

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED  
PLANLAGTE OVERFØRINGER TIL MÅR KRAFTVERK I TELEMARK.

SIGURD K. BJØRTUFT OG SVEIN JAKOB SALTVEIT

Forsidetegning: Yngve Saltveit

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI),  
ZOOLOGISK MUSEUM, UNIVERSITETET I OSLO, SARSGT. 1, 0562 OSLO.

## FORORD

I forbindelse med Øst-Telemarkens Brukseierforenings planer om nye overføringer til Mår kraftverk ble Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) engasjert til å foreta fiskeribiologiske undersøkelser. Feltarbeidet ble utført i uken 10.-16. august 1992 av Yngve Saltveit og Sigurd K. Bjørtuft etter opplegg fra undertegnede. I tillegg til laboratoiearbeid utført av LFI's faste personale har Per Aass vært konsultert ved vanskelige aldersavlesninger fra otolitter og fiskeskjell.

Det rettes en takk til alle som har bidratt med råd og hjelp til å få gjennomført undersøkelsen.

Oslo, 12.1.1993

Svein Jakob Saltveit

# INNHOOLD

	s.
SAMMENDRAG .....	4
INNLEDNING .....	6
OMRÅDEBESKRIVELSE .....	8
<b>METODIKK</b>	
Prøvefiske med garn .....	13
Ernæring .....	13
Elektrofiske .....	14
<b>RESULTATER</b>	
Prøvefiske med garn .....	15
Alder og vekst .....	17
Kondisjon, kjøttfarge og kjønnsmodning .....	20
Ernæring .....	22
Elektrofiske .....	26
Opplysninger om fisket .....	28
KOMMENTARER .....	29
LITTERATUR .....	32

## SAMMENDRAG

Bjørtuft, S.K. og Saltveit, S.J. 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte overføringer til Mår kraftverk i Telemark. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 140, 33 s.*

I forbindelse med planlagte overføringer til Mår kraftverk ble det i august 1992 foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn, på inn- og utløpsbekker til disse, i nedre del av Flottetjønnbekken og i øvre del av elva Mår. I innsjøene ble det fisket med bunn garn, mens elektrisk fiskeapparat er benyttet på bekkene.

Planene omfatter overføringer av tre mindre nedbørfelt; Rosjø og Flottetjønnbekken, som drenerer til Mår og Landsetvatn som drenerer til Krossobekken. De to feltene som drenerer til Mår er tenkt overført til Kalhovdfjorden, mens Landsetvatn vil gå til Mår kraftverk via inntaket i Middøltjønn. De biologiske forhold var svært ulike i de to områdene.

Ørret er eneste fiskeart i området. Den viser god vekst og kondisjon i Rosjø og Ljostjønn, mens kvaliteten ikke er fullt så god i Landsetvatn. Ørret fra Middøltjønn preges av manglende rekruttering og lav fangstdødelighet, noe som nok skyldes at både innløp og utløp er stengt og at beskatningen er lav.

Landinsekter var den dominerende føden til fisk fra Middøltjønn. Linsekreps var viktig for ørreten i Landsetvatn, men også her ble landinsekter mer dominerende med økende lengde på fisken. Næringsdyrenes kvalitet var langt bedre i Rosjø og Ljostjønn. I Rosjø dominerte det viktige næringsdyret marflo og planktoniske krepsdyr ørretens ernæring. Dette var også tilfelle i Ljostjønn, men her sammen med skjoldkreps.

Rekruttering ble ikke påvist i strandsonen i noen av innsjøene. Rekrutteringen synes likevel tilfredsstillende bortsett fra for Middøltjønn, der det heller ikke ble observert ungfisk på innløp. For Landsetvatn ble det påvist ungfisk på to utløpsbekker og på utløpet i Krossobekken. På en kort strekning av en innløpsbekk til Ljostjønn ble det

påvist rekruttering, likedan i øvre og nedre del av bekken som forbinder Ljostjønn og Rosjø. For Rosjø ble det registrert ungfisk også på andre innløpsbekker fra tjern, men verken på myrlig pregede tilløp eller på utløpet i Ramså. I nedre del av Flottetjønnbekken foregår gyting og oppvekst, likedan i øvre strekning av Mår nedenfor utløpet av Flottetjønnbekken.

Planene innebærer at Krossobekken tørrlegges når utløpet av Landsetvatn stenges. For Landsetvatn ventes at tapt rekruttering på Krossobekken kompenseres av rekruttering på to innløpsbekker og på bekken mot Middøltjønn når denne åpnes. For Middøltjønn vil åpning av denne bekken være en fordel.

For ørreten i Rosjø og Ljostjønn regnes det ikke med særlige endringer som følge av planene.

Foruten tørrlegging av Krossobekken får overføringsplanene størst konsekvenser for nedre del av Flottetjønnbekken og de øvre deler av Ramså og Mår. Som en følge av tørrlegging eller sterkt redusert vannføring vil disse bli sterkt redusert eller eliminert som fiskeområder.

For nedre del av Mår vil Tinnsjøørretens vilkår bli ytterligere forverret.

## INNLEDNING

Mår kraftverk ble satt i drift i 1948, og er et av Statkrafts besøkskraftverk. Det ligger 5 km øst for Rjukan, og har en midlere årsproduksjon på 1005 GWh. Dette tilsvarer nesten 1% av norsk elektrisitetsproduksjon. Mår kraftverk nyttiggjør fallet fra reguleringen av elvene Mår, Gjøyst og Middøla (se Fig. 1)

Fra Øst-Telemarkens Brukseierforening foreligger planer om tre nye overføringer til Mår kraftverk:

- Landsetvatn til Middøltjønn (til driftstunnelen).
- Rosjø til Kalhovdfjorden (til hovedmagasinet).
- Flottetjønnbekken til Kalhovdfjorden (til hovedmagasinet).

Ferdig utbygget vil dette gi en økning i midlere produksjon på nær 4% i Mår kraftverk. Det vil også gi en mindre økning i Mæl kraftverk, tilsvarende vel hundre norske husstanders årsforbruk.

Landsetvatn drenerer opprinnelig dels vestover til Krossobekken og dels østover mot Middøltjønn. Avløpet mot øst har vært stengt siden 1910 da det ble etablert et drikkevannsinntak. Landsetvatn vil i løpet av 1993 bli overflødiggjort som drikkevannskilde. Øst-Telemarkens Brukseierforening ønsker derfor overføring til Mår kraftverk, og planene går ut på å stenge utløpet mot vest og å åpne det østre utløpet.

En overføring fra Rosjø medfører ingen regulering av innsjøen, men utløpet vil bli stengt og utløpselva Ramså tørrlagt nedenfor demningen.

Nedre del av Flottetjønnbekken planlegges overført med et ca. 700 meter langt nedgravd rør. Strekningen nedenfor overføringsstedet vil da bli tørrlagt. En overføring vil ikke berøre tjerna lengre opp i bekkens nedbørfelt.

Mår vil få redusert vannføring hvis nåværende tilførsler fra Rosjøa og Flottetjønnbekken blir borte.

Det er idag ingen krav til minstevannføring i Mår, og flomoverløp ved Kalhovddammen forekommer normalt ikke. Utvalg for miljøvern og ressursforvaltning i Tinn kommune har foreslått å innføre minstevannføring i forbindelse med behandlingen av "Samlet plan for vassdrag".

LFI har tidligere foretatt undersøkelser i området i forbindelse med økt senkning av Mårvatn (Borgstrøm 1970, 1972 og 1973).

Denne undersøkelsen har som formål å:

- registrere fiskens status i berørte tjern og innsjøer.
- kartlegge gyte- og oppvekstområder i bekker og elver som etter planene vil bli tørrlagt eller få redusert vannføring.
- vurdere virkningene av utbyggingsplanene.

For Mår er undersøkelsen begrenset til øvre del av vassdraget.

# OMRÅDEBESKRIVELSE

De berørte områdene, vist på Fig. 1, ligger i Tinn kommune, og utgjør deler av Tinnsjøens nedbørfelt.

