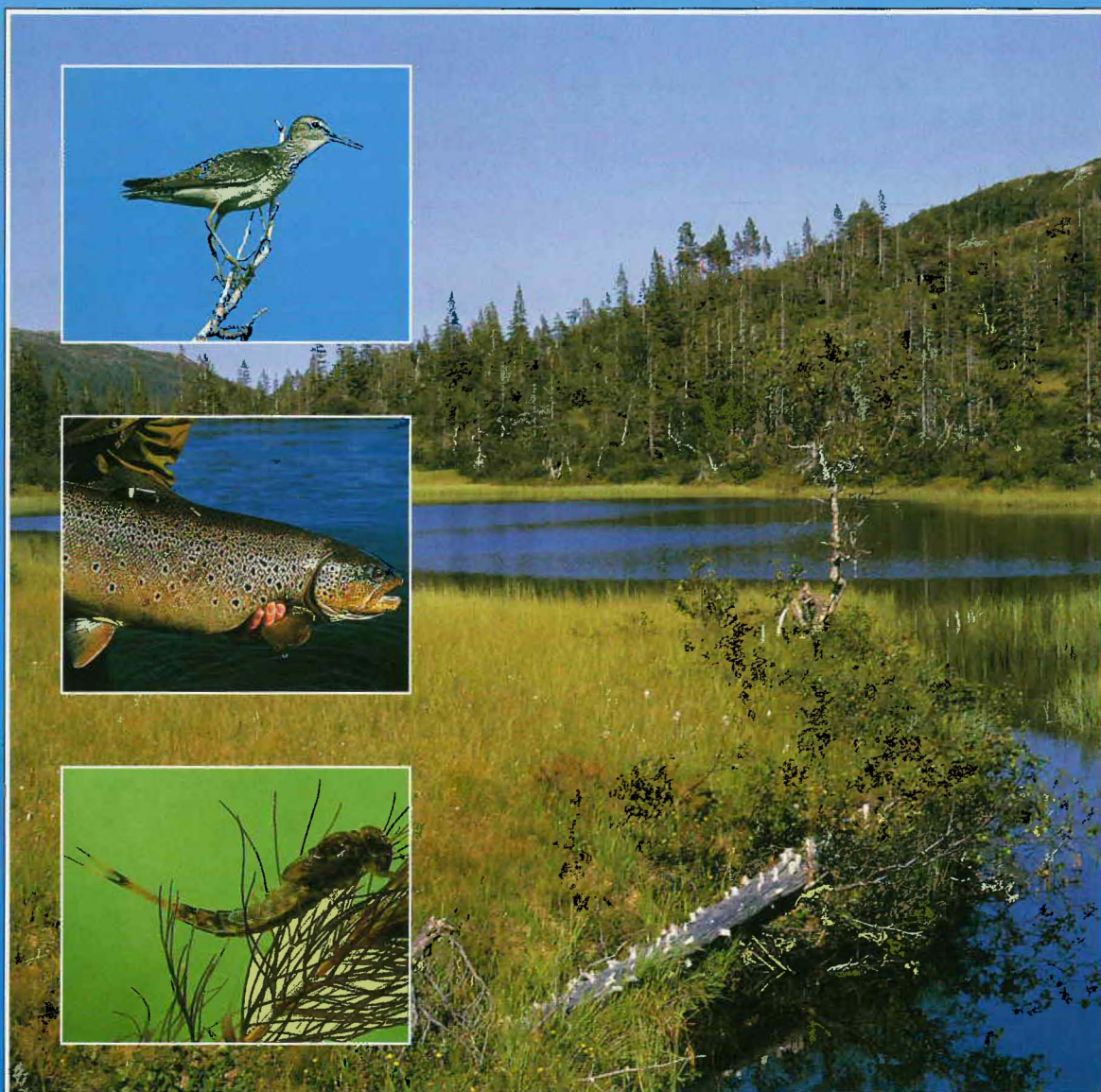


EN UNDERSØKELSE AV FISK, INVERTEBRATER OG VANNKVALITET I FORBINDELSE MED PLANLAGT OVERFØRING AV FINNKOISJØEN TIL NESJØEN

Jan Ivar Koksvik



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 2000-4

EN UNDERSØKELSE AV FISK, INVERTEBRATER OG VANNKVALITET
I FORBINDELSE MED PLANLAGT OVERFØRING AV FINNKOISJØEN TIL NESJØEN

av

Jan Ivar Koksvik

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Trondheim, desember 2000

ISBN 82-7126-605-5
ISSN 0802-0833

REFERAT

Koksvik, J.I. 2000. En undersøkelse av fisk, invertebrater og vannkvalitet i forbindelse med planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000. 4:* 1-32.

Finnkoisjøen er et kraftverksmagasin med reguleringshøyde på 11 m mellom kote 758 og 769. Arealet ved fullt magasin er 6,20 km² og omfatter Gåstjøenna (0,45 km²) som før neddemming lå 762 m o.h. Sjøen for øvrig er kunstig, dannet ved neddemming av ca. 8 km av dalføret langs elva Lørdølja i 1970. Ved laveste regulerte vannstand er arealet 1,62 km² og gjennomsnittsdypet bare 0,7 m.

Finnkoisjøen er ikke sjiktet, har normale sommertemperaturer på 10-12°C og vintertemperaturer i april på 0,5-1°C. Sjøen er noe humuspåvirket, har svakt surt vann (pH 6,4-6,9), lav turbiditet og middels til lav spesifikk ledningsevne om sommeren (2,19-2,23 mS/m). Innholdet av total fosfor var meget lavt. Til dels sterk oksygenreduksjon er vanlig i dypere vannlag på senvinteren. Utvikling av H₂S er rapportert.

Sjøen hadde i år 2000 middels biomasse av zooplankton med sterk dominans av Cladocera (opp til 86%). *Daphnia longispina* og *D. galeata* hadde størst biomasse. Store individer indikerer at predasjonstrykket fra fisk var lavt.

Det ble registrert lav biomasse av bunndyr, spesielt av organismer som er attraktive næringsdyr for fisk. Marflo (*Gammarus lacustris*) ble overraskende registrert på alle stasjoner. Denne arten tåler normalt ikke over 5 m reguleringshøyde.

Finnkoisjøen hadde i år 2000 tynn bestand av ørret og meget tynn bestand av røye. Tre- og fireårig ørret dominerte sterkt i fangstene. Bunn garn med maskevidder 21 – 29 mm ga best fangst, med utbytte på 130 – 400 g/garnnatt. Gjennomsnittsvekt for ørret var 120 - 130 g. Total fangst av røye var kun to fisk, med vekt 522 og 230 g, tatt på bunn garn i det dypeste partiet av Gåstjøenna. Fiske med standard flyte garnlenke i Finnkoisjøen ga ingen fangst.

Både ørret og røye hadde høy kondisjonfaktor, overveiende rødfarget kjøtt og normalt god vekst. Døgnfluelarver, marflo og vårfluelarver var viktigste byttedyr.

Garnfiske i øvre del av Lørdølja viste at elva har en bra bestand av ørret med god vekst. Gjennomsnittsvekt var 148 g. Elektrisk fiske i bekkene som berøres av utbyggingen viste at det finnes ørret i de fleste, men tettheten er lav og fisken småfallen (vesentlig 5-15 cm).

Virkinger av de ulike utbyggingsalternativene er diskutert.

Emneord: Vasskraftutbygging – oksygenvinn – zooplankton – bunnfauna – ørret – røye – utbytte - elektrofiske

Jan Ivar Koksvik, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, N-7491 Trondheim

ABSTRACT

Koksvik, J.I. 2000. An investigation of fish, invertebrates and water quality in connection with transfer plans of Lake Finnkoisjø to Lake Nesjø. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000, 4: 1-32.*

Lake Finnkoisjø is a reservoir for water power production, regulated 11 m between 758 and 769 m a.s.l. When filled up, the reservoir covers an area of 6.20 km², including Lake Gåstjern (0.45 km²), a natural lake at 762 m a.s.l. before inundation. The main reservoir was established in 1970, by flooding 8 km of the valley along the small river Lødølja. At low regulated water level the reservoir covers 1,62 km², and the mean depth is only 0.7 km².

Lake Finnkoisjø is polymictic, has normal summer temperatures of 10-12°C and late winter temperatures of 0.5-1°C. The lake is mesohumic, has pH values between 6,4 and 6,9, low turbidity and medium to low specific conductivity in the summer (2.19-2.23 mS/m). Total phosphorus content was very low. Partly strong oxygen deficiency in the deeper layers is common in late winter. H₂S development is reported.

Zooplankton biomass in 2000 was medium high and strongly dominated by Cladocera (up to 86%). *Daphnia longispina* and *D. galeata* had the highest biomasses. Large individuals indicated a low predation pressure from fish.

A low biomass of bottom animals was recorded, especially of organisms being attractive as food items for fish. The amphipod *Gammarus lacustris* was unexpectedly found at all investigated locations. This species normally disappears when water level fluctuations exceed 5 m.

Lake Finnkoisjøen had a small population of brown trout and a very small population of arctic charr in 2000. Three and five year old trout dominated the catches. Bottom nets with mesh sizes 21-29 mm gave the highest catch per unit effort (130-400 g net⁻¹night⁻¹). Mean weight of trout was 120-130 g. Only two specimens of arctic charr were caught, both in the deepest part of Lake Gåstjern. Individual weights were 522 and 230 g. No fish were caught in floating nets.

Both trout and charr had high condition factor, predominantly red meat and average growth. Ephemeroptera nymphs, Trichoptera larvae and *Gammarus* were the most important prey items.

Test fishing with bottom nets in the upper part of Lødølja showed that the river has a nice population of relatively fast growing trout. Mean individual weight was 148 g. Electrofishing in the streams that might be affected by the development showed that most of them are thinly populated by small trout (5-15 cm).

Effects of the different alternatives for development are discussed.

