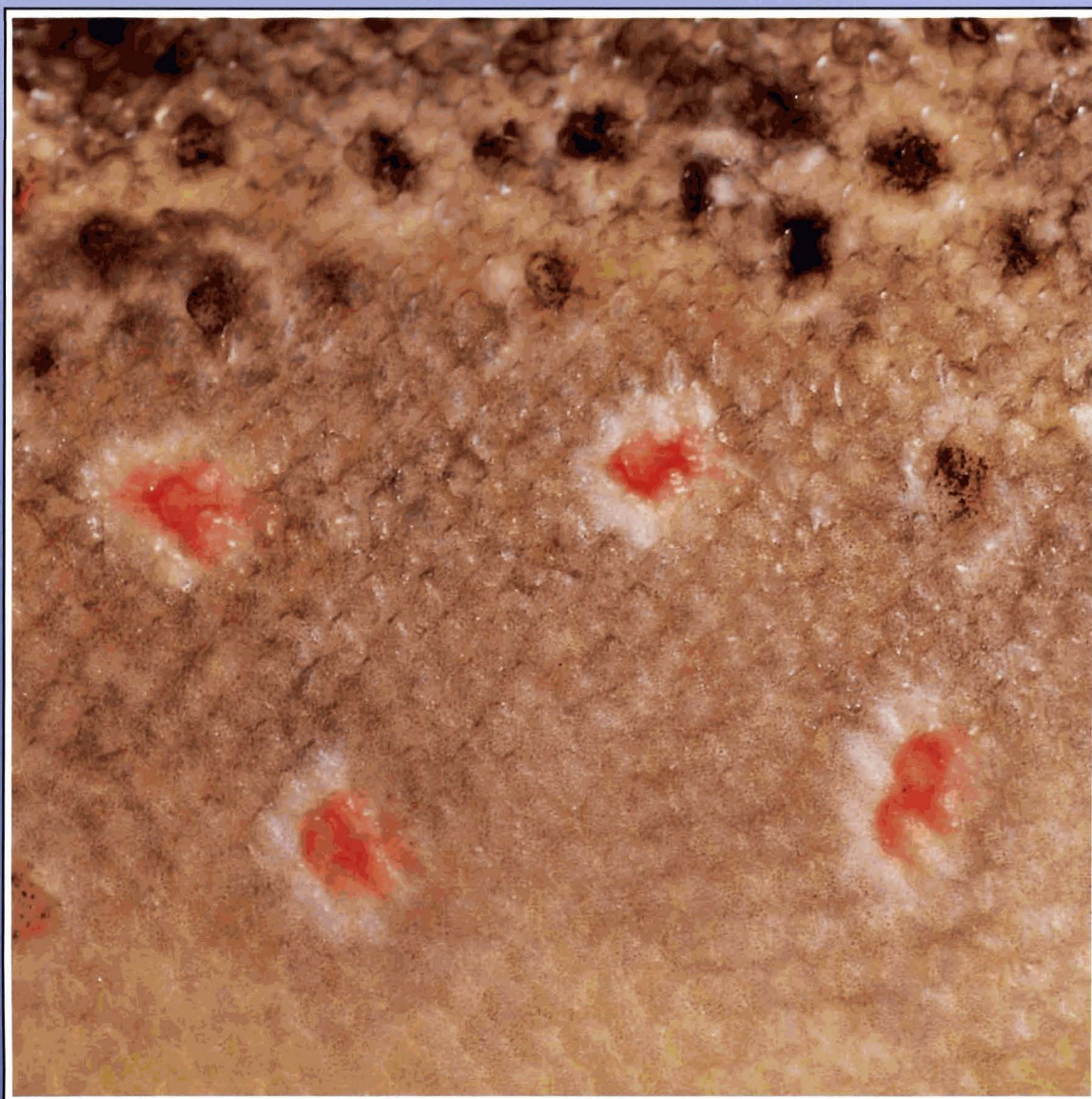




RAPPORT ZOOLOGISK SERIE : 1994 - 2

FERSKVANNBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I
MELTINGVATNET, NORD - TRØNDELAG, FIRE OG
FEM ÅR ETTER REGULERING.

Arne Haug
Jo Vegar Arnekleiv



VITENSKAPSMUSEET

ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

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

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

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

Oppdragsvirksomheten påtar seg

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

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

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

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

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

Adresse: Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Zoologisk avdeling
7004 Trondheim

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

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1994-2

FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I MELTINGVATNET,
NORD-TRØNDELAGE, FIRE OG FEM ÅR ETTER REGULERING

av

Arne Haug
Jo Vegar Arnekleiv

Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 86)
Trondheim, mai 1994

ISBN 82-7126-851-1
ISSN 0802-0833

REFERAT

Haug, A. & Arnekleiv, J.V. 1994. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1994-2: 1-31.*

Denne rapporten gir resultatene av ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet i 1988 og 1989, fire og fem år etter at innsjøen ble regulert. Foruten prøvafiske med garnserier, er det foretatt undersøkelser av zooplankton og bunndyr. Vurderinger av forholdene i 1988/89 er gjort med referanse i undersøkelser før regulering, i 1978/79.

Vannmassene er næringsfattige og noe dystrofe, med pH= 6,3-6,9 og kalsiuminnhold 3,5-5,5 mg Ca/l. Zooplankton, som var viktigste næring for røye (90-100 volum%), hadde lav biomasse (115-360 mg/m²) og lav andel av attraktive cladocerer (17-25 %). Dette indikerer høyt predasjonstrykk fra fisk på zooplanktonsamfunnet. Både zooplanktonmengder og artssammensetning var omtrent som før regulering.

Det var større mengder bunndyr i de delene av strandsona som fortsatt inneholdt finsedimenter, sammenlignet med mer eroderte strandområder. I dypere områder (profundalsone, 1-15 m) var biomassen av bunndyr redusert 65-72 % i forhold til før regulering, og bunndyrsammensetningen var endret mot større andel fåbørstemark.

Ørret ble vesentlig fanget på botngarn, og utbyttet var lavt (0,9 ørret pr. garnnatt), men på samme nivå som før regulering. Utbyttet av røye på flytegarn var høyt (18,7 røye pr. garnnatt), og fangsten var konsentrert på finmaska garn (19,5 mm). Røyebestanden bestod av små (gj.sn.vekt 103 g) og gammel (76 % > 6 år) fisk, mens ørretbestanden bestod av noe større (gj.sn.vekt 179 g) og yngre (70 % < 4 år) fisk. Utbyttet av røye var større enn før regulering, og røyebestanden er nå alt for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Det er forventet en fortsatt erosjon i reguleringssona, og at ørretbestanden blir mindre. Røye kan fortsatt gi en brukbar avkastning, men beskatningen bør økes.

Emneord: vannkraftmagasin - zooplankton - bunndyr - ørret - røye.

Arne Haug & Jo Vegar Arnekleiv, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, N - 7004 Trondheim.

ABSTRACT

Haug, A. & Arnekleiv, J.V. 1994. Studies on freshwater biology of the Meltingen reservoir, Nord-Trøndelag, four and five years after regulation. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1994-2: 1-31.*

This paper presents the results of studies on freshwater biology of the Meltingen reservoir in 1988-89, four and five years after regulation. Routine gillnet catches were performed to investigate the fish populations. Also zooplankton and macroinvertebrates were studied. Data from 1988-89 were compared with data from 1978-79, before the regulation.

The water is oligotrophic and partly dystrophic, and pH ranged between 6,3 and 6,9, the calcium content was 3,5-5,5 mg Ca/l.

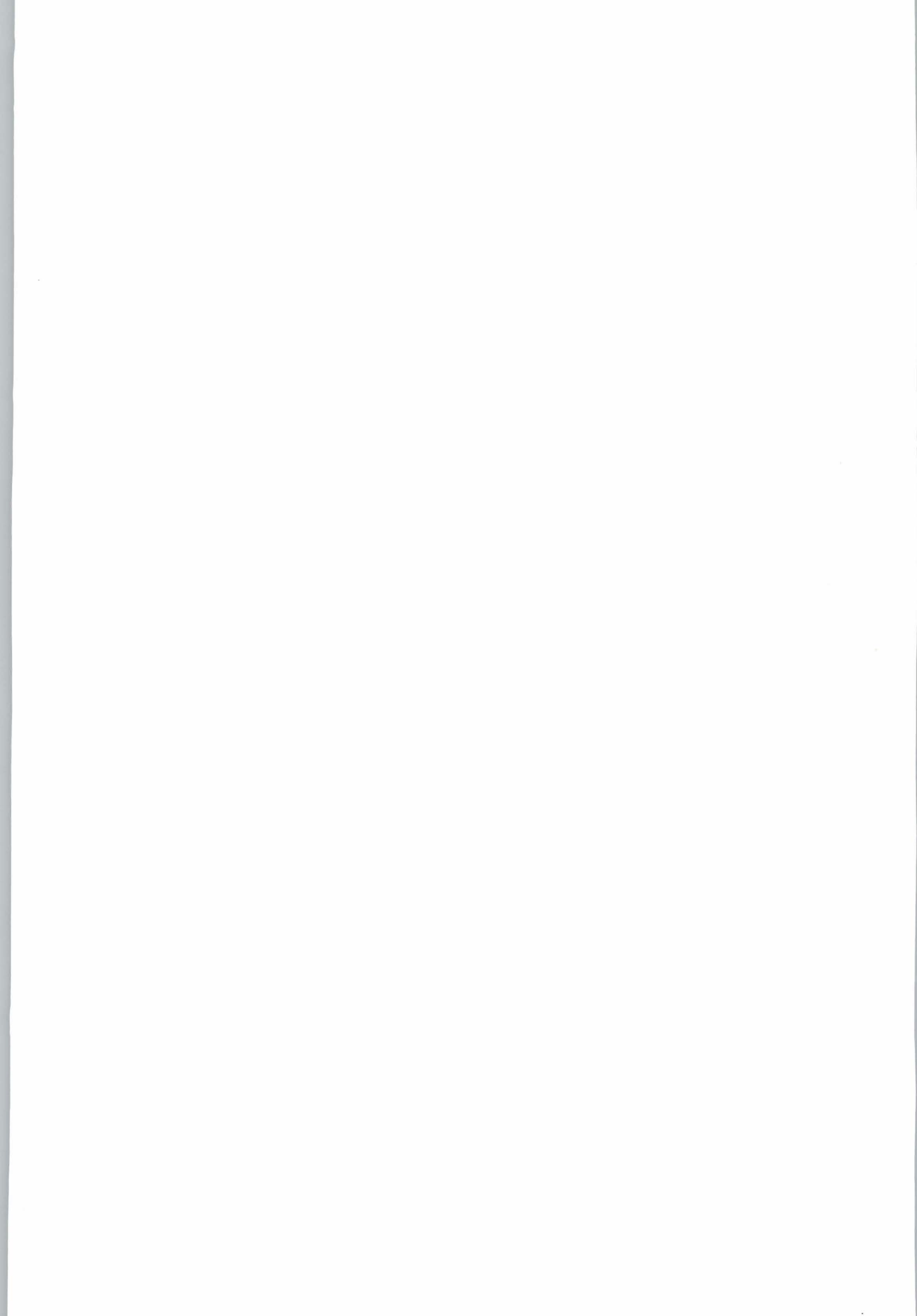
Zooplankton, the most important food for char (90-100% by volume) had low biomass (115-360 mg/m²), and the proportion of attractive cladocereans was low (17-25 %). This indicates high predation pressure from fish. Both the biomass and the species composition of the zooplankton were much the same as before regulation.

The amount of macroinvertebrates in the littoral zone which contained fine sediments, was higher than the amount of macroinvertebrates in the littoral zone of more eroded areas. In the profundal zone (1-15 m depth) the biomass of macroinvertebrates was reduced by 65-72 % compared to the situation before regulation. There were fewer taxa present than before regulation, and the fauna composition was changed to a higher proportion of Oligochaete worms.

The catch of brown trout was essential only on bottom gillnets, and the outcome was low (0,9 trout/net/night). i.e. at the same level as before regulation. There was a high outcome of char on floating gillnets (18,7 char/net/night) with highest catch on the finest mesh size (19,5 mm). The char population consists of small (average weight 103 g) and old (76% ≥ 6 year) fish, while the trout population consists of bigger (average weight 179 g) and younger (70% < 4 year) fish. The outcome of char was larger in 1988-89 than the outcome before regulation, and the char stock is now too large compared to the amount of food organisms present. A further erosion of the littoral zone will be expected, and also a decrease in the trout population. The outcome of arctic char may continue to be good, but a more extensive harvest of char is recommended.

Keywords: reservoir - zooplankton - macrovertebrates - brown trout - Arctic char.

Arne Haug and Jo Vegar Arnekleiv, University of Trondheim, Museum of Natural History and Archaeology, N-7004 Trondheim.



INNHold

REFERAT

ABSTRACT

1 INNLEDNING	7
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	7
3 REGULERINGER	8
4 METODER OG MATERIALE	9
4.1 Hydrografi	9
4.2 Zooplankton	9
4.3 Bunndyr	10
4.4 Fisk	10
5 RESULTATER OG DISKUSJON	11
5.1 Vannkvalitet	11
5.2 Zooplankton	12
5.3 Bunndyr	14
5.3.1 Bunndyr i strandsona	14
5.3.2 Bunndyr i dypere områder	16
5.4 Fisk	17
5.4.1 Utbytte av prøvefiske	17
5.4.2 Lengde- og aldersfordeling	19
5.4.3 Vekst og kjønnsmodning	20
5.4.4 Fiskens kvalitet	21
5.5 Fiskens ernæring	25
6 SAMMENDRAG OG VURDERINGER	28
7 LITTERATUR	30

VEDLEGG



1 INNLEDNING

Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk og har hatt som formål å gi en oversikt over den fiskeribiologiske status i vatnet, fire og fem år etter regulering. Som et fiskefremmende tiltak ble det ved reguleringen anlagt en terskel ved tjernet Stryken som ligger inntil Meltingen, slik at vannstanden her opprettholdes ved nedtapping av Meltingen. Det var derfor av interesse å se om fiskebestanden i Stryken var vesentlig forskjellig fra det en fant i reguleringsmagasinet Meltingen. Det ble videre i 1988 startet et prosjekt på revegetering i strandsona i Meltingen (se Rørslett og Singsaas 1993), og som et delmål har vi undersøkt bunndyrmengder i denne del av strandsona sammenlignet med områder som har vært mer eksponert for erosjon.

Undersøkelsene er utført i følgende perioder: 7-10. juni 1988, 15-19. august 1988, 11-16. juni 1989 og 20-25. august 1989.

Det er foretatt prøvafiske med botngarn og flytegarn, tatt prøver av næringsdyr (zooplankton og bunndyr) og vannkvalitetsmålinger.