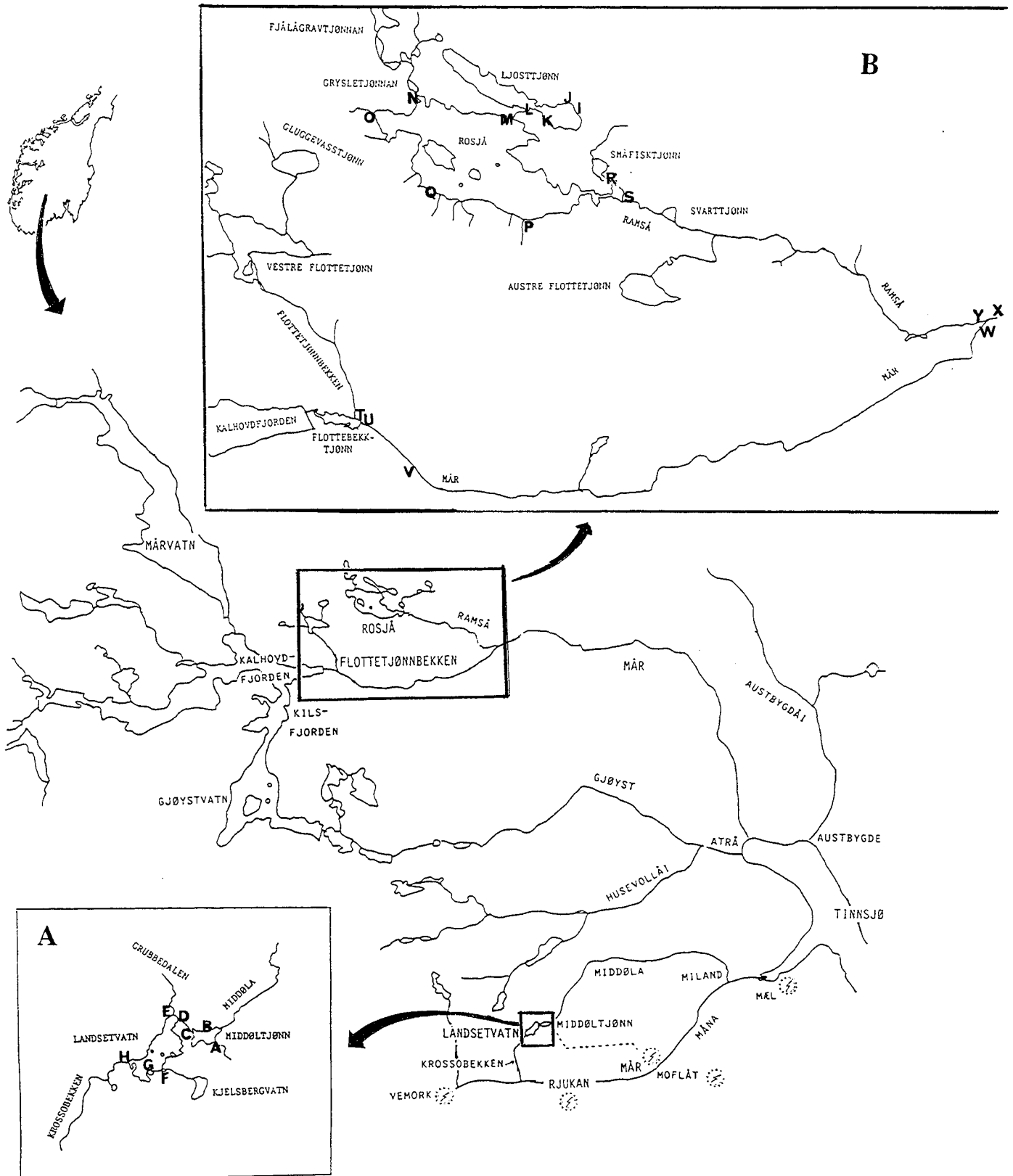


Fig. 1. Oversiktskart over det berørte området. Nedbørfelt planlagt overført er vist i detalj med lokaliteter for elektrofiske på inn- og utløpsbekk og i innsjøene avmerket.



Landsetvatn og Middøltjønn ligger i et område dominert av sure lavabergarter. Flottetjønnbekken med nedbørfelt ligger i et granittområde. Gjennom Rosjø, og det meste av dens nedbørfelt, går et smalt nord-sørgående kvartsittbelte. Lengre øst, ved samløpet mellom Mår og Ramså, dominerer sure lavabergarter. Øvre del av Mår går følgelig gjennom granitt, kvartsitt og sure lavabergarter. (Data tatt fra Dons 1960).

Fig. 1 viser området ved Landsetvatn (1078 m o.h.), som ligger rett nord for Rjukan. Innsjøen har et nedbørfelt på 1.65 km<sup>2</sup> og en midlere årlig avrenning på 112 mill m<sup>3</sup>. Den har i dag avløp vestover til Krossobekken, som renner ut i Måna like ovenfor Rjukan. Opprinnelig drenerte Landsetvatn dels dit og dels østover mot Middøltjønn (1072 m o.h.) og videre derfra til elva Middøla som løper ut i Måna ved Miland. Avløpet mot øst ble altså stengt i 1910, men skal etter de nye planene åpnes igjen. Utløpet fra Middøltjønn til Middøla er stengt, og vannet blir overført til Mår kraftverks driftstunnel.

Fig. 1B dekker områdene rundt nedbørfeltene til Rosjø og Flottetjønnbekken samt den øverste strekningen av Mår, fra Kalhovddammen til samløpet med Ramså.

Rosjås nedbørfelt er 15.8 km<sup>2</sup>, med et årlig midlere avløp på 12.5 mill. m<sup>3</sup>. I nedbørfeltet er det flere innsjøer eller tjern. Ljostjønn (1181 m o.h.) renner ut i Rosjø (1174 m o.h.) gjennom en ca. 200 m lang bekk. Til Rosjø drenerer også Grysletjønnan og Småfisktjønn, og det er myrlig tilsig på sør- og vestsida. Rosjø renner ut i Mår gjennom elva Ramså som er ca. 6 km lang. Øvre del av Ramså går gjennom Svarttjønn og andre mindre tjern eller kulper, og har innløp fra Austre Flottetjønn. Samløpet mellom Mår og Ramså ligger på vel 800 m o.h.

Flottetjønnbekken har et nedbørfelt på 9.9 km<sup>2</sup> og et midlere årsavløp på 7.8 mill. m<sup>3</sup>. Flottetjønnbekken kommer fra Vestre Flottetjønn og renner ut i Flottebekktjønn i Mår like nedstrøms dammen i Kalhovdfjorden. Nær Kalhovdfjorden består Mår av en del mindre kulper.

Gjøystdal (1926) beskriver den øverste strekningen av Mår slik:

*"Maarelvi hev liksom Maana kjeldune sine paa sjølve viddi og renn so igjenom og fær tilsig fraa ei rekkje store vatn i Tinn-fjelli, der ho slær fangarmane sine vifteformig ut som eit stort sôgdyr....."*

*.....Eit stykke nedanfor utlaupet fraa Kalhovdfjorden gjer Maar eit øgjelig hopp, med di ho kastar seg yvi 100 m ned i ein fæl avgrunn og bryt seg so vidare gjenom eit fælt djuv, der det er mest raadlaust for mannefot aa koma fram. Dette fallet, Staupfoss, 100 m i heile si høgd, er det største og villaste i Maarelvi, som elles paa vegen fraa Kalhovdsjaa til Tinnsjaa, 34 km, hev ei fallhøgd på 890 m.*

*Etter at no Maar hev teke upp Ramsaai, som kjem frå Roksjaa, gjeng ho meir still og fredelig gjennom den breide, men djupe sæterdal, Breidsetdalen ....."*

Strand (1989) oppgir på kart pH til 6.6 i Rosjå. Nærinsmiddeltisynet for Øvre Telemark har i august 1991 målt pH i Mår til 7.0 - 7.2 ved tre prøver tatt i Gauset, mellom Mårs samløp med Ramså og utløp i Tinnsjø.

Rett nord for nedbørfeltene til Rosjå og Flottetjønnbekken ligger øvre del av nedbørfeltet til Austbygdåi. Dette vassdraget er varig vernet mot kraftutbygging etter Verneplan II av 1980, og beskrevet av Aasen (1988).

Andre naturfaglige forhold for de berørte områdene er beskrevet av Fjesme, Hjeltnes og Hofsten (1993).

Eneste fiskeart i de berørte områdene er ørret.

**Lokaliteter for elektrofiske.****Middøltjønn** (se Fig. 1A):

- A. Tilløpsbekk, sør-vestre hjørne. Relativt lite vann.
- B. Strand nordside. Stein på bløtbunn.
- C. Tilløpsbekk fra Landsetvatn. Relativt lite vann. Preget av myrtilsig.

**Landsetvatn** (se Fig. 1A):

- D. Utløpsbekk mot Middøltjønn. Lite og stillestående vann nedenfor jorddemning. Se Fig. 2.
- E. Tilløpsbekk fra Grubbedalen. Smal og dyp og lite vann.
- F. Tilløpsbekk fra Kjelsbergvatn.
- G. Strand sørside. Gode skjulmuligheter for ungfisk.
- H. Utløp mot Krossobekken. Lite vann.

**Ljostjønn** (se Fig. 1B):

- I. Tilløpsbekk østside.
- J. Tilløpsbekk østside.
- K. Strand sørside.
- L. Utløpsbekk mot Rosjå.

**Rosjå** (se Fig. 1B):

- M. Tilløpsbekk fra Ljostjønn.
- N. Tilløpsbekk fra Grysletjønnan.
- O. Tilløpsbekk, myrtilsig, vestside.
- P. Tilløpsbekk, myrtilsig, sørside.
- Q. Strand sørside.
- R. Tilløpsbekk fra Småfisketjønn.
- S. Utløp Ramså. Lange strekninger dekket på ulikt substrat.

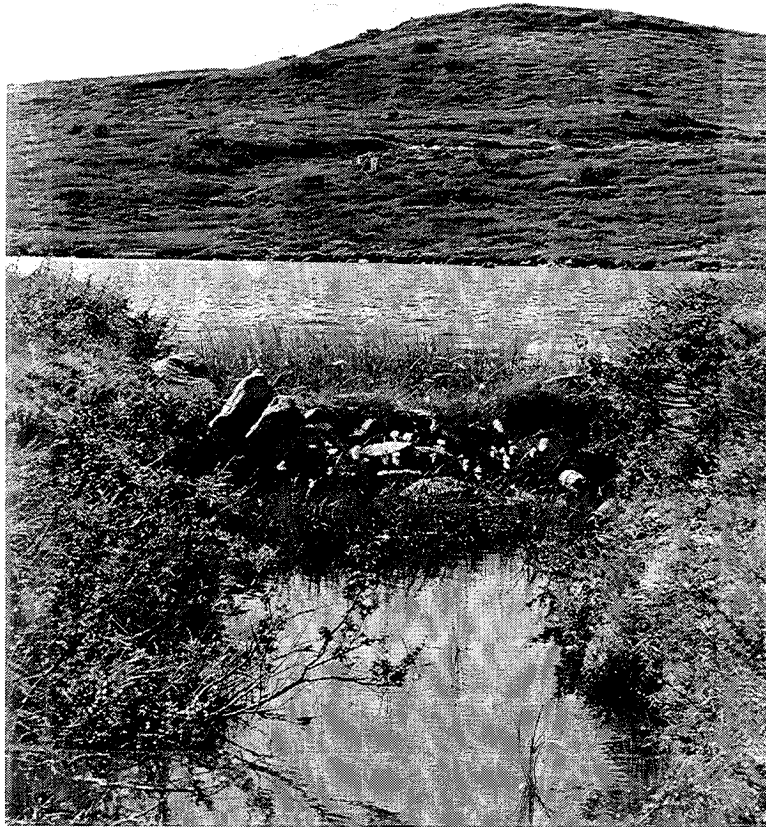


Fig. 2. Demningen i utløpsbekken fra Landsetvatn mot Middøltjønn som er tenkt fjernet.