Key words: Water power development - oxygen deficiency – zooplankton - bottom fauna - brown trout - arctic charr – CPUE - electrofishing

Jan Ivar Koksvik, Norwegian University of Science and Technology, Museum of Natural History and Archaeology, N-7491 Trondheim, Norway

INNHold

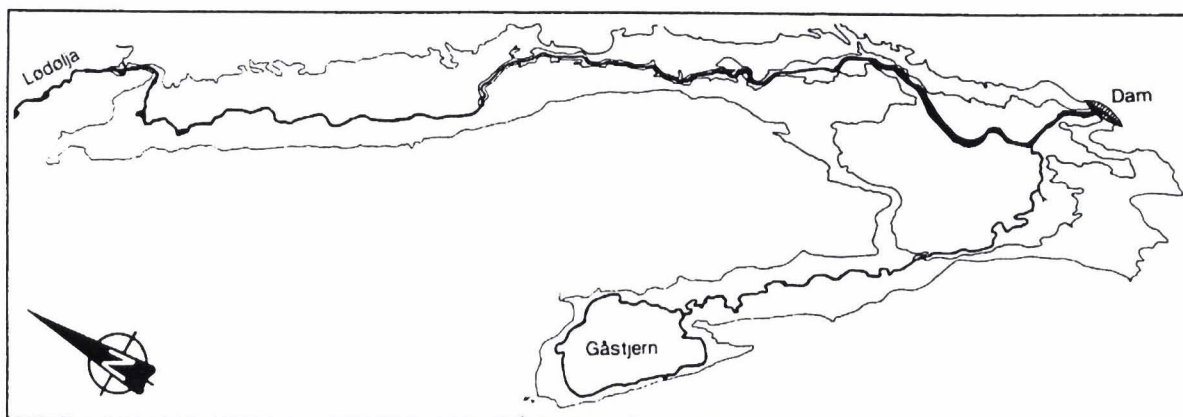
REFERAT

ABSTRACT

1	REGULERINGEN I DAG	7
2	PLANLAGT UTBYGGING	8
3	VANNKVALITET	9
4	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	13
4.1	Metoder.....	13
4.2	Zooplankton.....	15
4.3	Bunnfauna.....	18
4.4	Prøvefiske i Finnkoisjøen og Gåstjøenna	19
4.4.1	Utbytte.....	19
4.4.2	Gytefrekvens	21
4.4.3	Kjøttfarge	22
4.4.4	Kondisjon	22
4.4.5	Vekst	22
4.4.6	Ernæring.....	23
4.5	Elektrisk fiske i bekker og elver som blir berørt av planlagt utbygging	24
4.6	Garnfiske i Lødølja	26
4.6.1	Utbytte.....	26
4.6.2	Vekst	27
4.6.3	Ernæring.....	28
5	VURDERING AV DEN PLANLAGTE UTBYGGINGENS BETYDNING FOR FISK, NÆRINGSDYR OG VANNKVALITET	29
6	LITTERATUR.....	32

1 REGULERINGEN I DAG

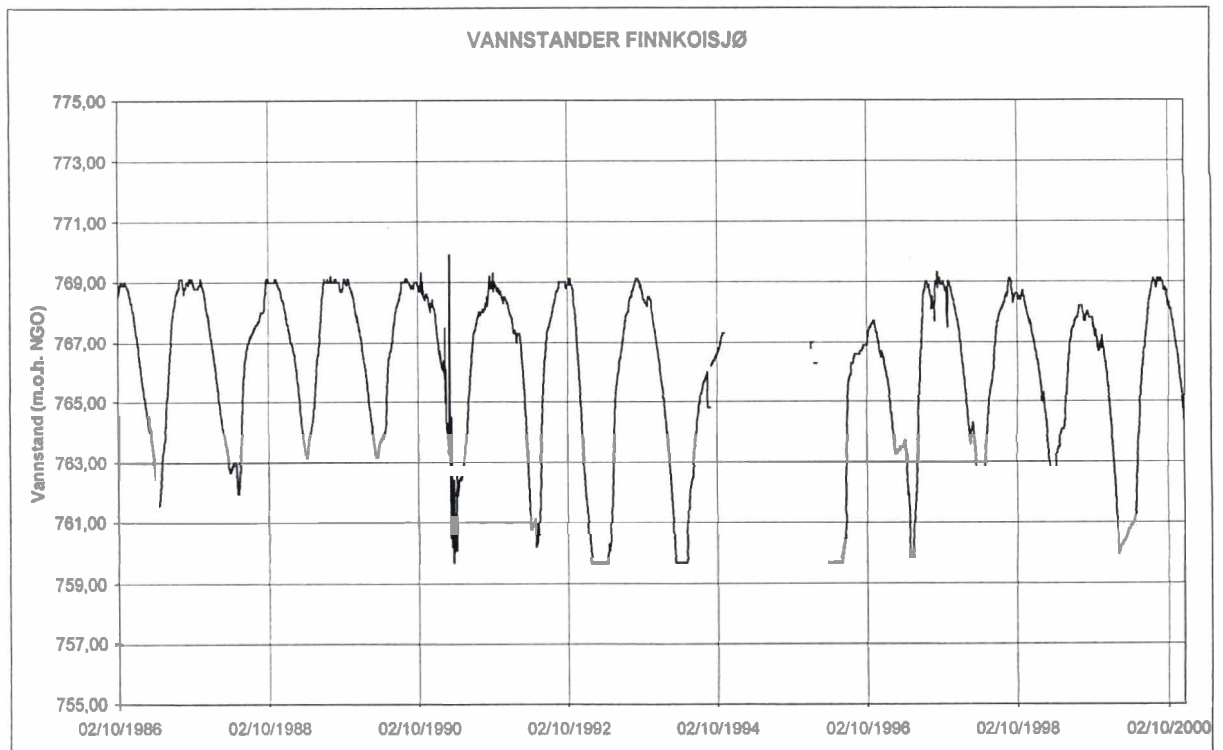
Finnkoisjøen (fig. 1) er en kunstig innsjø på grensen mellom Meråker og Tydal kommuner. Den ble dannet i 1970 med formål å være reguleringsmagasin for Tya kraftverk. Ca. 8 km av Lødølja ble neddemt med dam ved Finnkoihøgda. En vestlig arm av magasinet omfatter Gåstjønna og dalsøkket for bekken mellom Gåstjønna og Lødølja. De neddemte områdene besto for en stor del av myr (60 – 70 %). Gåstjønna hadde et areal på 0,45 km². Vannstanden ble hevet ca. 7 m ved reguleringen.



Figur 1. Kart over Finnkoisjøen med høyeste og laveste vannstand inntegnet, og det opprinnelige vannsystemet (tykk strek).

Finnkoisjøen har en reguleringshøyde på 11 m mellom kote 769 og 758. Volum ved HRV er $44,85 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ og ved LRV $1,15 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Når magasinet er fullt, dekker det et areal på 6,20 km² og når det er nedtappet, 1,62 km². Gjennomsnittsdypet er bare 0,7 m når magasinet er nedtappet, mot 7,2 m når det er fullt. Ved nedtappet magasin er Gåstjønna avsnørt fra resten.

Magasinet fylles i perioden mai – september og tappes ned gjennom vinteren. I perioden 1986– 2000 (fig. 2) har magasinet aldri vært tappet helt ned til kote 758. Nedtappingen har stoppet på kote 759 – 760 i år med størst senking. I enkelte år har senkingen ikke gått lavere enn til ca. kote 763. På 1970-tallet ble imidlertid magasinet tappet helt ned til kote 758 i fire år (Jensen1991).



Figur 2. Vannstandsvariasjoner i Finnkoisjøen i perioden 1986-2000 (Trondheim Energi-verk).

Finnkoisjøen tappes i Lødølja som igjen er overført til Gammelvollsjøen ved hjelp av en sperredam ca. 13 km nedstrøms Finnkoisjøen. På denne strekningen får Lødølja tilsig fra en rekke mindre bekker og småelvene nordre Sanka og Ramsjøelva. Om vinteren tappes det 2–3 m³/s fra Finnkoisjøen (Inst. for vassbygging 2000). Det naturlige tilsiget er lite, slik at vannføringen ved overføringspunktet til Gammelvollsjøen i et middels år ligger på 3 – 5 m³/s. Mellom 1. mai og 1. oktober tappes det ikke fra Finnkoisjøen, men det kan være overløp på dammen i perioder. I det øverste partiet (øvre Skarpdal) kan Lødølja da variere fra å være nesten tørr til å ha en vannføring på 1 – 3 m³/s i et middels vannrikt år. Vannføringen øker gradvis gjennom tilskudd fra bekker og elver slik at den ved overføringspunktet til Gammelvollsjøen varierer fra 4-5 m³/s til 20-30 m³/s i et middels år.

2 PLANLAGT UTBYGGING

Trondheim energiverk arbeider med en plan som går ut på å overføre avløpet fra Finnkoisjøen til Essandsjøen/Nesjøen gjennom en tunnel som også vil ta inn en del bekker på nordøstsiden av Skarpdalen. Hensikten er å redusere flomtapene og utnytte større fallhøyde. Netto innvunnet kraftproduksjon er beregnet til 43 GWh i året for alternativ A og D og 46 GWh for alternativ B.

Alternativ A og D har begge inntak i en kulp i Lødølja rett nedenfor Finnkoisjøen. Det som skiller alternativene er at tverrslag, tipp og anleggsområde er tenkt lagt på to forskjellige steder. Dette er uten betydning for ferskvannsbiologiske forhold. Ved alternativ B er inntaket tenkt plassert i bunntappeløpet i Finnkoidammen og fallet mot Essandsjøen/Nesjøen utnyttet i et småkraftverk.

Finnkoisjøen vil fremdeles reguleres innenfor samme grenser som i dag (769 – 758 m o.h.). Vintertappingen som nå går til Lødølja vil gå gjennom tunnelen, det samme gjelder den vannmengden som i dag går som overløp over dammen i sommerhalvåret. Da de øverste tiløpsbekkene til Lødølja også tas inn på tunnelen, vil øvre del av Lødølja bli nesten fullstendig tørrlagt på vinteren og få en restvannføring som i middel ligger mellom 0,072 og 0,297 m³/s om sommeren (Institutt for vassbygging 2000).

Etter utbyggingsalternativ A, B og D, som nå er de aktuelle, vil Lødølja ved overføringspunktet til Gammelvollsjøen ha et restfelt på 83 km², tilsvarende et årsavløp på ca. 103 mill. m³. Det gjør at den midlere vannføringen øker fra å være nær 0 øverst i Skarpdalen til ca. 3 m³/s ved overføringspunktet (sperredammen). Månedlige middelvannføringer for juni–september vil ligge mellom 2,8 og 11,5 m³/s. Ramsjøelva gir det største vanntilskuddet på denne strekningen.

Vannmengden som overføres til Essandsjøen/Nesjøen vil være 75 mill. m³ ved alternativ A, B og D. Om vinteren vil vannføringen inn i Essandsjøen ligge rundt 2,5 m³/s, mens det om sommeren vil være store variasjoner, avhengig av nedbør. Simulerte middelveier for månedene juni – september ligger mellom 1,5 og 3,3 m³/s. Utløpet i Essandsjøen foreslås lagt i bekkefarete der Storsanka renner ut i Sankåvika, med tunnelsåle på ca. kote 722, dvs. 4 m under LRV i Essandsjøen.