Foruten forfatterne har følgende deltatt i feltarbeid og/eller bearbeiding av materialet: Terje Bongard, Johan Nydal, Arne Bretten, Anders Braa, Lars Størset, Lars Rønning.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

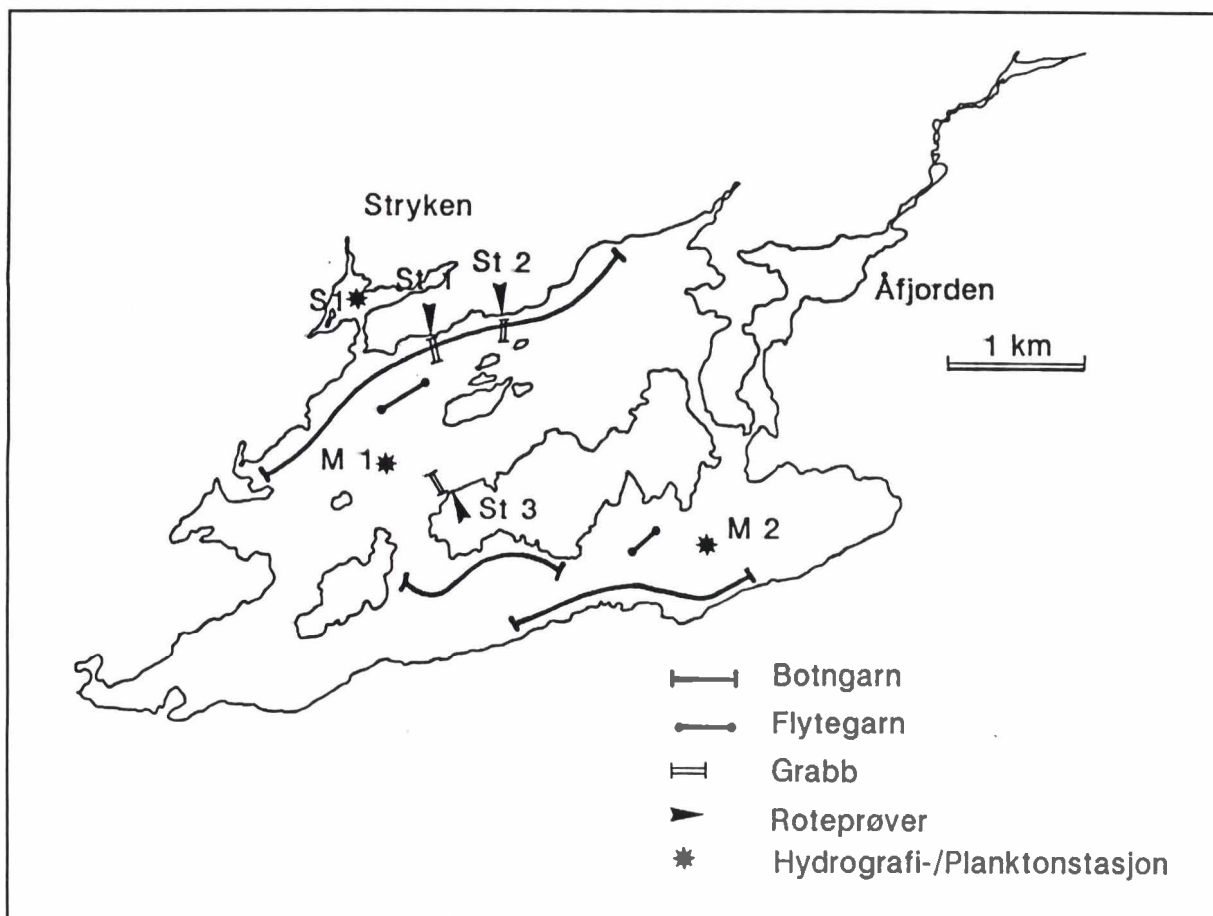
Det meste av Meltingen (fig. 1) ligger i Mosvik kommune, mens sørvestre del av vatnet ligger i Leksvik kommune, kartblad 1622 I og 1622 IV i NGO-serien. Ved fylt magasin (HRV) er vannstanden 216 m o.h. og overflatearealet er 828 ha. Største registrerte dyp er 95 m (Langeland 1980).

Nedbørfeltet til Meltingen er på 75 km² og er dominert av barskog og myrdrag. Tregrensa ligger på 3-400 m o.h. Geologisk er området dominert av sterkt omdannede kambro-siluriske sedimentærbergarter, med beskjedne innslag av kalkstein.

På nordsida av vatnet langs riksvegen er det fem gårdsbruk med dyrka mark ned mot vatnet. ellers er nærområdene dominert av gran og furuskog med innslag av myr.

Stryken ligger på nordsida av Meltingen og var før regulering naturlig sammenhengende med Meltingen.

Stryken er ca. 0,16 km², er langstrakt med varierende strandlinjer og flere små holmer. Største målte dyp var 10 m. Store deler av vatnet er grunt med bløtbunn og mye makrovegetasjon. Vatnet er omkranset av barskog med mellomliggende myrpartier. I vestre og østre del av vatnet er det små innløpsbekker som kan ivareta rekrutteringen av ørret.



Figur 1. Oversikt over Meltingvatnet med avmerkede områder for prøvetaking.

3 REGULERINGER

Meltingen fungerer som reguleringsmagasin ved utbyggingen av Mossavassdraget. Vatnet er regulert mellom kotene +216 (HRV) og +195 (LRV), en reguleringshøyde på 21 m. Fra Meltingen føres vatnet i tunnel til Mosvik kraftverk, som ble satt i drift i januar 1984. Utløpsdelen av magasinet, Åfjorden, brukes bl.a. til å sikre minstevannføring i utløpselva Mossa. Åfjorden blir hengende igjen når vannstanden går under kote 214 grunnet en sperredam, og har derfor mindre effektiv vannstandsvariasjon enn hoveddelen av Meltingenmagasinet. Meltingen er et nedtappingsmagasin, og maksimal årlig nedtapping har variert mellom 4 og 16 m. Tabell 1 viser laveste vannstand for hvert år etter regulering.

Tabell 1. Laveste vannstand (h.o.h.) og antall meter under HRV (+216) for hvert år etter reguleringen av Meltingen

Dato/år	Vannstand (h.o.h.)	Antall m under HRV
23.04.84	207,0	9,0
15.04.85	199,7	16,3
13.04.86	201,5	14,5
15.04.87	204,3	11,7
26.12.88	212,4	3,6
13.04.89	209,7	6,3
07.03.90	208,4	7,6
20.03.91	203,3	12,7

4 METODER OG MATERIALE

4.1 Hydrografi

Hydrografiske målinger og innsamling av vannprøver ble utført på hydrografisk st. MI og MII i Meltingen og på st. SI i Stryken. En del målinger ble gjort i felt:

- Temperaturregistreringene ble gjort med termometer montert i vannhenteren.
- Siktedyp ble målt mot hvit Secchiskive.
- Vannfargen ble bestemt mot Secchiskiva på et nivå tilsvarende det halve av siktedypet.
- Målingene av pH ble gjort med Hellige komperator og bromthymolblått som indikatorvæske.
- Vatnets elektrolyttiske ledningsevne ble målt med et instrument av type Delta Scientific 1014.

De innsamlede vannprøvene ble frosset ned og seinere analysert for følgende parametre:

- Total hardhet og kalsiumhardhet ble bestemt ved EDTA-titrering.
- Kloridinnholdet ble bestemt ved sølvnitratitrering.
- Pt-verdien er et mål for vatnets humusinnhold og ble registrert med Nesslerrør.

4.2 Zooplankton

Innsamlingen av zooplankton ble gjort på st. MI i Meltingen og st. SI i Stryken med vertikale planktonhåvtrekk. Planktonhåven har en håvåpning på 660 cm², og maskevidden er 90 µm. Det ble tatt et planktontrekk (0-50 m) ved hver prøveperiode (juni, august) i 1988 og 1989 i Meltingen, og et planktontrekk (0-10 m) i juni og august 1989 i Stryken.

4.3 Bunndyr

Bunndyr i gruntvannssona (10-80 cm) ble tatt med sparke-metoden (Frost et al. 1971) i 1-5 minutter. Metoden består i å rote i bunnssubstratet i et avgrenset område i en bestemt tid. Løst materiale og bunndyr blir så fanget opp i en håv med kvadratisk åpning, 25 cm x 25 cm, og med maskevidde 500 μm . Dyrene blir plukket ut og fiksert i etanol for seinere bearbeiding. Til sammen ble det tatt 10 roteprøver i Meltingen og 3 i Stryken.

Bunndyrregistreringer i området 1-20 m ble utført med van Veen grabb. Det ble tatt 5 kutt fra hvert av dybdeintervallene 1, 3, 5, 7, 10, 15 og 20 m. Substratet ble silt gjennom en håv (500 μm) og dyrene ble plukket ut og fiksert i etanol for seinere veiing og art/gruppe-bestemmelse. Materialet fra Meltingen består totalt av 8 grabbserier fordelt på st. I, II og III.

4.4 Fisk

Prøvefiske ble utført med standard bunngarnserier (KWJ-serien) og flytegarnserier. Bunngarnserien bestod av 7 garn (hvert garn 1,5 x 25 m) med følgende maskevidde i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24) og 2 x 21 (30). Flytegarnserien som ble brukt bestod av 4 garn med maskeviddene, mm (omfar) 19,5 (32), 26 (24), 29 (22) og 35 (18). Hvert flytegarn er 6 x 25 m.

Det ble fisket på faste plasser (fig. 1) og bunngarna ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land. Flytegarna ble satt i de frie vannmassene på de dypeste partier.

Prøvefiske med bunngarn omfatter 98 garnnetter i Meltingen og 14 garnnetter i Stryken, mens flytegarnfisket omfatter 24 garnnetter i Meltingen.

Fiskens lengde er målt fra snutespiss til sammenklemt halefinne. Vekten er målt til nærmeste hele gram og fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter Fultons formel

$$k = \frac{\text{vekt (gram)} \times 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

Fiskens kjønn og gonadenes utvikling, kjøttfarge og grad av parasittisme ble bestemt i felt. Det ble tatt mageprøver for ernæringsanalyser hvor næringsdyrene ble vurdert volummessig i prosent (Hynes 1950). Av ørreten ble det tatt skjellprøver for bestemmelse av alder og vekst. Av røya ble det i tillegg tatt otolitter for aldersbestemmelse.

5 RESULTATER OG DISKUSJON

5.1 Vannkvalitet

Hydrografiske målinger og vannanalyser er framstilt i tabell 2.

Tabell 2. Hydrografiske målinger fra Meltingen og Stryken i 1988 og 1989

Lokalitet	Dato	St.	Dyp m	Temp. °C	pH	Ledn. evne K ₁₈	Tot. hardhet °dH	CaO mg/l	Cl mg/l	Sikt m	Pt	Innsjøfarge
Meltingen	09.06.88	1								5,0		Gullig-brun
	16.08.88	1	1	16,4		42	0,6	3,5	4,5	5,5	20	Gullig-brun
		2	1	16,0		43	0,6	5,0	5,0	5,8	20	Gullig-brun
	12.06.89	1								6,0		Brunlig-gul
		2	1	11,5	6,7	55	0,5	5,5	8,5		20	
		2	30	4,8	6,9	55	0,6	3,5	8,5		20	
	22.08.89		1	14,7	6,7	47	0,6	3,5	8,0	6,0	15	Grønlig-gul
			30	5,2	6,3	47	0,5	3,5	8,0		15	
Stryken	14.06.89		1	17,1	6,6	37	0,4	3,0	7,0	2,5	60	Gullig-brun
			10	6,3	6,1	33	0,4	3,5	7,0		45	
	24.08.89		1	12,6	6,3	38				1,7		Brun
			10	6,4	6,0	30						

Temperaturregistreringene fra Meltingen i august 1988 viste temperaturer på 16,0-16,4 °C i overflateagene ned til 7-8 m dyp hvor det var et markert sprangsjikt. I august 1989 var temperaturen i vatnet lavere, 14,7 °C i øvre vannlag. Sprangsjiktet lå på 9-10 m og var ikke så markert som i 1988. I området 20-30 m dyp varierte temperaturen mellom 4,8-5,3 °C.

Målingene av pH viste svakt sure vannmasser med verdier mellom 6,7 og 6,9 i overflatevann. Ledningsevne, total hardhet og CaO-hardhet viste lave/moderate verdier, litt høyere enn forventet for CaO-hardhet. CaO-mengden gir en brukbar buffer mot forsuring i vatnet. At vatnet er humuspåvirket bekreftes av vannfargen som ligger i området gult/brunt. Pt-verdiene (humusinnhold) viser imidlertid moderate humusmengder, noe som siktedyp på 5-6 m også bekrefter.

Klorid tilføres hovedsakelig gjennom nedbør (regn, snø), og varierer med nedbørmengden. Målingene i 1988 viste 4,5-5,0 mg/l, mens målingene for 1989 lå i området 8,0-8,5 mg/l. Verdiene er forholdsvis høye, men normale i forhold til beliggenhet og nedbørmengder.

Totalt sett viser vannanalysene næringsfattige vannmasser med dystrofe trekk. Undersøkelser i 1978/1979 viste tilsvarende vannkvalitet (Langland 1980).

Stryken består av gruntvannsområder og oppvarmingen av vannmassene på forsommeren skjer mye raskere enn i Meltingen. Dette forholdet kommer tydelig fram av målingene i midten av juni 1989, da overflatetemperaturen i Stryken var 19,5 °C mot 12,5 °C i Meltingen. Likeså skjer nedkjølingen om høsten raskere. I Stryken var temperaturen i øvre vannlag (0-5 m) over 2 °C kaldere enn i Meltingen i slutten av august 1989.

Stryken er mer humuspåvirket enn Meltingen. Vannfargen ligger i området brun/gullig-brun og Pt-verdien i overflatevatn var 60 (juni 1989). Siktedypet ble målt til kun 2,5 m og 1,7 m henholdsvis juni og august 1989. Som en følge av større tilførsel av sure humusstoffer var pH lavere enn i Meltingen; 6,3-6,6 i overflatevatn og 6,0-6,1 ved bunnen (10 m).

Verdiene for ledningsevne, total hardhet og kalsiumhardhet er litt lavere enn i Meltingen. Mengden kalsium (kalsiumhardhet på 3,0-3,5 mg/l) er en medvirkende årsak til at vatnet ikke er surere. Totalt sett må vannmassene betraktes som næringsfattige med sterke dystrofe trekk (skog/myr - tjern).

5.2 Zooplankton

Zooplanktonundersøkelsene ble utført med planktonhåv for lettere å kunne sammenligne med undersøkelsene i 1978/79 (Langeland 1980).

Planktonhåven tiltettes og forskyver deler av vannmassene foran seg avhengig av tettheten av plante- og dyreplankton. En sammenligning av 94 parallelle prøver med rørhenter og planktonhåv i Snåsavatnet (Koksvik og Arnekleiv 1988) gav en håvfaktor på ca. 1,8 for biomasser som ligger i det aktuelle området for Meltingen. Tallene som er brukt i dette kapitlet er verdiene som planktonhåven viser uten korrigeringer.

Gruppen Rotatorier er ikke tatt med i undersøkelsen, da de minste artene delvis passerer gjennom planktonhåvduken (90 µm). Denne gruppen er helt uten betydning som næringsdyr for fisk og det ble ikke registrert betydelige mengder i noen av prøvene.

Resultatene av zooplanktonundersøkelsen framgår av figur 2 og vedlegg 1.

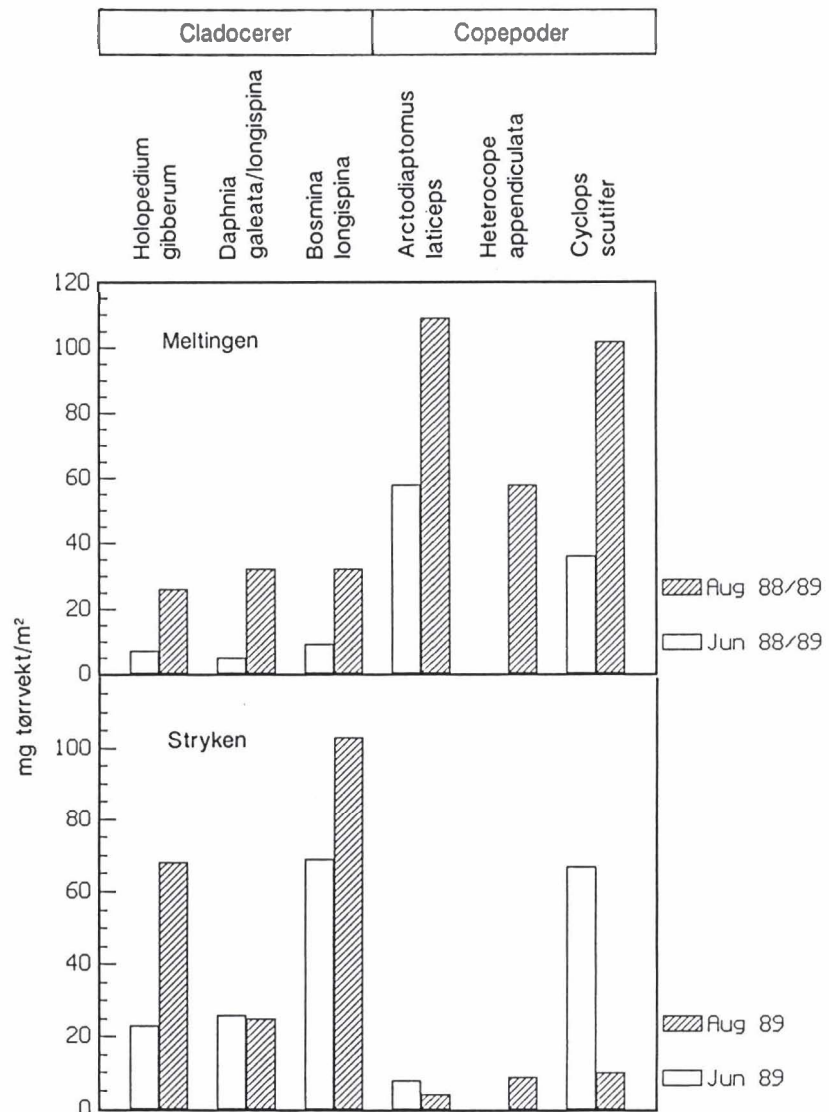
Et gjennomsnitt for 1988 og 1989 i Meltingen viser totale biomasser for zooplankton på 115 mg tørrvekt/m² for juni og 359 mg tørrvekt/m² for august. Gruppen copepoder utgjorde 83 % av zooplanktonet i juniprøvene og 75 % i augustprøvene, og cladocerene henholdsvis 17 % og 25 %. Cladocerene er de viktigste algebeiterne, likeså de viktigste næringsdyra for planktonspisende fisk. Biomasseverdiene for august, som vanligvis er en tid med maksimale zooplanktonmengder, er lave og da spesielt for de viktige cladocerene.