Flottetjønnbekken/Mår (se Fig. 1B):

T. Flottetjønnbekken, like oppstrøms utløp i Flottebekktjønn (i Mår).

U. Mår like nedstrøms Flottebekktjønn.

V. Mår ca. 1.5 km fra Kalhovddammen.

Mår/Ramså (se Fig. 1B):

W. Mår ca. 50 m ovenfor samløp med Ramså.

X. Mår ca. 150 m nedenfor samløp mot Ramså.

Y. Ramså ca. 50 m ovenfor samløp med Mår

## METODIKK

### Prøvefiske med garn

Garnfiske er gjennomført i Landsetvatn, Middeltjønn, Rosjø og Ljostjønn for å undersøke bestandsstruktur og valg av næringsdyr hos ørret. Det ble brukt monofilament bunn garn med følgende maskevidder i mm: 52, 45, 39, 35, 29, 26, 22.5 og 19.5. Det ble satt en serie i hvert vann. Garn ble satt ut enkeltvis og tilfeldig fra land.

All fisk blir lengdemålt til nærmeste millimeter fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling og veid på brevvekt.

Til aldersbestemmelse ble det tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell ble presset i celluloid og deretter avlest ved hjelp av prosjektor. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble avlest intakte i 1.2-propandiol under stereolupe. Avlesningene var svært vanskelige.

Ørreten ble kjønnsbestemt, og gonadenes utviklingsstadium ble vurdert etter beskrivelsen hos Dahl (1917).

Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød.

Fiskens kondisjonsfaktor ( $k$ ) er beregnet ut fra formelen:  $k = v \cdot 100 / l^3$ , der  $v$  = vekt i gram og  $l$  = lengde i cm.

### Ernæring

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk av ørret i lengdegruppene 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 og > 30 cm. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble senere bestemt under lupe på laboratoriet. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyrene ble angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950).

## Elektrofiske

I strandsonene av innsjøene og innløps- og utløpsbekkene til disse samt på utvalgte lokaliteter i Mår og Flottetjønnbekken ble det fisket med elektrisk fiskeapparat for å påvise eventuell rekruttering. Fiskeapparatet har maksimal spenning er 1600 V og puls-frekvensen er 80 Hz. Lokalitetene er vist på Fig. 1A og 1B.

Fanget fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling. Enkelte ble tatt med for aldersbestemmelse på laboratoriet, og resten sluppet ut igjen etter av fisket var avsluttet.

Lengde på avfiskede strekninger varierte. Elektrofisket var lagt opp for å kunne beregne tetthet etter metode for gjentatte uttak (Zippin 1958), men det ble fanget for få fisk til å kunne foreta slike beregninger.

Etter en nedbørfattig sommer var det svært tørt i Tinn-fjella da feltarbeidet tok til. Vannstanden i innsjøene og vannføringen i bekkene var da uvanlig lav. Dette endret seg etter noen dager pga. kraftig regnvær. Det ble derfor ulike forhold både for garnfiske og elektrofiske i løpet av perioden.

## RESULTATER

### Prøvefiske med garn

Resultater fra prøvefisket med bunn garn i Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn er vist i Tabell 1. Totalt var avkastningen best i Middøltjønn, og dårligst i Landsetvatn. Garn med maskevidde på 26 mm fanget best i Middøltjønn, mens 22.5 mm ga mest fisk i de øvrige. Det ble fanget ørret i garn av alle maskestørrelser i Middøltjønn. I de øvrige ble det ikke fanget noe på 52 mm, i Landsetvatn heller ikke på 35 og 39 mm.

Tabell 1. Resultater fra prøvefisket med bunn garn i Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn i august 1992. N=antall ørret pr. garnnatt. V=vekt i gram pr. garnnatt.

Maskevidde i mm	Landsetvatn		Middøltjønn		Rosjø		Ljostjønn	
	N	V	N	V	N	V	N	V
52			2	940				
45	2	225	1	185	1	110	3	1280
39			2	315	2	710	2	1280
35			7	1400	2	750	1	210
29	2	465	11	2045	5	1035	5	945
26	5	735	19	3295	12	1735	10	1425
22.5	10	1025	16	2395	14	1930	17	1885
19.5	9	625	18	2140	8	600	8	835

Fig. 3 og 4 viser lengdefordelingen av ørret fanget i de ulike innsjøene. For Rosjø er det en svært jevn fordeling på gruppene mellom 15 og 30 cm. Det er vanlig at lengdegruppen 20-25 cm dominerer i fangstene hos ørret. Dette var tilfellet både for Landsetvatn og Ljostjønn. Lengdefordelingen for Middøltjønn er spesiell da over 60 % av fisken er innenfor intervallet 25-30 cm.

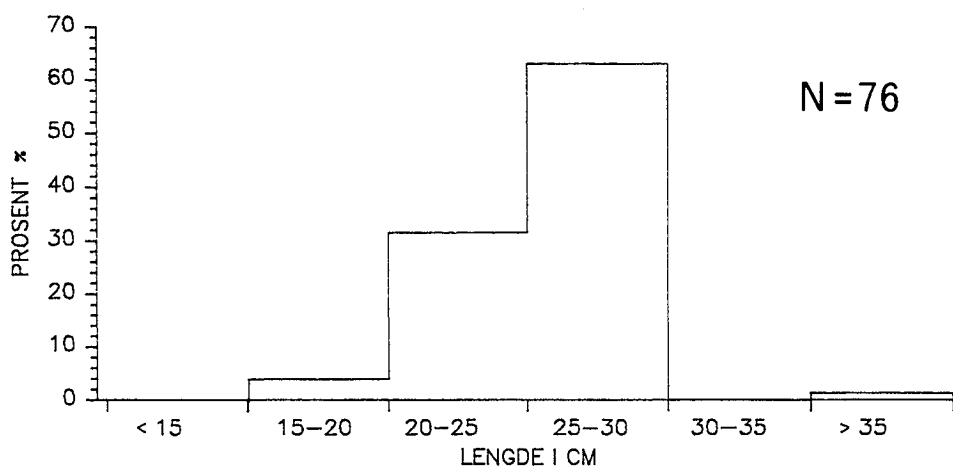
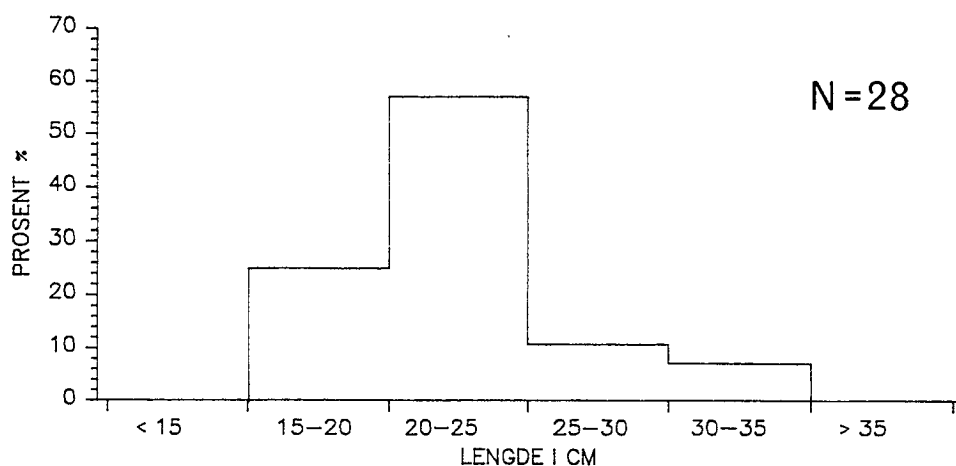


Fig. 3. Prosentvis lengdefordeling hos ørret fanget i Landsetvatn (øverst) og Middøltjønn (nederst) i august 1992, basert på 5 cm-lengdegrupper.