3 VANNKVALITET

Institutt for vassbygging ved NTNU (tidligere NTH) har fra 1970 analysert vannprøver fra Finnkoisjøen/Gåstjøenna på oppdrag fra Trondheim energiverk (TEV). Resultatene er presentert i to samlerapporter, 1980-86 og 1987-91. En har videre fått oversendt resultater som er sammenstilt av TEV for perioden 1992-96, og tabeller med analyseresultater t.o.m. høsten år 2000.

For å gi en karakteristikk av fysisk/kjemiske forhold har en valgt å presentere gjennomsnitt, maksimums- og minimumsverdier for de siste 10 år (1991 – 2000) for parametre som har inngått i analysene (tab. 1). Det er de fleste år tatt prøver to ganger, ved nedtappet magasin i mars – mai (flestepå i april) og i august. Noen data fra egne målinger i 2000 er gitt i tabell 2.

Vanntemperaturen under isen på vårvinteren lå i gjennomsnitt under 1°C både i overflata og ved bunnen. I august var gjennomsnittet for målingene 10 – 11°C, og det var ingen sjiktning av vannmassene.

Spesifikk ledningsevne var relativt høy i prøver tatt under isen. Sommerprøvene viste derimot middels til lave verdier. Forskjellen mellom sommer og vinter skyldes at om sommeren tilføres vassdragene mye overflatevann som har hatt liten eller kortvarig kontakt med berggrunnen. Det er først og fremst ioner fra kalsium og magnesiumforbindelser i berggrunnen som bestemmer ledningsevnen i rentvannslokaliteter.

Tabell 1. Gjennomsnitt, maksimum- og minimumverdier for fysisk/kjemiske parametre i Finnkoisjøen for perioden 1991 - 2000

Parameter	Vinter/vår overflate	Vinter/vår bunn	Sommer overflate	Sommer bunn
<u>Temperatur (°C)</u>				
Gjennomsnitt	0,4	0,9	11,2	10,9
Maksimum	0,7	1,7	14,2	13,7
Minimum	0,1	0,2	4,6	4,5
<u>Spesifikk ledningsevne (mS/m)</u>				
Gjennomsnitt	4,72	4,55	2,19	2,23
Maksimum	8,65	6,91	3,17	3,47
Minimum	2,37	2,67	1,70	1,69
<u>Turbiditet (NTU)</u>				
Gjennomsnitt	1,22	1,78	0,39	0,35
Maksimum	3,40	6,19	0,56	0,52
Minimum	0,33	0,52	0,23	0,19
<u>pH</u>				
Gjennomsnitt	6,39	6,40	6,74	6,82
Maksimum	6,74	6,66	7,08	7,09
Minimum	5,81	5,89	6,39	6,32
<u>Permanganattall (mgO/l)</u>				
Gjennomsnitt	3,10	3,23	3,16	3,09
Maksimum	6,14	5,60	10,67	10,50
Minimum	1,60	2,08	1,20	1,52
<u>Fargetall (mg Pt/l)</u>				
Gjennomsnitt	17,89	14,09	13,74	12,30
Maksimum	37,50	26,00	34,00	22,00
Minimum	6,26	4,00	5,77	6,91

Tabell 2. Fysisk/kjemiske data fra målinger i forbindelse med fiskeundersøkelsene i Finnkoisjøen og Gåstjøenna år 2000

Lokalitet	Dato	Dyp m	Temp. (°C)	pH	Tot.P Γg/l	Tot.N Γg/l	Lednings- evne (mS/m)	Secchi- observasjon	
								Siktedyp (m)	Farge
Finnkoisjøen	12.07.00	1	9,6	6,9			2,62		
		11	9,5	6,9			2,69		
	16.08.00	1	10,8	6,9	1,2	93,4	2,37		
		11	10,5	6,9	0,1	113,4	2,45	5,5	gullig grønn
Gåstjøenna	12.07.00	1	9,6	6,9			2,69		
		8,5	9,5	6,9			2,66	6	grønn
	16.08.00	1	10,8	6,9	0,4	95,6	2,52		
		9	10,6	6,9	0,2	87,8	2,52	7	gullig grønn

Gjennomsnittlige pH-verdier lå i området 6,4 – 6,8 og var høyest om sommeren. Svakt surt vann er vanlig i store deler av Trøndelag, særlig i områder med en del myr i nedbørfeltet. Sommeren 2000 ble det målt en pH på 6,9 både i juli og august.

Turbiditetsmålingene viser at partikkelinnholdet i vannet var lavt. Fargetallene indikerer en viss humuspåvirkning både sommer og vinter. Etter internasjonal klassifisering regnes vann med mindre enn 15 mg Pt/l som humusfattig (Åberg og Rohde 1942). Gjennomsnittsverdiene for Finnkoisjøen lå med ett unntak mellom 12 og 14 mg Pt/l, mens maksimumsverdiene lå i området for middels humuspåvirkning, som går til 40 mg Pt/l. Gjennomsnittsverdiene for permanganattall, som angir mengden av organiske, oksyderbare stoffer i vannet, var middels høye.

Analyser av total fosfor og total nitrogen i vannprøver fra august 2000 (tab. 2) viste meget lave verdier av fosfor som nok er sterkt begrensende faktor for primærproduksjonen.

I tabell 3 er oksygenverdier fra prøver tatt i nedtappet magasin på vårvinteren i perioden 1980– 2000 listet opp. Verdiene viser at det ofte forekom til dels sterk oksygenreduksjon både i Finnkoisjøen og Gåstjøenna. Mens de lave verdiene for Finnkoisjøen stort sett var begrenset til vannlagene nær bunnen, hadde Gåstjøenna ofte betydelig reduksjon også i høyere vannlag. Verdier under 1 mg O₂/l forekom nesten årvisst til flere meter over bunnen i Gåstjøenna, mens så lave verdier var sjeldne i Finnkoisjøen. Verdier under 5 mg O₂/l forekom imidlertid ganske hyppig i Finnkoisjøen. Rapporter om at det kan lukte råtne egg langs Lørdølja på sen vinteren under tapping av Finnkoisjøen (Jensen 1991), tyder på utvikling av hydrogensulfid (H₂S) i vannlagene nær bunnen, noe som bare kan skje ved total oksygenvinn (anaerobiske forhold). H₂S er giftig for alle organismer, unntatt enkelte bakterieformer.

Tabell 3. Oksygenverdier (mgO₂/l) på vårvinteren i Finnkoisjøen og Gåstjøna. Verdier under 5,5 mgO₂/l er uthevet

Finnkoisjøen				Gåstjøna				
År	Dato	Dyp	mgO ₂ /l	År	Dato	Dyp	mgO ₂ /l	Merknad
1980				1980	05.05	1	12,3	
						8*	0,96	*Tot. dyp ca. 9,3 m
1983	02.05	1	12,3	1983	02.05	1	12,6	
		3	11,2			3	9,6	
		5	5,2			6	0,85	
						8	0,3	
1984	27.03	1	10,9	1984	27.03	1	9,2	
		2,5	9,6			2,5	4,64	
		3,5	8,9			4	11,3*	*analysefeil
1986	08.04	1	10,72	1986	08.04	1	5,66	
		3	4,93			4	0,93	
						7	0,48	
1987	08.04	1	11,2	1987	08.04	1	6,4	
		2,5	10,3			3	5,95	
						5	6,59	
						8	0,32	
1988	27.04	1	9,54	1988	27.04	1	10,37	
		4	7,49			4	1,34	
		7	0			6	0,77	
1989	07.04	1	11,4	1989	07.04	1	8,64	
		3	10,4			4	1,18	
						6	0,64	
						8	0,16	
1990	26.03	1	10,9	1990	26.03	1	10,5	
		2,5	10,2			4	3,5	
		4	9,15			6	3,2	
						8	2,5	
1991	15.04	1	10,5	1991		1	8,1	
		3	5,5			3	7,8	
		5	10,2*			6	1,3	
						9	11,8*	*analysefeil?
1992	13.05	1	9,5	1992				
		1,5	9,5					
1993	30.03	1	7,8	1993				
		3	2,3					
1994	12.04	nær isen	5,25	1994				
1995	25.04	?	9,3	1995				
1996	02.04	1	7,36	1996				
1997	22.04	1	2,24*	1997				
		4	2,8*					
1998	20.04	1	11,07	1998				
		4	10,43					
1999	15.04	1	11,3	1999				
		4	10,0					
		7	0,96					
2000	13.04	1	4,86	2000	13.04	1	7,68	
						3	3,46	
						6	2,56	
	09.05	2,5	7,78					
		4,5	1,73					

*Tyder på analysefeil. Alle prøver, også fra elver, hadde tilsvarende lave verdier

En regner at laksefisker som ørret og røye må ha 7 – 9 mg O₂/l for å trives. Fiskens krav til oksygen avtar med temperatur, men selv ved lav vanntemperatur kveles laksefisk når oksygeninnholdet synker under 1,5 – 2,5 mg O₂/l.

Oksygeninnholdet på vårvinteren har sannsynligvis vært en sterkt begrensende faktor for overlevelse og utvikling av fiskebestandene i Finnkoisjøen/Gåstjøna. Jensen (1991) mente at fisken mot slutten av 1970-årene døde nesten fullstendig ut på grunn av oksygenproblemene.

I forbindelse med elektrisk fiske i bekkene som er planlagt overført til Nesjøen ble det målt pH og ledningsevne (tab. 4). pH var i enkelte av bekkene litt høyere enn i Finnkoisjøen. Ledningsevnen var gjennomgående høyere i bekkene enn ved sommermålinger i Finnkoisjøen og indikerer gunstig vannkvalitet for biologisk produksjon. Bekk A, st.5 (fig. 3) skiller seg ut med lavere ledningsevne. Dette skyldes sannsynligvis at målingen ble gjort på meget høy vannføring etter kraftig regnvær.

