					1
H. dalecarlica			2					1		
Ephemerella aurivillii			2		1					

Minimum

ant. arter: 2 5 2 5 2 1 1

Steinfluer:

Diura nanseni		3	2	2	3					
Leuctra fusca/ digitata		3				3	1			
L. nigra					1					

Minimum

ant. arter: 2 1 1 2 1 1

Vårfluer:

Rhyacophila nubila 2

Minimum

ant. arter: 1

Shannon-Wiener indeks: 0 1,8 2,6 1,5 2,4 0 0 0,9 0 0
 Snitt: 0,9

LOK: ROTLA
 DATO: september 1989
 STASJON: 5
 METODE: Surber

Surber nr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/m ²
Døgnfluer:											
<i>Ameletus inopinatus</i>		2		1		8				2	9
<i>B. rhodani</i>	40	24	22	30	82	8	54	42	92	23	283
<i>B. fuscatus/scambus</i>		1							1		1
<i>B. subalpinus</i>			3				1				3
<i>Heptagenia dalearlica</i>	1			1	4	1		2	3		8
<i>H. joernensis</i>		1									1
<i>Ephemerella aurivillii</i>		1	1				2		1		3
Minimum											
ant. arter:	2	5	3	3	2	3	3	2	4	2	7
Steinfluer:											
Perlodidae			1								1
<i>Diura nanseni</i>	3	2	1	4	3	5	1	3		2	16
<i>Amphinemura</i> sp.						1					1
<i>Capnia</i> sp.	8	4	2	2	2	5	1	1	3	5	22
<i>Leuctra</i> sp.	1										1
<i>L. nigra</i>		1						1			1
Minimum											
ant. arter:	3	3	2	2	2	3	2	3	1	2	5
Vårfluer:											
<i>Rhyacophila nubila</i>	1										1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			1	1		1					1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			1			2					3
<i>Arctopsyche ladogensis</i>			1		1		2				3
Minimum											
ant. arter:	1		2	1	1	2	1	1		2	4

Vedlegg 5. Antall steinfluer pr. art fanget i Malaisefeller i Rotla 1986 og 1989

1986	Juni		Juli		August					September				Oktober				
	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	1	11	18
<i>Diura nanseni</i>	15	1	4															
<i>Brachyptera risi</i>	4				1													
<i>Nemoura cinerea</i>	4	3	2			1					1							
<i>Protonemura meyeri</i>	2	4																
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	45	46	14	1	4	1	1	1										
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	75	2			1													
<i>Capnia atra</i>	13	3	2															
<i>Leuctra hippopus</i>	43	29	6		1													
<i>Leuctra nigra</i>	2	3	2															
<i>Amphinemura standfussi</i>	2		1			1				1				1				
<i>Nemurella pictetii</i>	1		1		3	1												
<i>Capnia bifrons</i>	1	1																
<i>Amphinemura borealis</i>	2	77	61	68	47	11	13	7	2									
<i>Isoperla obscura</i>			2	2	2													
<i>Leuctra fusca</i>				2	3	1												
<i>Leuctra digitata</i>				2	3	17	15	48	21	29	21	13	12	2			13	

1989	Juni		Juli		August					September				Oktober				
	26	3	10	17	24	1	7	14	21	28	4	11	18	25	6	10	16	26
<i>Diura nanseni</i>	5																	
<i>Brachyptera risi</i>	6	2																
<i>Leuctra nigra</i>	4																	
<i>Leuctra hippopus</i>	14	5	1	1				1										
<i>Protonemura meyeri</i>	3																	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	7	5	10															
<i>Nemoura cinerea</i>	1		2		2													
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		7	32	5	25	5	1											
<i>Nemurella pictetii</i>			1															
<i>Capnia atra</i>			1															
<i>Amphinemura borealis</i>			38	14	38	13	10	8	17	13	11		1					
<i>Isoperla obscura</i>					3	1												
<i>Leuctra digitata</i>							2	4	6	19	11	7	3	9	13			9
<i>Amphinemura standfussi</i>									5	3	2	1						