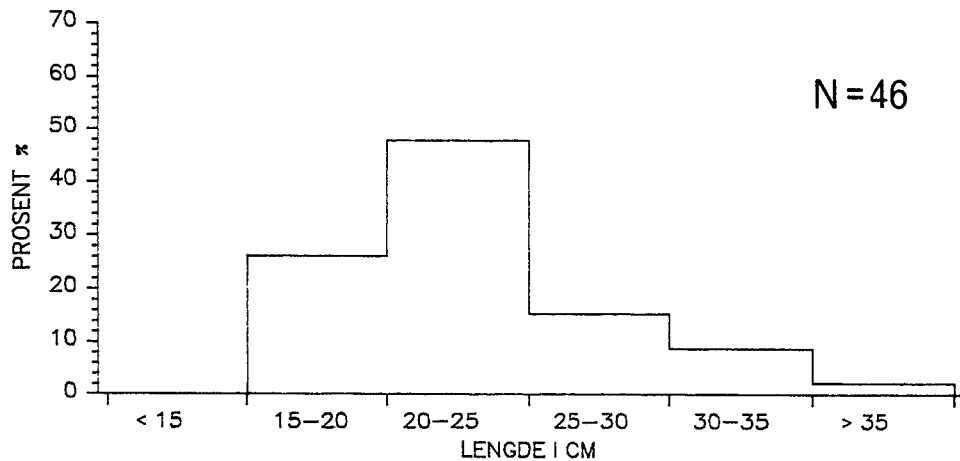
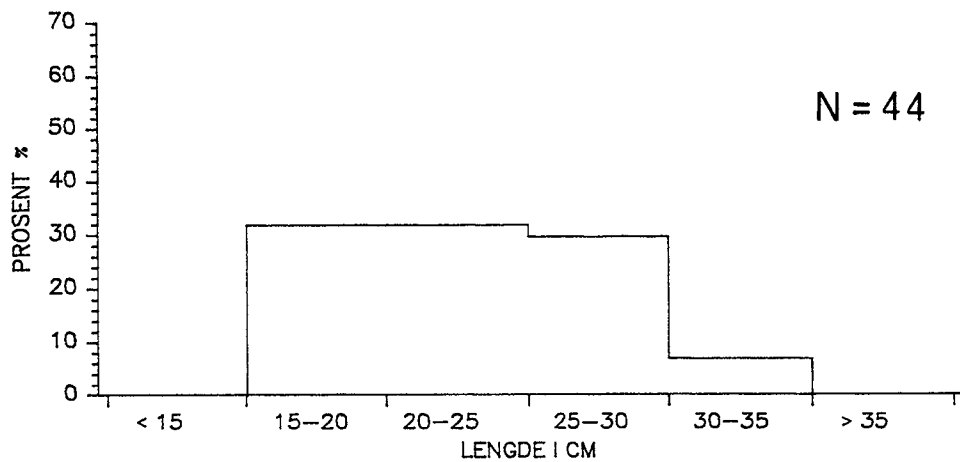


Fig. 4. Prosentvis lengdefordeling hos ørret fanget i Rosjø (øverst) og Ljostjønn (nederst) i august 1992, basert på 5 cm-lengdegrupper.

### Alder og vekst

Aldersfordelingen er vist på Fig. 5 og 6. Det er flest av ørret på 3 vintre i fangstene fra Landsetvatn, Middøltjønn og Rosjø, mens det i Ljostjønn ble tatt litt flere av 4 vintre gammel ørret. Resultatene for Middøltjønn viser også en stor andel ørret eldre enn 3 vintre i bestanden. Bare i Landsetvatn og Rosjø ble det fanget 2 vintre gammel ørret.

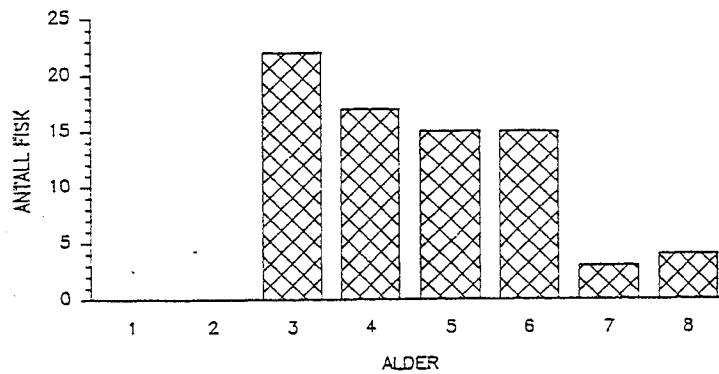
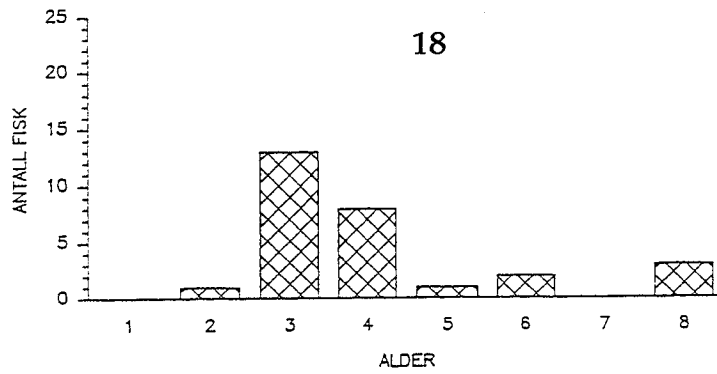


Fig. 5. Antall ørret av ulike alder fanget i Landsetvatn (øverst) og Middøltjønn (nederst) i august 1992. Alder er angitt i antall vintre.

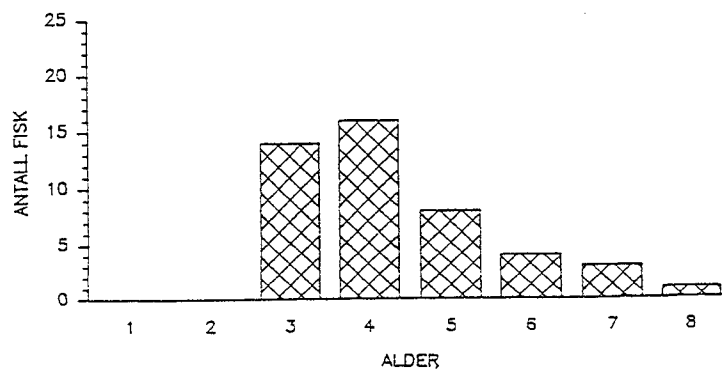
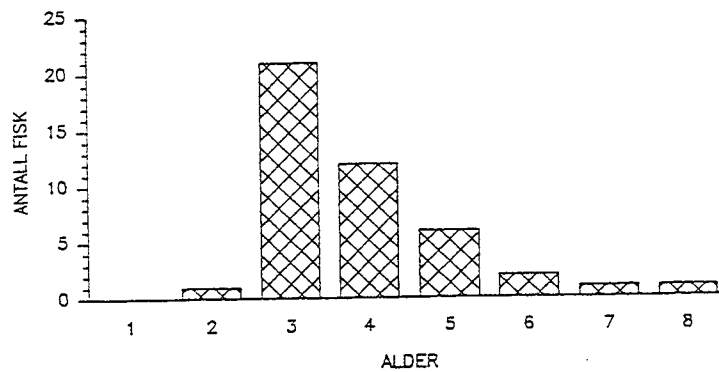


Fig. 6. Antall ørret av ulike alder fanget i Rosjø (øverst) og Ljostjønn (nederst) i august 1992. Alder er angitt i antall vintre.

Empiriske vekstkurver for ørret fra hver av innsjøene viser størst stigning, og dermed best vekst for fisk fra Rosjø og Ljostjønn (Fig. 7). I disse to innsjøene fremkommer ikke klare tegn til vekststagnasjon. I Landsetvatn er veksten langsommere, men heller ikke her med klare tegn til stagnasjon. Vekstkurven ørret i for Middøltjønn er svært flat, og ørretens vekst stagnerer allerede ved en alder av tre vintre. Lengden ved 6 vintre er nokså lik for alle fire innsjøene.

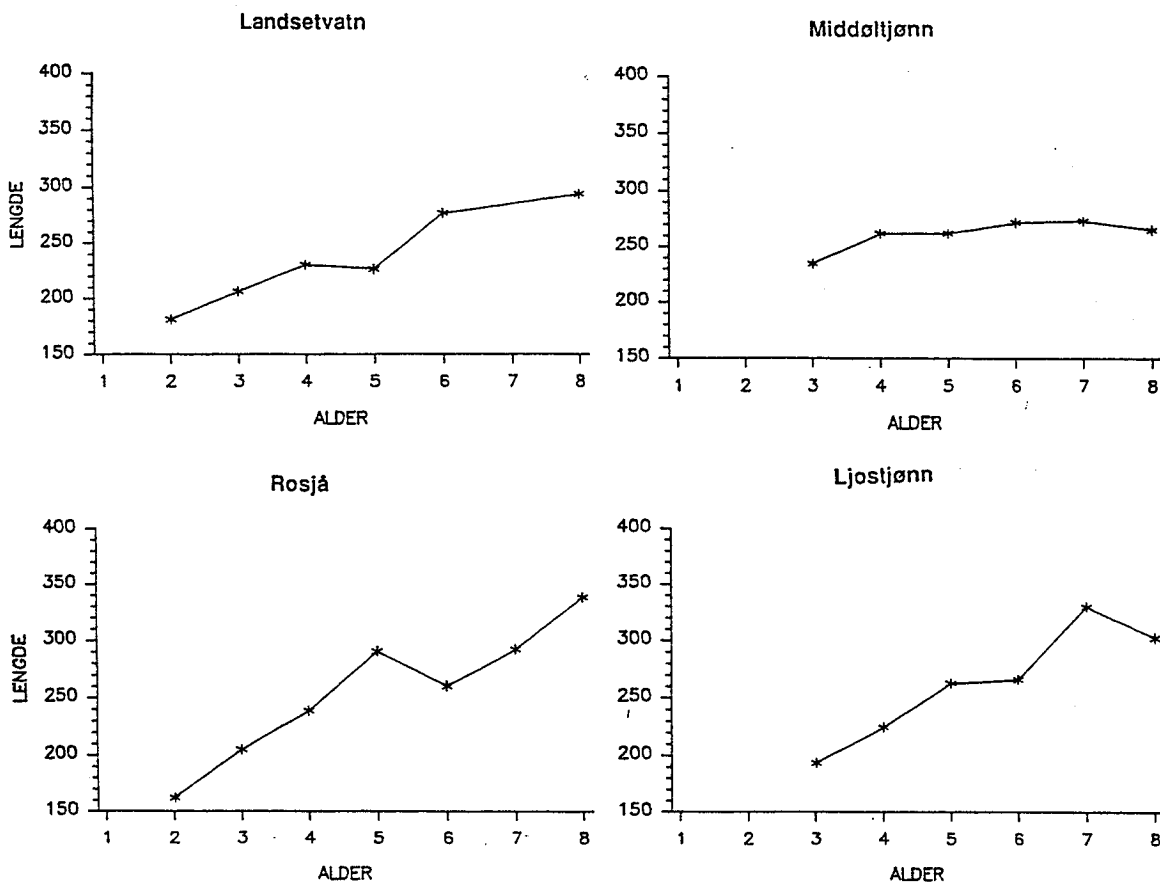


Fig. 7. Empirisk vekst for ørret fanget i Landsetvatn (LA), Middøltjønn (M), Rosjø (R) og Ljostjønn (L) i august 1992.