Tabell 4. Surhetsgrad og ledningsevne (mS/m, K₁₈) i bekker som er planlagt overført til Nesjøen

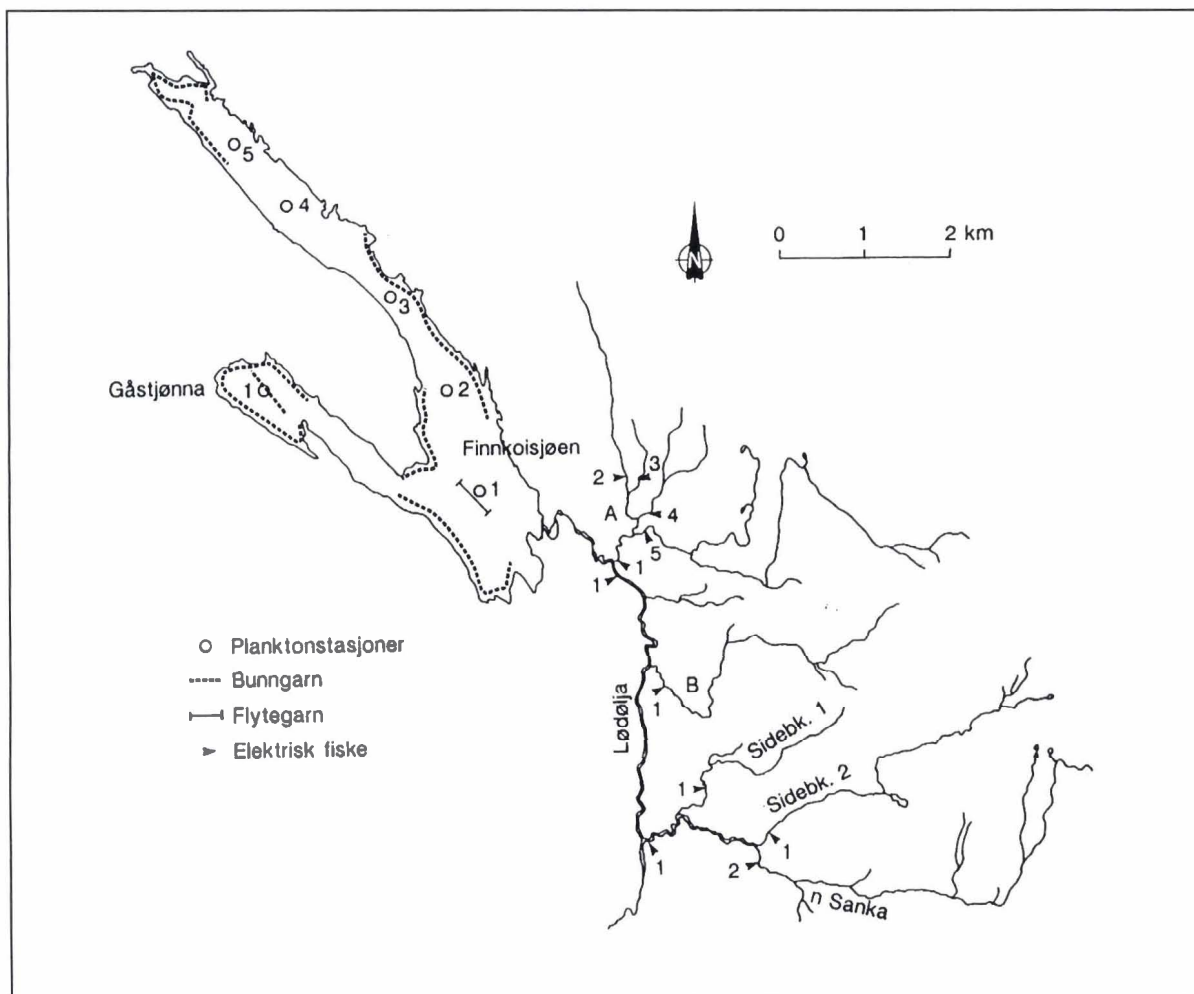
Lokalitet	Stasjon	Dato	pH	Ledningsevne
Bekk A	1	13.07.00	6,9	1,76
Bekk A, gren 4	5	15.08.00	7,1	3,43
Bekk B	1	11.07.00	6,9	2,69
N. Sanka	1	15.08.00	6,9	3,39
N. Sanka	2	15.08.00	7,0	3,39
N. Sanka, sidebk.1	1	15.08.00	6,9	3,73
N. Sanka, sidebk.2	1	15.08.00	7,1	3,08

4 BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

4.1 Metoder

Plankton

Det ble benyttet både rørhenter og planktonhåv for innsamling av zooplankton. Rørhenter ble benyttet på én stasjon i Finnkoisjøen og én i Gåstjøna for å innvinne kvantitative data for biomasseberegninger. Rørhenteren består av et pleksiglassrør som er en meter langt og rommer fem liter. Det ble tatt prøver på hver meters dyp, slik at en søyle fra overflate til bunn teoretisk ble tatt ut. Vertikale trekk fra bunn til overflate ble utført med planktonhåv som hadde åpning 29 cm og maskevidde 90µ. Det ble tatt prøver på fem stasjoner i Finnkoisjøen og én stasjon i Gåstjøna både i juli og august (fig. 3). For biomasseberegninger ble lengde/vekt – regresjoner fra Bottrell et al. (xx) og Langeland (xx) benyttet. Lengdemål ble utført på 30–50 individer av aktuelle arter i prøver som dannet grunnlag for biomasseberegninger.



Figur 3. Kartskisse av Finnkoisjøen/Gåstjønna og øvre del av Lødølja med sidebekker som inngår i planlagt overføring. Prøvetakingsstasjoner er avmerket.

Bunnfauna

Det ble tatt prøver med van Veen bunnhenter på to stasjoner i Gåstjønna og én stasjon i Finnkoisjøen. I Gåstjønna ble det tatt prøver på 1, 3, 5 og 7 meters dyp og i Finnkoisjøen i tillegg på 10 meter. Det ble alltid tatt fem klipp på hvert dyp. Hvert klipp dekker 0,02 m².

Fisk

I Finnkoisjøen og Gåstjønna ble det fisket med standard bunnngarnserier bestående av garn med lengde 25 m og høyde 1,5 m. Hver serie består av 7 garn med følgende maskestørrelser: 14 omfar (45 mm), 16 omfar (39 mm), 18 omfar (35 mm), 22 omfar (29 mm), 24 omfar (26 mm) og 2 stk. 30 omfar (21 mm). Seriene ble i enkelte tilfelle supplert med to garn med mindre maskestørrelse, 40 omfar (15,5 mm) og 50 omfar (12,5 mm). Garn ble normalt satt enkeltvis fra land, men det ble også forsøkt å sette garn i lenke for å dekke dypere områder. Prøvefisket ble utført i august, med unntak av en natts fiske i Gåstjønna i juli. Områder av sjøen hvor det ble fisket med bunnngarn er vist i figur 3.

I august ble det også fisket med flytegarn over det dypeste partiet av Finnkoisjøen (fig. 3). En serie bestående av 4 stk. 25 m lange og 6 m høye garn ble satt i lenke. Garna hadde følgende maskevidder: 18 omfar (35 mm), 22 omfar (29 mm), 24 omfar (26 mm) og 30 omfar (21 mm).

I Lødølja ble det i oktober fisket med garn på strekningen mellom Bekk A og Bekk B (fig. 3). Det ble brukt 7 garn med maskestørrelser fra 18 omfar (35 mm) til 30 omfar (21 mm). Hensikten var å skaffe et materiale for å beskrive bestandssammensetning, kondisjon og vekst hos elveørreten.

I bekkene som planlegges overført til Essandsjøen/Nesjøen ble det i juli og august samlet inn fisk ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Det ble fisket på strekninger som ligger nedstrøms planlagte inntak. Stasjonene er avmerket i figur 3. I de fleste tilfelle ble det fisket 3 omganger på oppmålte areal for å kunne beregne tetthet (Zippin 1958). Det ble også samlet inn et materiale av ungfisk fra en stasjon i Lødølja.

4.2 Zooplankton

Av de fem planktonstasjonene i Finnkoisjøen ble stasjon 1 brukt som hovedstasjon (fig. 3). Kvantitative prøver med rørhenter på denne stasjonen i juli og august ga biomasseverdier på henholdsvis 347 og 267 mg tørrvekt m^{-2} (tab. 5). Cladocera (vannlopper) utgjorde 68-86 % av den totale planktonbiomassen. I juli hadde *Daphnia longispina* størst biomasse og i august dominerte den nærstående arten *Daphnia galeata*. Sistnevnte ble ikke funnet i juli, mens begge arter var til stede i august. Begge arter er meget attraktive som næring for fisk, og spesielt for røye som i større grad enn ørret spiser plankton. Den høye andelen av store individer hos begge arter indikerer lavt predasjonstrykk fra fisk. I juli hadde 58 % av *D. longispina* større lengde enn 1,5 mm (gjennomsnittlig individvekt 18,93 μg tørrvekt) og i august var alle målte individer større enn 1,5 mm (gjennomsnittlig individvekt 47,88 μg). De største individene målte hele 2,6 mm. I august var 92 % av *D. galeata* lengre enn 1,5 mm (gjennomsnittlig individvekt 22,21 μg).

I juli hadde også *Holopedium gibberum* (gelekreps) relativt stor biomasse. Dette er også en viktig bytteorganisme for fisk. Arten ble ikke funnet i august. *Bosmina longispina* hadde lav biomasse ved begge tidspunkt. Dette er vanlig når forholdene ligger til rette for utvikling av de større og mer effektive *Daphnia*-artene (Brooks and Dodson 1965).

Det ble registrert 4 arter av Copepoda (hoppekreps) på stasjon 1. *Cyclops scutifer* hadde størst biomasse i juli og *Arctodiaptomus laticeps* i august. Begge arter er meget vanlige i Trøndelag. I tillegg ble *Heterocope saliens* og *Acanthodiaptomus laciniatus* registrert i beskjedne antall. Sistnevnte art er blant de mindre vanlige i landsdelen.

Tabell 5. Tetthet (antall m⁻³ og antall m⁻²) og biomasse (mg m⁻² tørrvekt) av zooplankton på stasjon 1 i Finnkoisjøen i juli og august 2000

Art:	12/07/2000				16/08/2000			
	Antall m ⁻³		Antall m ⁻²		Antall m ⁻³		Antall m ⁻²	
	0-5m	5-10m	0-10m	0-10m	0-5m	5-10m	0-10m	0-10m
<u>Cladocera</u>								
Holopedium gibberum	840	440	6400	123,7				
Daphnia galeata					840	160	5000	111,1
Daphnia longispina	1000	680	8400	159,1	120	160	1400	67,0
Bosmina longispina	120	400	2600	16,0	120	240	1800	5,4
<u>Copepoda</u>								
Heterocope saliens ad.					40	40	400	12,0
Heterocope cop.	40	80	600	1,9				
Arctodiaptomus laticeps cop.					640	520	5800	28,4
Acanthodipt. laciniatus ad.					40	40	400	3,2
Diaptomidae nauplii	320	440	3800	0,4				
Cyclops scutifer ad.	1080	480	7800	42,9		80	400	2,2
Cyclops scutifer cop.					160	120	1400	1,5
Cyclopidae nauplii	80	280	1800	0,2	4480	14800	96400	9,6
<u>Rotifera</u>								
Kellicottia longispina	1000	2200	16000	0,16		400	2000	0,02
Keratella cochlearis	800	1000	9000	0,05	120	2000	10600	0,05
Keratella quadrata		200	1000	0,01				
Asplanchna					6200	800	35000	17,5
Polyarthra						800	4000	0,2
Filinia						600	3000	0,15
Conochilus	5000	3600	43000	2,15	32000	4000	180000	9
Cladocera total	1960	1520	17400	298,7	1080	560	8200	183,4
Copepoda total	1520	1280	14000	45,4	5360	15600	104800	57,0
Rotifera total	6800	7000	69000	2,4	38320	8600	234600	26,9
Zooplankton total	10280	9800	100400	346,5	44760	24760	347600	267,3