Cladocerene har overvintrende hvileegg og lave tettheter på forsommeren. Med bl.a. økende tilgang på alger i vannmassene utover sommeren øker tettheten av cladocerer, men av figur 2 ser vi at gjennomsnittlig biomasse av *Holopedium gibberum*, *Daphnia galeata/longispina* og *Bosmina longispina* kun kommer opp i lave verdier på 26-32 mg/m² i august. Beitepresset fra planktonspisende fisk antas å ha en stor innvirkning på mengden cladocerer i sjøen.

Blant copepodene dominerte *Arctodiaptomus laticeps* og *Cyclops scutifer* med gjennomsnittlige

biomasseverdier på ca. 100 mg/m^2 for august. Den største copepoden *Heterocope appendiculata* hadde tilsvarende verdi på 58 mg/m^2 for august. Copepodene er ikke så attraktive næringsdyr for fisk som cladocerene, så den totale dominansen av copepodene forsterker inntrykket av et betydelig beitetrykk på cladocerene.

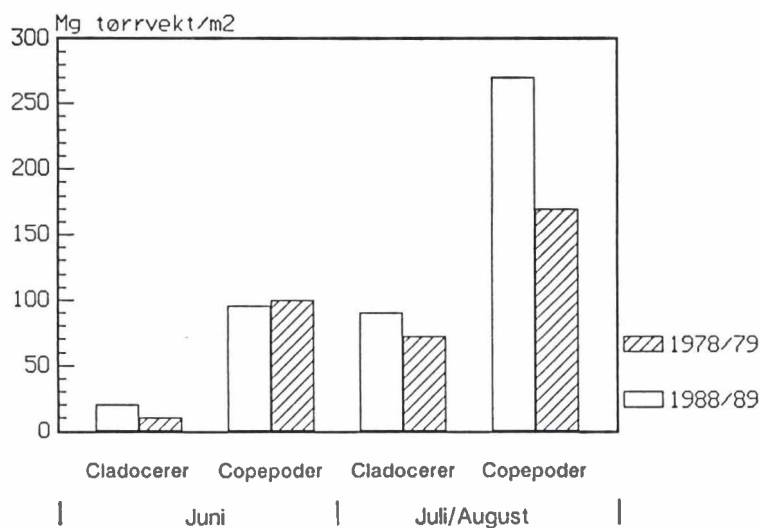
I Stryken ble det tatt zooplanktonprøver i juni og august 1989. Totalbiomassen ligger i samme område som for Meltingen (vedlegg 1), men mengden av cladocerer er høyere enn i Meltingen både for juni og august (fig. 2). Vannmassene i Stryken blir tidligere oppvarmet enn i Meltingen og produksjonen av spesielt cladocerer (vannlopper) kommer tidligere i gang. Juniprøven viste 118 mg/m^2 for cladocerene, og *Bosmina longispina* (69 mg/m^2) var dominerende art foran daphnier og *Holopedium gibberum* (fig. 2). Augustprøven viste klar dominans av vannlopper med 196 mg/m^2 og minimale mengder (24 mg/m^2) copepoder (hoppekreps). *Bosmina longispina* hadde størst biomasse av vannloppene også i august med 103 mg/m^2 foran *Holopedium gibberum* med 68 mg/m^2 og daphnier med kun 25 mg/m^2 . Biomassen av hoppekreps i august var klart lavere i Stryken enn i Meltingen, men artssammensetningen var den samme.



Figur 2. Biomasser (mg/m^2) for de ulike planktonartene i Meltingen 1988/89 og i Stryken i 1989.

Planktonundersøkelsene i 1978/79 (Langeland 1980) viser store likhetstrekk med resultatene fra 1988/89 (fig. 3). Juniprøvene var dominert av copepoder, ca. 100 mg/m², likeså juli/august-prøvene viser fortsatt dominans av copepoder og med noe lavere verdier enn i 1988/89 for copepoder. Flere undersøkelser har vist at dyreplanktonsamfunnene blir relativt lite påvirket av regulering (Løtmarker 1964, Lindstrøm 1973, Jensen 1979), men forholdene kan variere fra magasin til magasin (Langeland 1972, Jensen 1988, 1991).

Et gjennomsnitt for juli/august-prøvene 1978/1979 (Langeland 1980) viser ca. 7000 dyr/m² for både *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*, mens de mest attraktive cladocerene *Daphnia galeata/longispina* hadde en tetthet på bare ca. 635 dyr/m² mot 3150 dyr/m² i 1988/89. Det kan tyde på et større beitepress på cladocerene i 1978/79 og da spesielt på daphnier som nesten var ute av systemet. Forholdet mellom artene innen gruppen copepoder var tilnærmet lik i 1978/79 og i 1988/89.



Figur 3. Mengden av cladocerer og copepoder i Meltingen i 1988/89 og 1978/79 på grunnlag av plankton-håvtrekk

5.3 Bunndyr

5.3.1 Bunndyr i strandsona

Ved nedtapping av et magasin vil det generelt foregå en utvasking av strandsona, noe som reduserer den totale næringsdyrproduksjonen. Enkelte næringsdyrgrupper er mer tolerante enn andre med hensyn til tørrlegging/utvasking og overlever/reetablerer lettere.

Det ble tatt roteprøver på tre stasjoner i Meltingen (fig. 1). St. I og st. II ligger i et grunt område med liten eksponering og substrat dominert av skifrig grus/småstein og finsedimenter og med innslag av vegetasjon, bl.a. mose. Det er for øvrig i dette området det er utført forsøk med revegetering i strandsona i 1989-92 (Rørslett et al. 1993). St. III ligger i en dypere del av vatnet med kraftigere eksponering og mer utvasket strandsona. Dominerende bunnssubstrat på st. III var stein 5-30 cm og vannvegetasjon manglet.

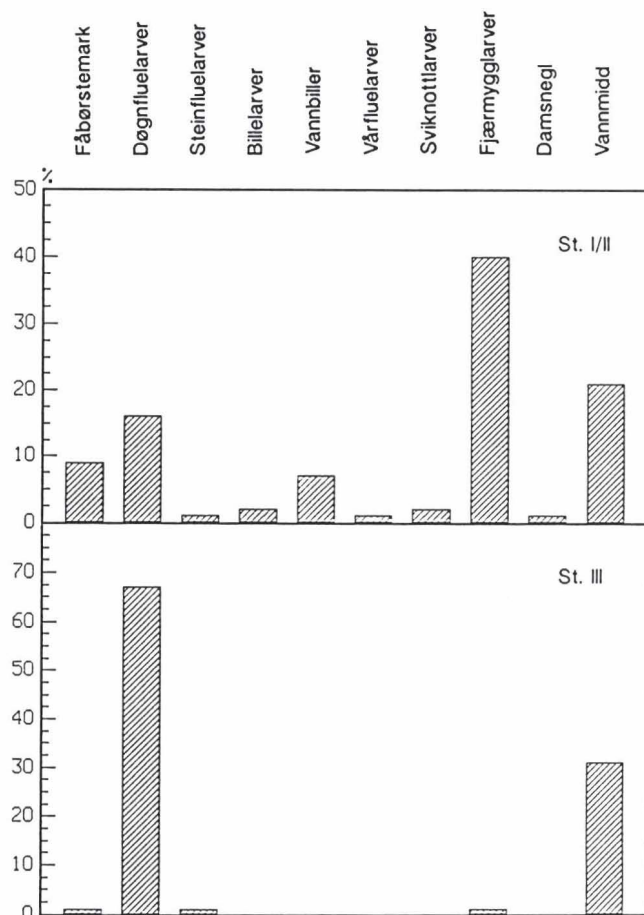
Antall dyr av ulike grupper i roteprøvene finnes i vedlegg 2, og forholdet mellom de ulike bunndyrgruppene er framstilt i prosent og som et gjennomsnitt for hver stasjon (st. I og st. II er slått sammen, da disse representerte samme område) (fig. 4). Resultatene viser at i de grunne

områdene med begrenset utvasking (st. I/II) er det flere bunndyrgrupper til stede enn i det eksponerte området (st. III) og tettheten av dyr var signifikant høyere på st. I/II (226 ind./prøve) enn på st. III (56 ind./prøve) ($p < 0,005$). Dominerende bunndyrgruppe på st. I/II er fjærmygglarver (40 %) foran vannmidd (21 %), døgnfluelarver (16 %), fábørstemark (9 %) og vannbiller (7 %). De andre gruppene utgjorde bare 1-2 %. St. III var totalt dominert av døgnfluelarver (67 %) og vannmidd (31 %).

Den høyere tetthet av bunndyr på st. I/II sammenlignet med st. III skyldes trolig at mye av finmaterialet er intakt her, mens alt finmateriale er vasket ut på st. III. Erosjon og utvasking av finmateriale og næringsstoffer og et ustabil miljø er de faktorer som i størst grad reduserer bunndyrmengdene i en reguleringsone (Hermann 1985, Nøst et al. 1986). Totalt sett var det til dels stor tetthet av enkelte dyregrupper, reguleringen tatt i betraktning. Det gjelder spesielt døgnfluelarver og fjærmygglarver, som også kan være attraktive næringsdyr for fisk. Andre viktige næringsdyr som vårfluelarver, steinfluelarver og snegler tåler reguleringer svært dårlig og ble nesten ikke funnet i strandsona.

Det er ikke utført næringsdyrundersøkelser i strandsona i Meltingen tidligere, derfor er det vanskelig å si noe sikkert om utviklingen etter regulering.

Bunndyrmengdene tatt med roteprøver i Stryken framgår av vedlegg 2. Bunndyrsubstratet var en blanding av grus og bløtbunn med innslag av vannvegetasjon (starr, tusenblad, mose). Bunndyrsammensetningen og mengden har likheter med st. I/II i Meltingen. Totalt sett dominerte dyregrupper som fjærmygglarver og vannmidd i antall foran fábørstemark og døgnfluelarver. I Stryken var det større innslag av vårfluelarver og damsnegl enn i Meltingen. Typisk for myrsjøer som Stryken, er mangel av steinfluelarver, men med innslag av øyenstikkerlarver og vannbiller.

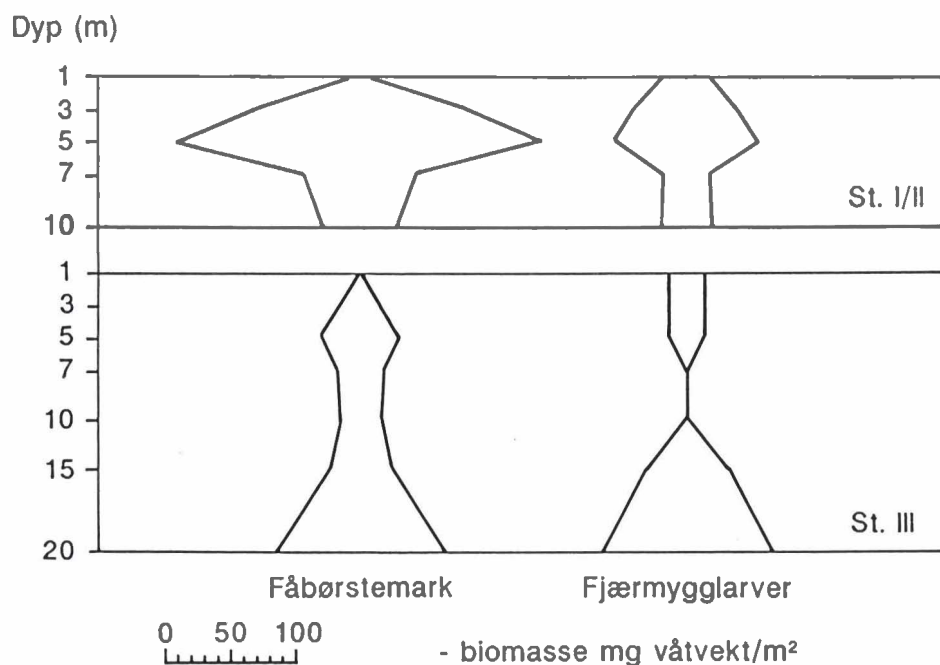


Figur 4.
Bunndyrfaunaens sammensetning (gj.sn. frekvens-%) på st. I/II og st. III i Meltingen på grunnlag av roteprøver.

5.3.2 Bunndyr i dypere områder

Bunndyrundersøkelser i Meltingen på 1 m og dypere ble tatt med van Veen grabb. I 1988 og 1989 var maksimal nedtapping henholdsvis 3,6 og 6,3 m (tab. 1), så i undersøkelsesperioden (inkludert vinteren 1987/88) har magasinet ikke vært tørrlagt under 6,3 m. På st. I og st. II ble det grabbet i området 0-10 m ved fylt magasin. Bunnssubstratet var dominert av silt med innslag av mose og brasmegras på 1 og 3 m. På st. III viste bunnssubstratet en gradient fra stein/grus/sand til sand/silt med økende dyp, og hvor vannvegetasjon manglet. På 3 m dyp var det umulig å grabbe p.g.a. grovt substrat (grus, stein).

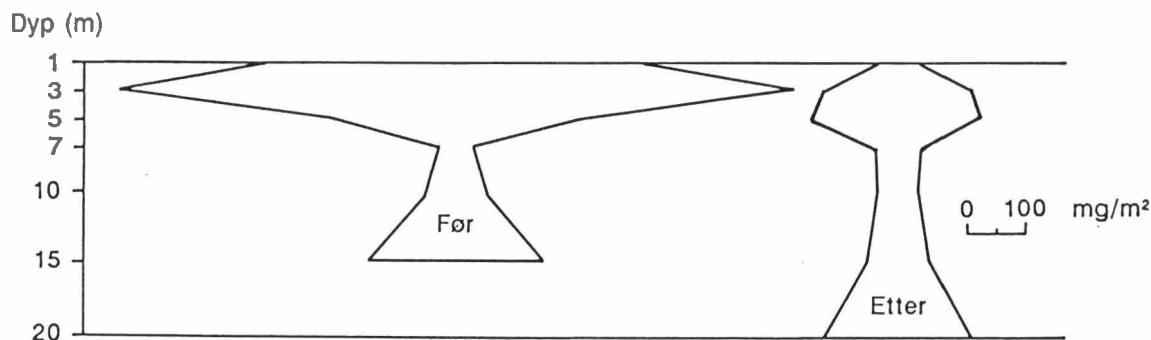
Vedlegg 3 viser resultatene av bunndyrundersøkelsene for st. I, II og III ved ulike tidspunkt, mens figur 5 viser mengden av fåbørstemark og fjærmygglarver på de to ulike områdene. (Resultatene fra 1 m dyp st. II, august 1988 er holdt utenfor, da de ekstremt høye verdiene for fjærmygglarver og sviknottlarver muligens kan skyldes lokal forurensning og terrestriske innslag p.g.a. meget høy vannstand og oversvømt vegetasjon). For de to klart dominerende gruppene fåbørstemark og fjærmygglarver viser figuren en markert større tetthet av begge grupper på st. I/II i området 1-10 m enn på st. III. De største mengdene på st. I/II ble registrert på 5 m dyp med 278 mg/m² fåbørstemark og 113 mg/m² fjærmygglarver. På st. III var mengden av fåbørstemark og fjærmygglarver økende under 10 m med de høyeste verdiene på 20 m; 123 mg/m² og 125 mg/m² for henholdsvis fåbørstemark og fjærmygglarver. Av andre dyregrupper som vårfluelarver, døgnfluelarver, sviknottlarver, damsnegl og vannmidd var det bare spredte forekomster og små mengder (vedlegg 4).



