

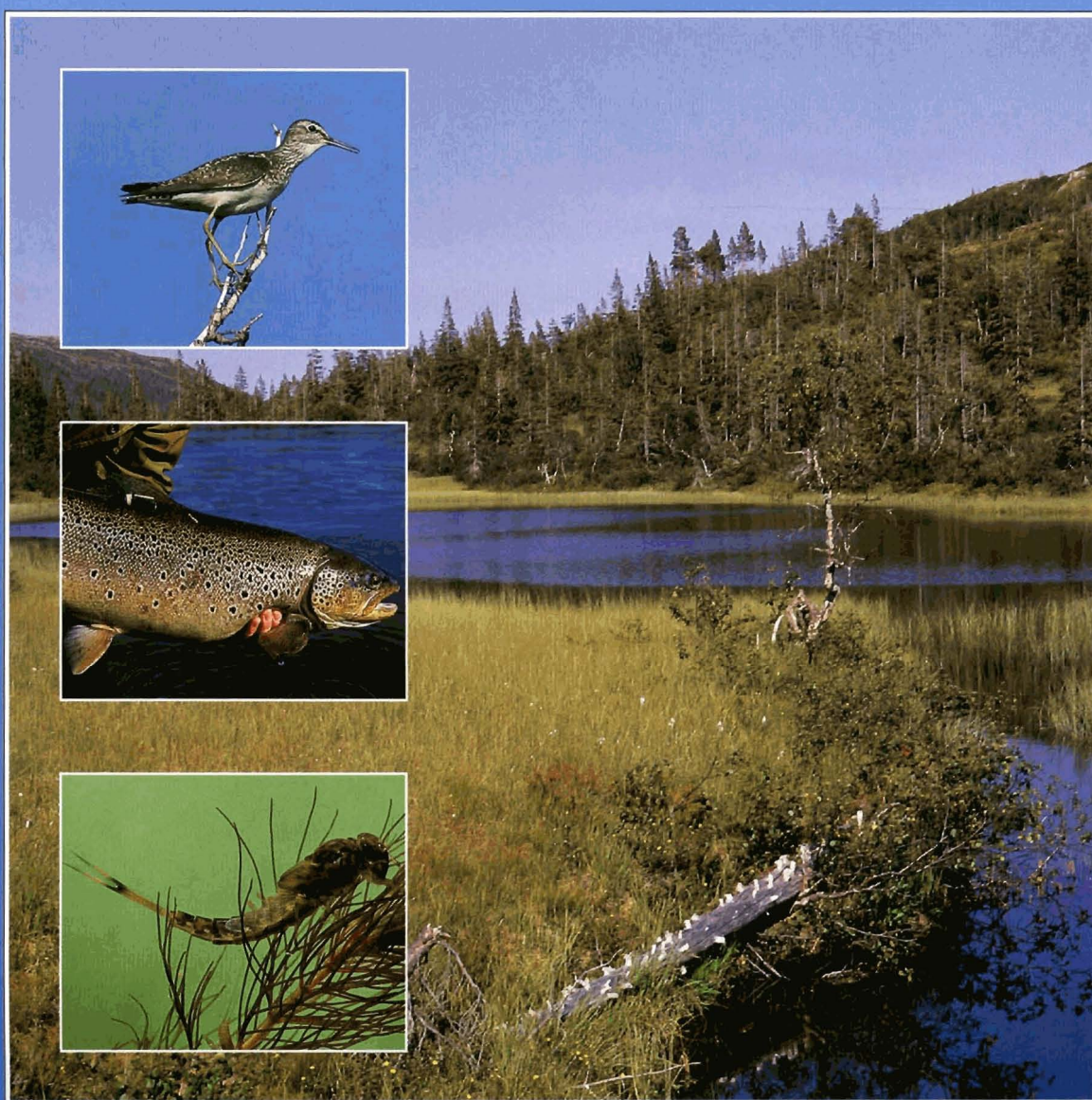


VITENSKAPSMUSEET RAPPORT ZOOLOGISK SERIE: 2001-1



# FISKEBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I FJERGEN SJU ÅR ETTER SISTE TILLEGGSREGULERING

Jarl Koksвик og Jo Vegar Arnekleiv



# VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

## Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

Vitenskapsmuseet 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 påtar seg

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **faunakartlegging, overvåking og biologisk ressursevaluering**
- **biodiversitetsanalyser**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- **ferskvannsbiologi**
- **fiskeribiologi**
- **herpetologi (amfibier/krypdyr)**
- **ornitologi**
- **viltøkologi**

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor 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: NTNU  
Vitenskapsmuseet  
Institutt for naturhistorie  
7004 Trondheim

Tlf.nr.:  
73 59 22 80 (generell zoologi)  
73 59 22 89 (LFI - ferskvannøkologi, fisk)  
73 59 22 80 (ornitologi/viltøkologi)  
73 59 21 08 (herpetologi)

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 2001-1

FISKEBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I FJERGEN  
SJU ÅR ETTER SISTE TILLEGGSREGULERING

av

Jarl Koksvik og Jo Vegar Arnekleiv

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Vitenskapsmuseet  
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 115)  
Trondheim, mars 2001

ISBN 82-7126-617-9  
ISSN 0802-0833

## REFERAT

Koksvik, J. og Arnekleiv, J.V. 2001. Fiskebiologiske undersøkelser i Fjergen sju år etter siste tilleggsregulering. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2001, 1*: 1-27.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av fiskebestandene i Fjergen syv år etter siste tilleggsregulering. Fjergen ble første gang regulert i 1917 og har i dag en reguleringshøyde på 16 meter.

Biomassen av zooplankton var lav i juni, men middels høy i august. Cladocera utgjorde en betydelig andel (opp til 82 %) og *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* var viktigste arter.

Det var lite bunndyr i strandsona og stor variasjon mellom stasjonene. Til tross for lite antall var de vanligste gruppene representert. Antall registrerte arter var imidlertid lav.

Fjergen hadde i år 2000 god bestand av både ørret og røye. Ørret utgjorde størst andel av fangsten (60 %). Blant bunnarna i standardseriene (21-45 mm) fisket garn med maskevidder på 21 mm og 26 mm best. Gjennomsnittlig utbytte av fisk på maskestørrelsene 26-35 mm var på 408 g/garnnatt. Gjennomsnittsvekta for ørret og røye tatt på bunnarnseriene (21-45mm) var for begge arter på 134 g. Fisk i lengdegruppen 20-25 cm utgjorde størst andel hos både ørret og røye. Småmaska garn hadde godt utbytte i august, spesielt av røye. Det var svært lavt utbytte på flytegarna.

Både ørret og røye hadde normal god vekst fram til kjønnsmodning. De minste røyene hadde noe lave k-faktorverdier (0,79-0,82), mens ørreten var normal feit til feit. Ørreten hadde større andel farget kjøtt enn røya, mens det var lite innvollsparasitter hos begge arter. Fjærmygg var viktigste byttedyr i juni, mens døgnfluer og plankton var viktigst for henholdsvis ørret og røye i august.

Endringer i den fiskebiologiske tilstanden sett i forhold til situasjonen før siste tilleggsregulering er diskutert. Forslag til forvaltning og drift av vatnet er gitt.

Emneord: Vannkraftmagasin – zooplankton – bunndyr – ørret – røye – utbytte av prøvefiske

Jarl Koksvik og Jo Vegar Arnekleiv, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, N-7491 Trondheim



## ABSTRACT

Koksvik, J. og Arnekleiv, J.V. 2001. Studies on fishbiology in Fjergen seven years after the last regulation. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2001, 1: 1-27.*

This report presents data on the fish populations in lake Fjergen seven years after the last regulation in 1993. Lake Fjergen was first regulated for hydropower production in 1917 and the amplitude is today 16 meters.

The biomass of zooplankton was generally low in June, but reached a medium high level in August. Cladocera dominated and *Holopedium gibberum* and *Bosmina longispina* had the highest biomasses.

The bottom fauna was scarce and the variation between the stations high. In spite of low numbers, the most common groups were represented. However, the number of species was low.

Lake Fjergen seems to have large populations of both trout and arctic char, but trout dominated the catches (60%). Bottom gillnets with mesh sizes 21 and 26 mm had the highest catches per unit effort (CPU) among nets from the standard series (21-45 mm). The mesh-sizes 26-35 mm had a mean CPU of 408 g/net/night. Mean weights of both trout and charr taken on the standard series were 134 g. Fish in the length group 20-25 cm dominated the catches of both species. Bottom nets with the smallest mesh sizes (10-15,5 mm) had good CPU, especially of charr in August. The floating gillnets had very low yield.

The growth of both trout and charr was good before reaching maturity. The *k*-values were somewhat low for the smallest charr, but larger charr and trout had good values. The proportion of fish with red meat was higher for trout than for charr. Both species had low infection by gut parasites. Chironomidae was the most important prey species in June, while Ephemeroptera and zooplankton were most important for trout and charr in August.

Changes in the lake ecosystem after the last regulation are discussed. An evaluation of the fish management is given.

Key words: reservoir – zooplankton – macroinvertebrates – trout – charr – catch per unit effort (CPU)

*Jarl Koksvik and Jo Vegar Arnekleiv, Norwegian University of Science and Technology, Museum of Natural History and Archaeology, Department of Natural History, N-7491 Trondheim*

# INNHold

REFERAT

ABSTRACT

FORORD .....	7
1 INNLEDNING .....	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE .....	8
3 MATERIALE OG METODER.....	9
3.1 Tidsrom .....	9
3.2 Zooplankton og bunndyr .....	9
3.3 Fisk .....	9
4 RESULTATER .....	11
4.1 Zooplankton og bunndyr .....	11
4.1.1 Zooplankton.....	11
4.1.2 Bunndyr .....	12
4.2 Fisk .....	14
4.2.1 Utbytte av prøvefisket .....	14
4.2.2 Lengdefordeling .....	15
4.2.3 Vekst og kjønnsmodning.....	16
4.2.4 Fiskens kvalitet.....	17
4.2.5 Ernæring .....	19
4.2.6 Rekruttering.....	20
5 DISKUSJON .....	20
5.1 Zooplankton.....	20
5.2 Bunndyr.....	21
5.3 Fisk .....	22
5.3.1 Utbyttet av prøvefisket .....	22
5.3.2 Lengdefordeling .....	23
5.3.3 Vekst og kjønnsmodning.....	23
5.3.4 Fiskens kvalitet.....	24
5.3.5 Ernæring .....	24
6 DRIFT OG FORVALTNING .....	25
7 LITTERATUR .....	26





## **FORORD**

Fjergen er en større innsjø i Meråker kommune, Nord-Trøndelag. Vatnet ble første gang regulert til kraftproduksjon i 1917. I forbindelse med utbygging av Stjørdalsvassdraget ble Fjergen ytterligere regulert i 1993 og har i dag en reguleringshøyde på totalt 16 meter. I 1984 foretok Vitenskapsmuseet en forundersøkelse forut for siste regulering. Siden den gang har det ikke vært utført fiskebiologiske undersøkelser i vatnet. Fra lokalt hold har det vært et ønske om å få en ny status for Fjergen etter siste regulering, og i et brev av 01.03.2000 ønsket Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) å få gjennomført en tilstandsvurdering av de fiskeri-biologiske forholdene. Etter en anbudsrunde fikk LFI, NTNU Vitenskapsmuseet oppdraget. Undersøkellesprogrammet ble videre godkjent av Direktoratet for naturforvaltning og feltundersøkelsene ble gjennomført i juni og august 2000.