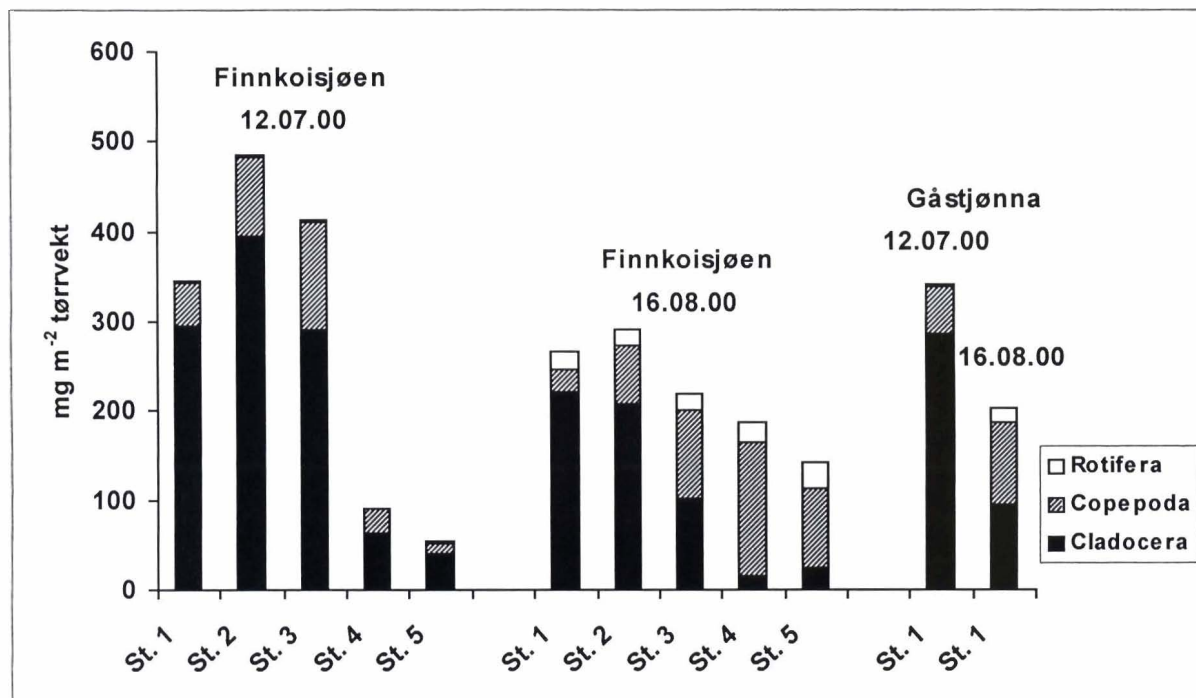
Rotifera (hjuldyr) var representert med vanlige former og svært beskjeden biomasse. Et unntak var forekomsten av *Asplanchna* sp. i august da biomassen av denne arten var 17,5 mg m⁻².

Artssammenstning og biomassefordeling i vertikale håvtrekk fra fem stasjoner i Finnkoisjøen og en stasjon i Gåstjønnen er gitt i tabell 6. Artssammensetningen var meget lik i alle deler av sjøen. I tillegg til artene omtalt over ble det i vertikaltrekkene ved tre anledninger funnet enkeltindivider av den store rovformen *Bythotrephes longimanus* (Cladocera), og ved ett tilfelle noen få individer av *Acanthodiptomus denticornis* (Copepoda).

Planktonmengdene var størst i den brede sør-østlige delen av sjøen (stasjon 1-3), mens de avtok i den smalere delen mot nord (stasjon 4-5). Dette var spesielt framtrædende i juli, da biomassen i snitt for stasjon 4-5 var bare en sjettedel av stasjon 1-3. Reduksjonen gjaldt alle viktige arter av Cladocera (vannlopper) og Copepoda (hoppekreps). I august var forskjellen mellom delene av sjøen meget stor for Cladocera, spesielt *D. galeata*, mens Copepoda til dels hadde større biomasse i de nordlige delen.

Tabell 6. Artssammensetning og biomasser (mg m⁻² tørrvekt) i håvtrekk fra Finnkoisjøen og Gåstjøenna i juli og august år 2000 (ikke korrigert for håvfaktor)

Art:	Finnkoisjøen 12/07/2000					Finnkoisjøen 16/08/2000					Gåstjøenna 12/07/2000					Gåstjøenna 16/08/2000		
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 1	St. 1	
<u>Cladocera</u>																		
Holopedium gibberum	96,3	96,3	84,6	17,5	17,5	2,9		1,2	0,3	0,3						75,1		1,0
Daphnia galeata						55,9	73,8	23,5	2,7	3,4								30,0
Daphnia longispina	97,2	174,4	117,2	22,9	11,4	38,6	21,7	21,7	1,5	7,2						86,8		10,5
Bosmina longispina	11,8	2,8	0,9	3,7		2,2	0,9	1,4	2,2	0,5						37,1		2,2
Bythotrephes longimanus						0,2			0,5	0,5								
<u>Copepoda</u>																		
Heterocope saliens ad.						0,2		2,7	3,2	3,2						0,2		7,6
Heterocope cop.	7,1		1,0	1,5	1,5			1,5								13,1		4,4
Arctodiaptomus laticeps ad.																		
Arctodiaptomus laticeps cop.							17,0	23,0	45,7	23,7								21,7
Acanthodiapt. denticornis ad.								0,1										
Mixodiaptomus laciniatus ad.						2,8	3,6	12,1	6,1	4,8						2,8		2,4
Mixodiaptomus laciniatus cop.																		0,8
Diaptomidae nauplii	0,4	0,6	0,5	0,2	0,1											0,2		
Cyclops scutifer ad.	25,2	60,6	80,6	17,4	5,8	3,1	3,3	1,7	5,8	2,5						17,4		2,5
Cyclops scutifer cop.						2,1	3,5	1,2	3,3	2,5						2,1		0,4
Cyclopidae cop. indet.																0,3		
Cyclopidae nauplii	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	3,8	3,6	3,8	4,9	4,5						0,1		3,5
<u>Rotifera</u>																		
Kellicottia longispina	0,22	0,14	0,19	0,01	0,09	0,06	0,07	0,11	0,06	0,06						0,56		0,07
Keratella cochlearis				0,0001	0,001	0,001												
Keratella quadrata	0,01	0,02	0,04	0,003	0,018											0,01		
Asplanchna						6,97	4,68	3,02	5,74	5,89						1,43		2,14
Polyarthra		0,01				0,003												
Conochilus	1,66	0,88	0,94	0,03	0,29	2,59	3,67	4,66	4,76	8,0								5,29
Brachionus sp.					0,04													
Cladocera total	205,26	273,43	202,73	44,10	28,94	102,75	96,37	47,68	7,12	11,78						199,01		43,67
Copepoda total	32,89	61,61	82,08	19,24	7,61	11,9	31,06	46,03	68,95	41,18						36,29		43,16
Rotifera total	1,9	1,04	1,17	0,06	0,44	9,62	8,42	7,79	10,55	13,05						2,01		7,49
Zooplankton total	240,05	336,08	285,98	63,40	36,99	124,27	135,85	101,50	86,62	66,01						237,31		94,32



Figur 4. Planktonbiomasser i Finnkoisjøen og Gåstjønna i juli og august 2000 basert på vertikale håvtrekk. (Verdiene er justert med håvfaktor).

Planktonbiomassen i Gåstjønna var ved begge prøvetakingstidspunkt sammenlignbar med stasjon 1-3 i Finnkoisjøen (tab. 6). Dette gjelder også tetthet og gjennomsnittstørrelser av de artene som er viktige byttedyr for fisk.

Prøver tatt med håv vil undervurdere tettheten av plankton på grunn av ufullstendig siling. Graden av dette vil variere med plankton- og partikkelmengde i vatnet. I dette tilfellet ble den såkalte håvfaktoren beregnet på grunnlag av parallelle prøver tatt med rørhenter og håv på stasjon 1. For juli ble det beregnet en håvfaktor lik 1,44 og for august 2,15. Figur 4 viser korrigerede planktonbiomasser for juli og august i ulike deler av sjøen.

4.3 Bunnfauna

Bunnfaunaen i dybdesjiktet 1 – 10 m i Finnkoisjøen var dominert av fåbørstemark (tab.7). Uventet ble det funnet marflo i prøvene. Denne arten er sårbar i forhold til regulering, og den forsvinner normalt når reguleringshøyden overstiger 5 m (Aass 1969). Marflo utgjorde en viktig andel av ernæringen til ørret i Finnkoisjøen, hvilket må sies å være meget spesielt i en sjø med reguleringshøyde på 11 m. Total biomasse av bunndyr var relativt lav. Når det gjelder biomasse av former som utgjør viktig næring for fisk, var den meget lav, og som forventet i en sjø med så stor reguleringshøyde.

I Gåstjønna ble det gjennomgående funnet lavere biomasse av bunndyr enn i Finnkoisjøen. Også her ble marflo registrert, i begge transekt. På st. 2 ble det på 7 meters dyp registrert stor biomasse av fjærmygglarver, ellers hadde alle grupper lav biomasse. Det ble ikke tatt prøver på 1 m dyp på st. 1 i Gåstjønna, heller ikke på 10 m.

Tabell 7. Biomasse av bunndyr (mg m⁻² våtvekt) og tetthet (antall m⁻², i parentes) i Finnkoisjøen og Gåstjøenna, basert på grabbprøver

Lokalitet/Bunndyrgruppe	Dyp (m):				
	1	3	5	7	10
Finnkoisjøen, st. 1					
Fåbørstemark (Oligochaeta)	316 (40)	1063 (90)	1650 (210)	1353 (220)	420 (10)
Marflo (Gammarus)		948 (20)	523 (10)		
Fjærmygglarver (Chironomidae)			290 (50)	272 (10)	1439 (120)
Tovingelarver (Diptera l. indet)			379 (10)		
Sum mg m⁻²	316	2011	2842	1625	1859
Gåstjøenna, st. 1					
Fåbørstemark (Oligochaeta)		184 (30)	276 (30)		
Marflo (Gammarus)			418 (10)		
Fjærmygglarver (Chironomidae)			77 (10)	588 (120)	
Sum mg m⁻²		184	771	588	
Gåstjøenna, st. 2					
Fåbørstemark (Oligochaeta)	110 (10)	201 (30)	222 (10)		
Marflo (Gammarus)			186 (20)	300 (10)	
Fjærmygglarver (Chironomidae)			318 (40)	2453 (370)	
Sum mg m⁻²	110	201	726	2753	

4.4 Prøvefiske i Finnkoisjøen og Gåstjøenna

4.4.1 Utbytte

Bunngarn

Det ble fisket med bunngarn i tre netter i perioden 15. – 18.08.00 i Finnkoisjøen. Innsatsen var totalt 59 garnnetter (en garnnatt er definert som ett garn satt en natt). Maskestørrelser på garnseriene er beskrevet under Metodikk. Områdene hvor det ble fisket med garn er avmerket i figur 3.