Figur 5. Mengde (gjennomsnittsverdier mg/m²) av fåbørstemark og fjærmygglarver i Meltingen på st. I/II og st. III 1988/89.

Før regulering (1979) ble det tatt grabbprøver på 3 stasjoner (Langeland 1980). Den gang dominerte fjærmygglarver, som hadde høyeste tetthet på 3 m dyp med gjennomsnittlig 577 ind./m². Til sammenligning ble høyeste tetthet av fjærmygglarver registrert på 5 m dyp etter regulering (1989) med gjennomsnittlig 92 ind./m².

Figur 6 viser den totale bunndyrmengden (mg/m²) i Meltingen før og etter regulering. I området 1-7 m er de totale bunndyrmengder redusert med 72 % i forhold til før regulering. I dybdeområdet 10-15 m er reduksjonen 64 %, mens det for dyp under 15 m ikke foreligger data fra før regulering. Undersøkelsene fra 1979 (Langeland 1980) viste at bunndyrsamfunnet var fullstendig dominert av fjærmygglarver, mens i 1988/89 utgjorde fåbørstemark mengdemessig noe mer enn fjærmygglarver. Fordelingen av bunndyrmengder før og etter regulering er klassisk for reguleringsmagasin med en betydelig reduksjon i bunndyrbiomassen i området med årlig nedtapping (1-7 m) og noe mindre forskjeller i området som unngår tørrlegging (jf. Aass og Borgstrøm 1987, Jensen 1979, Halvorsen 1992). En økning i andel fåbørstemark synes også å forekomme vanlig i reguleringsmagasiner (Jensen 1979, Halvorsen 1993), og er sannsynligvis et resultat av mer ekstreme miljøforhold. Det er stedvis fortsatt mye finsediment i reguleringssona og en kan trolig vente en fortsatt utvasking i mange år.



Figur 6. Totale bunndyrmengder (mg våtvekt/m²) i Meltingen før regulering, 1979, og etter regulering, 1988/89, på grunnlag av grabbmateriale. (Mengdene er gjennomsnittsverdier for hele grabbmaterialet).

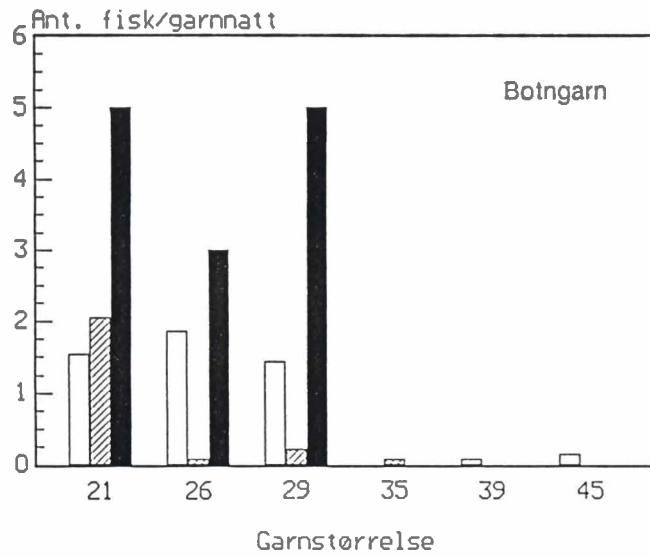
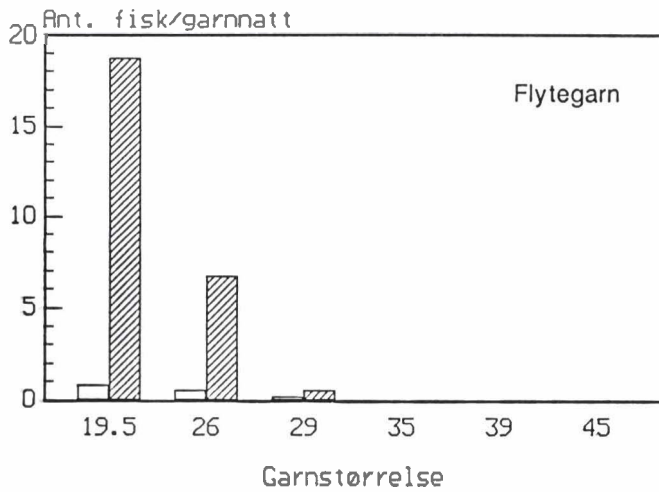
5.4 Fisk

5.4.1 Utbytte av prøvefiske

Figur 7 viser gjennomsnittlig utbytte av ørret og røye på flytegarn og botngarn i Meltingen og Stryken, mens enkeltdata fra de ulike prøvefiskeperiodene går fram av vedlegg 4.

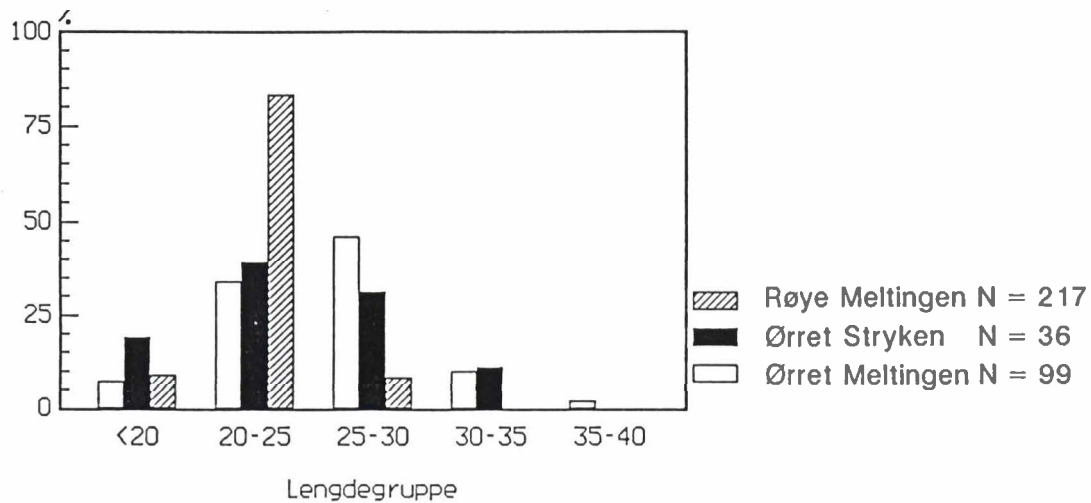
I Meltingen var samlet fangst på flytegarn (19,5-35 mm) 155 røye og 9 ørret (24 garnnetter). For botngarn (21-45 mm) var resultatet 62 røye og 90 ørret (98 garnnetter).

Flytegarnfangsten av ørret var svært lav (fig. 7). Hele materialet samlet viser 0,17-0,83 ørret/garnnatt for 29-19,5 mm flytegarn.



■ Ant. ørret/garnnatt Stryken
 ▨ Ant. røye/garnnatt Meltingen
 □ Ant. ørret/garnnatt Meltingen

Figur 7. Gjennomsnittlig antall fisk/garnnatt for ørret og røye, flytegarn og botngarn for hele fiskematerialet fra Meltingen og Stryken i 1988/89.



Figur 8. Lengdefordeling av ørret og røye i Meltingen og ørret i Stryken. Verdiene er gjennomsnittsverdier for hele fiskematerialet.

Ørretfangsten på botngarn var jevnt fordelt på garnstørrelsene 21 mm, 26 mm og 29 mm med et gjennomsnitt i overkant av 1,5 ørret/garnnatt. For hele serien var utbyttet 0,9 ørret pr. garnnatt, noe som er lavt. Fangsten målt i gram/garnnatt var størst på 29 mm garn med et gjennomsnitt på 314 g. Gjennomsnittsvekta på ørreten på bunngarnserien var 179 gram. På garnstørrelsene 26-45 mm var utbyttet 142 g pr. garnnatt, noe som er i samme størrelsesorden som ved prøvefisket før regulering (Langeland 1980).

Røyefangsten på flytegarn viser klart størst fangst på 19,5 mm garn med gjennomsnittlig 18,7 røye og 1739 gram pr. garnnatt. Tilsvarende for 26 mm flytegarn var 6,7 røye og 837 gram pr. garnnatt og for 29 mm flytegarn 0,5 røye og 83 gram pr. garnnatt. På 35 mm flytegarn ble det ikke fanget røye. Prøvefisket viser et langt større utbytte på finmaska flytegarn enn ved prøvefisket før regulering hvor utbyttet på 19,5 mm flytegarn var 320 gram pr. garnnatt (Langeland 1980). Gjennomsnittsvekta på røye tatt på 19,5 mm flytegarn var 93 g, og for flytegarnerien (19,5-35 mm) var gjennomsnittsvekta 103 g for røye.

Nesten hele røyefangsten på botngarn ble tatt på 21 mm garn, gjennomsnittlig 2,04 røye og 190 gram pr. garnnatt og med gjennomsnittsvekt 93 g. På garnstørrelsene 26-45 mm, ble det tatt kun fem røye på 70 garnnetter (11,5 g/garnnatt).

Resultatene viser at røye i sommerhalvåret er mye sterkere knyttet til de fri vannmasser enn ørreten, likeså at røyebestanden er langt tettere og dominert av småfallen fisk.

I Stryken ble det fisket med en botngarnserie i juni og en i august 1989. Data om utbytte av prøvefiske finnes i vedlegg 5. Den totale fangsten var 36 ørret og 1 røye på 14 garnnetter. Fangsten var tilnærmet lik i juni og august og garnstørrelsene 21, 26 og 29 mm fisket gjennomsnittlig 3-5 ørret/garnnatt, noe som er bedre enn for Meltingen (fig. 7). Totalfangsten var størst på 29 mm med gjennomsnittlig 1053 g/garnnatt. Gjennomsnittsvekta på ørreten var 211 g, 163 g og 96 g på henholdsvis garnstørrelse 29, 26 og 21 mm. Det ble ikke tatt ørret på garnstørrelsene 35-45 mm.

5.4.2 Lengde- og aldersfordeling

Fiskens lengdefordeling i Meltingen for hele fiskematerialet er framstilt i figur 8 og viser at det ble tatt mest ørret i lengdegruppe 25-30 cm, mens mesteparten (83 %) av røya lå i lengdegruppe 20-25 cm. Bare 12 % av ørreten var større enn 30 cm, og det ble ikke fanget røye større enn 30 cm. Andelen av ørret og røye mindre enn 20 cm var under 10 % for begge artene. Grunnlagsdata på lengdefordeling er gitt i vedlegg 5.

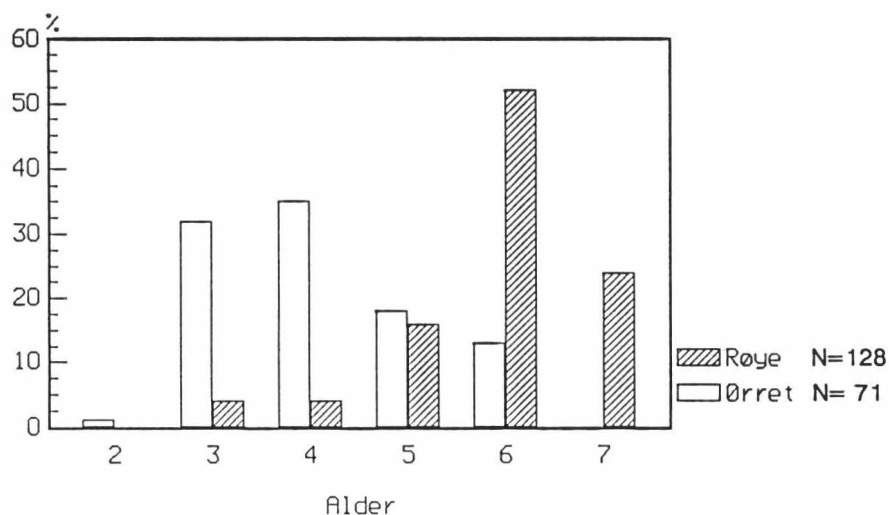
Ørretfangsten i Stryken bestod av mer småfisk enn i Meltingen (fig. 8). Hovedtyngden av fangsten, 39 %, var i lengdegruppe 20-25 cm og 31 % i lengdegruppe 25-30 cm.

Fiskens aldersfordeling i Meltingen er framstilt i figur 9. Mesteparten av ørretfangsten (67 %) bestod av ung fisk, 3- og 4-åringer. Det ble ikke funnet ørret som var eldre enn 6 år.

Røyefangsten var sammensatt av eldre fisk, der dominerende årsklasse var 6-åringer med 52 %, og 7-åringer med 24 %. Andelen ung røye var svært liten, og resultatene tyder på en akkumulert bestand av eldre røye og sannsynligvis en svak rekruttering.

Sammenlignet med prøv fiskedata fra før regulering (Langeland 1980), så består ørretbestanden i Meltingen i dag av litt større fisk med omtrent samme aldersfordeling som i 1978/79. Røyebestanden består nå av enda eldre fisk enn før regulering (76 % \geq 6 år) og størrelsen er konsentrert i lengdegruppen 20-25 cm, dvs. en akkumulert bestand av små og gammel røye.

Fra Stryken ble det aldersbestemt 16 ørreter som viste en klar dominans av 4- og 5-åringer.



Figur 9. Prosentvis aldersfordeling av ørret og røye i Meltingen i 1988/89. Antall ørret = 71, antall røye = 128.

5.4.3 Vekst og kjønnsmodning

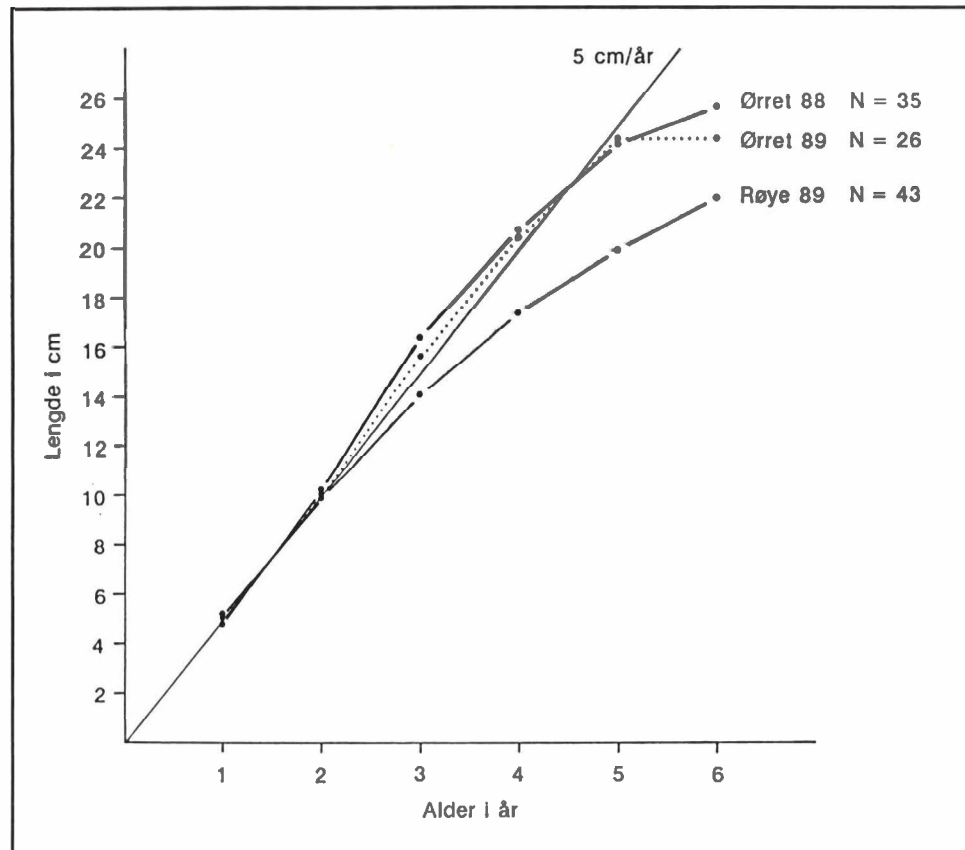
Tilbakeberegnet vekst for ørret og røye i Meltingen er framstilt i figur 10.