Prøvefisket ble utført av Jarl Koksvik, Gaute Kjærstad, Lars Rønning og Rune Øiangen. NTE stilte båt og vokterboligen ved Fjergen til disposisjon for undersøkelsen. Alf Egil Haugen, Meråker Jeger og Fiskeforening har bidratt med opplysninger om gytebekker rundt Fjergen. Jarl Koksvik har hatt hovedansvaret for skrivingen av rapporten. En takk rettes til alle som har bidratt til gjennomføring av undersøkelsen.

Trondheim, mars 2001

Jo Vegar Arnekleiv  
prosjektleder

## 1 INNLEDNING

Fjergen er en større innsjø i Meråker kommune, Nord-Trøndelag. Vatnet ble første gang regulert til kraftproduksjon i 1917. I forbindelse med utbygging av Stjørdalsvassdraget ble Fjergen ytterligere regulert i 1993 og har i dag en reguleringshøyde på totalt 16 meter.

Etablering av reguleringsmagasiner eller heving av vannstanden i tidligere oppdemte magasiner legger nye landområder under vann. Dette medfører at næringsstoffer fra jordsmonnet tilføres vannmassene, samtidig som tidligere terrestriske invertebrater vil dukke opp i vatnet. Disse forholdene gjør at den totale næringstilgangen ofte øker betraktelig i årene etter oppdemming. En slik situasjonen kalles demningseffekt, og varer som regel noen få år. Varigheten avhenger av rikheten og sammensetningen av det nydemte landarealet. Store mengder torv og mose har bl.a. vist seg å kunne forårsake forholdsvis lang demningseffekt. Som regel er imidlertid situasjonen sterkt redusert allerede etter 5-10 år. Ved endt demningseffekt går som regel mengden av viktige bunndyr sterkt tilbake samtidig som zooplanktonet ofte reduseres til det nivået innsjøen hadde før regulering.

I Fjergen er det ikke utført fiskeundersøkelser etter siste tilleggsregulering i 1993. Det var derfor av interesse å få gjennomført en undersøkelse for å få et bilde av situasjonen i vatnet. Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av fiskebestandene sommeren 2000 og er basert på et prøvofiske med standard bunn garnserier, småmaska bunn garn og ei flyte garnlenke. Det er også tatt zooplanktonprøver ved hjelp av vertikal trekk med håv, samt bunndyrprøver i littoralsonen for å få et bilde av fiskens næringstilgang. Resultatene fra dette prøvofisket er forsøkt diskutert opp mot resultatene fra før siste tilleggsregulering.

## 2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Fjergen ligger i Meråker kommune i Nord-Trøndelag og dekkes av kartblad 1721 I i M-711 serien. Innsjøen består av om lag to like store basseng, henholdsvis Øst og Vest-Fjergen. Fjergen ble første gang regulert i 1917 med en reguleringshøyde på 8 meter. En ytterligere regulering ble gjennomført i 1993. Reguleringshøyden er i dag 16 m med HRV (høyeste regulerte vannstand) på kote 514 m o.h. og LRV (laveste regulerte vannstand) på 497 m o.h. Viktigste tilløpselver er Sørelva, Nordelva og Litlåa som alle har innløp i østre del av vatnet. I tillegg drenerer mange bekker av ulik størrelse til Fjergen. Nedbørsfeltet utgjør totalt 113 km<sup>2</sup>.

Berggrunnen i området tilhører Trondheimsfeltet og består av kambrio-siluriske sedimenter med innslag av eruptive bergarter. Landskapet er generelt preget av store myrområder og fjellbjørkeskog. Botanisk kan området sies å være karakterisert av fattigmyr, men det er også større områder med blåbær/bregnegranskog, samt røsslyng-fukt furuskoger.

## 3 MATERIALE OG METODER

### 3.1 Tidsrom

Feltundersøkelsene ble gjennomført sommeren 2000 i periodene 13.06-16.06 og 21.08-24.08. I tillegg ble det tatt en dagstur den 22.06.00. Hovedperiodene omtales videre som henholdsvis juni og august.

### 3.2 Zooplankton og bunndyr

Innsamling av zooplankton ble foretatt på en stasjon i hver av hovedbassengene (Vest- og Øst-Fjergen). I hver av bassengene ble det tatt tre parallelle vertikale håvtrekk. Planktonhåven som ble brukt hadde en åpning på 660 cm<sup>2</sup> og en maskevidde på 90 µm. Prøvene ble fiksert i felt og senere gjennomgått under stereolupe på lab.

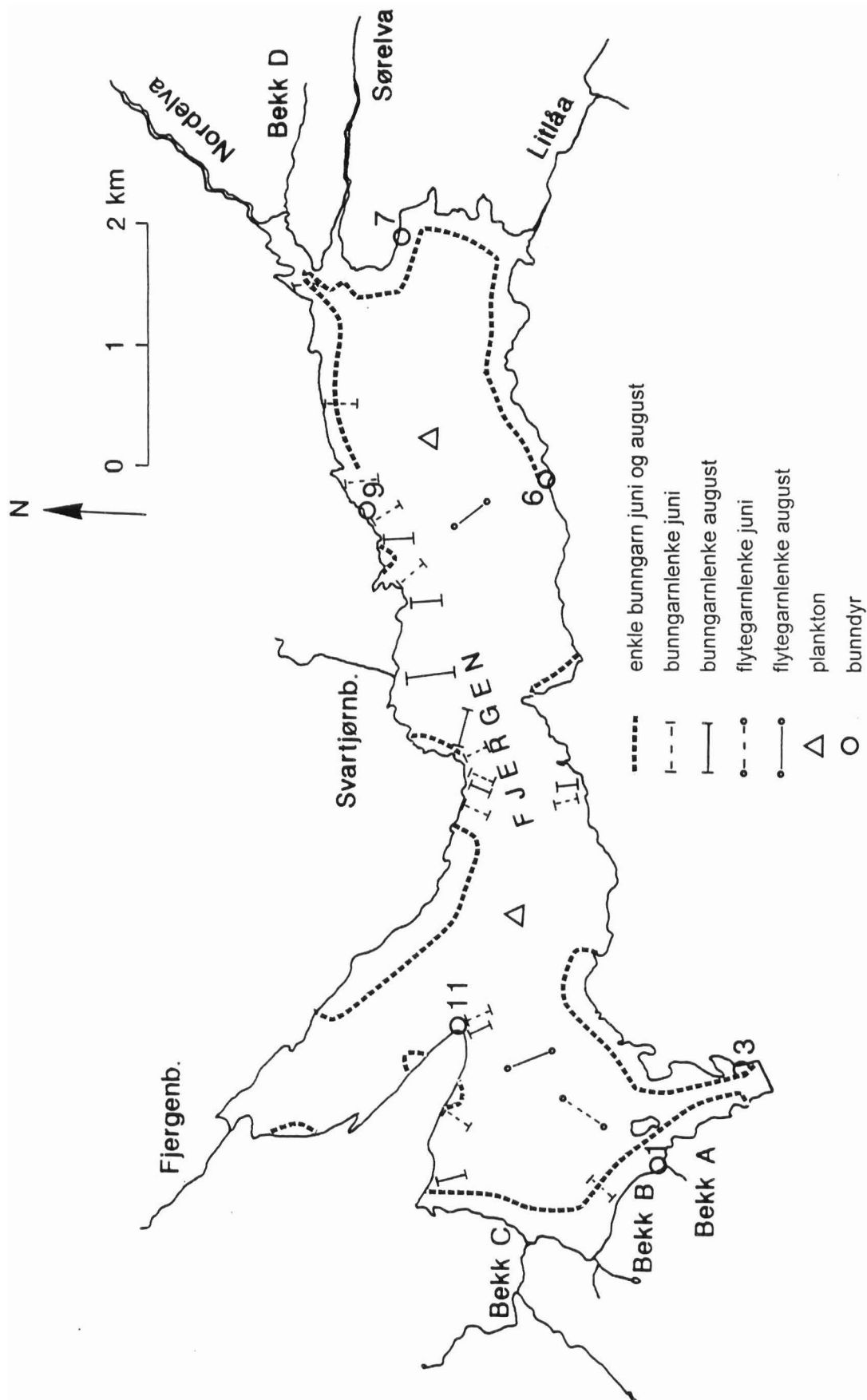
Bunndyr ble samlet inn ved hjelp av sparke/rotemetoden (Frost *et al.* 1971, Brittain 1978). Det ble i alt benyttet seks stasjoner fordelt på tre i Vest-Fjergen og tre i Øst-Fjergen (fig.1). Disse stasjonene ble plassert ut med bakgrunn i stasjonsnettet brukt av Nøst (1985). På grunn av siste regulering ble imidlertid de nye stasjonene liggende høyere opp i "strandsonen" enn de gamle. På hver stasjon ble det rotet i fem minutter (såkalt R5 prøve) og prøvene ble grovsortert i felt. Videre artsbestemming ble gjort på lab.

### 3.3 Fisk

Prøvefisket ble utført med fire standard bunngarnserier, en flytegarnserie samt småmaska bunngarn. Standard bunngarnserier (KJW-serien) består av syv garn (hvert garn 1,5 x 25m) med følgende maskevidder i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24), og 2 x 21 (30). Flytegarnserien som ble benyttet besto av 6 garn med maskeviddene 35 (18), 29 (22), 26 (24), 21 (30), 19,5 (32) og 10 (63). I juni ble det ikke benyttet flytegarn med maskevidde 10 mm (63 omfar), mens det i august ikke ble fisket med flytegarn med maskevidde 19,5 mm (32 omfar). Hver av flytegarne var på 6 x 25 m. Av småmaska garn ble det brukt maskevidder på 15,5 mm, 12,5 mm og 10 mm (40, 50 og 63 omfar).

Hver feltperiode ble det satt bunngarn i både i Vest- og Øst-Fjergen. Garn ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land eller i lenker på dypere vann for å fange opp fisk som måtte befinne seg der (fig. 1). Bunngarnlenkene ble sammensatt av både finmaska og grovmaska garn. I Vest-Fjergen ble innerste garn i disse lenkene i gjennomsnitt satt på 3,8 m (sd = 1,8) i juni og 2,2 m (sd = 0,9) i august, mens ytterste del av lenka i gjennomsnitt stod på 12,6 m (sd = 4,1) i juni og 15,4 m (sd = 4,3) i august. I Øst-Fjergen var gjennomsnittsdypet for innerste del av lenkene 5,0 m (sd = 0,0) i juni og 1,7 m (sd = 0,4) i august, mens ytre del her ble satt på 9,8 m (sd = 2,3) i juni og 10,9 m (sd = 2,2) i august. Flytegarne ble også satt i lenke og ble satt over dypere deler av vatnet (fig. 1). Det var planlagt å bruke flytegarmlenka i begge bassengene hver feltrunde, men på grunn av sterk vind under feltperioden i juni, lot det seg ikke fiske med flytegarn i Øst-Fjergen denne perioden. Flytegarmlenka stod da i Vest-Fjergen begge netter. I august ble det fisket med flytegarn i begge bassengene.

Prøvefisket i Fjergen omfattet totalt 112 garnnetter med standard bunngarn (1 garnnatt = 1 garn i 1 natt), 44 garnnetter med finmaska bunngarn og 20 garnnetter med flytegarn.



**Figur 1.** Oversikt over Fjergen med avmerking av området for prøvetaking, prøvetakingsstasjonene samt befarte bekker og elver.

Fiskens lengde ble målt til nærmeste mm fra snutespiss til enden av sammenklemt halefinne (totallengde). Aldersanalyser og tilbakeberegning av vekst ble utført på et representativt utvalg fra augustmaterialet. Veksten ble for ørret bestemt ved bruk av skjell, mens det hos røye i tillegg ble benyttet otolitter. All fanget fisk ble gjennomgått med henblikk på kjønn, gonadenes utviklingsstadium, grad av parasittisme og kjøttfarge. Fiskens kondisjonsfaktor ble beregnet etter Fultons formel ( $K$ ):

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

Registrering av aktuelle gytebekker ble utført med elektrisk fiskeapparat (type FA 2, S. Paulsen). Da hovedhensikten med dette fisket var å danne seg et bilde av de viktigste gyte-lokalitetene og ikke nødvendigvis kvantitative mål på tettheten av fisk, ble fisket stort sett utført ved en omgangs elektrofiske.