I Gåstjøenna ble det fisket ved to anledninger, 12. – 13.07.00 og 16. – 17.08.00. Innsatsen var totalt 14 garnnetter for bunngarn satt enkeltvis fra land og 9 garnnetter for bunngarn satt i lenke.

Total fangst på bunngarn i Finnkoisjøen var 72 ørret (vedlegg 1). Gjennomsnittlig individvekt var 122 g og største fisk var 259 g. Nesten all fisk (96 %) ble tatt på garn med maskevidder 22 – 30 omfar (29 – 21 mm). På disse maskeviddene ble det i gjennomsnitt fanget 1–3 fisk pr. garnnatt, eller 128–404 g pr. garnnatt (tab. 8).

Tabell 8. Utbytte av fiske med bunn garn i Finnkoisjøen i august år 2000

Lokalitet	Maskestørrelse		Antall garnnetter	Total fangst		Fangst pr. garnnatt	
	mm	omfar		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Finnkoisjøen	12,5	50	2	0	0	0	0
	15,5	40	2	1	52	0,5	26
	21	30	14	53	5659	3,8	404
	26	24	7	6	898	0,9	128
	29	22	7	10	1811	1,4	259
	35	18	9	0	0	0	0
	39	16	9	1	146	0,1	16
	45	14	9	1	190	0,1	21

Fangst på maskeviddene 18 – 24 omfar er mye brukt for å vurdere utbytte av attraktiv matfisk i en lokalitet. For prøvefisket i Finnkoisjøen var dette utbyttet i gjennomsnitt 118 g pr. garnnatt. Dette er meget lavt. I en sammenstilling av 79 norske lokaliteter (Jensen 1979) betegnes ørretsjøer med lavere utbytte enn 300 g pr. garnnatt som sjøer med dårlig fiske.

Total fangst på bunn garn satt enkeltvis fra land i Gåstjøenna var 12 ørret med gjennomsnittsvikt på 136 g. Største fisk var 409 g (tab. 9). Med unntak av den største ørreten satt all fisk i garn med maskestørrelser 24 og 30 omfar (26 og 21 mm). På disse maskestørrelsene ble det i juli fanget gjennomsnittlig 1,3 fisk og 123 g pr. garnnatt, i august 2,3 fisk og 312 g pr. garnnatt.

I en serie bunn garn (til sammen 9 garn, maskestørrelse 14 – 50 omfar, 45 – 12,5 mm) som ble satt i lenke tvers over Gåstjøenna ble det fanget 2 røyer. Disse veide 522 og 230 g. Det ble ellers ikke fanget røye under prøvefisket.

Tabell 9. Utbytte av prøvefiske med bunn garn i Gåstjøenna i juli og august år 2000.

Lokalitet	Maskestørrelse		Antall garnnetter	Total fangst		Fangst pr. garnnatt	
	mm	omfar		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Gåstjøenna 12. - 13.07.00	21	30	2	3	218	1,5	109
	26	24	1	1	137	1	137
	29	22	1	0	0	0	0
	35	18	1	0	0	0	0
	39	16	1	0	0	0	0
	45	14	1	0	0	0	0
Gåstjøenna 16. - 17.08.00	21	30	2	5	489	2,5	245
	26	24	1	2	379	2	379
	29	22	1	0	0	0	0
	35	18	1	1	409	1	409
	39	16	1	0	0	0	0
	45	14	1	0	0	0	0

Flytegarn

En flytegarnlenke bestående av 4 stk. 6 m dype garn (totalt garnareal 600 m²) ble satt over det dypeste partiet av Finnkoisjøen (fig. 3) om kvelden den 16.08.00. Dypet ble målt til 12,1–12,2 m langs lenka. Garna ga ikke fangst første natt og heller ikke påfølgende dag. De ble tatt opp på kvelden den 17.08.00.

4.4.2 Gytefrekvens

Verken i Finnkoisjøen eller i Gåstjønnna ble det funnet hunner av ørret som skulle gyte høsten 2000 (tab. 10). De største hunnene i fangstene var 25 – 27 cm. Under gode næringsforhold er det vanlig at hunnene er større enn dette før de gyter første gang. De minste hannene som skulle gyte var 17 cm i Finnkoisjøen. Blant hannene var det her en overvekt av gytere i alle størrelsesgrupper og totalt skulle 59 % av dem gyte. I Gåstjønnna var minste gytehann 22 cm og samtlige hanner over denne lengden skulle gyte. Denne største røya (en hunn på 32 cm) som ble fanget i Gåstjønnna hadde gytt tidligere (residualrogn til stede) og skulle gyte igjen høsten 2000.

Tabell 10. Gytefrekvens, kjøttfarge og kondisjonsfaktor hos ørret og røye i ulike lengdegrupper

Lengdegruppe (cm)	<20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	Sum
Finnkoisjøen					
Antall ørret	22	43	7		72
Gytefisk					
Ørret hanner	6	10	3		19
Ørret hunner	0	0	0		0
Kjøttfarge					
Ørret, lys rød	0	30	7		37
Ørret, rød	0	1	0		1
Kondisjonsfaktor (august)	1,14	1,14	1,10		
Gåstjønnna					
Antall ørret	4	6	1	1	12
Antall røye	0	0	1	1	2
Gytefisk					
Ørret hanner	0	3	1	1	5
Ørret hunner	0	0	0	0	0
Røye hunner	0	0	0	1	1
Kjøttfarge					
Ørret, lys rød	0	3	1	0	4
Ørret, rød	0	0	0	1	1
Røye, rød	0	0	1	1	2
Kondisjonsfaktor (august)					
Ørret	1,11	1,08	1,16	1,35	
Røye			1,34	1,59	

4.4.3 Kjøttfarge

I Finnkoisjøen var all ørret under 20 cm hvit i kjøttet, mens 31 av 43 (72 %) hadde lyserødt kjøtt og 1 hadde rødt kjøtt i størrelsesgruppen 20,1 – 25 cm (tab. 10). I størrelsesgruppen 25,1–30 cm hadde alle lyserødt kjøtt.

Også i Gåstjønnå var ørret under 20 cm hvit i kjøttet. I størrelsesgruppen 20,1 – 25 cm var det lik fordeling mellom hvitt og lyserødt kjøtt. Den ene fisken i størrelsesgruppen 25,1 – 30 cm hadde lyserødt kjøtt, mens den største ørreten på 31,2 cm hadde rødt kjøtt.

De to røyene på 25,8 og 32,0 cm som ble fanget i Gåstjønnå hadde begge rødt kjøtt.

Kjøttfargen gjenspeiler fiskens ernæring. Krepssdyr av ulike slag, både i bunnfaunaen og planktonet, inneholder fargestoffene karotenoider som gir rød kjøttfarge hos enkelte laksefisker, blant annet ørret og røye. Det er sjelden at fisk under 20 cm er særlig rød i kjøttet.

4.4.4 Kondisjon

Kondisjonsfaktor er et uttrykk for forholdet mellom vekt og lengde hos fisken. I denne undersøkelsen er lengden målt til spissene av sammenklemt halefinne, såkalt maksimal lengde. En fisk i normalt godt hold vil med dette lengdemål ha en k-faktor på 0,90 - 0,95. Fisk med høyere k-faktor enn 1,10 kan betegnes som feit.

I Finnkoisjøen lå gjennomsnittlig k-faktor for de ulike størrelsesgrupper av ørret mellom 1,10 og 1,14 i august (tab. 10). Dette er høye verdier og indikerer fin kvalitet. I Gåstjønnå lå k-faktor for tilsvarende størrelsesgrupper mellom 1,08 og 1,16 i august, mens den ene ørreten på over 30 cm hadde en k-faktor på hele 1,35. De to røyene hadde også ekstremt høy k-faktor, 1,34 og 1,59. I juli var k-faktor hos de få ørretene som da ble tatt noe lavere, 0,95 – 1,02. Dette er likevel verdier som indikerer over middels feit fisk.

4.4.5 Vekst

Materialet av ørret besto av ung fisk. Eldste individ var fem år (født i 1995). Dersom en ser Finnkoisjøen og Gåstjønnå under ett, fordeler materialet seg på 2 % toåringar, 74 % treåringar, 23 % fireåringar og 1 % femåringar.

Tilbakeberegnet vekst hos ørret basert på skjellprøver viste ingen signifikant vekstforskjell mellom Finnkoisjøen og Gåstjønnå (tab. 11). En regner at normal tilvekst for ørret fram til kjønnsmodning er ca. 5 cm i året. For begge lokaliteter var veksten noe under middels første år. Dette kan bl.a. skyldes sen klekking av rogn grunnet lave vanntemperaturer på så stor høyde over havet som lokalitetene ligger. Etter to år hadde ørreten i begge lokaliteter normal lengde. Veksten mellom andre og tredje år var atskillig over det normale i begge lokaliteter. Gjennomsnittslengden for en treåring var 17,0 cm i Finnkoisjøen og 18,5 cm i Gåstjønnå. Men så kan det se ut som om veksten avtar, slik at en fireåring hadde gjennomsnittslengde litt under det normale som er 20 cm.

Nå skal en her være oppmerksom på at utvalget av fisk med høy nok alder til å inngå i analysene av lengde ved alder 4 år bare er en mindre del av det som veksten fram til tre år er basert på (18 av 72 fisk). Det er vesentlig årsklasse 1996 som inngår. En separat analyse av denne årsklassen viste at den hadde hatt atskillig svakere vekst enn årsklasse 1997 mellom andre og tredje leveår (dvs. i 1998). Selv om veksten mellom tredje og fjerde leveår var over 5 cm, ble gjennomsnittslengden etter fire år noe lav for denne årsklassen. En analyse i 2001, når årsklasse 1997 kommer inn med avsluttet vekst som fireåringer etter sommeren 2000, vil gi et annet resultat. Denne årsklassen hadde en gjennomsnittslengde i august 2000, anslagsvis en måned før avsluttet vekstsesong, på hele 21,3 cm. Årsklasse 1997 ser for øvrig ut til å være en meget sterk årsklasse (god overlevelse).