Tilbakeberegningen for ørret er gjort på grunnlag av skjellanalyser. Røyeskjell er generelt vanskelig å avlese, så røya er i tillegg aldersbestemt ved otolitter. For røye som viste samsvar mellom skjell og otolitter er skjellene brukt for tilbakeberegning av veksten.

En vekst på ca. 5 cm/år fram til gytemodning er en vanlig vekstutvikling for ørret og røye i vatn med middels/moderat næringsgrunnlag.

I Meltingen viste ørreten jevn vekst med ca. 5 cm/år fram til 5 år da veksten synes å være sterkt avtagende. Materialet inneholder imidlertid svært få ørreter eldre enn 5 år. Vekstkurven er nær lik den vekstkurven som ble funnet på ørret før regulering. Røya viser en vekst på ca. 5 cm/år de to første år for deretter å avta jevnt. Fra 3. til 6. leveår vokste røya henholdsvis 4,2 cm, 3,3 cm, 2,5 cm og 2,1 cm pr. år. Dette er dårlig vekst, og vitner om en ubalanse mellom fisketetthet og næringstilgang. Veksten er klart dårligere enn det som ble beskrevet for røyematerialet i prøv fisket 1978/70 (Langeland 1980).

Veksten for ørret i Stryken er tilbakeberegnet for 16 fisk tatt i august 1989. Tallene viser en vekst på ca. 5 cm/år fram til 5 år før den avtar. Vekstutviklingen er nærmest identisk med vekstresultatene for ørret i Meltingen.



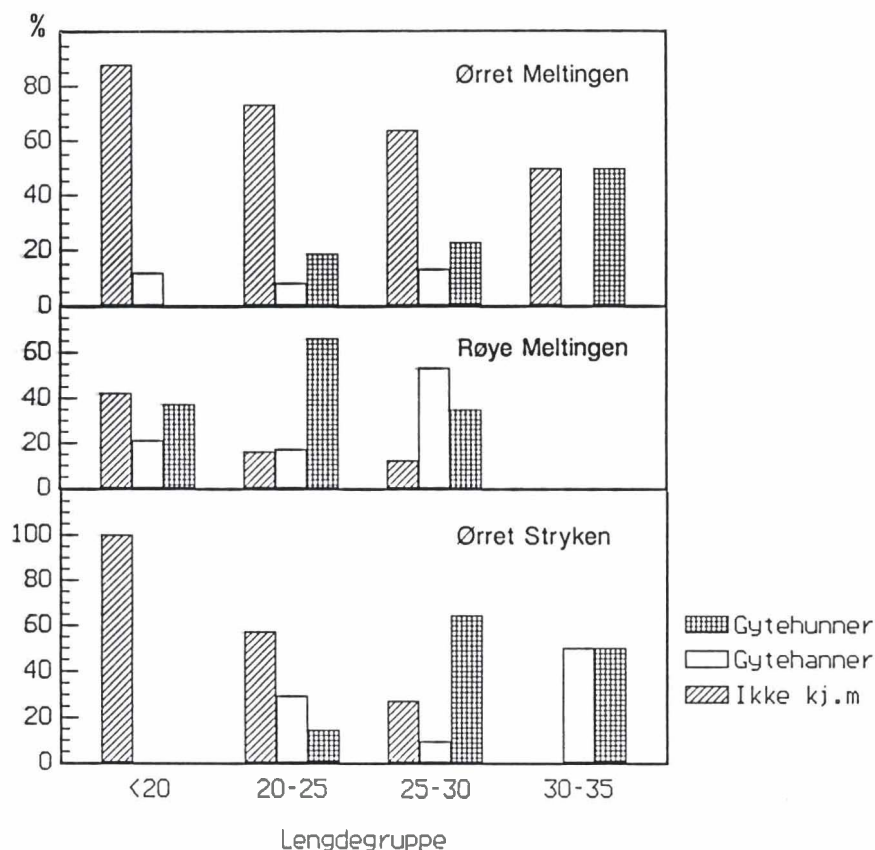
Figur 10. Tilbakeberegnet vekst hos ørret og røye i Meltingen i 1988 og 1989.

Vekst og kjønnsmodning henger nøye sammen. Utviklinga av kjønnsprodukter krever mye energi og veksten reduseres betydelig, og i større grad i lokaliteter med dårlig næringstilgang (tett bestand i forhold til næringstilgang). Fiskens størrelse ved kjønnsmodning kan derfor brukes til å vurdere bestandstetthet i forhold til næringstilgang. Det er helst hunnfisk som kan vurderes i denne sammenheng, da en del hannfisk synes å ha tidlig kjønnsmodning uavhengig av næringsforholdene.

Fordelingen av gytefisk for de forskjellige prøvefiskedatoene framgår av vedlegg 6. Fiskematerialet viser større andel av kjønnsmoden fisk for august enn for juni. Dette gjelder for ørret > 25 cm og røye > 20 cm. Likeså er det større andel gytefisk i fiskematerialet fra 1989 enn fra 1988, både når det gjelder ørret og røye.

Et gjennomsnitt for hele fiskematerialet er framstilt i figur 11.

For ørret er andelen av ikke kjønnsmoden fisk (gjellfisk) 88 % for lengdegruppe under 20 cm, og jevnt avtagende med lengden av fisken til 50 % gjellfisk i lengdegruppe 30-35 cm. Andelen av gytehanner er lav og relativt lik for alle lengdegrupper, mens andelen av gytehunner er økende med fiskestørrelsen og utgjør 50 % av fisken i lengdegruppe 30-35 cm.



Figur 11.

Forekomst av gytefisk i hele fiskematerialet framstilt i prosent for ulike lengdegrupper, Meltingen 1988/89 og Stryken 1989.

Røyematerialet fra Meltingen viser tidlig kjønnsmodning, og hele 58 % av røye < 20 cm var kjønnsmoden. For røye > 20 cm var kjønnsmodningen 80-90 %. Kjønnsmodne hunner dominerte i lengdegruppe 20-25 cm (66 %) mens kjønnsmodne hanner dominerte i lengdegruppe 25-30 cm med 53 %. Det kan tyde på tidligere kjønnsmodning for hunner enn for hanner hos røye i Meltingen. At røya har langt tidligere kjønnsmodning enn ørreten har bl.a. sammenheng med større tetthet av røye, en tetthet som er for stor i forhold til næringsgrunnet.

Det var en større andel kjønnsmoden ørret i Stryken enn i Meltingen (fig. 11). Materialet fra Stryken er imidlertid lite (36 ørret) og forskjellene er ikke store.

5.4.4 Fiskens kvalitet

Fiskens kvalitet blir ofte vurdert i henhold til kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og mengden av innvollparasitter.

Ved bruk av maksimal fiskelengde (som brukt her) kan ørret med k-faktor på 0,95-1,00 betraktes som normalt feit fisk. Røye med middels god kvalitet kan ha lavere k-faktor, 0,90-0,95 bl.a. p.g.a. en slankere kroppsform og utformingen av halefinnen. Det er vanlig at k-faktoren er økende utover vekstsesongen, likeså at den er økende med størrelsen på fisken.

Til vurdering av kjøttfarge brukes graderingen hvit/lyserød/rød. Rødfargen i kjøttet får fisken bl.a. ved å beite på krepsdyr og rødfargen er vanligvis tiltagende med størrelsen på fisken.

Graden av parasittisme vurderes fra 0-3, og det er bendelormcyster det i vesentlig grad dreier seg om. Ved parasittgrad 3 er det også cyster i selve kjøttet slik at innvoller og fiskekjøtt i verste fall er sammenvokst.

Kondisjon

Fiskens kondisjonsfaktor for de enkelte lengdegrupper ved ulike tidspunkt framgår av vedlegg 6. En samlet vurdering av hele fiskematerialet fra Meltingen viser gjennomsnittlige k-verdier på 0,96 og 0,88 for henholdsvis ørret og røye. Dette er en bedre k-faktor enn for materialet før regulering, særlig for røye, der gjennomsnittlig k-faktor i 1978/79 var på 0,75 (Langeland 1980). Dette kan imidlertid dels ha sammenheng med at en større del av røyematerialet i undersøkelsen i 1978/79 er tatt tidligere på sommeren. Et generelt trekk er økende k-verdi utover vekstsesongen, slik som det tydelig kommer fram i 1988. Da var gjennomsnittlig k-verdi for ørret 0,82 i juni mot 0,97 i august, og tilsvarende for røye, 0,74 i juni og 0,91 i august. Ellers viser fiskematerialet liten variasjon i k-verdi mellom lengdegruppene, bortsett fra en tendens til økende k-verdi for ørret > 30 cm.

Ørretfangsten fra Stryken 1989 viser en gjennomsnittsverdi på $k = 0,94$, nesten like høye som i Meltingen. At k-verdiene fra junimaterialet lå noe høyere enn verdiene fra august, er noe uvanlig.

Kjøttfarge

Fiskens kjøttfarge i henhold til lengdegruppe er framstilt i figur 12 for hele fiskematerialet fra Meltingen. Resultatet viser at ørret/røye < 20 cm har kjøttfarge i området lyserød/kvit. Ørret/røye i lengdegruppe 20-25 cm er dominert av lyserød kjøttfarge. For ørret > 25 cm er fortsatt lyserød klart dominerende kjøttfarge foran rød. Røye > 25 cm viste kjøttfarge fordelt på lyserød og rød. Større andel av rød kjøttfarge hos røya har bl.a. sammenheng med at røya i større grad beiter på krepsdyr (dyreplankton).

For Stryken ble hele ørretmaterialet (36 stk.) vurdert til kjøttfarge kvit. Det er en typisk situasjon i et myr-/skogtjern hvor krepsdyr vanligvis utgjør en beskjeden andel av næringstilgangen. I tillegg bestod ørretmaterialet av relativt ung, små fisk.

Parasitter

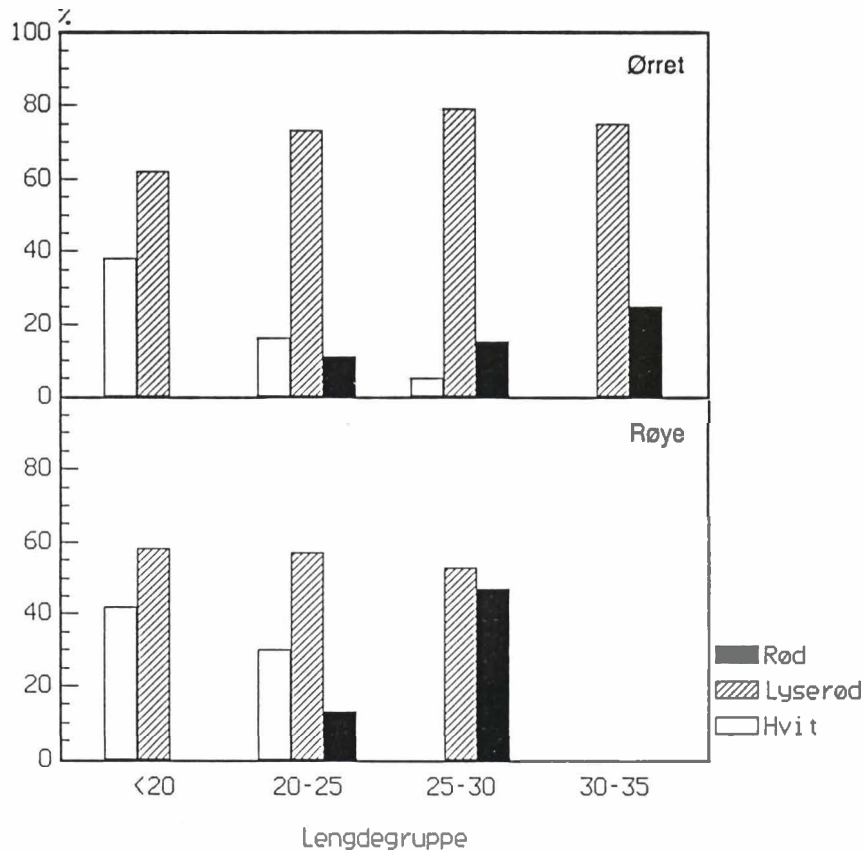
Figur 13 viser graden av innvollparasitter i fisk fra Meltingen og Stryken. Både ørret og røye fra Meltingen var betydelig infisert av innvollparasitter. For ørreten fra Meltingen var bare 15 % fri for parasitter, mens 42 % hadde grad 1 (litt parasitter). Resten (42 %) var fordelt på grad 2 (en del parasitter) og 3 (mye parasitter).

Ørret i Stryken var i langt mindre grad befengt med innvollparasitter (fig. 13).

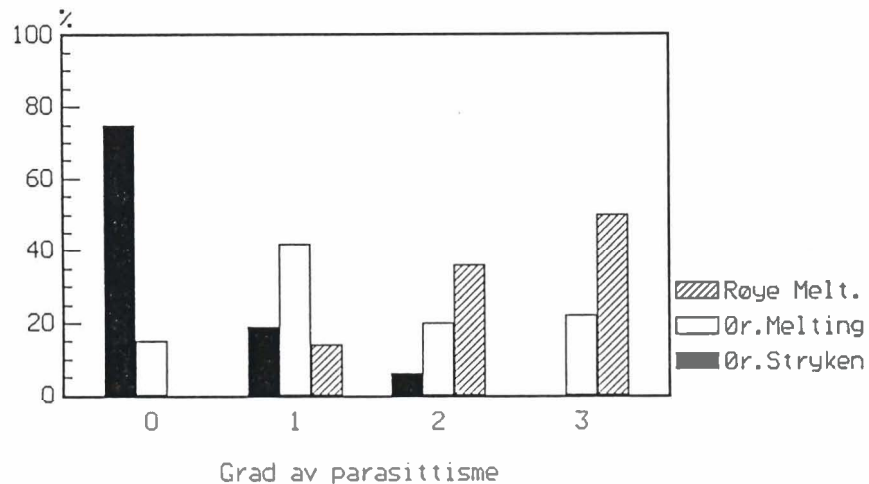
Alle røyene i fiskematerialet hadde innvollparasitter, og halvparten (50 %) var sterkt infisert (grad 3). Årsaken til at røya hadde langt høyere grad av innvollparasitter kan være flere. Røya danner bl.a. en tettere bestand, har dårligere vekst og kondisjon, og som typisk planktonspiser

beiter de oftere på hoppekrebs, som er mellomvert for måsemarken, som er den dominerende innvollsparasitten i fisk fra Meltingen.

Sammenlignet med resultatene fra før regulering er imidlertid andelen fisk med kraftig parasittangrep (grad 2 og 3) mindre nå både for ørret og røye.