## 4 RESULTATER

### 4.1 Zooplankton og bunndyr

#### 4.1.1 Zooplankton

Zooplanktonet deles inn i tre hovedgrupper. Cladocerene (vannlopper) ansees gjerne som den viktigste gruppen pga. sin evne til å filtrere vannmassene for fytoplankton (alger) og fordi de har arter som er av stor betydning som næringsemner for planktonspisende fisk. Copepodene (hoppekreps) kan ofte dominere planktonbiomassen på vårparten da mange arter overvintret, men er langt fra så viktig som næringsdyr for fisk som cladocerene. Den tredje gruppen, rotatorier (hjuldyr) består av svært små individer, har minimal betydning som næringsdyr for fisk, og er følgelig utelatt i denne undersøkelsen.

I juni var den totale planktonmengden lav i begge basseng, mens den i august hadde økt til 499 mg/m<sup>2</sup> i Vest-Fjergen og 408 mg/m<sup>2</sup> i Øst-Fjergen (tab. 1). Fordelingen mellom hovedgruppene av plankton viste at andelen cladocerer var høy i Vest-Fjergen både i juni (63%) og august (82%). I Øst-Fjergen var også andelen av cladocerer høy i august, mens copepodene dominerte i juni (71%).

Artssammensetningen viste at det ble funnet i alt ni arter av zooplankton. Blant cladocerene var *Bosmina longispina* klart mest dominerende i Vest-Fjergen i august, mens *Holopedium gibberum* utgjorde størst biomasse i Øst-Fjergen. I juni var biomasseverdiene som nevnt lav, men *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* utgjorde størst biomasse i begge basseng. Daphnia-artene *Daphnia galeata/longispina* var tilstede begge måneder, men utgjorde relativt sett lite biomasse. Hos copepodene var *Cyclops scutifer* mest forekommende i juni i begge deler av Fjergen. Den relativt store arten *Heterocope saliens* utgjorde størst biomasse i begge basseng i august. I tillegg var det en del *Acanthodiptomus denticornis* i Øst-Fjergen.

En sammenlikning av resultatene fra denne undersøkelsen med en undersøkelse i 1984 (Nøst 1985), viste at den totale biomassen av zooplankton i august (gjennomsnitt av begge basseng) var mer enn dobbelt så høy i 2000 (453 mg/m<sup>2</sup>) som i 1984 (209 mg/m<sup>2</sup>). I tillegg var andelen cladocerer i det totale materialet større i august 2000 (77%) enn ved samme måned i 1984 (34%). Vanligste cladocera-art var imidlertid *Bosmina longispina* begge år.

**Tabell 1.** Biomasse (tørrvekt, mg/m<sup>2</sup>) for ulike zooplanktonkategorier i Øst og Vest-Fjergen i juni og august 2000, samt gjennomsnittlig antall/m<sup>2</sup> for august 1984 og august 2000

Zooplanktonkategorier	Vest-Fjergen		Øst-Fjergen		Gj.sn.	Gj.sn.
	Juni	August	Juni	August	antall/m <sup>2</sup> Aug. 2000	antall/m <sup>2</sup> Aug. 1984
<b>Cladocera</b>						
<i>Holopedium gibberum</i>	30,3	100,1	8,5	181,6	1258	1510
<i>Daphnia galeata/longispina</i>	0,6	54,4	1,7	27,6	1661	3140
<i>Bosmina longispina</i>	14,9	252,2	8,5	76,0	24135	13750
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	1,7	-	2,9	76	-
<b>Copepoda</b>						
<i>Heterocope saliens</i>	-	49,8	-	51,3	1686	240
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	-	8,9	-	2,4	705	-
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	-	5,6	-	35,9	2441	680
<i>Cyclops scutifer</i>	15,8	3,1	28,8	3,1	554	800
Diaptomidae cop. ind.	2,5	-	0,3	0,6	76	200
Diaptomidae nauplii	0,3	-	0,1	-	-	-
Cyclopoidae cop. ind.	8,1	16,7	21,6	19,9	10469	58140 ( <i>C.scutif.</i> )
Cyclopoidae nauplii ind.	0,6	6,3	1,0	6,5	63974	131670 ( <i>C.scuti</i> )
Cladocera totalt	45,8	408,3	19,2	288,2	27130	18400
Copepoda totalt	27,1	90,2	51,8	119,7	79905	191730
Zooplankton totalt	72,9	498,5	71,0	407,9	107035	210130
Zooplankton tot. 1984 (mg/m <sup>2</sup> )						290
% andel biomasse Cladocera	63	82	27	71	77	34
% andel biomasse Copepoda	37	18	73	29	23	66

#### 4.1.2 Bunndyr

Bunndyrprøvene viste at det var relativt lite dyr i strandsonen. Det var stor variasjon mellom stasjonene både innen hver feltrunde og mellom feltrundene (tab. 3). Flest antall dyr ble tatt på st. 9 i juni og st. 3 i august. I juni var det flest kategorier på st. 7 (8 stk.), mens det i august var flest kategorier på st. 1 og st. 9 (8 stk. på begge). Totalt var det færrest antall dyr på st. 11 begge måneder.

Døgnfluene var beskjedent representert med kun to slekter/arter. Mest forekommende var individer fra slekta *Siphonurus*, som for øvrig sto for største registrerte verdi totalt med 287 individer på st. 9 i juni. I august ble de fleste individene fra slekta bestemt til å være *Siphonurus lacustris*. I juni ble det registrert individer av arten *Leptophlebia marginata* på st. 1, 3 og 6.

Steinfluer var representert med svært få individer. Ingen av stasjonene ble registrert med flere enn 1 individ og det ble kun funnet individer fra slekta *Nemoura*. Arten *N. flexuosa* ble registrert på st. 6 i juni.

Vårfluer inngikk i prøvene kun i august og da bare på stasjon 1. Individene sorterte alle inn under familien Limnephilidae, hvorav fem individer tilhørte slekta *Limnephilus*.

**Tabell 2.** Antall bunndyr i roteprøvene (R5) i Fjergen i juni og august 2000. Totalt antall dyr i prøvene på de ulike stasjonene før siste tilleggsregulering (jf. Nøst 1985) er også tatt med. \* = prøver ikke tatt.

St:	Juni						August					
	1	3	6	7	9	11	1	3	6	7	9	11
<b>Bunndyrkategorier</b>												
<b>Ephemeroptera</b> (Døgnfluer)												
<i>Siphonurus</i> sp.	5		14	18	287	3					2	3
<i>S. lacustris</i>							1		6	9	14	
<i>Leptophlebia marginata</i>	5	2	2									
<b>Plecoptera</b> (Steinfluer)												
<i>Nemoura</i> sp.		1		1					1		1	1
<i>Nemoura flexuosa</i>			1									
<b>Trichoptera</b> (Vårfluer)												
Limnephilidae indet.							1					
<i>Limnephilus</i> sp.							5					
<b>Dytiscidae</b> (Vannkalver)												
<i>Oreodytes alpinus</i>		5	9	2	8			8		1	3	3
<i>Hydroporus palustris</i>	8	2		1	2		1	13	3	1		
<i>H. obscurus</i>				1								
<i>Stictotarsus multilineatus</i>							1	5			1	
Hydroporinae larver							6	11	7		8	5
<b>Oligochaeta</b> (Fåbørstemark)	6	80	10	4	1	1	32	75	11	5	5	
<b>Diptera</b> (Tovinger)												
Diptera larvae indet.	1	5	1	1	12	1						
Chironomidae (Fjærmygg)	2	1	1	2	1	1	4	11	2		3	1
Simuliidae (Knott)				1								
<b>Totalt antall dyr</b>	<b>27</b>	<b>97</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>311</b>	<b>6</b>	<b>51</b>	<b>123</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>37</b>	<b>13</b>
<b>Totalt antall dyr (1984)</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>*</b>	<b>95</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>18</b>
<b>Ant. grupper/slekter/arter</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

Vannbillene i form av vannkalver (Dytiscidae) var brukbart representert med i alt fire arter. Artene *Oreodytes alpinus* og *Hydroporus palustris* lot til å være mest forekommende både i juni og august. Utbredelsen av individer var imidlertid også her flekkvis idet ingen av artene var representert på alle stasjonene verken i juni eller august.

Fåbørstemark (Oligochaeta) var klart nest mest forekommende gruppe i juni totalt sett og det ble registrert individer i større eller mindre grad på alle stasjonene. Også tovingelarver (Diptera) og fjærmygg (Chironomidae) ble registrert på alle stasjonene i juni. I august ble ingen bunndyrgruppe funnet på alle stasjonene, men fjærmygg, fåbørstemark og larver fra vannkalv (Hydroporinae) ble alle registrert på fem av seks stasjoner. Fåbørstemark var for øvrig representert med flest individer i august.

Sammenlignet med forundersøkelsen forut for tilleggsutbygginga (Nøst 1985), ble det totalt registrert større antall dyr sommeren 2000 (tab. 2). Dette gjaldt begge måneder og på alle stasjoner bortsett fra st. 11 i august.



## 4.2 Fisk

### 4.2.1 Utbytte av prøvfisket

Samlet fangst av ørret og røye i Fjergen var på 483 fisk fordelt på 186 fisk i juni og 297 fisk i august. Andelen ørret i den totale fangsten var på 60 %, mens røya utgjorde 40%. Den månedlige prosentvise fordelingen viste at ørreten utgjorde mer enn halvparten av fangsten begge måneder, men at forskjellen mellom artene var størst i juni (tab. 3). Nærmere analyser av dataene viste videre at ørreten dominerte i fangstene både i Vest- og Øst-Fjergen med unntak av i august. Da ble det tatt flere røyer (66%) enn ørret (34%) i Vest-Fjergen.

**Tabell 3.** Total fangst av ørret og røye i Fjergen i juni og august 2000. Den prosentvise andelen ørret og røye i fangstene hver måned er gitt i parentes

Redskap	Juni		August		Totalt
	Ørret	Røye	Ørret	Røye	
Bunn garnserie 21-45 mm	96 (65)	51 (35)	125 (69)	56 (31)	328
Bunn garn småmaska	23 (66)	12 (34)	42 (38)	69 (62)	146
Flytegarn	2 (50)	2 (50)	0	5 (100)	9
Totalt	121 (65)	65 (35)	167 (56)	130 (44)	483

Gjennomsnittsvekten på ørreten i garnfangstene (alle garn typer) var på 113 g, mens den for røya var på 92 g. Ser man bort fra de minste garna (garn < 21 mm) var gjennomsnittsvekten for både ørret og røye på 134 g. Største ørret ble tatt i Vest-Fjergen i juni og veide 1011 g. Største røye hadde en vekt på 1001 g og ble tatt i Øst-Fjergen i august.