Vedlegg 6. Antall vårfluer pr. art fanget i Malaisefeller i Rotla 1986 og 1989

1986	Juni		Juli		August					September				Oktober				
	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18
<i>Arctopsyche ladogensis</i>	40	19	1															
<i>Philopotamus montanus</i>	3	4	2	2	1													
<i>Beraea pullata</i>	9	27	7															
<i>Limnephilus algosus ?</i>	2	1																
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	3	1	3	2													
<i>Glossosoma nylanderi</i>	1																	
<i>Gorea pillosa</i>	6		2	2	2													
<i>Micropterna lateralis</i>	1																	
<i>Limnephilus centralis</i>	1			1	1													
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		33	37	13	12	7	2	7		1	1							
<i>Hydroptila tineoides</i>		1																
<i>Sericostoma personatum</i>		1	1															
<i>Potamophylax latipennis</i>			1															
<i>Rhyacophila nubila</i>				1			1	5	1		3		6	1				
<i>Potamophylax cingulatus</i>				2			3	5	2	1	2							
<i>Apatania stigmatella</i>					2	1												
<i>Potamophylax nigricornis</i>					1													
<i>Limnephilus fuscicornis</i>					1	1												
<i>Colpotaulius incisus</i>					1													
<i>Limnephilus sparsus</i>						1												
<i>Anitella obscurata</i>														1		1		

1989	Juni		Juli		August					September				Oktober				
	26	3	10	17	24	1	7	14	21	28	4	11	18	25	6	10	16	26
<i>Beraea pullata</i>	3	1	1															
<i>Philopotamus montanus</i>	1																	
<i>Arctopsyche ladogensis</i>				8														
<i>Limnephilus extricatus</i>				1														
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>					4	6	3	5	3		1	1						
<i>Phacopteryx brevipennis</i>					1	1												
<i>Potamophylax cingulatus</i>					4	2	1	2	5		2		1	1				
<i>Rhyacophila nubila</i>						1	2		2	5	3	4	1	6	8			
<i>Asynarchus lapponicus</i>							1											
<i>Limnephilus centralis</i>							1			1								
<i>Apatania stigmatella</i>								2			1							
<i>Holocentropus picicornis</i>								1										
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>								1										
<i>Halesus digitatus</i>								1										
<i>Halesus radiatus</i>												1						
<i>Chaetopteryx villosa</i>														1	3		1	
<i>Annitella obscurata</i>														15	15		2	9

Vedlegg 7: Data om stasjonene i Rotla 1986. A = alger

Surbersampler:

Stasjon Prøve nr:	Dato	UTM-ref	Avstand fra land	Dyp cm	Strøm cm/s	Substrat cm	Vege- tasjon
2.1	27.6.86	PR 096087	5	25	30	2-10	A1
2.2	"	"	15	40	50	2-15	A2
2.3	"	"	20	45	50	2-15	"
2.4	"	"	30	45	70	2-20	"
2.5	"	"	40	45	70	2-20	"
4.1	26.6.86	PR 098088	3	10	20	2-15	A1
4.2	"	"	10	20	30	2-20	"
4.3	"	"	15	25	30	2-10	"
4.4	"	"	Midt i	35	50	2-20	"
4.5	"	"	Midt i	40	50	2-15	"
4.6	"	"	-15	45	70	10-25	A1
4.7	"	"	-10	45	70	10-30	A2
4.8	"	"	- 3	40	30	10-25	A2
1.1	17.9.86	PR 093085	5	30	35	2-10	0
1.2	"	"	10	45	55	2-15	0
1.3	"	"	5	30	35	5-15	0
1.4	"	"	10	40	35	2-20	0
1.5	"	"	10	20	25	5-15	
4.1	17.9.86	PR 098088	2	15	15	2-5	0
4.2	"	"	6	45	25	5-20	0
4.3	"	"	15	30	10	5-20	0
4.4	"	"	-	40	15	2-5	0

Vedlegg 8: Data om stasjonene i Rotla 1986. A = alger <x> = hele tverrsnittet av elva.