Røye vokser normalt noe bedre enn ørret, særlig de første leveårene. De to røyene som ble fanget i Gåstjønna indikerer at veksten er middels (tab. 11), og det ble ikke funnet vekstreduksjon i løpet av de fem første årene. Men her er materialet altfor lite til å si noe om bestanden.

Tabell 11. Tilbakeberegnet lengdevekst hos ørret og røye i Finnkoisjøen og Gåstjønna basert på skjellanalyser. SE = standard feil

Lokalitet/art		Lengde (cm) ved alder i år:				
		1	2	3	4	5
Finnkoisjøen Ørret	Gjennomsnitt	4,6	10,2	17,0	19,5	
	SE	0,1	0,2	0,3	0,7	
	Antall	72	72	70	18	
Gåstjønna Ørret	Gjennomsnitt	4,3	9,6	18,5	19,1	
	SE	0,3	0,7	1,2	1,8	
	Antall	12	12	12	3	
Gåstjønna Røye	Gjennomsnitt	5,6	10,6	16,9	22,9	27,7
	SE	0,3	1,1	1,1		
	Antall	2	2	2	1	1

4.4.6 Ernæring

Det ble funnet mat i magene hos 47 av 72 ørret fra Finnkoisjøen. Den gjennomsnittlige fyllingsgraden av mager med innhold var 3,0 (3/4 full). De aller fleste fiskene hadde beitet meget selektivt. Det ble i de fleste tilfelle funnet bare to eller en næringsdyrkategori i samme mage, og aldri mer enn tre. Hvilke kategorier som ble funnet, varierte fra fisk til fisk. Høy seleksjons- og fyllingsgrad indikerer god tilgang på byttedyr.

Døgnfluelarver, marflo og vårfluelarver var de viktigste byttedyrkategoriene i Finnkoisjøen, målt både som frekvensprosent og gjennomsnittlig volumprosent (tab. 12). Hele 77 % av fisk med mat i magen hadde spist døgnfluelarver, og i gjennomsnitt besto 37 % av magevolumet av denne gruppen. Det var meget overraskende at marflo fremdeles var til stede i Finnkoisjøen og i slike mengder at den i august var nest viktigste byttedyrkategori med frekvens-

prosent 45 og volumprosent 31. Vårfluelarvene besto nesten utelukkende av *Phryganea* sp. Plankton spilte en beskjeden rolle, og bare den store rovformen *Bythotrephes longimanus* var representert.

Tabell 12. Frekvensprosent og gjennomsnittlig volumprosent for ulike byttedyr registrert i 47 ørretmager fra Finnkoisjøen 16. – 18.08.00.

Byttedyr kategori	Frekvensprosent	Volumprosent
Meitemark (Oligochaeta)	2	<1
Plankton (Cladocera, Copepoda)	9	4
Marflo (Gammarus lacustris)	45	31
Døgnfluelarver (Ephemeroptera)	77	37
Vårfluelarver (Trichoptera)	47	22
Fjærmygglarver (Chironomidae)	2	<1
Luftinsekter (Insecta)	17	5

Materialet fra Gåstjønnå er lite og det er derfor sterkt begrenset hva en kan trekke ut av det. Resultatene antyder at marflo var meget viktig næring for ørret både i juli og august (tab. 13). Nesten halvparten av magevolumet besto i begge måneder av denne arten. Vårfluelarver var også sentrale byttedyr i begge perioder. De to røyene hadde begge spist marflo, og en av dem også litt plankton (*B. longimanus*).

Tabell 13. Frekvensprosent og gjennomsnittlig volumprosent for ulike byttedyr registrert i ørret- og røyemager fra Gåstjønnå 13.07.00 (ørret n=4) og 17.08.00 (ørret n=4, røye n=2).

Byttedyr kategori	13.07.2000		17.08.00	
	Frekvensprosent	Volumprosent	Frekvensprosent	Volumprosent
<u>Ørret</u>				
Meitemark (Oligochaeta)	25	8		
Marflo (Gammarus lacustris)	75	46	50	49
Døgnfluelarver (Ephemeroptera)			25	1
Vårfluelarver (Trichoptera)	100	46	25	25
Luftinsekter (Insecta)			25	25
<u>Røye</u>				
Plankton (Cladocera, Copepoda)			50	2
Marflo (Gammarus lacustris)			100	98

4.5 Elektrisk fiske i bekker og elver som blir berørt av planlagt utbygging

Det ble utført elektrisk fiske i alle bekker og sidegrener av bekker som i henhold til planen skal tas inn på overføringstunnelen til Essandsjøen. En forsøkte å velge ut representative strekninger i områdene nedstrøms planlagt inntakspunkt. Stasjonene er avmerket i figur 3. Størrelsen på arealene som ble avfisket varierte fra 50 til 300 m², alt etter lokalitetens

beskaffenhet (tab. 14). Det ble med ett unntak fisket i tre omganger på samme areal for å kunne beregne tetthet av fisk ved hjelp av Zippin-estimat (Zippin 1958). Det ble kun fanget ørret i bekkene og i Lødølja.

Tabell 14. Resultater av elektrisk fiske i bekkker/elver som blir berørt av planlagt utbygging

Lokalitet	St.	UTM-ref.	Dato	Fangst			Areal avfisket	Tetthet (N) ant./100 m ²	p	SE(N)
				1. omg.	2. omg.	3. omg.				
Lødølja	1	PR 400 094	11.07.00	18	6	6	280	12,6	0,47	3,05
Bekk A	1	PR 401 095	11.07.00	4	1	0	175	2,9	0,82	0,14
Bekk A, gren 1	2	PR 402 104	13.07.00	4	fisket kun 1 omgang		300	(1,3)		
Bekk A, gren 2	3	PR 403 103	13.07.00	2 obs. ingen fanget			250			
Bekk A, gren 3	4	PR 404 101	13.07.00	Ikke fangst eller obs.			150			
Bekk A, gren 4	5	PR 404 099	16.08.00	8	7	2	155	13,5	0,43	4,15
Bekk B	1	PR 406 081	11.07.00	7	2	2	50	24,7	0,52	3,17
N. Sanka	1	PR 403 063	15.08.00	5	2	0	50	17,4	0,57	2,09
N. Sanka	2	PR 417 060	15.08.00	13	5	3	165	14,1	0,54	2,13
N. Sanka, sidebk.1	1	PR 411 068	15.08.00	3	2	0	100	5,2	0,65	0,67
N. Sanka, sidebk.2	1	PR 418 063	15.08.00	2	0	0	60	3,3		

Det var gjennomgående lave tettheter av fisk i bekkene. Spesielt hadde de nordligste grenene av bekk A (st. 1-4) lite fisk (tab. 14). En av grenene er sannsynligvis fisketom (bekk A, gren 3). En foss helt nederst i denne sidebekken hindrer oppgang av fisk fra andre grener. I den sørligste grenen av bekk A (gren 4, st. 5) ble det estimert en tetthet på 13-14 fisk pr. 100 m², hvilket er sammenlignbart med ungfisktettheten i området av Lødølja nedenfor samløpet med bekk A (tab. 14).

Størst tetthet, 25 fisk pr. m², ble funnet i bekk B. På de to stasjonene i nordre Sanka ble tettheten estimert til 14 og 17 fisk pr. 100 m², mens sidebekkene hadde langt lavere tetthet (3 – 5 fisk pr. 100 m²) (tab. 14).

Elektrisk fiske er best egnet til å fange de yngste årsklassene da større fisk oftest rømmer unna før de kommer i strømfeltet, eller de står i dypere kulper hvor det er vanskelig å komme til med det elektriske fiskeapparatet. Også de aller minste, årsyngelen, blir lett underestimert ved elektrisk fiske. Bekkene som ble undersøkt i Skarpdalen var imidlertid så grunne og oversiktlige at en regner med å ha fått et noenlunde representativt utvalg av de størrelsesgrupper som fantes. Unntak er hovedelva Lødølja som har mange dype partier som ikke egner seg for elektrisk fiske. Størrelsesfordelingen av ørret fanget med elektrisk fiskeapparat i de ulike elver og bekk er gitt i tabell 15. Materialet besto hovedsakelig av fisk mellom 5 og 15 cm.

Tabell 15. Lengdefordeling av ørret fra elektrisk fiske i elver og bekker

Bekk/elv	<5cm	5,0-9,9	10,0-14,9	15,0-19,9	Sum
Lødølja, st. 1	3	20	1		24
Bekk A, st. 1	1	4			5
Bekk A, gren 1, st. 2		2	2		4
Bekk A, gren 4, st. 5	4	5	5	3	17
Bekk B, st. 1		2	9		11
N. Sanka, st. 1 og 2	4	18	4	2	28
N. Sanka, sidebk. 1, st. 1		5			5
N. Sanka, sidebk. 2, st. 1		1	1		2

Tabell 16 viser lengde ved fangst for de ulike aldersgrupper. (0+ er fisk født våren 2000 og som er i sin første vekstsesong, 1+ er ettåringer som er i sin andre vekstsesong osv.) Materialet fra de ulike bekkene er vanskelig å sammenligne da det kan være en måneds forskjell i tidspunktet for fangst, og antall fisk fra flere av lokalitetene er for lite til å gi sikre verdier. Gjennomgående synes veksten i bekkene å være noe under middels.

Tabell 16. Lengde ved ulik alder i materialet fra elektrisk fiske i elver og bekker

Elv/bekk	Dato	Alder				
		0+	1+	2+	3+	4+
Lødølja, st. 1	11.07.00		58,05	94,80		
Bekk A, gren 1, st. 2	13.07.00		74,00	127,00	147,00	
Bekk A, gren 4, st. 5	15.08.00	29,75	57,00	92,83	141,67	171,33
Bekk B, st. 1	11.07.00		51,67	82,20		
N. Sanka, st. 1 og 2	15.08.00	28,75	65,87	88,50	111,00	153,50
N. Sanka, sidebk. 1, st. 1	15.08.00		64,67	91,00		
N. Sanka, sidebk. 2, st. 1	15.08.00		67,00	102,00		
Materialet sett under ett		29,25	61,00	92,27	125,22	164,20

4.6 Garnfiske i Lødølja

4.6.1 Utbytte

Det ble fisket med garn i det flate partiet av Lødølja mellom bekk A og bekk B, ca. 1 - 2,5 km nedenfor utløpet av Finnkoisjøen den 05. – 06.10.00. En serie på 7 garn med maskestørrelser 18 – 30 omfar (35 – 21 mm) ble benyttet. Vannføringen var relativt stor under fisket på grunn av tapping fra Finnkoisjøen.

Strømmen i elver kan i større eller mindre grad presse ned garna og gjøre dem ineffektive, og organisk materiale som fester seg i maskene fører til at garna blir lettere synlig. Dette gjør at garnfiske i elv bare i begrenset grad kan brukes til å vurdere utbytte etc.