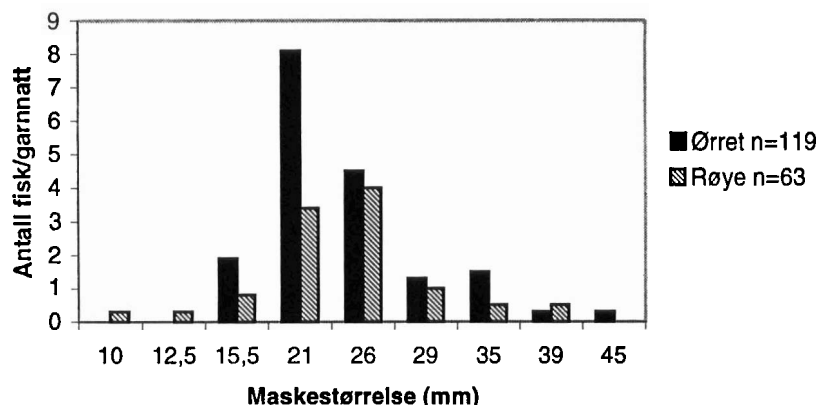
Utbyttet på bunn garna var i juni totalt sett størst på 21 og 26 mm garn (fig. 2). Garn med maskevidde 21 mm hadde fisket klart best på ørreten, mens røya hadde noe høyere utbytte på 26 mm enn på 21 mm. Småmaska og grovmaska garn hadde lave utbytter for begge arter i juni. I august hadde imidlertid de finmaska garna fisket godt (fig. 2). Utbyttet av røye var da faktisk høyest på 12,5 (9 fisk/garnnatt) og 15,5 mm (7,5 fisk/garnnatt) garn. Ørreten var i august sterkest representert på garn med maskeviddene 21 og 26 mm. Heller ikke i august var det særlig stort utbytte på de groveste maskene.

Flytegarna hadde lavt utbytte begge måneder. Totalt ble det tatt ni fisk (7 røyer og 2 ørret) på en innsats på i alt 20 garnnetter. Dette gir et totalt utbytte (begge arter) på kun 0,5 fisk/garnnatt, noe som må karakteriseres som svært lavt.

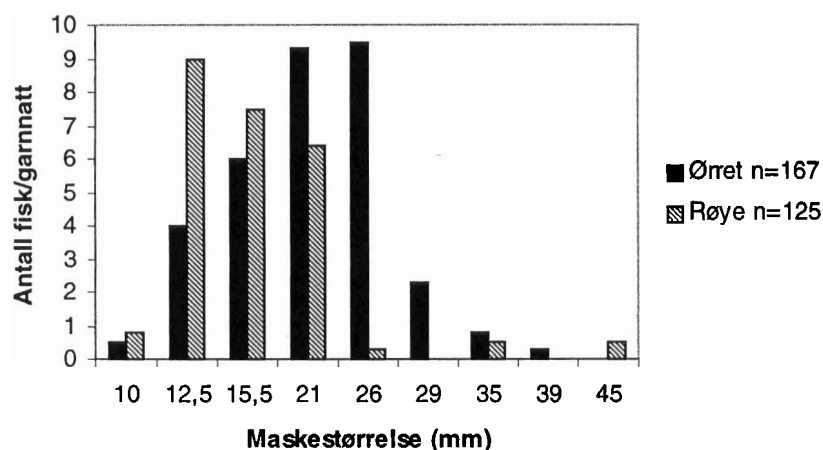
Den delen av bunn garnseriene som ble satt som lenker på dypere vann hadde omtrent likt innslag av ørret (52 %) og røye (48 %) i juni, mens det i august var en klar overvekt av røye (77 %) i forhold til ørret (23 %).

Gjennomsnittlig utbytte av fisk på maskestørrelsene 26-35 mm (24-18 omfar) bunn garn kan brukes som et mål for fangsten av matfisk, dvs. fisk fra 130-150 g og oppover (Jensen 1979). Fangster på mellom 300g og 600 g blir karakterisert som et normalt utbytte i et godt norsk fiskevann. I Fjergen var utbyttet (ørret + røye) på disse maskestørrelsene 408 g/garnnatt.

## Juni



## August

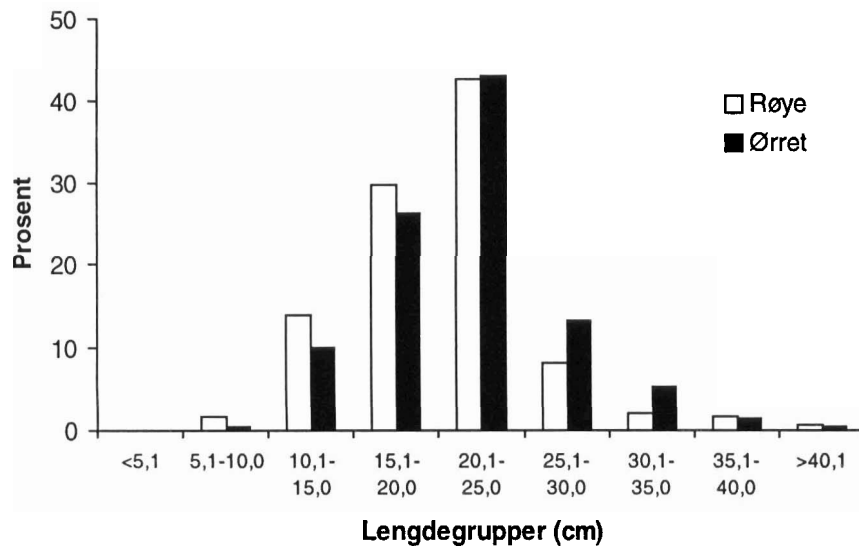


**Figur 2.** Gjennomsnittlig antall fisk pr. garnnatt for de ulike maskestørrelsene av bunn garn i Fjergen i juni og august 2000.

### 4.2.2 Lengdefordeling

Fiskematerialet i Fjergen fordelte seg på lengde som vist i figur 3. Fangstene på flytegarna var så beskjedne at disse er slått sammen med bunnarna.

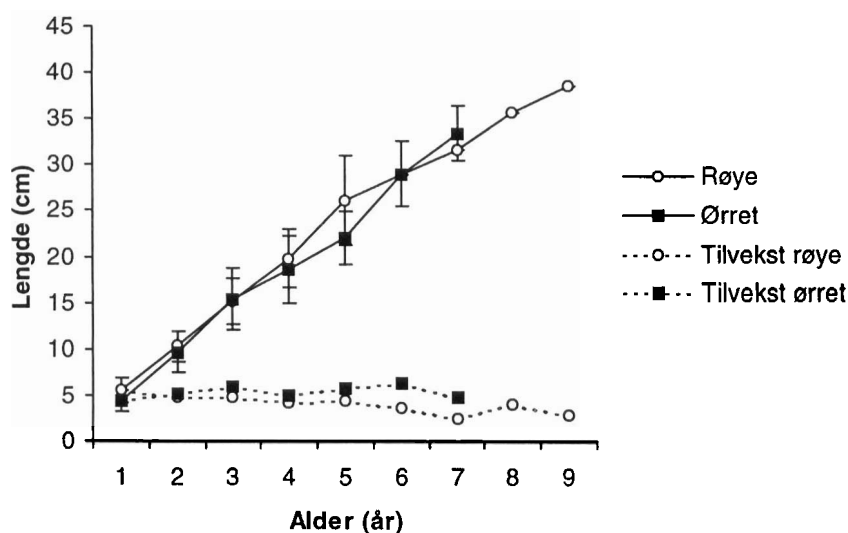
Det var stor lengdespredning i fiskematerialet hos både ørret og røye. Hos begge arter var det størst andel fisk under 25 cm (fig. 3) og fisk i lengdegruppen 20,1-25,0 cm var mest forekommende hos både ørret og røye. Også fisk i lengdegruppen 15,1-20,0 cm var relativt sterkt representert hos begge arter. Det ble fanget lite fisk under 10 cm og over 30 cm, men begge arter var representert med individer i alle lengdegrupper større enn 5 cm.



**Figur 3.** Prosentvis lengdefordeling hos ørret og røye i Fjergen. Alle garntyper er lagt til grunn.

#### 4.2.3 Vekst og kjønnsmodning

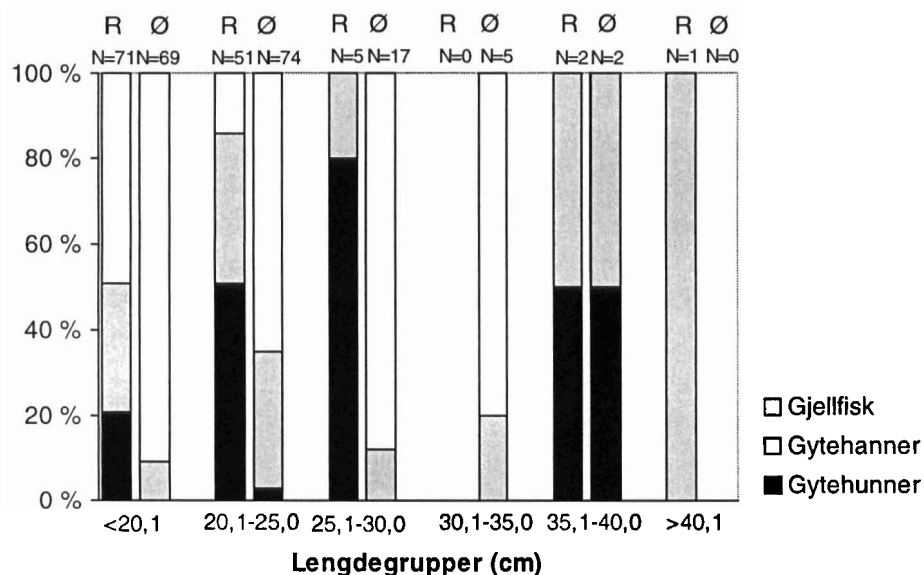
Tilbakeberegning av vekst hos ørret og røye ble gjort på grunnlag av skjellanalyser. Røye lot til å ha en noe bedre vekst enn ørreten første år (fig. 4). Med økt alder lå ørretens årlige tilvekst imidlertid over tilveksten hos røye. Resultatene blir noe usikre ved en alder over 5 år hos begge arter som følge av få fisk. Ved en alder på fem år ser det for eksempel ut som om røya innehar en markant større lengde enn hva ørreten har. Dette er imidlertid gjennomsnittsverdier basert på 5 fisk (røye) og med et høyt standardavvik ( $sd=5$  cm) blir dette lite pålitelige tall. Det meste av røya i Fjergen lot til å bli kjønnsmoden ved en alder på fire år (20-25 cm lengde) og gjennomsnittlig årlig tilvekst fram til dette var på 4,8 cm (fig. 4).



**Figur 4.** Gjennomsnittlig vekst og årlig tilvekst hos ørret og røye i Fjergen.

Ørretmaterialet i Fjergen som bestod av en god del gjellfisk hadde god årlig tilvekst med en gjennomsnittsvest pr. år på 5,4 cm fram til en alder på seks år.

Fiskematerialet fra august ble brukt til å angi andelen av gytefisk hos ørret og røye. Analyser fra denne måneden er sikrest med tanke på gonadenes utvikling. Totalt bestod ørretmaterialet i august av 2 % gytehunner, 20 % gytehanner og 78 % gjellfisk. For røye var fordelingen 35 % gytehunner, 32 % gytehanner og 32 % gjellfisk. Hos røya var det størst andel gytehunner i lengdegruppen 25,1-30,0 cm, men i denne lengdegruppen ble det kun tatt fem fisk (fig. 5). I lengdegruppen 20,1-25,0 cm var imidlertid også halvparten av fisken som ble tatt gytehunner. I den minste lengdegruppen (< 20,1) cm var det 21 % gytehunner og 30 % gytehanner. Her var det imidlertid gjellfisken som dominerte med en andel på 49 %. Det ble registrert gytehanner av røye i alle lengdegruppene hvor det ble fanget fisk. Ørreten var representert med en stor andel gjellfisk i alle lengdegruppene til og med 30,1-35,0 cm (fig. 5). Som tidligere nevnt var det svært få gytehunner av ørret i materialet til tross for god fangst. Kun i lengdegruppene 20,1-25,0 og 35,1-40,0 cm ble det registrert kjønnsmodne hunner. En nærmere undersøkelse av prøvofiskematerialet viste at en god del av gjellfisken i materialet var hunner.