Roteprøver (R-5).

Stasjon	Dato	UTM-ref	Avstand fra land	Dyp cm	Strøm cm\s	Substrat cm	Vege- tasjon
1	27.6.86	PR 093085	5-20	10-50	10-50	2-20	A1
2	26.6.86	PR 096087	<25>	10-50	20-70	5-25	A1
4.1	26.6.86	PR 098088	Midt i	20-40	50	5-20	A1
4.2	"	"	0-10	10-30	10-30	2-15	A1
5	26.6.86	Pr 101089	<20>	0-40	10-50	2-25	A1
7	26.6.86	PR 103094	<30>	20-50	20-70	10-25	A1
8	26.6.86	PR 122098	<20>	20-50	20-70	10-30	A1
9	27.6.86	PR 127095	<20>	0-40	10-50	2-30	A1

Vedlegg 9: Data om stasjonene i Rotla 1989. A = alger, M = mose

Surbersampler:

Stasjon Prøve nr:	Dato	UTM-ref	Avstand fra land	Dyp cm	Strøm cm/s	Substrat cm	Vege- tasjon
4.1	20.6.89	PR 098088	0.5	35	30	2-10	M1
4.2	"	"	1.5	30	40	"	"
4.3	"	"	3	30	45	"	"
4.4	"	"	5	40	60	5-15	"
4.5	"	"	8	35	50	2-10	"
5.1	"	PR 101089	1.5	30	20	2-10	
5.2	"	"	2.5	30	30	5-15	
5.3	"	"	3	30	30	5-20	
5.4	"	"	2	30	20	2-10	
5.5	"	"	2	40	20	2-10	
4.1	12.07.89	PR 098088	1	5	0	2-10	
4.2	"	"	4	5	5	2-10	
4.3	"	"	6	10	5	2-10	
4.4	"	"	7	10	5	2-15	
4.5	"	"	10	15	10	2-10	
4.6	"	"	15	20	30	5-15	
4.7	"	"	18	30	30	5-15	
4.8	"	"	20	25	40	5-15	M1
4.9	"	"	23	25	50	5-15	"
4.10	"	"	27	40	50	10-20	"
5.1	13.07.89	PR 101089	1	10	10	2-15	
5.2	"	"	6	30	20	2-15	
5.3	"	"	6	20	30	2-15	
5.4	"	"	5	30	30	2-5	
5.5	"	"	2	35	0	sand	
5.6	"	"	1	30	20	20-30	
5.7	"	"	5	45	20	5-15	
5.8	"	"	0.5	5	10	sand	
5.9	"	"	2	30	5	grus	
5.10	"	"	2	45	5	2-10	
4.1	15.8.89	PR 098088	16	5	5	5-10	
4.2	"	"	17	10	5	5-10	
4.3	"	"	18	10	5	5-10	
4.4	"	"	21	15	45	5-10	A1 M1
4.5	"	"	23	20	50	5-10	
4.6	"	"	24	15	50	5-10	
4.7	"	"	26	35	70	5-10	
4.8	"	"	30	25	60	5-10	M1
4.9	"	"	30	20	15	5-10	
4.10	"	"	30	20	60	5-10	
5.1	15.8.89	PR 101089	0.5	5	0	2-10	A1
5.2	"	"	2	15	30	5-15	
5.3	"	"	3	15	50	5-15	
5.4	"	"	5.5	20	30	5-15	
5.5	"	"	8	35	25	2-5	
5.6	"	"	2	15	10	5-20	
5.7	"	"	1	20	0	5-10	
5.8	"	"	5	35	15	5-15	
5.9	"	"	4	25	20	5-10	
5.10	"	"	3	25	10	2-10	

Vedlegg 9: (Forts.)