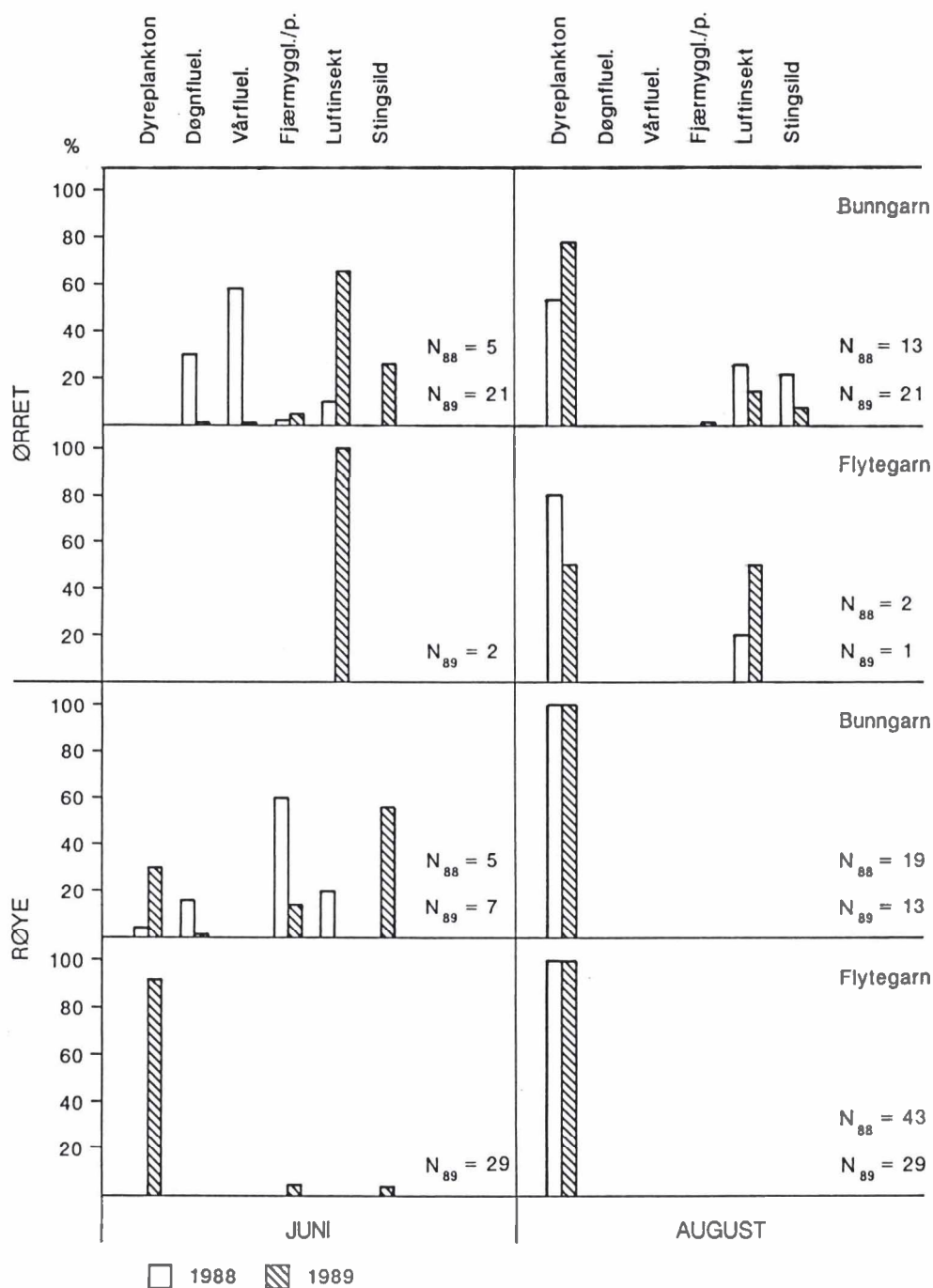
Figur 12. Kjøttfarge hos fisk i ulike lengdegrupper. Meltingen 1988/89.



Figur 13. Grad av parasittisme hos fisk i Meltingen og Stryken 1988/89. Verdiene er gjennomsnittsverdier for hele fiskematerialet.

5.5 Fiskens ernæring

Resultatene av ernæringsanalysene for ørret og røye i Meltingen er framstilt i figur 14.



Figur 14. De viktigste næringsdyrenes andel (volumprosent) i mageprøver av ørret og røye i Meltingen 1988/89.

Ørretmaterialet fra juni 1988 består av kun fem mager og mageinnholdet viser 90 % vannlevende insektlarver og 10 % luftinsekt. Av insektlarvene dominerte vårfluelarver foran døgnfluelarver og fjærmygglarver/pupper. Ørretmagene fra juni 1989 viser dominans av luftinsekt, 66 % og stingsild 26 % for ørret tatt på botngarn. Kun to ørret ble tatt på flytegarn og mageinnholdet viste 100 % luftinsekt.

Ernæringsanalysene for ørret tatt i august viser et mønster som er tilnærmet likt for både 1988 og 1989, botngarn og flytegarn. Plankton er dominerende næringsdyrgruppe, 50-80 %, foran luftinsekt og stingsild.

Junimaterialet av røye tatt på botngarn består av kun fem mager fra 1988 og syv mager fra 1989. 1988 materialet viser dominans av fjærmygglarver/pupper (60 %) foran luftinsekt og døgnfluelarver, mens 1989 materialet viser 56 % stingsild, 30 % plankton og 14 % fjærmygglarver/pupper.

29 mager fra røye tatt på flytegarn i juni 1989 viser fullstendig dominans av dyreplankton med 92 %. Augustmaterialet for røye er entydig og viser 100 % dyreplankton for både botngarn og flytegarn i 1988 og 1989.

Mageprøvene bekrefter at dyreplankton er klart den viktigste næringsdyrgruppen for både ørret og røye sensommer/høst, og av stor betydning for røya også tidlig sommer, mens ørreten da tar mer bunndyr og overflateinsekter.

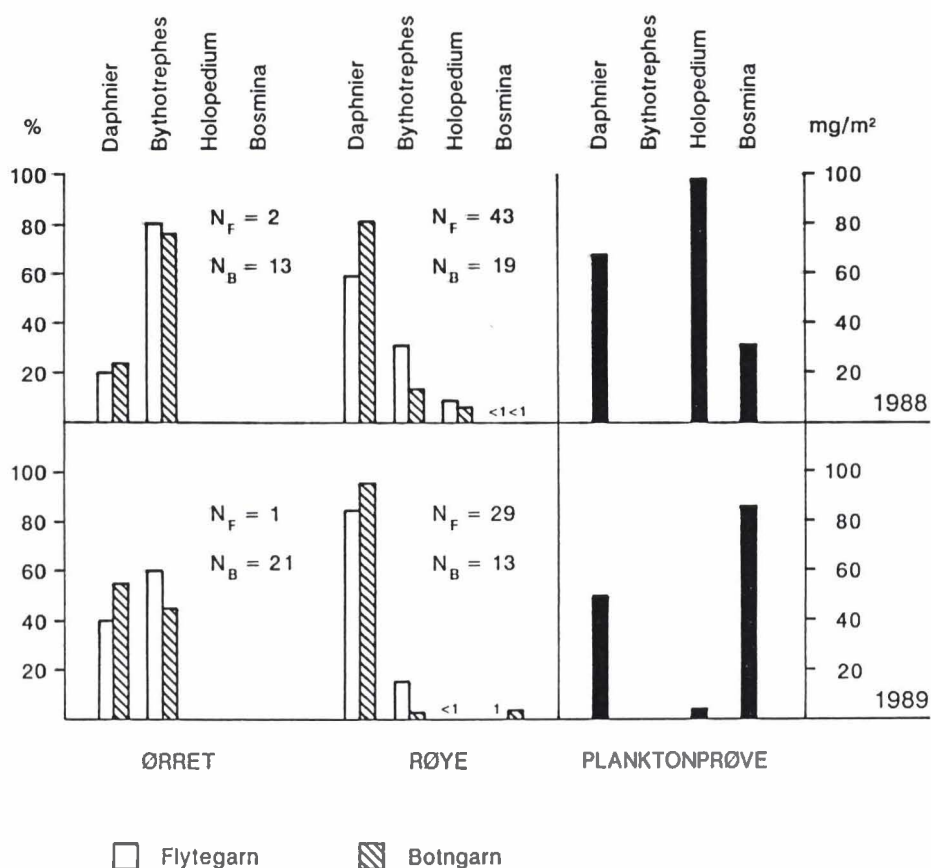
Figur 15 viser forholdet mellom planktonartene i mageprøvene fra august sammenlignet med mengden av cladocerer i innsjøen til samme tid. Planktonarten *Bythotrephes longimanus* er en stor rovform og ble ikke registrert i planktonprøvene (pelagisk). Denne arten kan til tider forekomme i betydelige mengder i littoralsona hvor den beiter på bl.a. littorale småkreps og hjuldyr (rotatorier). Flere undersøkelser har vist at spesielt ørreten beiter selektivt på *B. longimanus*.

Av dyreplanktonet i ørretmagene fra august 1988 (botngarn og flytegarn) er forholdet ca. 80 % *B. longimanus* og ca. 20 % Daphnier, mens tilsvarende analyser fra 1989 viste at ørreten tok omtrent like mye av begge artene. Til tross for større pelagiske konsentrasjoner av *Holopedium gibberum* (1988) og *Bosmina longispina* (1989) enn av Daphnier, beitet ørreten konsekvent selektivt på Daphnier.

Røya er en typisk planktonspisende fisk og augustmaterialet fra Meltingen viste at røya beitet klart selektivt på daphnier (59-95 %) av de planktoniske (pelagiske) vannloppene (cladocerene). Røya tok også en del *B. longimanus* (31 % på flytegarn 1988) tilsvarende som hos ørret. Andelen av *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* var svært lave i røyemagene i august til tross for større pelagisk tetthet enn for daphnier.

Røyemager fra juni 1989 viste at planktonandelen i magene var dominert av *Bosmina longispina*, foran daphnier, *Holopedium gibberum* og *Bythotrephes longimanus*. Mengden av dyreplankton i vannmassene ved dette tidspunkt var svært lave, spesielt for daphnier.

Hoppekrepsartene *Cyclops scutifer*, *Arctodiaptomus laticeps* og *Heterocope appendiculata* hadde til dels klart høyere biomasseverdier i dyreplanktonprøvene enn cladocerene, men ble overhodet ikke registrert i mageprøvene ved noe tidspunkt. Både ørret og røye selekterer vannlopper framfor hoppekreps, men ved lave konsentrasjoner av vannlopper, kan fisken, spesielt røya gå over på hoppekreps.

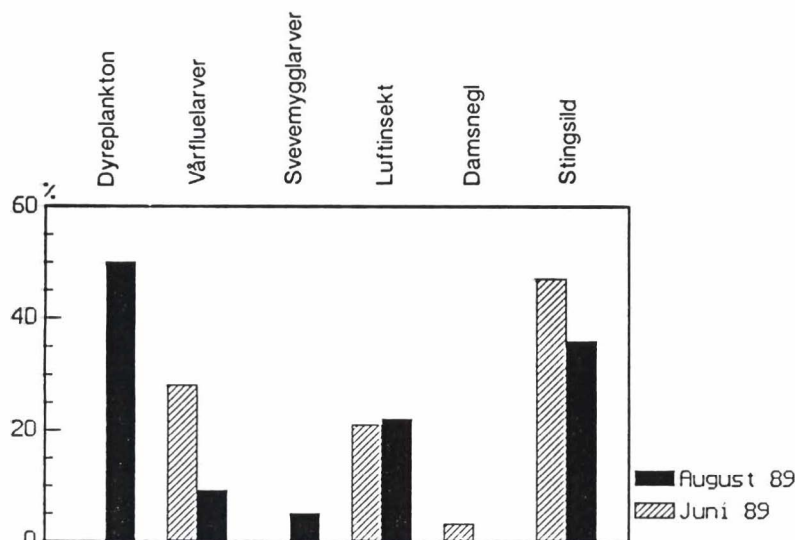


Figur 15. De enkelte planktonartenes andel (volumprosent) av planktonet i mageprøver tatt av ørret og røye i Meltingen i august 1988/89 sammenlignet med dyreplanktonprøver tatt ved samme tidspunkt. Verdiene for biomassene av planktonartene er beregnet ved bruk av en håvfaktor på 1,8. N_F = antall mageprøver fra flytegarnfiske. N_B = antall mageprøver fra botngarnfiske.

Undersøkelser i 1978/79 (Langeland 1980) viste at ørreten i juli/august ernærte seg av luftinsekter foran vårfluelarver og plankton. Røye tatt på flytegarn i 1978/79 tok mest plankton foran luftinsekt og fjærmygglarver mens røye tatt på botngarn tok mest luftinsekt foran plankton og fjærmygglarver. Etter regulering har både ørret og røye i større grad ernært seg på dyreplankton.

Mageprøveanalysene for ørret tatt i Stryken i juni og august 1989 er framstilt i figur 16. Junimaterialet viser at stingsild er viktigste næringsdyr med 47 volumprosent, foran vårfluelarver med 28 % og luftinsekter med 21 %. Vårfluelarver ble mest spist av den største ørreten og luftinsekter av den minste ørreten.

Ernæringsanalysene fra august viste totalt sett at ørreten tok mest dyreplankton, 50 % og stingsild, 36 %, og med mindre innslag av vårfluelarver, 9 %. Den minste ørreten tok mest dyreplankton hvor daphnier var klart dominerende med 92 % og *Holopedium gibberum* med 8 %. Den største ørreten beitete mest på stingsild.



Figur 16.
De viktigste næringsdyrenes andel (volumprosent) i mageprøver fra ørret tatt på botngarn i Stryken 1989. $N_{\text{juni}} = 15$, $N_{\text{aug}} = 11$

6 SAMMENDRAG OG VURDERINGER

Undersøkelsen har vist at Meltingvatnet har næringsfattige vannmasser med dystrofe trekk. Kalsiuminnholdet ligger i området 3-6 mg CaO/l og vannkvaliteten gir tilfredsstillende vilkår for fisk.

Vatnet har lav biomasse av zooplankton (115-360 mg tørrvekt/m² i juni-august) og hvor vannlopper (cladocerer) utgjorde bare 17-25 %. Både artssammensetning og mengder av zooplankton er omtrent som før regulering, men med en noe større andel vannlopper i 1988/89. I Stryken, som er skilt fra Meltingen ved en terskel og slik har mer stabil vannstand, var zooplanktonmengdene på samme nivå som i Meltingen, men bestod overveiende av cladocerer (61-89 %). Dette skyldes sannsynligvis en kombinasjon av noe bedre temperaturforhold og lavere beitepress fra fisk enn i Meltingen. Fiskebestanden i Stryken består nesten bare av ørret.

På nordsida av Meltingen er det fortsatt mye finsedimenter og noe vegetasjon i strandsona (regulert sone), mens strandsona i andre deler av vatnet er utvasket og består av grus og stein. Tettheten av bunndyr var signifikant høyere på finsedimentområdene (226 ind. pr. prøve) enn i eksponert reguleringssone (56 ind. pr. prøve), og det var flere bunndyrgrupper og arter representert.

I dypere områder (profundalsona) er den totale bunndyrmengden (mg/m²) redusert med 72% i dybdeområdet 1-7 meter sammenlignet med resultater fra før regulering, og faunasammensetningen er endret i retning av færre dyregrupper til stede og dominans av fåbørstemark. På 10-15 meter dyp har reduksjonen i bunndyrbiomasse vært 64 %.

Fordi det fortsatt er en god del finsedimenter i reguleringssona i deler av vatnet, kan en vente en fortsatt utvasking i mange år. Hvor hurtig finstoffet vaskes ut vil blant annet avhenge av hvordan reguleringsmagasinet utnyttes.

Prøvefiske i Meltingen har foregått med botngarn og flytegarn i juni og august 1988 og 1989. Resultatet fra prøvefisket viste relativt lave fangster av ørret på botngarn (0,9 fisk pr. garnnatt - hele serien) med størst utbytte på maskeviddene 21,26 og 29 mm. Utbyttet på de grovere maskevidder 26-45 mm ga omtrent samme vektutbytte som før regulering (142 g pr. garnnatt), noe som betegnes som lavt. Det ble tatt svært få ørret på flytegarn både i juni og august, noe som viser at ørreten har begrenset utbredelse til strandsona i vatnet.

Ørretens gjennomsnittsvekt på botngarnserien var 179 gram mot 133 gram ved prøvefisket før regulering (Langeland 1980). Veksten er middels god med ca. 5 cm tilvekst pr. år til 5 år, og 50% av hunnene er gytemodne først i lengdegruppe 30-35 cm. Alderssammensetningen viser en overvekt av 3- og 4-åringer i materialet. Ørreten var middels feit (gjennomsnittlig k-faktor 0,96). Bestandssammensetningen synes å ha endret seg forholdsvis lite fra før reguleringen, men består nå av noe større fisk.

Før røye viser prøvefisket desidert størst utbytte på finmaska (19,5 mm) flytegarn med 18,7 røye og 1739 gram pr. garnnatt. Utbytte på større maskevidder var lavt (275 gram pr. garnnatt). Også utbyttet på botngarn var konsentrert til finmaska (21 mm) garn med 190 gram pr. garnnatt, mens det på maskeviddene 26-45 mm bare ble fanget 11,5 gram pr. garnnatt. Utbyttet av røye på flytegarnerien er omtrent 5 ganger større enn ved prøvefisket i 1978/79.