## Kondisjon, kjøttfarge og kjønnsmodning

Kondisjonsfaktor for ørret fra Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn er tegnet inn på Fig. 8. Det går tydelig fram at kondisjonen er bedre hos ørret fra Rosjø og Ljostjønn enn hos ørret fra Landsetvatn og Middøltjønn, med verdier på jevnt over 1.0. Regresjonslinjene for Rosjø og Ljostjønn indikerer også en jevn økning i kondisjonen med økende ørretlengde, mens resultatene fra Landsetvatn viser det motsatte. For Middøltjønn er det en viss økning av kondisjonsfaktoren for større ørret, men relativt få fisk har kondisjonsfaktor over 1.0. Den største ørreten fra Middøltjønn, 46.6 cm og 850 g, hadde en kondisjonsfaktor på 0.83, men er ikke tatt med her. Den lengste ørreten fra Ljostjønn på 40.8 cm veide til sammenligning 900 noe som gir en kondisjonsfaktor på 1.33.

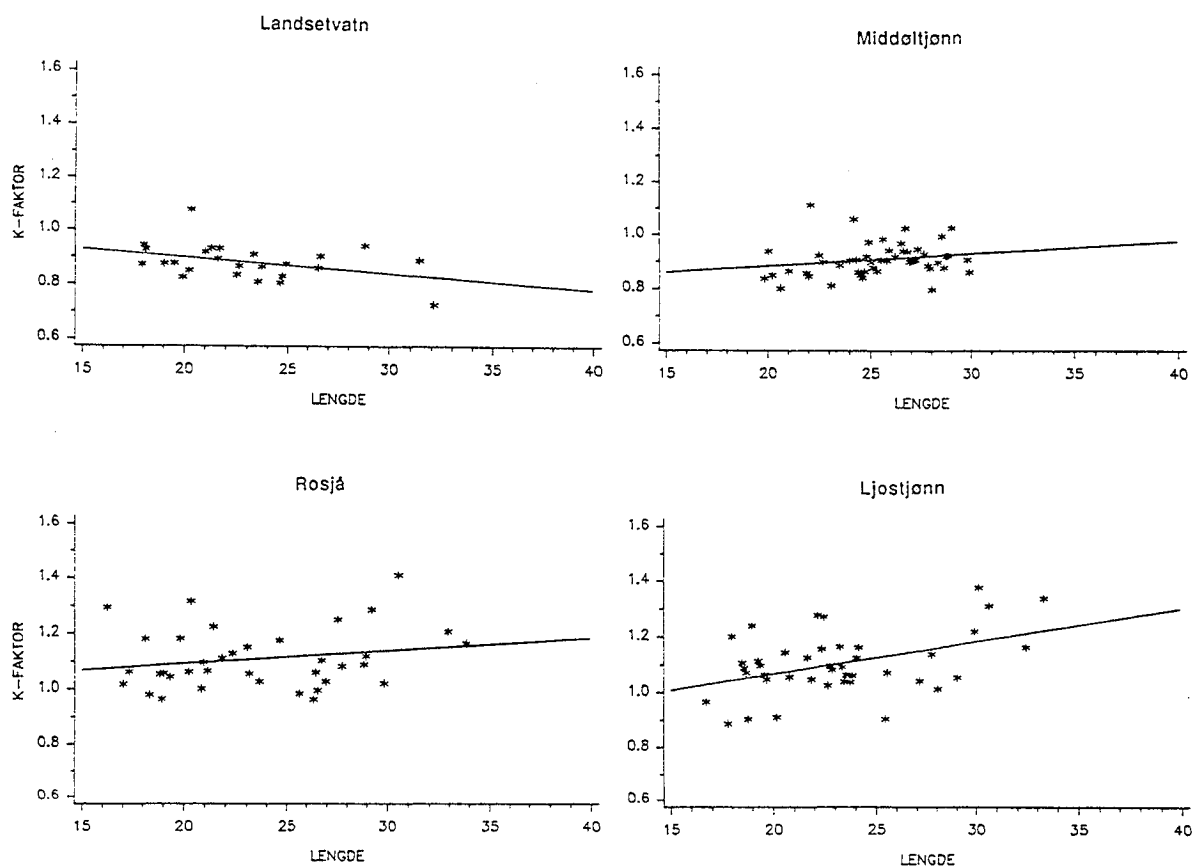


Fig. 8. Kondisjonsfaktor for ulike lengder av ørret fanget i Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn i august 1992, med inntegnede regresjonslinjer. Lengder er angitt i cm.

For alle undersøkte innsjøer er det en overgang fra hvit mot rødlig kjøttfarge med økende ørretlengde. Fig. 9 viser kjøttfarge hos fisk fra de fire innsjøene. For ørret fra Rosjø er det en jevn fordeling av hvit, lyserød og rød, mens hvit kjøttfarge finnes hos halvparten av ørreten fra Landsetvatn. Fargen er registrert som lyserød hos godt over halvparten av ørret fra Middøltjønn og Ljostjønn.

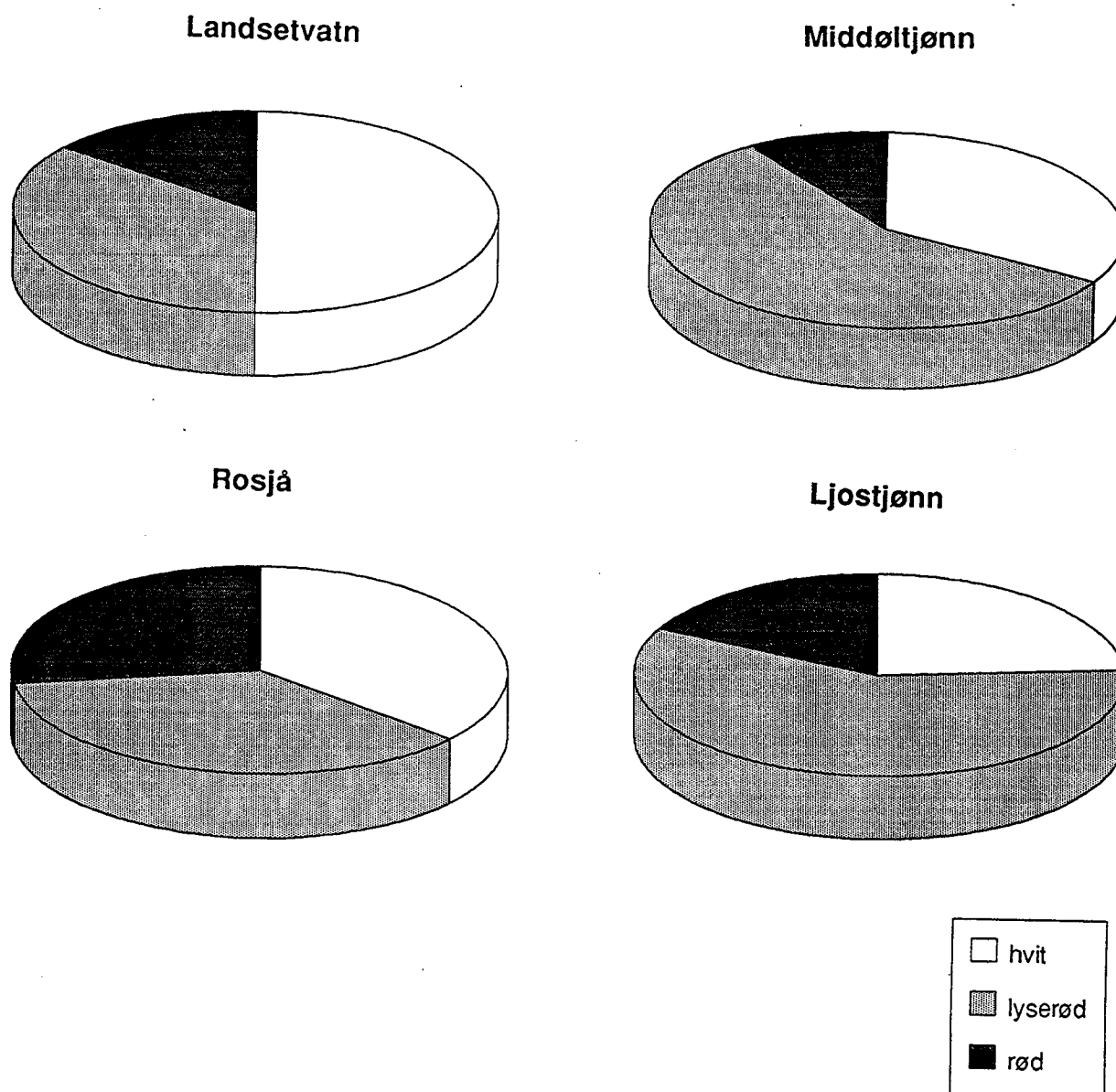


Fig. 9. Kjøttfarge hos ørret fanget i Landsetvatn, Middøltjønn, Rosjø og Ljostjønn i august 1992.