**Figur 5.** Prosentvis fordeling av gjellfisk, gytehanner og gytehunner hos ørret (Ø) og røye (R) i Fjergen i august 2000.

#### 4.2.4 Fiskens kvalitet

Kondisjonsfaktor (k-faktor), kjøttfarge og grad av parasittisme er vanligvis de parametrene som blir undersøkt når ørreten og røyas kvalitet skal vurderes. Kondisjonsfaktoren er et mål for fiskens vekt i forhold til lengde (jf. Materiale og metoder). Ved bruk av total lengde som lengdemål (brukt i denne undersøkelsen) kan ørret med en k-faktor på 0,9-1,0 betraktes som normal feit fisk. Røya har normalt en noe slankere kroppsform enn ørreten og verdier på 0,85-0,95 regnes som bra for denne arten. K-faktoren vil variere gjennom året og vil være høyest på høsten for gytemoden fisk.

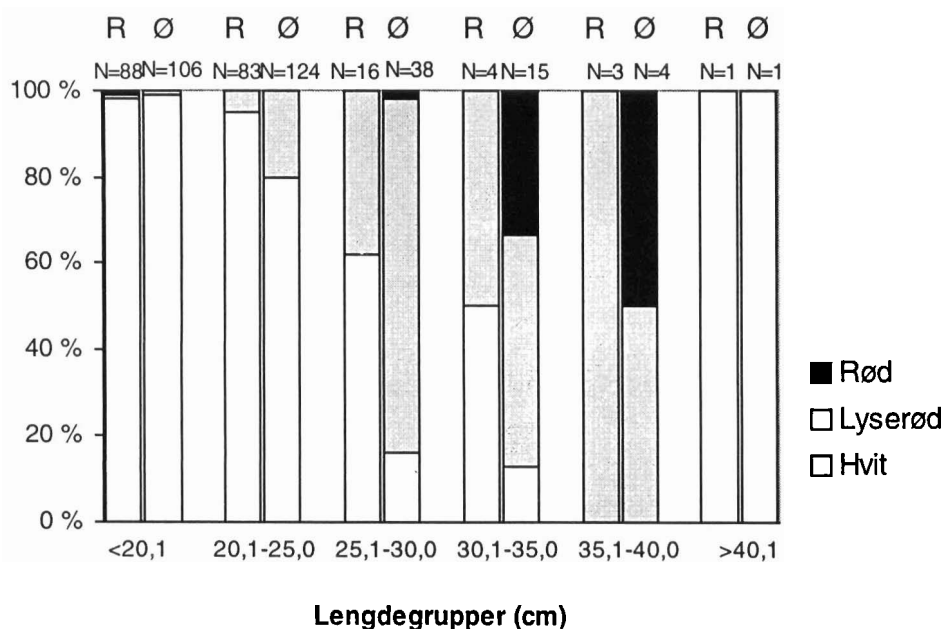
**Tabell 4.** Gjennomsnittlig k-faktor for ulike lengdegrupper av ørret og røye i Fjergen i juni og august 2000

Lengdegrupper (cm)	<20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	>40,1
Røye juni	0,84	0,83	0,88	0,95	1,26	-
Røye august	0,79	0,82	0,98	-	1,13	1,34
Ørret juni	0,91	0,88	0,87	0,89	1,02	0,99
Ørret august	0,99	0,99	0,96	0,99	0,93	-

Gjennomsnittlig k-faktor på røya i juni varierte fra 0,83-1,26 med høyest verdi på de største fiskene (tab. 4). I august lå verdiene for røya på 0,79-1,34. Ørreten hadde gjennomsnittlige k-faktorverdier fra 0,87-1,02 i juni og 0,93-0,99 i august.

Når det gjaldt kjøttfarge var nesten all fisk mindre enn 20 cm hvit i kjøttet hos begge arter (fig. 6). Både ørreten og røya hadde økende andel farget kjøtt med økt lengde. De to største fiskene (1 røye og 1 ørret) hadde imidlertid begge hvitt kjøtt. Med unntak av 1 fisk i lengdegruppen < 20 cm så var det ingen røyer som hadde kraftigere kjøttfarge enn lyserød. En god del av røya hadde imidlertid lyserødt kjøtt. Ørreten hadde større andel farget kjøtt enn røya i de fleste lengdegruppene og i motsetning til røya hadde også en del av de litt større fiskene rødt kjøtt.

Graden av innvollsparasittisme vurderes etter en skala fra 0-3 hvor 0 betyr ingen parasitter og 3 betyr sterk parasittering. Ved en svak infiseringsgrad vil det kun være enkeltcyster på innvollene (spesielt mage og tarm), mens ved sterk infiseringsgrad vil også kjøttet i bukhula være angrepet. Ved kraftig infisering kan innvollene ofte være sammenvokst med kjøttet (bukhuleveggen).



**Figur 6.** Prosentvis fordeling av graden av kjøttfarge innen lengdegruppene hos ørret (Ø) og røye (R). Figuren omfatter det totale materialet.

Ørreten og røya i Fjergen var moderat til lite parasitert (tab. 5). Totalt var 30 % av ørreten og 53 % av røya berørt av invollparasitter. Kun 0,3 % av ørreten og ingen av røyene var sterkt parasitert. Røya lot imidlertid til å ha noe større andeler av fisk med parasitteringsgrad 1 og 2 enn ørreten.

**Tabell 5.** Grad av parasittisme hos ørret og røye i Fjergen i 2000 gitt i prosent

Art	N	Grad av parasittisme			
		0	1	2	3
Ørret	288	70,5	26,0	3,1	0,3
Røye	195	47,2	38,5	14,4	0,0

#### 4.2.5 Ernæring

Mageprøveanalysene viste at ørreten i Fjergen hadde utnyttet totalt (begge måneder) 16 ulike næringskategorier, mens røya totalt hadde utnyttet 12 kategorier (tab. 6). Fjærmygg (67 %) var det klart viktigste næringsemnet for ørret tatt på bunngarn i juni. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer utgjorde også en viss andel av ørretmagene denne måneden. Også hos røye tatt på bunngarn var fjærmygg (88 %) viktigste næringsemne i juni. De to røyene som ble tatt på flytegarna hadde begge spist 100 % plankton, mens ingen av de to ørretene som ble tatt på flytegarna hadde mat i magen. I august var de viktigste næringsemnene for ørreten døgnfluer (45 %) og plankton (23 %). Ørreten hadde også tatt en del næring fra overflata (luftinsekt 12%) denne måneden. Både for røye tatt på bunngarn og flytegarn var plankton viktigste byttedyr i august. Røye tatt på bunngarn hadde i tillegg spist en del ertemusling (12 %) og fjærmygg (12 %).

**Tabell 6.** Gjennomsnittlig volumprosent for ulike byttedyr registrert i mager hos ørret (Ø) og røye (R) tatt på bunn- og flytegarn i juni og august 2000. n angir antall fisk med analysert mageinnhold

Næringskategorier	Bunngarn				Flytegarn			
	Juni		August		Juni		August	
	Ø (n=74)	R (n=48)	Ø (n=106)	R (n=84)	Ø (n=2)	R (n=2)	Ø (n=0)	R (n=4)
Plankton	0,1	-	22,7	67,1	-	-	-	99,7
Linsekrep (Eurycerus l.)	-	-	3,4	2,6	-	100	-	0,3
Fjærmygg (Chironomidae)	67,2	87,7	3,4	11,5	-	-	-	-
Døgnfluer (Ephemeroptera)	10,8	2,4	45,1	3,8	-	-	-	-
Steinfluer (Plecoptera)	8,9	2,5	-	-	-	-	-	-
Vårfluer (Trichoptera)	8,7	-	8,0	0,4	-	-	-	-
Ertemusling (Pisidium)	0,1	5,2	0,1	12,1	-	-	-	-
Damsnegler (Lymnaeidae)	1,0	-	0,9	-	-	-	-	-
Skivesnegler (Planorbidae)	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Vannmidd (Hydrachnidae)	-	0,2	-	0,1	-	-	-	-
Sviknott (Ceratopogonidae)	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-
Knott (Simuliidae)	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Stankelbein (Tipulidae)	0,7	-	0,1	-	-	-	-	-
Mudderfluer (Megaloptera)	0,3	1,6	0,1	-	-	-	-	-
Biller (Coleoptera)	1,5	-	3,8	1,3	-	-	-	-
Fåbørstemark (Oligochaeta)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Luftinsekt	0,3	-	12,2	1,3	-	-	-	-

## 4.2.6 Rekruttering

For å vurdere rekrutteringen av ørret ble i alt ni bekker og elver befart. Utvalget av lokaliteter ble i all hovedsak utført på bakgrunn av lokalkunnskapene til Alf Egil Haugen fra MJFF. I tillegg ble et par mindre bekker undersøkt. Av de befarte elvne/bekkene ble det utført el. fiske (1 omgang) i syv av dem, mens tre mindre bekker ble vurdert som uaktuell for oppvandring og gyting og ble derfor ikke el. fisket. Minst en av bekkene (Fjergenbekken), i tillegg til elvene, antas å kunne få tilførsel av fisk fra ovenforliggende vatn. Det ble registrert fisk i alle de lokalitetene som ble el.fisket. Årsyngel (0+) ble registrert i følgende lokaliteter (se fig. 1): Bekk A (Reppebekken), Bekk C (nederst) (Storbekken), Bekk D (Markøybekken) og Sørrelva. Det ble ikke registrert årsyngel i Nordelva, men her var vannføringen noe høy under befaringen. I Sørrelva skal det være en fin gytebekk på sørsida om lag 1,5 km opp i elva. Denne ble ikke undersøkt. Totalt sett ble de største elvene, og da spesielt Sørrelva, betraktet som de viktigste gytelokalitetene. I tillegg synes også noen av de mindre bekkene å være av betydning. Spesielt synes bekk D (Markøybekken) å være forholdsvis gunstig. Gytesuksessen i disse mindre lokalitetene vil imidlertid være mer sårbar i forhold til miljøvariabler som vannføring enn de større elvene. Totalt sett synes det ikke som om fisken i Fjergen bør ha nevneverdige problemer med oppvandring og tilgang på gytelokaliteter, i alle fall ikke vurdert ut fra en situasjon med nær fullt magasin (ca. 1-2 m under HRV). Det er vanskelig å si om andre vannstander i Fjergen kan skape problemer for oppvandring av gytefisk.

## 5 DISKUSJON

### 5.1 Zooplankton

Sammensetningen av planktonsamfunnet i Fjergen viste at de vanligste artene av cladocerer og copepoder i oligotrofe innsjøer i Midt-Norge var representert. Den lave totale biomassen i juni skyldes at oppbyggingen av sommersituasjonen i zooplanktonsamfunnet ikke er kommet skikkelig i gang. De totale biomasseverdiene i august på 498 mg/m<sup>2</sup> (tørrvekt) i Vest-Fjergen og 408 mg/m<sup>2</sup> i Øst-Fjergen er middels høye verdier og vitner om et godt utviklet zooplanktonsamfunn.

Planktonbeitende fisk påvirker og former planktonsamfunnet ved at det beites hardere på visse grupper, arter og størrelser framfor andre (Koksvik & Langeland 1987, Reinertsen *et al.* 1990, Dahl-Hansen *et al.* 1994). Spesielt er dette gjeldende for cladocerene. Sammensetningen av zooplanktonsamfunnet kan dermed gi en indikasjon på mengden planktonbeitende fisk sett i forhold til næringstilgangen. I Fjergen utgjorde cladocerene størst andel av den totale zooplanktonbiomassen i begge bassengene i august, som er den viktigste planktonmåned. Dette kan tyde på at det er en noenlunde bra balanse mellom røyebestanden og næringstilbudet. Riktignok var det lite store daphnier i prøvene og cladocerene var dominert av *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Førstnevnte art er relativt liten og typisk i lokaliteter med et visst beitetrykk. *Holopedium gibberum* derimot er noe større og beites hardt på om fiskebestanden er stor. Copepodene er mindre utsatt for predasjon fra fisk enn cladocerene. Den store formen *Heterocope saliens* kan likevel være ganske ettertraktet. Denne arten dominerte blant copepodene i Fjergen i august. Dette peker også i retning av at røyebestanden for tiden er på et gunstig nivå sett i forhold til planktonsamfunnet.