Surbersampler:

Stasjon Prøve nr:	Dato	UTM-ref	Avstand fra land	Dyp cm	Strøm cm/s	Substrat cm
4.1	13.09.89	PR 098088	22	10	35	2-5
4.2	"	"	23	15	35	2-5
4.3	"	"	25	20	45	5-10
4.4	"	"	25	15	65	2-5
4.5	"	"	32	15	65	5-10
4.6	"	"	38	25	65	5-10
4.7	"	"	46	10	65	10-15
4.8	"	"	22	10	35	5-15
4.9	"	"	30	20	15	10-20
4.10	"	"	32	30	15	10-20
5.1	13.09.89	PR 101089	6	10	25	2-10
5.2	"	"	7	25	5	5-10
5.3	"	"	8	25	35	15-30
5.4	"	"	8	35	35	10-20
5.5	"	"	9	25	35	2-5
5.6	"	"	11	35	5	2-5
5.7	"	"	11	25	45	10-20
5.8	"	"	15	60	45	10-20
5.9	"	"	14	50	55	10-15
5.10	"	"	9	30	35	5-20

Vedlegg 10: Data om stasjonene i Rotla 1989.

Roteprøver (R-1).

Stasjon	Dato	UTM-ref	Avstand fra land	Dyp cm	Strøm cm\s	Substrat cm	Vege- tasjon
3	21.06.89	PR 097087	3	40-60	40-60	10-20	A1-2
4.1	20.06.89	PR 098088	0-6	30-40	30-50	5-15	M1
4.2	"	"	6-12	40-70	40-60	5-15	M1
5.1	20.06.89	PR 101089	0.5-6	30-60	20-70	2-20	
5.2	"	"	2-4	40-70	20-50	2-20	
6	21.06.89	PR 102089	2-3	30-60	50-60	10-30	
3	13.07.89	PR 097087	2-3	50-60	40-60	10-30	A1
4	12.07.89	PR 098088	0-15	5-20	0-40	2-20	M1
5	13.07.89	PR 101089	2-10	20-60	5-80	5-20	
6	13.07.89	PR 102089	2-3	20-40	30-60	10-30	A1
4.1	15.08.89	PR 098088	16-23	20	20-50	5-10	A1 M1
4.2	"	"	23-33	20-50	50-70	5-10	A1 M1
5	15.08.89	PR 101089	2-8	40	0-50	2-20	
4.1	13.09.89	PR 098088	25-30	20-40			
4.2	"	"	30-35	20-60			
5.1	13.09.89	PR 101089	8-10	15-40	20-50	5-20	
5.2	"	"	10-13	20-60	20-50	5-20	

Vedlegg 11: Omdøping av stasjonsnett i Rotla/Nea. (Til internt bruk for behandling av materiale):

Gammelt stasjonsnr. 1986:	N-1	1	2	3	4	5	6
---------------------------	-----	---	---	---	---	---	---

Nytt stasjonsnr:	1	2	4	5	7	8	9
------------------	---	---	---	---	---	---	---

Gammelt stasjonsnr. 1989:	1	1B	2	2B
---------------------------	---	----	---	----

Nytt stasjonsnr:	4	3	5	6
------------------	---	---	---	---

- 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 Storstvatnet 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; Preliminærreport. 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 Mesjøen (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 Storstvatnet, 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 Frøngen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Frøøyene 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 eksperiment-sjøen 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 Frøngen, 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 Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatn 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 Rinleiret, 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 ferskvannsbilologisk undersøkelse i Grøvvassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske 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 undersøkelsen 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 Alfnestjøra, 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvern fjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
- 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbeltv- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
- 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbeltvområdet, 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiavassdraget. 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misvørvassdraget. 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbeltvutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfauunaen. 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. Bunn- dyrundersøkelser 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 Grøn-sjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørli-vassdraget, 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 Leksdalvatn 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 Skjækraas 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. Ferskvannsbioologiske 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 Luruvasdragene. 112 s.
- 7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene 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-/Luruvasdraget 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., Rueslåttén, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvasdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.
- 1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsfauinistiske 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 Ormsetområdet, 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 undersøkelser 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 Raumavassdraget 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. Ferskvannsekologiske 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. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78).
- 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 befarung 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 øyestikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsynings- 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. Ferskvannsbioologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 74 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.

ISBN 82-7126-462-1

ISSN 0802-0833