For alle innsjøene er det registrert at hannfisk blir tidligere kjønnsmoden enn hunnfisk. For ørret fra Landsetvatn er det en markert overgang fra ikke-gyter til gyter ved 24-25 cm for hunner. For Middøltjønn er det kun registrert en hunnørret av stadium IV, de øvrige som ikke-gytere. Også i Rosjø og Ljostjønn er det klar overvekt av hanner blant gytefisk, da få hunner er registrert i disse kjønnsstadiene.

## Ernæring

### Landsetvatn

For ørret fanget på bunngarn i Landsetvatn besto føden for alle lengdegrupper hovedsakelig av linsekreps, *Eurycercus lamellatus*, og landinsekter (Fig. 10). Linsekreps ble funnet i de to minste lengdegruppene og i halvparten av fiskemagene fra den største lengdegruppen. I de to minste lengdegruppene dominerte linsekreps magevolumet, mens landinsekter fikk økt betydning ettersom fisken vokste. Gruppen "Annet" består av snegl, vårfluer, mudderfluer og fjærmygglarver som ble påvist i noen få av fiskene.

### Middøltjønn

Landinsekter var det dominerende fødeemnet til ørret i Middøltjønn (Fig. 10). En fisk større enn 30 cm hadde bare spist landinsekter. Hos ørret mellom 20 og 25 cm utgjorde landinsekter nesten 60 % av magevolumet, og de ble funnet i samtlige ørret i denne lengdegruppen med unntak av ett individ. Linsekreps ble funnet i 11 av fiskene, men utgjorde en langt mindre volumandel enn landinsekter. Av andre grupper var gelekreps, *Holopedium gibberum*, og vårfluer de viktigste. Gruppen "Annet" består av fjærmygglarver og snegl.

Landinsekter dominerte i enda større grad i magevolumet til ørret mellom 25 og 30 cm, og ble også her påvist i samtlige ørret med unntak av en (Fig. 10). Linsekreps var igjen det nest viktigste fødeemne, funnet i ni av ørretene. Gruppen "Annet" utgjøres av fjærmygglarver og mudderfluer.

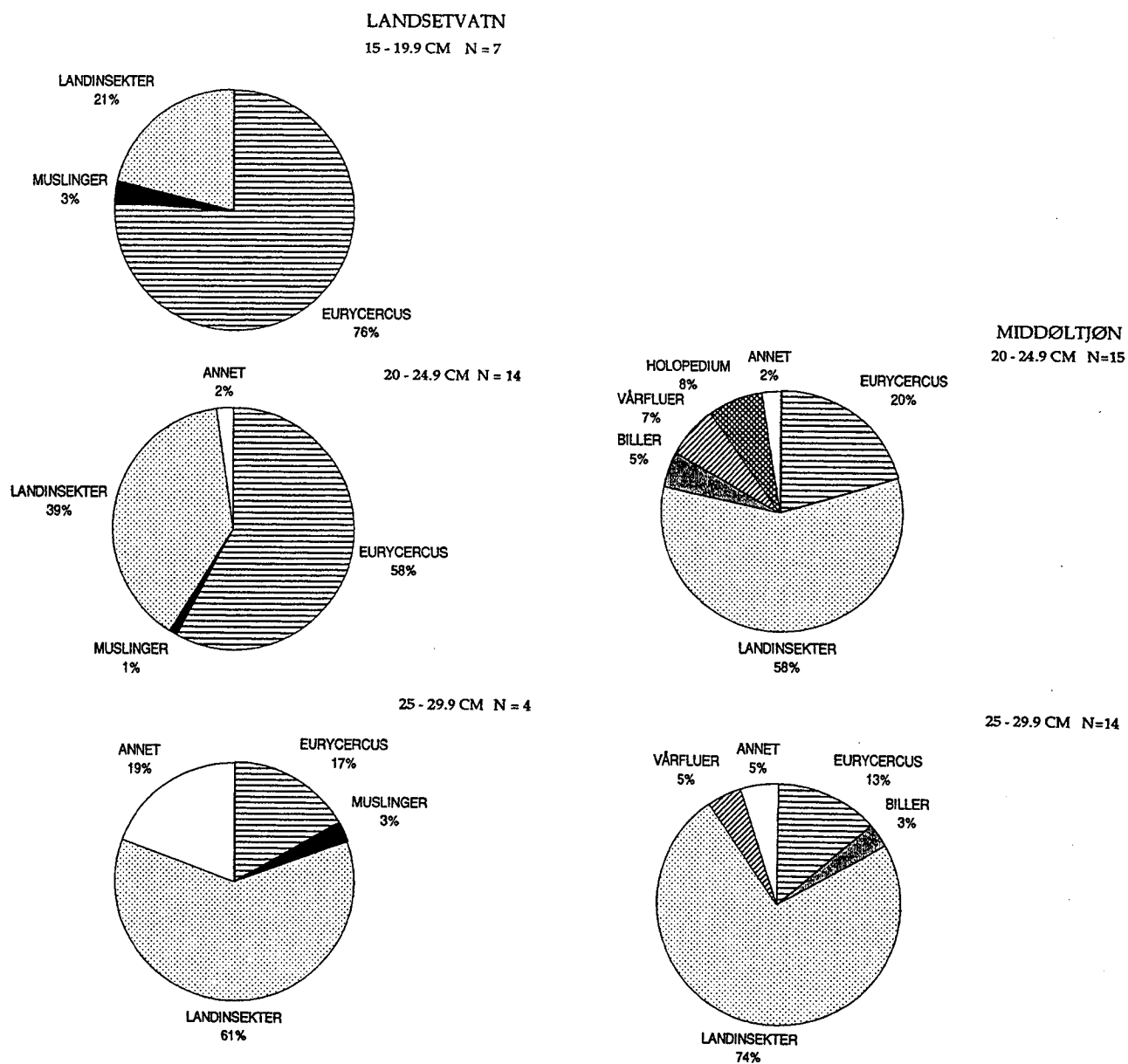


Fig. 10. Volumandel av ulike næringsdyr hos ørret fanget i Landsetvatn og Middøltjøen i august 1992.

### Rosjø

Dominerende fødeemne hos ørret i den minste lengdegruppen i Rosjø var marflo, *Gammarus lacustris* (Fig. 11). Imidlertid utgjorde planktoniske krepsdyr den største andelen av magevolumet. De to viktigste av disse var *Bythotrephes longimanus* og *Daphnia* sp. Gruppen "Annet" utgjøres av landinsekter. Fire av ørretene i denne lengdegruppen hadde ikke mageinnhold. Ørret mellom 20 og 25 cm hadde også i hovedsak spist marflo. Marflo ble funnet i sju av fiskene med mageinnhold. To av ørretene i denne lengdegruppen hadde i tillegg spist skjoldkreps. Planktoniske krepsdyr utgjorde også her en viktig andel av magevolumet. Gruppen "Annet" omfatter her snegl, døgnfluer, vårfluer og mudderfluer. To av ørretene i denne lengdegruppen hadde ikke mageinnhold.

Marflo dominerte volummessig også ernæringen hos ørret mellom 25 og 30 cm, men ble bare funnet i fem av fiskene med mageinnhold (Fig. 11). Planktoniske krepsdyr er mindre dominerende, mens snegl utgjorde en relativt stor andel volummessig selv om den bare ble funnet i to av ørretene. En ørret hadde spist skjoldkreps. Gruppen "Annet" består av landinsekter og snegl. Tre ørret hadde ikke mageinnhold. To ørret større enn 30 cm hadde mageinnhold, og *B. longimanus* var eneste fødeemne.

### Ljostjønn

Marflo, *Gammarus lacustris*, skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, og planktonkrepsdyret *Bythotrephes longimanus* dominerte i føden til ørret fra Ljostjønn (Fig. 11). Hos den minste fisken utgjorde marflo volummessig den største delen og marflo ble funnet i halvparten av fiskene med mageinnhold. *B. longimanus* ble funnet i seks ørret, mens bare to ørret hadde spist skjoldkreps. Gruppen "Annet" omfatter for denne lengdegruppen snegl, døgnfluer, vårfluer, landinsekter og mudderfluer.