Høyere totalverdier i 2000 enn ved undersøkelsen i 1984 er trolig en naturlig følge av tilleggsreguleringen gjennom utvasking av næringssalter fra de nylig neddemte områdene. Dette gir økt produksjon av planteplankton som igjen vil virke positivt på produksjonen av dyreplankton. Denne økningen, som for øvrig vil være et forbigående fenomen, var således forventet. En høyere biomasseandel av cladocera ved nåværende prøvefiske framfor undersøkelsene i 1984 kan også tyde på at forholdet mellom fisk og plankton var noe mer presset før siste tilleggsregulering enn hva som er tilfelle i dag. Artssammensetningen later ikke til å ha endret seg med siste regulering da de samme ni artene som ble registrert i 1984 (jf. Nøst 1985) også ble registrert i denne undersøkelsen.

## 5.2 Bunndyr

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene viste at det var lite bunndyr i strandsona på de undersøkte stasjonene. Til tross for lite antall var de vanligste gruppene representert. Artsmessig var imidlertid faunaen fattig.

Ved forundersøkelsen før siste tilleggsregulering (jf. Nøst 1985) ble det totalt registrert åtte bunndyrgrupper, det samme som i denne undersøkelsen. Det var imidlertid noe forskjell mellom årene idet vannmidd og noe sviknott inngikk i prøvene i 1984, men var fraværende i 2000. Ved siste undersøkelse ble det registrert en del Diptera (tovinger) og en observasjon av knott (Simuliidae), som ikke ble registrert i 1984. Ut over dette ble de samme hovedgruppene registrert begge år. Et høyere totalantall av dyr på de aller fleste stasjonene etter siste tilleggsregulering i forhold til situasjonen før denne reguleringa (jf. Nøst 1985) er trolig en følge av demningeffekten. Ved undersøkelsene i 1984 hadde Fjergen vært regulert i 67 år og en må derfor regne med at strandsona var relativt utvasket, noe som gir dårlige forhold for bunndyrene. Et betydelig større innslag av fåbørstemark (Oligochaeta) i 2000 enn i 1984 er en naturlig følge av nettopp tilleggsreguleringa da denne gruppen er spesialist i nedbryting av organisk materiale.

Til tross for totalt sett større antall individer i prøvene i 2000 enn i 1984 viste det seg at artsantallet blant både døgn- og steinfluer var til dels betydelig lavere i 2000 enn før siste tilleggsregulering. Blant døgnfluene ble det i 1984 funnet minimum fem arter, mens det i 2000 kun ble funnet to. Til tross for stor variasjon i antall arter var *Siphonurus lacustris* mest sentral begge år. Dette er naturlig siden denne arten ifølge Grimås og Nilsson (1962) er den døgnflueart som best tåler reguleringseffekter. Derimot er det overraskende at *Leptophlebia marginata* ble funnet sommeren 2000. Denne arten ble også registrert i 1984, men med bakgrunn i at den vanligvis ikke tåler større reguleringshøyder enn 3 m (Saltveit 1978) ble det antatt at denne arten kom til å forsvinne ved en ytterligere regulering av Fjergen. Den nærtstående *L. vespertina* ble imidlertid ikke funnet i 2000. Heller ikke i 1984 var denne arten imidlertid særlig vanlig da det totalt ble funnet kun tre individer. Også de andre døgnflueartene som ikke ble registrert i 2000 (*Arthroplea congener* og *Metretopus borealis*), var representert med til dels svært få individer før siste regulering (jf. Nøst 1985). Steinfluefaunaen talte syv arter i 1984 mot sannsynligvis kun en art i 2000. *Diura bicaudata* var vanligste funn i 1984, mens denne arten ikke ble registrert i 2000. Siden det ved undersøkelsen i 1984 ble brukt dobbelt så mange stasjoner som i vår undersøkelse (12 st. 1984, 6 st. 2000), og de ulike artene lot til å være representert med få individer i 1984, kan en mindre innsats være årsaken til færre antall registrerte arter etter siste tilleggsregulering enn før. Stasjonene ligger heller ikke på samme høydernivå i strandsonen som følge av siste regulering. Det er imidlertid også klart at den økte reguleringa vil ha en negativ effekt på bunndyrfaunaen over tid.

## 5.3 Fisk

### 5.3.1 Utbyttet av prøvefisket

Totalt sett ga prøvefisket i Fjergen et relativt godt utbytte av både ørret og røye. Bunn garn med maskevidde 26-35 mm, som stort sett fanger fisk med størrelse aktuell for konsum, ga et utbytte på 408 g/garnnatt noe som kan betraktes som et normalt utbytte i et godt norsk fiskevann (Jensen 1979). Til sammenligning var utbyttet på disse maskestørrelsene før siste tilleggsregulering på 241 g/garnnatt (Arnekleiv 1985). Denne økningen i utbytte på disse maskestørrelsene kan skyldes ulikt predasjonstrykk gjennom garnfiske, men vi har ingen indikasjoner på at dette har endret seg vesentlig siden forrige undersøkelse. Økningen i utbytte er derfor trolig et resultat av en demningseffekt etter siste regulering. Gjennomsnittstørrelsen på fisken tatt på standard bunn garnserier var også noe høyere i 2000 enn i 1984 (gj.sn. økning ørret: 16g; gj.sn. økning røye: 24g). Det er tidligere godt kjent at det i en periode etter regulering ofte vil inntreffe en situasjon med økt næringstilgang som følge av neddemming av nye områder, og at slike forhold ofte medfører en markant økning i utbyttet av fisk (bl.a. Koksvik 1987, Brodtkorb *et al.* 1995). I følge Jensen (1979) er det ikke helt uvanlig å oppnå utbytter på over 2000 g/garnnatt (maskevidde 26-35 mm) de første 3-5 årene etter oppdemning. Utbyttet i Fjergen må betraktes som beskjedent i forhold til dette. Hvor sterk en demningseffekt vil bli avhenger imidlertid av faktorer som størrelsen på områdene som legges under vann og rikheten i de neddemte landarealene. Demningseffekten vil også være sterkest like etter oppdemming og svekkes over tid. I Fjergen har tilleggsreguleringen i 1993 medført en økning i vannstanden på 8,4 m og det er gått syv år siden siste tilleggsregulering. En må regne med at en eventuell demningseffekt dermed er i ferd med å svekkes, men at forskjellene i utbytte man ser i forhold til prøvefisket i 1984 trolig kan tilskrives nettopp en slik effekt.

Utbyttet på de ulike maskestørrelsene viste også at de minste maskestørrelsene (< 26 mm) fisket godt. Dette indikerer at bestandene av begge arter nok også består av en del småfallen fisk, men dette er også et tegn på god rekruttering. Spesielt gir de gode fangstene på de aller minste maskeviddene i august en pekepinn på at det sannsynligvis er tilfredstillende rekruttering av fisk hos begge arter. Normalt vil små fisk bli underestimert i fangstene da effektiviteten ved garnfiske har vist seg å være lavere for de fineste maskestørrelsene på grunn av stivere nett i forhold til maskevidden enn på grovere garn (Jensen 1986,1990). Tilleggsreguleringen synes dermed ikke å ha medført problemer knyttet til rekruttering verken hos ørret eller røye (jf. el. fiske).

En noe større andel ørret enn røye i fangstene kan skyldes at ørretbestanden faktisk er noe større enn bestanden av røye, men det kan også skyldes forskjeller i effektiviteten ved garnfiske mellom de to artene. Røya er en mer kaldtvannselkende art enn ørreten og kan dermed ofte oppholde seg på dypere vann. På sommeren går den gjerne i de fri vannmassene for å beite zooplankton. I Fjergen ble det tatt svært lite røye på flytegarna, mens den totalt sett utgjorde klart størst andel av fagsten på bunn garn som ble satt i lenke på dypt vann (64 % røye, 36 % ørret). Dette tyder på at røya sto dypt og at den dermed trolig var vanskeligere å få på garn enn ørreten som dominerte fangstene i strandsona. Ved prøvefisket i 1984 var det om lag like andeler ørret og røye i fangstene (Arnekleiv 1985). Da ble det imidlertid ikke satt garnlenker på dypere vann.

### 5.3.2 Lengdefordeling

Lengdefordelinga i fiskematerialet viste at det var en god spredning i lengde både hos ørret og røye. En sammenligning av lengdefordelinga med resultatene før siste tilleggsregulering (jf. Arnekleiv 1985) viste at det ble tatt størst andel fisk av begge arter i lengdegruppen 20-25 cm både før og etter siste regulering. I 1984 ble det ikke fisket med mindre maskestørrelse enn 21 mm (30 omfar), mens det ved årets prøvefiske ble brukt flere forskjellige småmaska garn (se Materiale og metoder). Dette forklarer at det ble tatt en større andel små fisk i fangstene under prøvefisket i 2000 enn ved prøvefisket i 1984. Til tross for mye små fisk i fangstene lot det imidlertid også til å være en noe større andel større fisk (> 30 cm) i fangstene i 2000 enn i 1984 (jf. Arnekleiv 1985). Dette er naturlig sett ut fra den tidligere diskuterte demningseffekten. I lengdegruppen 25-30 cm lot det forøvrig til å være en noe høyere andel fisk, spesielt røye, i 1984 enn i 2000.

### 5.3.3 Vekst og kjønnsmodning

Fiskens fekunditet, og da spesielt for hunnene, er størrelsesavhengig på en slik måte at økt kroppsstørrelse gir økt antall rognkorn. Kroppsstørrelsen er som kjent avhengig av fiskens vekst. Fisk har et såkalt fleksibelt vekstmønster som gjør at ulike faktorer bestemmer hvor stor fisken faktisk kan bli i en lokalitet. Blant de viktigste faktorene som bestemmer veksten er næring, temperatur og lengde på vekstsesongen. Genetikk og aldersrelaterte forhold (ontogenetiske forhold) er også av betydning (Wootton 1990). Til tross for at mange faktorer kan være med å bestemme fiskens vekst, er populasjoner med småfallen fisk som oftest antatt i første rekke å være et resultat av næringsbegrensning (Klemetsen *et al.* 1989). Siden det teoretisk sett er mest optimalt for en hunn å ha en så stor kroppsstørrelse som mulig før kjønnsmodning, samtidig som veksten altså vil begrenses av faktorer som bl.a. næring, så vil størrelsesfordelingen på kjønnsmoden hunnfisk kunne gi et bilde av aktuelle fiskepopulasjoners størrelse i forhold til det næringsgrunnlaget som måtte være tilgjengelig.

Både røya med en gjennomsnittlig tilvekst på 4,8 cm (fram til 4 år) og ørreten med en tilvekst på 5,4 cm (t.o.m. 6 år), synes og ha en normal til god vekst i Fjergen. Sammenlignet med prøvefisket i 1984 (jf. Arnekleiv 1985) lot det til at spesielt ørreten opprettholdt en bedre vekst med økt alder i materialet fra 2000 sammenlignet med materialet fra 1984. I 1984 var gjennomsnittsveksten for 5. og 6. leveår på 3,7 cm, mens den ved siste undersøkelse var på 6,1 cm. Dette vil være en naturlig følge av den tidligere nevnte demningseffekten. Det skal imidlertid også nevnes at det var få fisker som var lagt til grunn for vekstberegningen ved disse aldersgruppene  $n=5$  (5 år) og  $n=4$  (6 år) og at resultatene dermed kan være noe usikre. For røyas del lot det til at fisken i 1984 hadde litt høyere gjennomsnittsvekst første år (6 cm mot 5,6 cm i 2000), men at det også hos denne arten ble opprettholdt en noe bedre vekst med økende alder. Ved 5. leveår hadde røya i 1984 en tilvekst på om lag 2 cm, mens den ved samme alder i 2000 fortsatt hadde en gjennomsnittlig tilvekst på 4,4 cm ( $n=5$ ).