Røyas gjennomsnittsvekt på flytegarnerien var 103 gram i 1988/89 mot 64 gram ved prøvefisket før regulering (Langeland 1980). For bunngarnserien var gjennomsnittsvektene henholdsvis 99 gram og 77 gram. En dominerende del av fangsten var i lengdegruppe 20-25 cm, og 76% av røya var 6 år eller eldre. Veksten var klart dårligere enn det som er beskrevet for røyematerialet i prøvefisket 1978/79 (Langeland 1980), og andelen gytefisk i totalmaterialet var 74 %. Dataene viser at Meltingen fortsatt har en akkumulert bestand av småfallen og gammel røye, og tettheten er alt for stor i forhold til næringsgrunnlaget.

LFI utførte også de fiskeribiologiske forundersøkelsene i tilknytning til konsesjonssøknaden (Langeland 1980) og vurderte konsekvensene av utbyggingen. Langeland (op.cit) vurderte konsekvensene slik: "Når det gjelder ørret og røye som finnes i Meltingvatnet er det forventet at røya vil klare seg best i den regulerte innsjøen på grunn av dens bedre tilpasning til mindre næringsobjekter som planktonkreps." Videre heter det: "Den viktigste årsak til det dårlige fisket i Meltingvatnet i dag er for tett bestand av røye på grunn av gode gyteforhold og for liten beskatning. Reguleringen må derfor forventes å virke desimerende på bestanden av røye noe som vil virke gunstig i nåværende situasjon."

Prøvefisket i 1988/89, 4 og 5 år etter at reguleringen ble tatt i bruk, viser at utbyttet ved prøvefiske er større enn før utbygging, men også at bestanden overveiende består av fisk 6 år og eldre. Dette er fisk som er klekket før reguleringen ble tatt i bruk, og som i tiden fram til nå har nytt godt av en viss demningseffekt (utvasking av næring fra reguleringssona). Mengden av yngre røye var svært dårlig i fangstene, så det er fortsatt mulig at røyebestanden vil kunne bli mindre, med fisk av noe bedre kvalitet når den eldre fisken dør ut. Røya har imidlertid vist seg fleksibel med hensyn til å finne egne gyteplasser etter en regulering, og sannsynligvis må en derfor drive et langt hardere fiske for at ikke bestanden skal forbli overtallig. Med hensyn til næringsvalg har røya, som Langeland antok, i større grad ernært seg av dyreplankton etter regulering, både i juni og august.

Ørreten, som i stor grad lever i strandsona var forventet å få et langt dårligere næringsgrunnlag etter regulering. Resultatene har også vist en reduksjon i bunndyrbiomasse i de dypere partier på

65-70 %. Langeland (1980) skrev om utsiktene for ørretbestanden i Meltingvatnet etter regulering: "Ørretbestanden vil sannsynligvis aldri mer kunne ta seg opp til å bli en nyttbar ressurs."

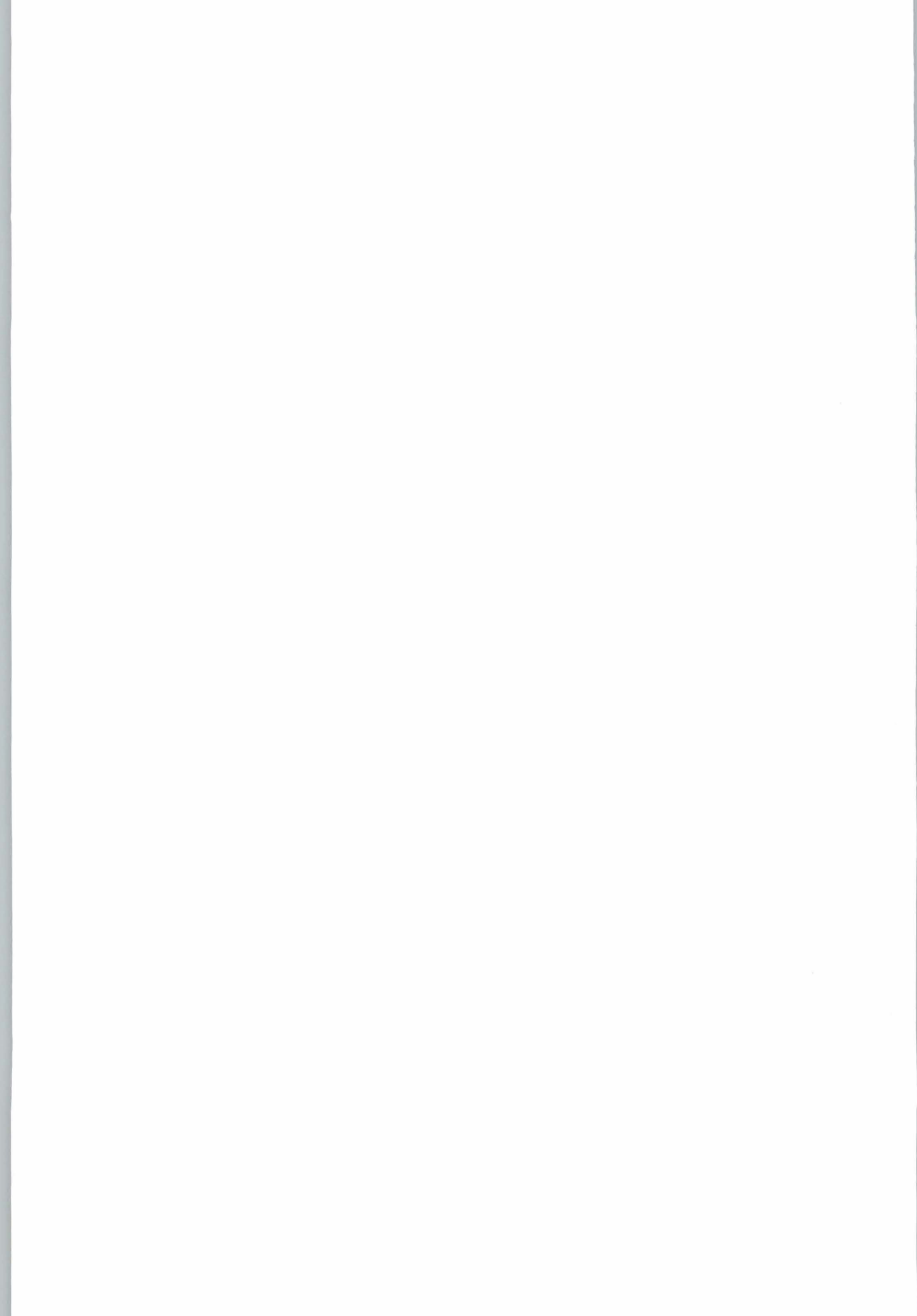
Prøvefiskeresultatene 4 og 5 år etter regulering viser at ørretbestanden fortsatt gir omtrent samme utbytte som før, at rekrutteringen synes tilfredsstillende, og at ørreten har en brukbar kvalitet og langt bedre enn kvaliteten på røye i vatnet. Utbyttet tilsier at bestanden har vært og fortsatt er forholdsvis liten. At ørretbestanden fortsatt holder seg i vatnet skyldes sannsynligvis i alt vesentlig to forhold; for det første er det fortsatt en del finmateriale i strandsona som enda opprettholder en brukbar bunndyrproduksjon, i hvert fall i deler av vatnet. Dette gjelder trolig også Åfjorden som har mindre effektiv vannstandsvariasjon enn hovedmagasinet. For det andre virker sannsynligvis Stryken som et bra rekrutterings- og oppvekstområde for fisk til Meltingen. Det settes i dag ikke ut ørret i vatnet.

Det antas at utvaskingen vil fortsette i mange år, og at dette sammen med en positiv virkning av Stryken vil kunne gi et visst utbytte av ørret i Meltingvatnet. Utviklingen av ørretbestanden vil også avhenge noe av utviklingen av røyebestanden siden begge artene vil konkurrere om næring i strandsona på våren/tidligsommeren. Den langsiktige effekten av reguleringen vil trolig likevel være en sterk nedgang i ørretproduksjonen, mens vatnet fortsatt kan gi en fiskeavkastning av røye av betydning for brukerne forutsatt at tettheten kan kontrolleres gjennom fornuftig beskatning. Prøvefiskeresultatene viser at det foreløpig ikke er noe grunnlag for å sette ut fisk i Meltingvatnet, og beskatningen av røye bør økes.

7 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 1986. Fisk, zooplankton og *Mysis relicta* i Bangsjøene 1983-85. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1986,3*: 1-23.
- Borgstrøm, R., Brabrand, Å. & Solheim, T.J. 1992. Effects of siltation on resource utilization and dynamics of allopatric brown trout, *Salmo trutta*, in a reservoir. *Environ. Biol. Fish.* 34: 247-255.
- Halvorsen, G. 1993. Bunndyr- og planktonsamfunn i innsjøer. I Faugli et al. (red.): Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak - En kunnskapsoppsummering. *VR, NVE Publikasjon nr. 13*: 192-221.
- Hermann, J. 1985. Bottenfaunaen i reglerade vattendrag - internationella erfarenheter. *Hydroconsult, Stockholm/Uppsala, rapport HC 85-838*: 1-72.
- Hynes, H.B.N. 1961. The effect of water-level fluctuations on littoral fauna. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 14: 642-656.
- Jensen, J.W. 1979. A check on the invertebrates of a Norwegian hydroelectric reservoir and their bearing upon fish production. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 60: 39-50.
- Jensen, J.W. 1988. Crustacean plankton and fish during the first decade of a subalpine, man-made reservoir. *Nordic J. Freshw. Res.* 64: 5-53.
- Jensen, J.W. 1991. The crustacean plankton and fish in a subalpine reservoir subject to oxygen deficiency. *Nordic J. Freshw. Res.* 66: 7-19.
- Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. 1988. Zooplankton, *Mysis relicta* og fisk i Snåsavatn 1984-87. *Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Ser. 1988,3*: 1-50.
- Langeland, A. 1972. A comparison of the zooplankton communities in seven mountain lakes near

- Lillehammer, Norway (1896 and 1971). *Norw. J. Zool.* 20: 213-226.
- Langeland, A. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1980,1: 1-47.
- Lindstrøm, T. 1973. Life in a lake reservoir: Fewer options, decreased production. *Ambio* 2: 145-153.
- Lötmarker, T. 1964. Studies on planktonic crustacea in thirteen lakes in northern Sweden. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 45: 113-189.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.L. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. *Økoforsk utredninger* 1986,1: 1-80.
- Rørslett, B., Johansen, S.W. & Singsaas, S. 1993. Vegetasjonsetablering i reguleringssoner. I Faugli et al. (red.): Inngrep i vassdrag; Konsekvenser og tiltak - En kunnskapsoppsummering. *VR, NVE, Publikasjon nr. 13*: 569-590.
- Aass, P. & Borgstrøm, R. 1987. Vassdragsreguleringer. s. 244-266 i: Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. (red.). Vassdragsreguleringers biologiske virkninger i magasin og lakseelver. *NVE og DVF Rapp.*: 293 s.



VEDLEGG 1-5

Vedlegg 1. Biomasse (mg m⁻²) og antall dyr/m² (tallene i parentes, nuplier ikke medregnet) for dyreplankton i Meltingen 1988/89 og i Stryken 1989 på grunnlag av vertikale håvtrekk.

LOKALITET:	MELTINGEN/STRYKEN	M E L T I N G E N			S T R Y K E N		
		JUNI 88	AUG: 88	JUNI 89	AUG. 89	JUNI 89	AUG. 89
AR:	1988/89						
DYP MELTINGEN	0-50 m						
DYP STRYKEN:	0-10 m						
CLADOCERA							
	Holopedium gibberum	<1 (150)	49 (2400)	13 (1800)	2 (450)	23 (3000)	68 (7800)
	Daphnia longispina/galeata	3 (525)	37 (4200)	6 (1050)	27 (2100)	26 (4050)	25 (3150)
	Bosmina longispina	4 (825)	17 (3600)	13 (2400)	48 (11250)	69 (20250)	103 (19500)
COPEPODA							
	Diaptomidae naupl. indet	<1 (2100)		1 (6300)	<1 (900)	<1 (2100)	
	cop. indet	79 (45000)	66 (13500)	20 (6300)		1 (450)	
	Arctodiaptomus laticeps ad.		67 (8400)	17 (2400)	84 (10500)	7 (900)	4 (450)
	Heterocope naupl. ind.		53 (3900)				
	cop. ind.		9 (300)				
	Heterocope appendiculata ad.				54 (1800)		9 (300)
	Cyclopoidae naupl. indet	1 (9750)	3 (33000)	<1 (900)	7 (66000)	<1 (600)	5 (54000)
	cop. indet	27 (39000)	28 (13500)	19 (27000)	41 (19500)	40 (18900)	3 (6000)
	Cyclops scutifer adult	8 (1500)	95 (18000)	17 (3300)	30 (5700)	27 (5100)	2 (450)
CLADOCERA							
		8 (1500)	102 (10200)	32 (5250)	77 (13800)	118 (27300)	196 (30450)
COPEPODA							
		115 (85500)	323 (57600)	74 (38700)	216 (37500)	76 (25350)	24 (7200)
ZOOPLANKTON							
		123	425	106	293	193	219

Vedlegg 2. Bunnfaunaens sammensetning på de ulike stasjonene i Meltingen og Stryken 1988/89 basert på roteprøver.

Dato	St.	Metode	Rundormer	Fåbørstemark	Døgnfluellarver	Øyestikkerlarver	Steinfluelarver	Billelarver	Vannbiller	Vårfluellarver	Sviknottlarver	Fjærmyggelarver	Tovinge-larver	Damsnegl	Vannmidd	Antall grupper	Antall individer
Meltingen																	
09.06.88	I	R3	1	24	2			1				41		3	5	7	77
	II	R5		7	4				5			7			1	5	24
17.08.88	I	R1		5	5				3	4		333				5	350
	II	R5		16	73			25		11	13	117		4	13	8	272
	III	R5		1	79							2				4	83
13.06.89	I	R3		10	21		6		20			124	9		38	7	228
	II	R3			9			1	10	1	7	2			26	7	56
	III	R1			11										18	2	29
22.08.89	I	R5			2			1	1			3			18	5	25
	II	R5			100		4	4	10	1		63			27	7	209
Stryken																	
09.06.88	I	R3		43	37	3			33	15	10	113		3	128	9	365
16.08.88	I	R5		3	1			6		16	3	9		10		7	48
22.08.89	I	R1	1	8	3							2			1	5	15

Vedlegg 3. Bunndyrmengder, mg/m², i Meltingen i 1988/89 tatt med van Veen grabb. Tallene i parantes er antall dyr pr. m².