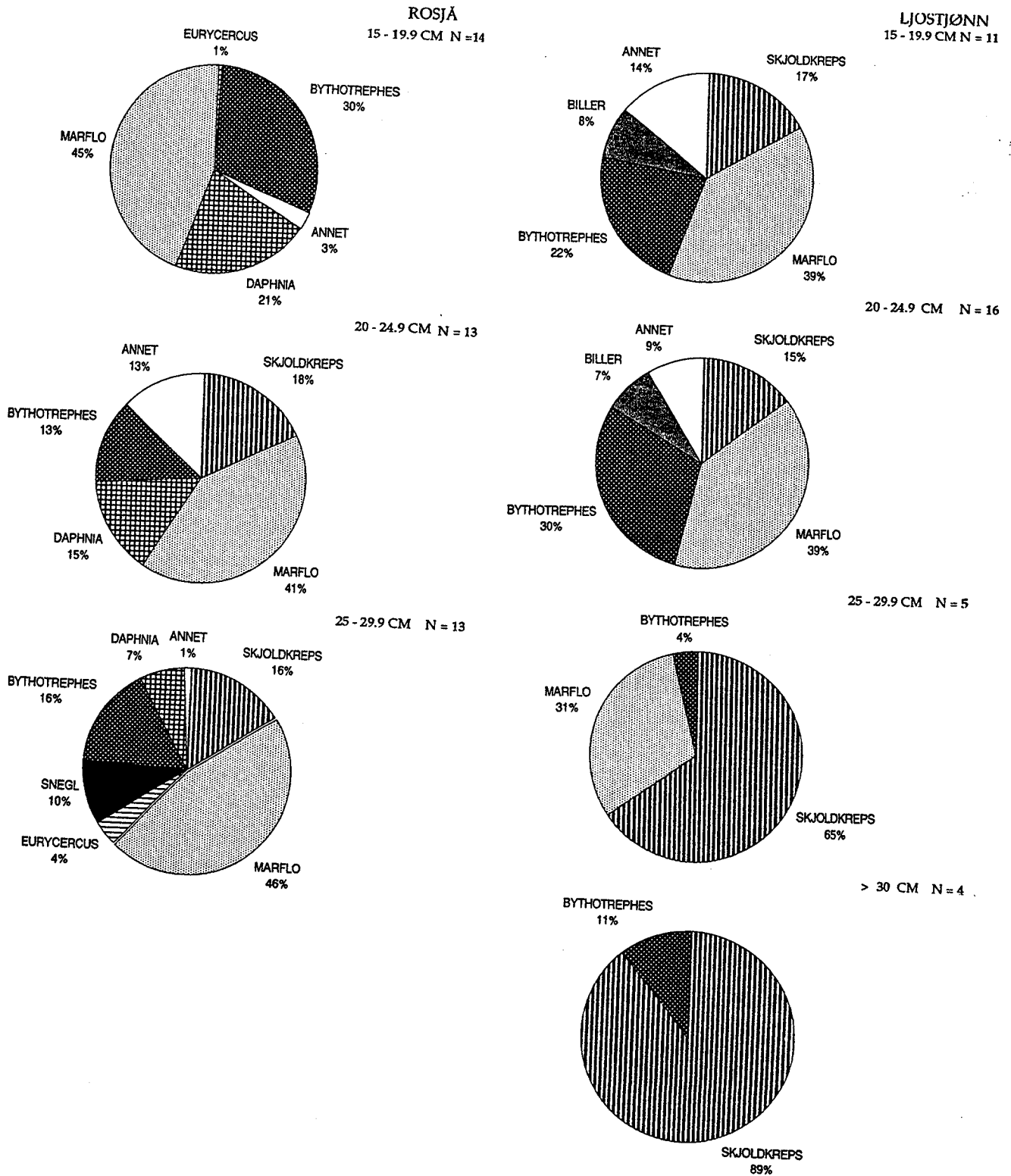


Fig. 11. Volumandel av ulike næringsdyr hos ørret fanget i Rosjø og Ljøstjønn i august 1992.

Hos ørret mellom 25 og 30 cm dominerer skjoldkreps sammen med marflo volummessig fullstendig mageinnholdet, mens skjoldkreps alene utgjør det meste av føden hos den aller største fisken (> 30 cm). Det var imidlertid få store fisk som hadde mageinnhold, og skjoldkreps ble bare påvist i en av disse.

I den neste lengdegruppen er det en større volummessig dominans av marflo, skjoldkreps og *B. longimanus*. Marflo og *B. longimanus* påvises i ca. halvparten av fisken, mens det bare var to ørret i denne lengdegruppen som hadde spist skjoldkreps. Gruppen "Annet" består av det samme som ovenfor.

### Elektrofiske

Tabell 2 angir påvisning av ungfisk for de ulike lokalitetene. Det fremgår at det generelt ikke er påvist ungfisk i strandsonen av innsjøene.

For Middøltjønn var fiske på utløpsbekk ikke aktuelt da det der er uttak direkte til Mår kraftverks driftstunnel. Ingen fisk ble registrert på to undersøkte innløpsbekker. For Landsetvatn ble det registrert ungfisk på utløpet i Krossobekken, og på to innløpsbekker. For Ljostjønn er det påvist ungfisk på utløpsbekk mot Rosjå, og i en liten innløpsbekk. I bekkene som drenerer myrområder mot Rosjå ble det ikke påvist ungfisk, men derimot i samtlige som kommer fra andre tjern. På utløpet i Ramså ble det ingen påvisning. Både i Flottetjønnbekken og de to øverste lokalitetene i Mår ble det påvist ungfisk.

Av lokalitetene nær samløpet mellom Mår og Ramså ble det kun observert en ungfisk på den nederste strekningen.

Tabell 2. Påvist (+) yngel eller ungfisk ved elektrofiske i august 1992.

	Lokalitet	Påvist 0+	Påvist 1+	Påvist eldre ungfisk
A	bekk, Middøltjønn			
B	strand, Middøltjønn			
C	bekk fra Landsetvatn			
D	utløp mot Middøltjønn			
E	bekk fra Grubbedalen	+		+
F	bekk fra Kjelsbergvatn	+	+	+
G	strand, Landsetvatn			
H	utløp Krossobekken	+	+	+
I	bekk, Ljostjønn			
J	bekk, Ljostjønn	+		
K	strand, Ljostjønn			
L	utløpsbekk mot Rosjø	+		+
M	bekk fra Ljostjønn	+		
N	bekk fra Grysletjønnan	+		+
O	bekk, myrlig tilsig, Rosjø			
P	bekk, myrlig tilsig, Rosjø			
Q	strand, Rosjø			
R	bekk fra Småfisktjønn	+		+
S	utløp Ramså			
T	Flottetjønnbekken	+	+	+
U	Mår, ved Flottebekktjønn	+		+
V	Mår- 1.5 km fra dam	+	+	
W	Mår før samløp Ramså			
X	Mår etter samløp Ramså		+	
Y	Ramså før samløp Mår			

## Opplysninger om fiske

Fra 1992 av er Landsetvatn kommet med i en fiskekortordning organisert av Måna Utmarkslag. Da ordningen omfatter mange lokaliteter, er det uråd å angi eksakt hvor mange som har benyttet seg av Landsetvatn. I Middøltjønn har det vært minimal interesse for å fiske etter at utløpet ble stengt og tjernet overført til Mår kraftverk. Utvalg for miljøvern og ressursforvaltning i Tinn kommune har påpekt at Krossobekken har verdi for sportsfiske. Nærheten til Rjukan er av betydning for denne vurderingen.

I Rosjø og Ljostjønn er det to grunneiere som fisker med garn om høsten. Bruk av annen redskap anses som vanskelig der, og det er liten interesse for stangfiske. Interessen for fiske i Ramså vurderes også som liten. I Mår er det fritt stangfiske, men interessen er laber da det ikke er særlig godt fiske der som et resultat av tidligere regulering. Nedre del av Flottetjønnbekken har heller landskapsmessig verdi enn betydning for sportsfiske.

## KOMMENTARER

De undersøkte områdene består hovedsakelig av grunnfjell, og av bergarter som tilsier at innsjøene i nedbørfeltene er relativt ionefattige. Likevel viser pH-målingene langt gunstigere verdier enn lengre sør i Telemark.

Innsjøene i de to områdene viser klare forskjeller i sammensetning og kvalitet på ørretbestanden. Mye av dette skyldes at næringstilbudet til fisken synes å være langt bedre i Rosjø og Ljostjønn enn i Landsetvatn og Middøltjønn.

Lengde- og aldersfordeling av ørret fra Middøltjønn tyder på at det er dårlig rekruttering til innsjøen og at det fiskes lite. Denne antagelsen samsvarer med resultatene fra elektrofiske og hunnfiskens kjønnsmodning, samt opplysningene om liten fiskeinteresse. Det meste av fisken her er trolig kommet over fra Landsetvatn ved flomoverløp. Vekst og kondisjon hos ørreten fra Middøltjønn var dårlig. Sett i lys av fiskestørrelsen var andelen fisk med rød kjøttfarge liten. Dette skyldes i første rekke at landinsekter var det dominerende fødeemne. Dominans av landinsekter tyder på at det er lite tilgjengelig bunndyr for ørreten. Det er naturlig at forholdene er dårlige for både bunndyr og fisk i Middøltjønn når innløpet fra Landsetvatn og utløpet mot Middøla er avstengt og tilsig av myrvann er dominerende.

I Landsetvatn viser ørretens lengde- og aldersfordeling bedre rekruttering og større fangstdødelighet. Dette samsvarer godt med de øvrige observasjoner. Det ville ha vært gunstig med flere fisk i materialet fra Landsetvatn. Få fisk kan gi tilfeldige utslag i bestandsparametre som f.eks. flere registrerte ørret på 8 vintre enn 5, 6 og 7 vintre. Ørreten viser jevn vekst, men vurdert utfra kondisjon og kjøttfarge er ørreten bare av middels kvalitet. Etterhvert som ørreten blir større, blir landinsekter viktigere føde enn linsekreps, og kondisjonsfaktoren går ned.

For ørret fra Rosjø og Ljostjønn er veksten god. Få fisk av enkelte årsklasser kan gi tilsynelatende nedgang i lengde ved bruk av empiriske vekstkurver, som f.eks. fra 5 til 6 vintre i Rosjø, men jevn vekst er ellers helt tydelig. Ernæringsforholdene er gode,

og fisken av god kvalitet.