Det at det nesten ikke ble funnet gytehanter i ørretmaterialet i Fjergen før ved en ganske stor størrelse er naturlig sett ut fra den relativt gode veksten og vitner om relativt gode forhold for denne arten. Røyas kjønnsmodningsmønster med en god del gytehanter hos noe mindre fisk tyder på at røya sannsynligvis er noe mer presset enn ørreten hva næring angår, tiltross for gode planktonforekomster. At røya blir kjønnsmoden ved en mindre størrelse enn ørreten er et ganske vanlig mønster i de fleste lokaliteter med blanda bestander av ørret og røye og har trolig sammenheng med røyas fleksible og gode reproduksjonsevne.

### 5.3.4 Fiskens kvalitet

Både ørreten og røya i Fjergen var gjennomgående av god kvalitet. Gjennomsnittlige k-faktorverdier hos ørreten på 0,87-1,02 for ulike aldersklasser viser at fisken jevnt over var normal feit til feit. Høyere verdier i august enn i juni skyldes at fisken har spist seg opp i løpet av sommeren i tillegg til at gonadene er mer utviklet på ettersommeren enn på forsommeren. De minste størelsesklassene hos røya (k-faktor 0,79-0,84) lå noe under normalen på 0,85-0,95. Større røyer hadde imidlertid svært høye k-faktor verdier. Dette har sammenheng med at røya endrer kroppsform med størrelse fra å inneha en relativt slank kroppsform som liten og til å bli relativt butt og høyrygget som stor. Sammenlignet med resultatene fra 1984 så var det ubetydelig forskjell i k-faktor hos ørreten (juni, 1984: 0,91; juni, 2000: 0,93; august, 1984: 0,96; august, 2000: 0,97), mens røya hadde en høyere k-faktor i juni 2000 (0,85) enn i juni 1984 (0,75) for like lengdegrupper (dvs. fisk tom 30 cm). I augustmaterialet var det ingen forskjell i k-faktor hos røya mellom 1984 og 2000 (0,86 begge år). En såpass stor forskjell i k-faktor hos røya i juni 2000 i forhold til samme måned i 1984 kan tyde på at vintersituasjonen har tæret noe mer på reservene hos fisken i 1984 enn i 2000. Kanskje kan dette tyde på at røya etter siste regulering og demningseffekt har hatt muligheten til å bygge opp mer opplagsnæring før vintersituasjonen har inntruffet enn tidligere. Dette må i så fall gjøre seg gjeldene på høstparten da det overraskende nok ikke var noen forskjell i k-faktor i august. Dette blir imidlertid spekulasjoner og det er ikke usannsynlig at forskjellen skyldes andre forhold.

Fisken i Fjergen hadde større andel farget kjøtt med økende lengde og ørreten var jevnt over mer farget enn røya. Kjøttfargen er et resultat av fiskens ernæring. Krepsdyr (både bunnfauna og plankton) inneholder fargestoffene karotenoider som gir rød kjøttfarge hos enkelte laksefisk, deriblant ørret og røye. Muligheten til å utvikle kjøttfarge er alders- og størrelsesavhengig og små fisk er sjelden rød i kjøttet. Ser man på resultatene fra 1984 ser det ut til at en noe større andel av både ørret og røye hadde farget kjøtt før siste regulering enn etter (jf. Arnekleiv 1985). Dette er trolig et resultat av at store krepsdyr som marflo og skjoldkreps som ble funnet i mageprøver i 1984, tilsynelatende er blitt borte etter siste regulering (se ernæring).

Fisken i Fjergen må sies å være lite parasitert, men røya var noe mer infisert enn ørreten. Røya er ofte noe mer utsatt for slike parasitter enn ørreten (såfremt stingsild ikke er viktig føde for ørreten) gjennom at copepoder som tidvis er et aktuelt byttedyr (se zooplankton) fungerer som mellomvert for de vanligste bendelormene, nemlig måsemarm (*Diphyllobothrium dentriticum*) og fiskandmark (*D. ditremum*). Resultatene fra prøvefisket i 1984 tyder på at ørreten heller ikke da var særlig infisert av parasitter. Røya lot imidlertid til å være noe mer infisert i 1984 da 45 % av fisken fikk benevnelsen til dels sterkt infisert. I år 2000 fikk kun 14 % av røya parasitteringsgrad 2 og ingen fikk benevnelsen 3 (sterkt infisert).

### 5.3.5 Ernæring

Ser man resultatene av mageprøvene i 2000 opp mot de resultatene som ble funnet i 1984 (før siste tilleggsregulering) finner man flere interessante trekk. I juni 1984 var marflo (*Gammarus lacustris*) sammen med vårfluer viktigste byttedyr for ørreten. Også røya hadde utnyttet dette byttet om enn i mindre grad enn ørreten. Marflo er et svært attraktivt næringsdyr og gir ofte fin kvalitet i form av rød kjøttfarge. Ved prøvefisket utført i denne undersøkelsen (2000) ble det ikke registrert marflo verken i mageprøvene eller i bunndyrprøvene. Marflo er sårbar i forhold til regulering, og den forsvinner normalt når reguleringsshøyden overstiger 5 m (Aass

1969). Til tross for at marflo enkelte steder faktisk er registrert i regulerede vatn med reguleringshøyde på 11 meter (Koksvik 2000) og 28 meter (Økland & Økland 1995) så kan det virke som om marfloa i Fjergen ikke har tålt siste tilleggsregulering. Også skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) ble registrert i mageprøvene i 1984, men var fraværende i magene i 2000. I motsetning til marflo tåler skjoldkrepsen normalt vannstandsreguleringer godt. Arten er imidlertid i første rekke en høyfjellsart (innsjøer >1000 m o.h.). Ved vassdragsreguleringer kan den imidlertid spre seg til lavereliggende områder som følge av at en regulert innsjø får et mer arktisk preg (Økland & Økland 1995). Til tross for at den er et svært ettertraktet bytte, utgjorde skjoldkreps en forholdsvis liten andel av fiskens næring i 1984. Dette kan tyde på at den i Fjergen (ca. 500 m o.h.) befant seg på grensen av sitt toleranseområde og dermed var relativt sårbar. Tilleggsreguleringen kan følgelig ha ført til at den har forsvunnet. Det er også tidligere vist at tilleggsreguleringer har vært uheldig for arten fordi bl.a. tilslamming har nedsett produksjonen av de alger larvene spiser (Økland & Økland 1995).

Ut over ovennevnte forhold var næringen til fisken i Fjergen som forventet. I mange kraftverksmagasiner har fjærmygglarver/pupper fått stor betydning som næringsdyr for fisken (Koksvik 1974, Jensen 1982, Brodtkorb *et al.* 1995). Dette var også viktigste næringsemne for både ørreten og røya tatt på bunngarn i Fjergen i juni. Det at ørreten i august hadde spist mye døgnfluer er ikke unaturlig sett ut fra bunnprøvene. Det var også en god del plankton i magene hos ørreten i august. Planktonet i mageprøvene ble ikke artsbestemt, men under feltarbeidet ble det observert mye plankton i littoralsonen og planktonet i mageprøvene fra ørret stammer muligens fra dette framfor zooplankton fra de fri vannmasser. Det er ofte slik at zooplankton i de fri vannmasser blir mindre viktig som næringsemne for ørret når røye, som er en mer effektiv zooplanktonspiser, er tilstede (Langeland *et al.* 1991, Jensen *et al.* 1997). Det at plankton utgjorde en langt høyere andel av mageinnholdet hos røye i august enn i juni er en naturlig følge av den gode utviklingen av zooplanktonsamfunnet. Noen typiske bunndyrgrupper som ertemusling og fjærmygg i røyemagene viser imidlertid at røya også tar noe næring fra bunnen.

## 6 DRIFT OG FORVALTNING

Denne undersøkelsen har vist at det er relativt gode bestander av både ørret og røye av fin kvalitet i Fjergen. Til tross for at det finnes en del større fisk, ligger det meste av fisken på størrelser fra 20 til 25 cm. En god del mindre fisk viser at rekrutteringen fortsatt er god.

Ut fra undersøkelsene er det antatt at Fjergen befinner seg på slutten av en demningseffekt etter siste tilleggsregulering. Det er usikkert hvor lenge denne korttidseffekten vil vare, men normalt overstiger ikke effekten en total varighet på mer enn 5-10 år. Etter hvert vil Fjergen dermed bli påvirket av de mer uheldige sidene ved regulering slik som utvasking av strandsona, noe som vil medføre et dårligere næringstilbud for fisken. Viktige næringsdyr som marflo og skjoldkreps synes allerede å ha forsvunnet.

For på sikt å kunne opprettholde en bestand av fisk attraktiv for konsum vil det være viktig å foreta en riktig beskatning. Uten at det opprettholdes et uttak av fisk vil trolig fiskebestandene gå i retning av mer småfallen fisk med dårligere kvalitet. Når det gjelder utøvelsen av beskatninga er det viktig å spre innsatsen mellom de største tillatte maskeviddene, slik at beskatninga ikke blir skeiv. Dagens fiskeregler for garn (pr. 14.06.1999) tillater bruk av fem garn

med maskeviddene 22-26 omfar (29-24 mm) samt ubegrensa bruk av garn med maskevidder på 28 omfar og mindre. Ut fra fiskebestandens sammensetning synes dette som fornuftige maskestørrelser så lenge garninnsatsen blir fordelt mellom 22-26 omfar og mer finmaska garn slik at man unngår at det kun blir fisket med den groveste maskestørrelsen. Når det gjelder antall garn tillatt er det fornuftig med fritt fiske med småmaska garn. Gitt en fordeling av innsatsen mellom maskestørrelsene, bør det også kunne åpnes for å fiske med flere garn av de andre maskestørrelsene. Dette vil forhåpentligvis også bidra til å motivere for garnfiske, noe som spesielt på sikt vil være viktig. Et forbud mot fiske nærmere enn 200 m fra elv- og bekkeutløp (som i dag) betraktes som unødvendig, bortsett fra i perioden rundt gytevandring. Det vil i tillegg være uproblematisk å tillate fritt fiske med ikke-selektive redskap som isfiske (pilk/ståsnøre), oter og stang.

Det ser ut til å være god rekruttering av begge arter i Fjergen og fiskeutsettinger synes derfor foreløpig ikke å være aktuelt. Siden Fjergen trolig befinner seg i en overgangsfase mellom demningseffekt og mer stabile langtidsvirkninger av reguleringen, vil det være riktig å utføre et nytt prøvefiske igjen om noen år (5 år), og eventuelt endre beskatningsmønsteret etter de resultatene man da får.