			1 m	3 m	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m
08.06.88	St. I	Fåbørstemark	12 (20)	81 (40)	309 (60)	163 (50)	-	-	-
		Fjærmyggl. og p.	38 (120)	73 (40)	17 (40)	43 (30)			
		Sviknott l.		8 (10)					
		Diptera l. ind.			7 (10)				
		Vannmidd	21 (20)	10 (10)	10 (10)				
Totalt mg/m ²			71	172	343	206	-	-	-
St. II	Fåbørstemark	Fåbørstemark	13 (30)	598 (130)	55 (10)	115 (35)	188 (40)		
		Fjærmyggl. og p.	47 (40)	66 (230)	4 (10)	35 (30)	91 (60)		
		Sviknottl.		14 (10)					
		Vannmidd	11 (20)	5 (10)		5 (10)	7 (40)		
		Totalt mg/m ²			71	683	59	155	286
17.08.88	St. II	Fåbørstemark	6 (10)	33 (20)	51 (60)	43 (20)			
		Fjærmyggl. og p.	1034 (940)	163 (290)	72 (110)	55 (20)			
		Sviknottl.	365 (470)	10 (10)					
		Diptera l. ind.				3 (10)			
		Totalt mg/m ²			1405	206	123	101	0
St. III	Fåbørstemark	Fåbørstemark						41 (30)	58 (30)
		Fjærmyggl. og p.	55 (110)					111 (50)	307 (80)
		Totalt mg/m ²			55	-	-	-	0
14.6.89	St. II	Fåbørstemark		85 (40)	703 (140)	94 (40)	107 (60)		
		Fjærmyggl. og p.		102 (40)	386 (160)	39 (120)	63 (90)		
		Dipteral. ind.				17 (30)	10 (10)		
		Damsnegl	234 (10)						
		Vannmidd					13 (10)		
Totalt mg/m ²			234	187	1089	150	193		
St. III	Fåbørstemark	Fåbørstemark			79 (40)	5 (10)		12 (10)	290 (100)
		Fjærmyggl. og p.			48 (200)			61 (20)	20 (60)
		Totalt mg/m ²			0	-	127	5	0
23.08.89	St. II	Fåbørstemark			271 (90)	5 (5)			
		Døgnfluel.	3 (10)		1 (10)				
		Vårfluel.			233 (20)				
		Fjærmyggl. og p.	64 (100)	1 (10)	86 (120)				
		Vannmidd			18 (50)	14 (40)	1 (10)		
Totalt mg/m ²			67	1	609	19	1	-	-
St. III	Fåbørstemark	Fåbørstemark			35 (10)	67 (10)	94 (40)	92 (35)	21 (15)
		Fjærmyggl. og p.					3 (10)	13 (10)	47 (30)
		Vannmidd			1 (10)				
Totalt mg/m ²			-	-	36	67	97	105	68

Vedlegg 4. Utbytte av prøvafiske i Meltingen og Stryken 1988/89

	mm	Antall garn- netter	Antall fisk			Total fangst Vekt (g)			Antall fisk/garnnatt			Antall gram/garnnatt		
			Ø	R	T	Ø	R	T	Ø	R	T	Ø	R	T
Meltingen, 9.6.88														
Flytegarn			Ikke brukt											
Bunn garn	45	1												
	39	1												
	35	1												
	29	1	4	0	4	845		845	4,00	0	4,00	845,00		845,00
	26	1	2	1	3	275	125	400	2,00	1,00	3,00	275,00	125,00	400,00
	21	2	3	9	12	443	641	1084	1,50	4,50	6,00	222,00	321,00	542,00
Sum		7	9	10	19	1563	766	2329						
Meltingen, 16-17.8.88														
Flytegarn	35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	2	0	1	1	0	149	149	0	0,50	0,50	0	75,00	75,00
	26	2	1	17	18	166	1951	2117	0,50	8,50	9,00	83,00	976,00	1059,00
	19½	2	4	35	30	635	3200	3034	2,00	17,50	19,50	318,00	1650,00	1967,00
Sum		8	5	53	58	801	5399	6200						
Bunn garn	45	5												
	39	5												
	35	5	0	1	1	0	131	131	0	0,20	0,20	0	26,00	26,00
	29	5	4	0	4	1145	0	1145	0,80	0	0,80	229,00	0	229,00
	26	5	4	0	6	679	0	679	0,80	0	0,80	136,00	0	136,00
	21	10	13	20	33	1658	1619	3277	1,30	2,0	3,30	166,00	162,00	328,00
Sum		35	21	21	42	3482	1750	5232						
Meltingen, juni 1989														
Flytegarn	19½	2	0	55	55	0	4466	4466	0,00	27,50	27,50	0	2233,00	2233,00
	26	2	1	3	4	176	322	498	0,50	1,50	2,00	77,00	161,00	249,00
	29	2	1	0	1	206	0	206	0,50	0,00	0,50	103,00	0	103,00
	35	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0
Sum		8	2	58	60	382	4788	5170						
Bunn garn	21	8	11	8	19	1712	996	2709	1,37	1,00	2,37	214,00	124,50	338,50
	26	4	5	0	5	696	0	696	1,25	0	1,25	174,00	0	174,00
	29	4	6	3	9	1456	552	2008	1,50	0,75	2,25	363,00	138,00	502,00
	35	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	4	1	0	1	420	0	420	0,25	0	0,25	105,00	0	105,00
	45	4	1	0	1	492	0	492	0,25	0	0,25	123,00	0	123,00
Sum		28	24	11	35	4776	1548	6324						

vedlegg 4, forts.

	mm	Antall garn- netter	Antall fisk			Total fangst Vekt (g)			Antall fisk/garnnatt			Antall gram/garnnatt		
			Ø	R	T	Ø	R	T	Ø	R	T	Ø	R	T
Meltingen, august 1989														
Flytegarn	19½	2	1	22	23	143	2671	2814	0,50	11,00	11,50	71,50	1335,50	1407,00
	26	2	1	20	21	222	2747	2969	0,50	10,00	10,50	111,00	1373,50	1484,50
	29	2	0	2	2	0	346	0	0,00	1,00	1,00	0	173,00	173,00
	35	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum			2	44	46	365	5764	6129						
Bunngarn	21	8	16	20	36	2361	2063	4224	2,00	2,50	4,50	295,12	257,87	553,00
	26	4	13	0	13	2234	0	2234	3,25	0	3,25	558,50	0	558,50
	29	4	6	0	6	944	0	944	1,50	0	1,50	236,00	0	236,00
	35	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	4	1	0	0	751	0	751	0,25	0	0,25	187,75	0	187,75
Sum			36	20	56	6290	2063	8353						
Stryken, juni 1989														
Bunngarn	21	2	12	0	12	1286	0	1286	6,00	0	6,00	643,00	0	643,00
	26	1	4	0	4	712	0	712	4,00	0	4,00	712,00	0	712,00
	29	1	4	0	4	750	0	750	4,00	0	4,00	750,00	0	750,00
	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum		7	20	0	20	2748	0	2748						
Stryken, august 1989														
Bunngarn	21	2	8	1	9	643	166	809	4,00	0,50	4,50	321,50	83,00	404,50
	26	1	2	0	2	268	0	268	2,00	0	2,00	268,00	0	268,00
	29	1	6	0	6	1357	0	1357	6,00	0	6,00	1357,00	0	1357,00
	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum			16	1	17	2268	166	2434						

Vedlegg 5. Lengdefordeling, kondisjonsfaktor, antall gytefisk (ant. gytehanner i parentes) og antall med lyserød og rød kjøttfarge (rødfarget i parentes) i Meltingen og Stryken 1988/89

Lengde i cm			< 20	20-25	25-30	30-35	35-40	> 40	Sum
Meltingen, juni 1988									
Antall	Bunn garn	Ørret	0	1	7	1			9
		Røye	1	9	0	0			10
Kondisjon	Bunn garn	Ørret		0,91	0,80	0,86			0,82(9)
		Røye	0,83	0,73					0,74(10)
Gytefisk ♂ + ♀ (♀)	Bunn garn	Ørret		0(0)	0(0)	0(0)			0(0)
		Røye	0(0)	2(2)					2(2)
Kjøttfarge lyserød (rød)	Bunn garn	Ørret		1(0)	4(2)	0(1)			5(3)
		Røye	0(0)	0(0)					0(0)
Meltingen, august 1988									
Antall	Flyte garn	Ørret	0	1	4	0	0	0	5
		Røye	3	49	1	0	0	0	53
	Bunn garn	Ørret	2	10	5	4	0	0	21
		Røye	5	16	0	0	0	0	21
Kondisjon	Flyte garn	Ørret	-	1,00	0,99				0,99(5)
		Røye	0,85	0,91	0,90	-			0,91(53)
	Bunn garn	Ørret	0,96	0,96	0,97	0,96			0,96(21)
		Røye	0,89	0,90	-	-			0,90(21)
Gytefisk ♂♂ + ♀♀ (♀♀)	Flyte garn	Ørret		1(1)	4(2)			-	5(3)
		Røye	2(0)	45(30)	1(0)	-		-	48(30)
	Bunn garn	Ørret	1(0)	5(2)	3(1)	2(2)			11(5)
		Røye	5(4)	16(13)	-	-	-	-	21(17)
Kjøttfarge farget (rødt)	Flyte garn	Ørret	-	1(0)	4(0)			-	5(0)
		Røye	3(0)	48(6)	4(0)	-	-	-	52(7)
	Bunn garn	Ørret	2(0)	8(1)	5(1)	4(0)			19(2)
		Røye	5(0)	16(7)	-				21(7)
Meltingen, 11.6.-16.6.89									
Antall	Flyte garn	Ørret	0	0	2	0	0	0	2
		Røye	4	54	0	0	0	0	58
	Bunn garn	Ørret	4	7	6	5	2	0	24
		Røye	0	6	5	0	0	0	11
Kondisjon	Flyte garn	Ørret			0,95				0,95(2)
		Røye	0,77	0,79					0,79(58)
	Bunn garn	Ørret	0,96	0,95	1,00	0,98	1,00		0,98(24)
		Røye		0,88	0,96				0,92(11)
Gytefisk ♂ ♀	Flyte garn	Ørret	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
		Røye	1(2)	6(36)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	7(38)
	Bunn garn	Ørret	0(0)	0(2)	0(1)	0(4)	1(0)	0(0)	1(7)
		Røye	0(0)	0(3)	3(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(3)
Kjøttfarge	Flyte garn	Ørret	0(0)	0(0)	2(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0)
		Røye	1(0)	12(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	13(0)
	Bunn garn	Ørret	3(0)	7(0)	5(0)	4(1)	2(0)	0(0)	21(1)
		Røye	0(0)	5(0)	5(0)	0(0)	0(0)	0(0)	10(0)

vedlegg 5, forts.

Lengde i cm			< 20	20-25	25-30	30-35	35-40	> 40	Sum
Meltingen, 20.8-25.8.89									
Antall	Flytegarn	Ørret	0	1	1	0	0	0	2
		Røye	1	33	10	0	0	0	44
	Bunngarn	Ørret	2	17	14	2	0	1	36
		Røye	5	14	1	0	0	0	20
Kondisjon	Flytegarn	Ørret		0,97	1,01				0,99(2)
		Røye	0,93	0,95	0,92				0,94(44)
	Bunngarn	Ørret	0,94	0,95	0,98	1,02		1,09	0,97(36)
		Røye	0,92	0,92	0,89				0,92(20)
Gytefisk	Flytegarn	Ørret	0(0)	0(0)	0(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(1)
		Røye	0(0)	4(27)	4(6)	0(0)	0(0)	0(0)	8(33)
	Bunngarn	Ørret	0(0)	0(2)	1(4)	0(0)	0(0)	1(0)	2(6)
		Røye	0(1)	3(9)	1(0)	0(0)	0(0)	0(0)	4(10)
Kjøttfarge	Flytegarn	Ørret	0(0)	1(0)	1(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0)
		Røye	0(0)	26(6)	3(7)	0(0)	0(0)	0(0)	29(13)
	Bunngarn	Ørret	0(0)	10(3)	11(3)	1(1)	0(0)	1(0)	23(17)
		Røye	2(0)	10(4)	2(0)	0(0)	0(0)	0(0)	13(4)
Stryken, 11.6-16.6.89									
Antall	Bunngarn	Ørret	2	11	7	0	0	0	20
Kondisjon	Bunngarn	Ørret	0,89	0,96	0,96				0,95(20)
Gytefisk	Bunngarn	Ørret	0(0)	2(2)	0(4)	0(0)	0(0)	0(0)	2(6)
Kjøttfarge	Bunngarn	Ørret	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Stryken, 20.8-25.8.89									
Antall	Bunngarn	Ørret	5	3	4	4	0	0	16
		Røye	0	0	1	0	0	0	1
Kondisjon	Bunngarn	Ørret	0,92	0,92	0,91	0,94			0,92(16)
		Røye		0,82					0,82
Gytefisk	Bunngarn	Ørret	0(0)	2(0)	1(3)	2(2)	0(0)	0(0)	5(5)
		Røye	0(0)	0(0)	0(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(1)
Kjøttfarge	Bunngarn	Ørret	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
		Røye	0(0)	0(0)	1(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0)

- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunndyrsundersøkelser; Preliminærreport. 45 s.
- 8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makroben-
 toundersøkelser. 54 s.
- 9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
- 10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
- 11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyingsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbilologisk 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 gruve-
 drift 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. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Froøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte Vefsna-verkene i 1974. 31 s.
- 10 Langeland, A., Kvittingen, K., Jensen, A., Reinertsen, H., Sivertsen, B. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del I. Forundersøkelser i eksperimentsjøen Langvatn og referansesjøen Målsjøen. (LFI-28). 65 s.
- 11 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
- 12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsna-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos Triturus vulgaris (L.), salamander, og T. cristatus (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og Verdalen 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 Grøuvassdraget 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 undersøkelsene 1970-72. 56 s.
- 4 Venstad, A. ORNITOLOGG. En beskrivelse av et programsystem for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger.

- 12 s.
- 5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av ornitologisk betydning i fjellregionen, Sør-Trøndelag. 81 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stuesjøen, Grønsjøen, Mosjøen og Tya sommeren 1976. (LFI-35). 30 s.
- 7 Solhjem, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.
- 8 Spjøtvold, Ø. Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnestjøera, 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. Sammenheng og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvern fjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
- 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelv- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. 43 s.
- 1978-1 Ekker, Aa.T., Hindrum, R., Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Kvaløya i Vestfinnmark 1976. 18 s.
- 2 Reinertsen, H. & Langeland, A. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. (LFI-41/39). 55 s.
- 3 Moksnes, A. & Ringen, S.E. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. 28 s.
- 4 Langeland, A. Bestemmelsestabell over norske Cyclopoida Copepoda funnet i ferskvann (34 arter). 21 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
- 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbelvområdet, Sørfold og Hamarøy kommuner. Kvantitative og kvalitative registreringer sommeren 1977. 62 s.
- 7 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vatn i Sanddølavassdraget, Nord-Trøndelag, somrene 1976 og 1977. (LFI-40). 27 s.
- 8 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, 1974-1977. 25 s.
- 9 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiarvassdraget. 66 s.
- 10 Dolmen, D. Norsk herpetologisk oversikt. 50 s.
- 11 Jensen, J.W. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. 23 s.
- 12 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværvassdraget. 43 s.
- 13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nettet kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
- 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
- 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbelvutbyggingen. Vurdering av virkninger på 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. Bunndyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.
- 6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
- 7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer.

- (LFI-46). 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøvassdraget (bl.a. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Helleloområdet, Tysfjord kommune. 57 s.
- 1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. 156 s.
- 2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. 52 s.
- 3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.
- 4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.
- 7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.
- 8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. 69 s.
- 21 Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 88 s.
- 22 Bevanger, K. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Lomsdalsvassdraget, Nordland. 46 s.
- 23 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.
- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.
- 26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.
- 1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. 57 s.
- 2 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.
- 3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbestanden i de områdene som blir berørt av planene om kraftutbygging i Garbergelva, Rotla og Torsbjørka. 91 s.
- 4 Langeland, A., Reinertsen, H. & Olsen, Y. Undersøkelser av vannkjemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. (LFI-53). 25 s.
- 5 Haug, A. & Kvittingen, K. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.
- 6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og 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., Rueslåtten, 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 ferskvannsfauunistiske undersøkelser i Meisalvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.
- 2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget 1982. 74 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.
- 4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (Chironomidae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.
- 5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging i Rauma/Ulvåa. 97 s.
- 6 Thingstad, P.G. Småviltbiologiske undersøkelser i Raumavassdraget 1982 og 1983. 74 s.
- 7 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske forhold, evertebratfauna og hydrografi i Ormsetom-

- rådet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske 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., Brømdal, 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 Granaavatn, 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). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings 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 forurnings- 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). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnedyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-82). 30 s.
- 1991-1 Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. Alternativ produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunnedyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunndyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. (LFI-83). 53 s.
- 3 Dolmen, D. & Strand, L.Å. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. (LFI-84). 23 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Langvatn og Raudvassåga, et brepåvirket vannsystem. 19 s.

- 1992-1 Arnekleiv, J.V. Fiskebestanden i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. (LFI-85). 41 s.
- 1993-1 Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). 48 s.
- 2 Thingstad, P.G. Ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-92. 56 s.
- 3 Thingstad, P.G. Ornitologisk arts mangfold og verifisering av nøkkelfaktorer for fuglelivet i ulike skoghabitater innen Trondheim Bymark. 37 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. 19 s.
- 1994-1 Koksvik, J.I. Økologisk tilstandsrapport med hovedvekt på relasjoner mellom plankton og røye i Leksdalsvatn 1993. 28 s.
- 2 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. (LFI-86). 31 s.



ISBN 82-7126-851-1
ISSN 0802-0833