### **Konsekvenser av planlagte overføringer**

Bortsett fra bedrede forhold i Middøltjønn får planene ingen konsekvenser for de berørte innsjøene. Men de vil endre forholdene for ørret på noen bekker og i elva Mår.

#### Overføring av Landsetvatn til Middøltjønn og videre til driftstunnel

Stenging av avløpet mot vest og åpning av avløpet mot øst, men uten regulering av vannstanden, bør innebære kun moderate endringer for Landsetvatn i forhold tildagens situasjon. Den øvre strekningen av Krossobekken blir tørrlagt, og elimineres som viktig gyte- og oppvekstområde for ørret i denne innsjøen. Rekruttering anses ikke som noen flaskehals for ørretproduksjonen i Landsetvatn, og den foregår i begrenset utstrekning også på to tilløpsbekker. Gyting på bekken mot Middøltjønn bør til en viss grad kompensere tapet av Krossobekken. Tilførsel av grov grus på denne bekken bør vurderes da det kan forbedre gyteforholdene.

For fiske i Middøltjønn er den planlagte overføringen være ubetinget fordelaktig. Det vil bli økt gjennomstrømming av vann, rekrutteringsmuligheter på bekken fra Landsetvatn og bedre næringsforhold gjennom økt produksjon av bunndyr som er viktige for ørret. Åpning av løpet mellom Landsetvatn og Middøltjønn muliggjør utveksling av fisk mellom innsjøene. Siden Middøltjønn fra før har inntak mot Mår kraftverk, vil planene ikke påvirke Middøla.

#### Overføring av Rosjø til Kalhovdfjorden

For Rosjø innebærer planene heller ingen endring av vannstanden, men utløpet ved Ramså stenges. Det ble ikke observert ungfisk på dette utløpet, selv med grundigere elektofiske enn først planlagt. Det kan ikke konkluderes av det at strekningen er helt uten betydning i rekrutteringssammenheng, men det indikerer at innløpsbekkene er

de viktigste gyte- og oppvekstområdene for Rosjø. Det foregår rekruttering til Rosjø på bekkene fra Ljostjønn, Grysletjønnan og Småfisketjønn, og utveksling av fisk vannene imellom.

For Ljostjønn er utveksling av fisk viktig da gytemulighetene på innløpsbekker er begrenset. Sett i forhold til den totale fiskeproduksjon må imidlertid rekrutteringsmulighetene slik de er idag totalt anses som tilstrekkelige.

Ramså tørrlegges ved utløpet fra Rosjø, og potensialet for produksjon av ørret på elva går sterkt tilbake. Imidlertid kompenseres det her noe av naturlige terskler i øvre del av elva (Hjeltnes, pers.med.).

#### Overføring av Flottetjønnbekken til Kalhovdfjorden

På nedre del av Flottetjønnbekken vil mulighetene for produksjon av fisk bortfalle. Ovenfor overføringsstedet forventes ikke negative konsekvenser for ørret i Flottetjønnbekken og Vestre Flottetjønn.

#### Mår

Hele elva Mår er allerede sterkt påvirket av regulering, og vil etter planene ytterligere forringes med hensyn på fisket da øvre del vil miste betydelige deler av gjenværende nedbørfelt. Overføringen av Flottetjønnbekken vil virke sterkt begrensende aller øverst i Mår.

#### Tinnsjø

Gyte- og oppvekstbetingelsene for Tinnsjøørreten i nedre del av Mår ventes å bli dårligere. Men de er allerede kraftig forringet både i Mår, Gjøyst og Måna som følge av tidligere reguleringer. Tilbake står Austbugdåi som viktigste tilløpselv. Det tidligere elveleiet nær dammen ved Tinnoset er også et viktig gyteområde for Tinnsjøørreten (Lunder og Enerud 1979). Det er registrert at ørret fra en gytelokalitet

etter relativt kort tid finnes igjen over hele Tinnsjø (K.W. Jensen, pers.med. 1978). Det bør påpekes at Tinnsjø i første rekke er et røyevann (Bjørtuft og Styrvold 1978), men at storørreten også er av betydning (Lunder og Enerud 1979).

## LITTERATUR

Bjørtuft, S.K. og Styrvold, J.-O. 1978. *Fiskebestandene i Tinnsjø nordre del.*

Hovedoppgave Norges landbrukshøgskole. 81 s + vedlegg.

Borgstrøm, R. 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 1.*

Borgstrøm, R. 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 9.*

Borgstrøm, R. 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir. *Norw. J. Zool. 21: 101-112.*

Dahl, K. 1917. *Studier og forsøk over ørret og ørretvand.* Centraltrykkeriet, Kristiania (Oslo). 107 s.

Dons, J.A. 1960. The Precambrian, Central Telemark area, Southern Norway. In: Høltedahl, O. (ed.): *Geology of Norway. Norges Geologiske Undersøkelse nr. 208,* Pl. 4.

Fjesme, T., Hjeltnes, A. og Hofsten, J. 1993. Konsekvensanalyser for planlagte overføringer til Mår kraftverk. *Telemarksforskning, rapport* (under trykking).

Gjøystdal, H. 1926. Naturi i Tinn. s. 1-49 i Einung, H.H.: *Tinn Soga*, band I, Eigi forlag, Rjukan. 676 s.



- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) and (*Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food in fishes. *J. Animal. Ecol.* 19: 36-58.
- Lunder, K. og Enerud, J. 1979. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Tinnsjøen, Tinn og Notodden kommuner, Telemark fylke 1976-78*. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, Oslo. 40 s.
- Strand, R. 1989. Akutelle kalkingslokaliteter i Telemark. *Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen, Rapport 2/89*, 66 s.
- Zippin, L. 1958. The removal method at population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22: 82-90.
- Aasen, G.M. 1988. Tessungåi (Austbygdåi). Undersøkelser i forbindelse med verne-plan for vassdrag. *Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen, Rapport 8/88*, 50 s.

OVERSIKT OVER UTGITTE RAPPORTER FRA LABORATORIUM FOR  
 FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI), ZOOLOGISK MUSEUM,  
 UNIVERSITETET I OSLO.

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
- 11, 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo - Byglandsfjorden. Regulerings virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalskjønnet - Savalen. En vurdering av regulerings virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
- 23, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.
- 25, 1976. Østerdalskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.
- 28, 1976. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsæ og Grøssæ.

- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken-Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.
- 48, 1981. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981. Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.
- 50, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.
- 51, 1981. En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.
- 52, 1981. Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 53, 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvassdraget, Kongsvinger, Hedmark.
- 54, 1982. Reguleringsundersøkelser i Flena-vassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.
- 56, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, 1983. Biologisk undersøkelse av Mari-dalsvannet, Oslo kommune.
- 62, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasenvassdraget, Hedmark.
- 63, 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, 1984. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, 1984. Registrering av fiskebestanden i Våttern med hydroakustisk utstyr.
- 66, 1984. Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, 1984. Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 71, 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 72, 1985. Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984
- 74, 1985. Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, 1985. Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndølavassdraget, Telemark fylke.
- 76, 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovvatna, Møre og Romsdal.
- 77, 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, 1985. Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, 1985. Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, 1985. Hydroakustisk registrering av fisk i Våanern og Hjølmaren.
- 81, 1985. Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 82, 1986. Utbyggingsplaner for Kilåvassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, 1986. Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, 1986. Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sikrogn. Eksperimentelle studier.
- 85, 1986. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, 1986. Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, 1986. Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjøen, Jämtland.
- 88, 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, 1986. Fish distribution and density investigated by quantitative echosounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, 1986. Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, 1986. Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 94, 1987. Lokalisering av kilde for fiske-død i Akerselva, desember 1986.

- 95, 1987. Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, 1987. Tiltaksanalyse for Mjøsa -Endring av fiskebestand.
- 97, 1987. Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, 1987. Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Skjurhaugsfoss.
- 99, 1987. Undersøkelser av bunndyr og fisk Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.
- 100, 1988. Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, 1988. Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus interspecific competition.
- 103, 1988. Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Napetjern kraftverk, Telemark fylke
- 105, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sogsvannsbekken og Frognerelva.
- 106, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, 1988. Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, 1988. The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.
- 110, 1989. Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, 1989. Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, 1989. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mørradalsbekken.
- 113, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.
- 114, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden.
- 115, 1989. Bestrandsstruktur hos ørret (*Salmo trutta*) i Eidisvatn, Færøyene.
- 116, 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.
- 117, 1989. Forsknings- og referansevasdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.
- 118, 1989. En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.
- 119, 1990. En vurdering av storørretstammene i Hurdalssjøen og Vorma/Glomma i Akershus.
- 120, 1990. Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.
- 121, 1990. Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.
- 122, 1990. Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.
- 123, 1990. Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold.
- 124, 1990. Bunndyrundersøkelser i forbindelse med kalking av innsjøer og tjern på Romeriksåsene.
- 125, 1991. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.
- 126, 1991. Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.

- 127, 1991. Bunndyr og plankton i de gruvepåvirkete Visnesvatna på Karmøy, Rogaland.
- 128, 1991. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. XI. Bunndyr og fisk i Loelva 1988 og 1989.
- 129, 1991. Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.
- 130, 1991. Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.
- 131, 1991. Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.
- 132, 1992. Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.
- 133, 1992. Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.
- 134, 1992. Planlagt kalkning av Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.
- 135, 1992. Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.
- 136, 1993. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.
- 137, 1993. Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.
- 138, 1993. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.
- 139, 1993. Vandring av ålelarver i Mossefossen, Øsfold.
- 140, 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.