## 7 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1985-4: 1-87.
- Brittain, J.E. 1978. Sparkemetoden- fordeler, ulemper og anvendelser. – Fauna 31: 56-58.
- Brottkorb, E. M., Arnekleiv, J.V., Haug, A. 1995. Fiskebiologiske undersøkelser i Tevla og Skurdalsvoll dammen før regulering og de to første årene etter regulering. – Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1995-4: 1-30.
- Dahl-Hansen, G.A.P., Rubach, S. & Klemetsen A. 1994. Selective predation by pelagic Arctic charr on crustacean plankton i Takvatn, Northern Norway before and after mass removal of Arctic charr. – Trans. Am. Fish. Soc. 123: 385-394.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – Can. J. Zool. 49: 167-173.
- Grimås, U. & Nilsson, N.A. 1962. Nahrungsfauna und Kanadische seeforelle in Berner Gibrigsseen. – Schweiz. Z. Hydrologie 24: 49-75.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røye vann. – Gunneria 31: 1-36.
- Jensen, J.W. 1982. A Check on the Invertebrates of a Norwegian Hydroelectric Reservoir and Their Bearing Upon Fish Production. – Rep. Inst. Fresw. Res. Drottningholm 60: 39-50.
- Jensen, J.W. 1986. Gillnet selectivity and the efficiency of alternative combinations of mesh sizes for some freshwater fish. – J. Fish. Biol. 28: 637-646
- Jensen, J.W. 1990. Comparing fish catches taken with gill nets of different combinations of mesh sizes. – J. Fish. Biol. 37: 99-104.
- Jensen, J.W., Nøst, T. & Muniz, I.P. 1997. The ecology of brown trout and Arctic charr in two lakes in Høylandet. – Hydrobiologia 348: 127-143.

- Klemetsen, A., Amundsen, P.A., Muldal, H., Rubach, S. & Solbakken, J.I. 1989. Habitat shifts in a dense, resident Arctic charr population. – *Physiol. Ecol. Japan. Spec.* 1: 187-200.
- Koksvik, J.I. 1974. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal), fjerde år etter oppdemmingen. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1974-11: 1-43.
- Koksvik, J.I. 1987. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1987-4: 1-22.
- Koksvik, J.I. 2000. En undersøkelse av fisk, invertebrater og vannkvalitet i forbindelse med planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. – *Vitenskapsmuseet Rapport Zoolo-gisk Serie* 2000-4: 1-32.
- Koksvik, J.I. & Langeland A. 1987. Effects of size selective predation by whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) on *Daphnia galeata* Sars and *Cyclops scutifer* Sars in Limnocorral experiments. – *Pol. Arch. Hydrobiol.* 34: 67-80.
- Langeland, A., L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B. & Jonsson, N. 1991. Resource partitioning and niche shift in Artic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. – *J. Anim. Ecol.* 60: 895-912.
- Nøst, T. 1985. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1985-3: 1-52.
- Reinertsen, H., Jensen, A., Koksvik, J.I., Langeland, A. & Olsen, Y. 1990. Effects of fish removal on the limnetic ecosystem of a eutrophic lake. – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47: 166-173.
- Saltveit, S.J. 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunn-dyr og ernæring hos ørret. – *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo* 34: 1-67.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1995. Vann og vassdrag 1. Ressurser og problemer. – *Vett og viten AS, Stabekk.* 357 s.
- Wotton, R.J. 1990. *Ecology of teleost fishes.* – Chapman & Hall, London. 404 pp.
- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. – *Rep. Inst. Fresw. Res., Drottningholm* 49: 183-201.



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

- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storstvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunnundersøkelser; Preliminær rapport. 45 s.
- 8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makrobenthosundersøkelser. 54 s.
- 9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
- 10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
- 11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, *Salmo salar* L. og ørret, *Salmo trutta* L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forravassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Omitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyningvassdraget, 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 Rusa-setvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frøngen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Frøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Omitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Omitologiske 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. Omitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
- 12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frøngen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunn-sjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Omitologiske 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. Omitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. 39 s.
- 10 Karlsen, S. Omitologiske 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 program-system for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger. 12 s.
- 5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av omitologisk 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 Solhjøm, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.
- 8 Spjøtvold, Ø. Omitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnestjøen, 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. Omitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.
- 11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammendrag og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Omitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frøngen, O. & Furunes, K.A. Omitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget.

- 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 Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
- 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
- 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbio­logiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbelvutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsaunaen. 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 utsetninger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte inn­sjøer. (LFI-46). 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnyt­vatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. 57 s.
- 1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøn­delag og Hedmark. 156 s.
- 2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. 52 s.
- 3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.
- 4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.
- 7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.
- 8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunn­dal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbio­logiske og hydrografiske under­­søkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbio­logiske og hydrografiske under­­søkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kom­mune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbio­logiske og hydrografiske under­­søkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøn­delag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøn­delag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i 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. Ferskvannsbilologiske 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 Meisalvasdraget 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 ferskvannsfauinistiske undersøkelser i Meisalvasdraget 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. Fjærmugg (Chirono-midae) 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, evertebrafauna og hydrografi i Ormsetområdet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelsene i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.
- 1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i 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 vanddybden 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 Granavatn, Nord-Trøndelag 1988. 18 s.
- 2 Bongard, T. & Koksvik, J.I. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI-75). 20 s.
- 3 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske 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 befarung av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.
- 3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. Utbredelse og vernestatus for øyenstikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsumings- 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. Ferskvannsbilologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunn dyr 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. Bunnndyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnavassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunnndyr 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.
- 3 Thingstad, P.G. Konesjonsundersøkelser av fugler og pattedyr i forbindelse med planer om overføring av Nesåa til Tunnsjøen/Tunnsjødalen. 49 s.
- 4 Tømmeraa, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl 1982-93 i forbindelse med kraftutbyggingen i Alta-Kautokeinovassdraget. 42 s.
- 5 Strand, L.Å. Amfibier i østre deler av Trøndelag. Beskrivelser av ynglebiotopene og utvalgelse av undervisningsdammer. (LFI-87). 39 s.
- 6 Dolmen, D. Biologiske undersøkelser av Tvedalen-området, Larvik: Ferskvannsf fauna, amfibier og reptiler. (LFI-88). 29 s.
- 7 Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsted, N.A. & Jensen, A.J. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunnndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). (LFI-89). 56 s.
- 8 Thingstad, P.G., Hokstad, S., Frengen, O. & Strømgren, T. Vannfugl og marin bunnndyrfauna i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svaet. 41 s.
- 9 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. II. Etter regulering. (LFI-90). 29 s.
- 1995-1 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske forundersøkelser i Nesåavassdraget og Grøndalselva m.v., Nord-Trøndelag, i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-91). 67 s.
- 2 Dolmen, D. Habitatvalg og forandringer av øyenstikkerfaunaen i et sørlandsområde, som følge av sur nedbør, landbruk og kalkning. (LFI-92). 86 s.
- 3 Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet i Trondheim. En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994, med spesiell omtale av forholdene i 1994. 27 s.
- 4 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Tevla og Skurdalsvoll dammen før regulering og de to første årene etter regulering. (LFI-93). 30 s.
- 5 Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Johansen, S.W., Haug, A. & Bongard, T. Fiskebiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1990-1994, i forbindelse med Meråkerutbyggingen. (LFI-94). 86 s.
- 6 Dolmen, D. (red.). Ferskvannslokaliteter og verneverdi. (LFI-95). 105 s.
- 1996-1 Dolmen, D. Invertebrat- og amfibiefaunaen i dammer rundt Fjergen og i Teveldalen, Meråker. (LFI-96). 28 s.
- 2 Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Berg, T. & Dalen, T. Fiskebestander og næringsgrunnlag i Vir'dnejavri og Ladnetjavri, Kautokeino kommune, 8 år etter regulering. 43 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. (LFI-97). 22 s.
- 4 Bolghaug, C. & Dolmen, D. Dammer og småtjern rundt Oslofjorden; fauna, flora og verneverdi. (LFI-98). 38 s.
- 5 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Økologisk tilstandsrapport for Gjeviltvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis bunnndyr og fisk. (LFI-99). 63 s.
- 6 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebestandene i Gjeviltvatnet i 1995: Status og utvikling. (LFI-100). 25 s.
- 7 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Isvatnet, Lille Isvatnet, Rundtuvatnet og Trolldalsvatnet, Rana kommune, Nordland. (LFI-101). 27 s.
- 1997-1 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av Åbjøravassdraget i 1995, 15 år etter regulering. (LFI-102). 43 s.
- 2 Thingstad, P.G. & Hokstad, S. Konsekvenser for vannfugl og marin bunnndyrfauna av en eventuell bru og veifylling over Ramsarområdet i Kråkvågsvaet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 50 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunnndyr i Ognå og Figga, Steinkjer kommune. (LFI-103). 29 s.
- 4 Dolmen, D. & Winge, K. Boasneglen (*Limax maximus*) og iberiasneglen (*Arion lucitanicus*) i Norge; utbredelse, spredning og skadevirkninger. (LFI-104). 24 s.
- 5 Arnekleiv, J.V. & Rønning, L. Effekter av grusgraving på ungfisk og bunnndyr i Gaula, Sør-Trøndelag. (LFI-105). 37 s.
- 6 Dolmen, D. & Kleiven, E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. (LFI-106). 27 s.
- 7 Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I. & Brodtkorb, E. Fiskebestandene i Nidelva ovenfor lakseførende del, 1984-85. (LFI-107). 31 s.
- 8 Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. & Hanssen, O. Rotenonbehandlingens effekt på bunnndyr i Rauma- og Hensvassdraget, Møre & Romsdal. Del I: Kvalitative undersøkelser. (LFI-108). 48 s.
- 9 Thingstad, P.G. Bærekraftig skogforvaltning og biologisk mangfold innen boreal barskog. Ornitologisk delprosjekt i Trondheim Bymark 1996. 34 s.
- 10 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Lindstrøm, E.A. & Bongard, T. Vannkvalitet, begroing og bunnndyr i Nea 1993-1995. Del II. Forholdene etter regulering. (LFI-109). 46 s.
- 1998-1 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over gytevandrende ørret fra Randsfjorden i Dokka/Etna, Oppland, 1997. (LFI-110). 31 s.
- 2 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. (LFI-111). 28 s.
- 3 Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. Fiskebiologiske undersøkelser i Stortvatnet, Rissa og Leksvik kommuner, Sør-Trøndelag. (LFI-112). 25 s.
1999. Ingen rapporter utgitt.
- 2000-1 Koksvik, J. Prøvefiske i Lille Jonsvatn, Trondheim kommune, 1999. 21 s.
- 2 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over gytevandrende storørret fra Randsfjorden og opp i Etna og Dokka, Oppland. Oppsummering av resultatene fra 1997 og 1998. (LFI-113). 25 s.
- 3 Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del 1. Vassdragsregulering, hydrografi, bunnndyr, ungfisktettheter og smolt. (LFI-114). 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. En undersøkelse av fisk, invertebrater og vann-

kvalitet i forbindelse med planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. 32 s.

-5 Thingstad, P.G., Kutschera, F. & Smith, M. Ytre Vikna vindmøllepark. Konsekvenser for fugl og annet vilt. 42 s.

-6 Thingstad, P.G., Kutschera, F. & Smith, M. Hundhammerfjellet vindmøllepark. Konsekvenser for fugl og annet vilt. 23 s.

2001-1 Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. Fiskebiologiske undersøkelser i Fjergen sju år etter siste tilleggsregulering. (LFI-115). 27 s.



## Rapportserien

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

### Til forfatterne

#### Manuskripter

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

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatternes navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktig henvisningsord.
2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatternes navn og adresse(r). Dersom et hefte inneholder flere selvstendige bidrag/artikler, skal hvert av disse ha referat og abstract.
3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

#### Manuskriptet bør for øvrig inneholde:

4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.
5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.
7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.
8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

## Litteraturhenvisninger

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

### Eksempler:

#### Tidsskrift/serie

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

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

#### Kapittel

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

#### Monografi/bok

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

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

#### Illustrasjoner

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

#### Opplag

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

---

#### Utgiver

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

#### Forsidebilder

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

Grønnstilk, *Tringa glareola*  
(Foto: P.G. Thingstad)

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

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





ISBN 82-7126-617-9  
ISSN 0802-0833