Når en tar i betraktning den harde reguleringen som dette elvepartiet er utsatt for, var fangsten overraskende bra (tab. 17). Antall og vekt pr. garnnatt for maskestørrelsene 22 – 30 omfar indikerer at det er en god bestand av brukbar ”steikfisk” i elva.

Gjennomsnittsvekt var 148 g, og største fisk veide 329 g.

Tabell 17. Fangstdata for prøvafiske med garn i Lødølja 05.–06.10.00

Lokalitet	Maskestørrelse		Antall garnnetter	Total fangst		Fangst pr. garnnatt	
	mm	omfar		Antall	Vekt (g)	Antall	Vekt (g)
Lødølja	21	30	1	3	216	3	216
	26	24	3	14	2050	4,7	683
	29	22	2	4	840	2	420
	35	18	1	0	0	0	0

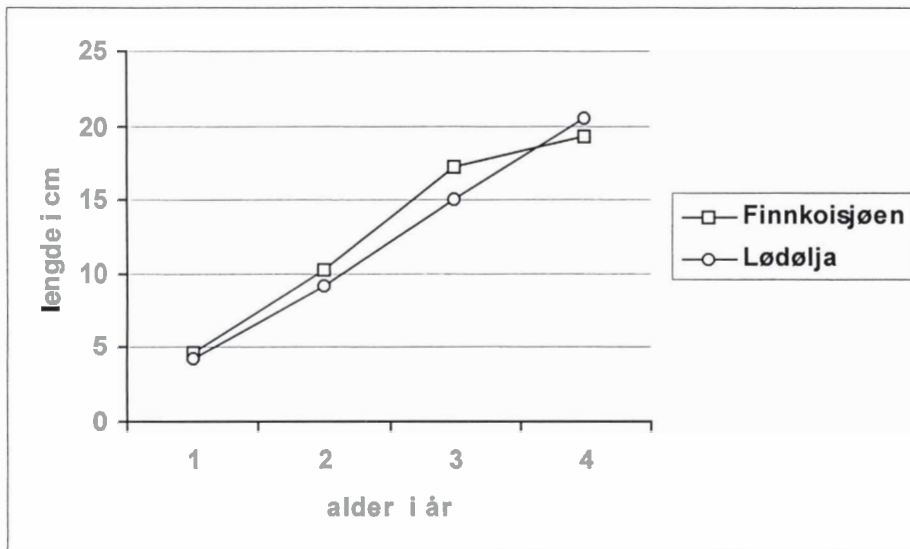
Av total fangst på 21 ørret var 16 mellom 20 og 30 cm. Totalt var 12 av fiskene gytemodne, vesentlig små hanner mindre enn 25 cm. Av de 7 fiskene som var større enn 25 cm var det bare 2 gytere. Fire av fem hanner større enn 25 cm var gjellfisk. I mindre elver må dette betraktes som stor gjellfisk, hvilket indikerer gode leveforhold.

Det er vanlig at ørret som lever i elv har hvit kjøttfarge. Dette skyldes mangel på næringsdyr med innhold av karotenoider. I fangsten fra Lødølja hadde 6 av fiskene rødfarget kjøtt. Den største ørreten hadde sterkt rødfarget kjøtt og et utseende som tydet på at den hadde kommet fra Finnkoisjøen. Sommeren 2000 var det mye overløp på dammen og en må regne med at en viss utvandring av fisk skjer under slike forhold.

Kondisjonsfaktoren lå fra 0,95 – 1,10 og må betraktes som over middels (maks. lengde benyttet). Unntak er den største fisken som hadde en k-faktor på 0,88.

4.6.2 Vekst

Skjellanalyser viste at ørreten i Lødølja hadde litt under middels vekst de første to årene, men at den deretter vokste noe bedre enn normalt. I gjennomsnitt var ørreten 20,5 cm etter 4 år, hvilket er i overkant av normal lengde for alderen (fig. 5). Ved fangst var gjennomsnittslengden for aldersgruppe 4+, dvs. fisk som i oktober hadde avsluttet sin femte vestsesong, 24,8 cm (n=17). Veksten stagnerer således ikke i løpet av de fem første år, hvilket indikerer gode næringsforhold.



Figur. 5. Tilbakeberegnet vekst hos ørret fra Lødølja sammenlignet med Finnkoisjøen.

4.6.3 Ernæring

Det var få fisk med mageinnhold i materialet fra Lødølja. Prøvefisket ble utført ved en vann-temperatur like over frysepunktet og da er beiteaktiviteten lav. Damsnegler og vannbiller hadde størst volumandeler i magene (tab. 18). Interessant er det at planktonkreps hadde tredje største andel med 17 % til sammen for *Bythotrephes longimanus* og *Daphnia* sp. En vil tro at disse artene er tilført elva som driv fra Finnkoisjøen. Rødfarget kjøtt hos en del av fiskene henger mest sannsynlig sammen med at de har spist planktonkreps

Tabell 18. Frekvensprosent og gjennomsnittlig volumprosent for ulike byttedyrkategorier i 7 ørretmager fra Lødølja 06.10.00

Byttedyr kategori	Frekvensprosent	Volumprosent
Fjærmygglarver (Chironomidae)	43	2
Vannbiller (Coleoptera)	43	23
Damsnegler (Lymnaeidae)	43	32
Fåbørstemark (Oligochaeta)	14	1
Steinfluelarver (Plecoptera)	14	5
Vårfluelarver (Trichoptera)	43	5
Luftinsekter (Insecta)	43	14
<i>Bythotrephes longimanus</i>	14	1
<i>Daphnia</i> sp.	43	16

5 VURDERING AV DEN PLANLAGTE UTBYGGINGENS BETYDNING FOR FISK, NÆRINGSDYR OG VANNKVALITET

Finnkoisjøen/Gåstjøna

Det er vanlig at røye utkonkurrerer ørret i regulerte sjøer i Skandinavia (Jensen 1979, Aass 1984, Aass og Borgstrøm 1987). I Finnkoisjøen/Gåstjøna er det omvendt. Her har ørreten klart seg langt bedre enn røya. Det er naturlig å se dette i sammenheng med oksygenforholdene i magasinet om vinteren. Røya oppholder seg på stillestående vatn og blir utsatt for oksygenreduksjon og ved bunnen også oksygenvinn og i verste fall utvikling av giftig H_2S . Rogn av røye som gyter i magasinet har også liten sjanse for å utvikles. Gytes det for grunt, blir rogn utsatt for uttørking ved senking, og ligger den dypere, blir tilstrekkelig oksygentilgang et problem. Det skal her nevnes at i Gåstjøna synes røya allerede før reguleringen å ha hatt et visst rekrutteringsproblem. Aldersfordelingen hos røye i 1969 tyder på det (Jensen 1969). Ørreten oppholder seg på rennende vatn i langt større grad enn røye og unngår således noe av problemene. Ørreten gyter helst på elv/bekk og yngelen/ungfisken oppholder seg gjerne de første ett til tre år i rennende vatn. En vil anta at større ørret som overlever vinteren i Finnkoisjøen i år med problematiske oksygenbetingelser for en stor del står i det gamle elveløpet gjennom magasinet når dette tappes ned.

Virkinger av den planlagte reguleringen på fisket i Finnkoisjøen/Gåstjøna vil bero på tapestrategi. Dersom magasinet tappes etter samme tidsmessige mønster og ned til samme nivå som i dag, vil den nye reguleringen ikke medføre endringer. Det betyr at en fortsatt vil ha en minimal røyebestand og en variabel ørretbestand, avhengig av hvor langt ned magasinet tappes om vinteren. Det er sterke indikasjoner på at det er en sammenheng mellom overlevelse og senkningsgrad. Mellom 1973 og 1979 ble sjøen så godt som fullstendig fisketom (Jensen 1991). Senkningen i perioden 1975-1977 gikk helt ned til kote 758, mens den i 1971-1973 stoppet ved kote 762-763. I år 2000 ble det registrert sterke årsklasser av ørret som da var 3 og 4 år (født 1996 og 1997). Dette passer godt med at sjøen i 1998 og 1999 ikke ble senket lavere enn til ca. kote 762 og 763 (ref. fig. 2) slik at ungfisken etter den kom ut fra bekkene hadde bedre overlevelsesbetingelser enn vanlig på grunn av tykkere sjikt og større volum med oksygenrikt vann på vinteren.

Med tanke på utviklingen av fisket i Finnkoisjøen etter eventuell overføring til Nesjøen, vil det høyst sannsynlig gi en betydelig positiv effekt om senkningen ikke går lavere enn til kote 762-763 om vinteren, og at overføringen til Nesjøen heller økes tilsvarende volumet mellom kote 758 og 762-763 i den isfrie perioden når oksygenproblemene ikke er til stede.

Bekker/elver som berøres av planen

Bekkesystemene som i denne rapporten er betegnet som bekk A og bekk B, kan ikke sies å være lokaliteter som har særlig betydning for fiske. En regner med at det kun foregår et tilfeldig fritidsfiske i nedre deler. Ørreten er som vist småfallen og fåtallig. En må regne med at bekkene har betydning som gytebekker for ørret fra Løddølja. Etter overføring vil restfeltene gi for lite vannføring til at bekkene vil være av interesse for fiske, og produksjonspotensialet for fisk vil bli sterkt redusert.

Den nederste delen av nordre Sanka vurderes å være noe mer attraktiv for fritidsfiske enn bekkene nevnt over. Men også her vil overføring av de viktigste sidebekkene og øvre del av

elva føre til så sterk reduksjon i vassføring at en kan se bort fra fremtidig fiske. Produksjonspotensialet vil som for bekkene bli sterkt redusert.

Lørdølja

Tapping av Finnkoisjøen gir Lørdølja med nåværende regulering betydelig større vintervannføring enn den naturlige. Dette gir gode betingelser for overlevelse hos fisk gjennom vinteren. Sommervannføringen er imidlertid sterkt redusert i øvre deler av Lørdølja, slik at fisket i dag ikke har særlig stor betydning. Undersøkelsene viste imidlertid at det finnes en bra bestand av ørret i det øverste partiet, og denne bør det i nedbørrike perioder og i perioder med overløp fra Finnkoisjøen være attraktiv å fiske på. Utvandring av fisk fra Finnkoisjøen til elva skjer naturlig også ved overløp eller tapping.

Dersom Finnkoisjøen og bekker i øvre Skarpdalen blir overført til Nesjøen, vil både vinter- og sommervannføringen i Lørdølja bli meget sterkt redusert ned til samløp med Ramsjøelva. Selv om noe fisk kan overleve i de dypere lonene og kulpene, må en regne fisket for tapt ovenfor Ramsjøelva. Muligheten for utvandring av fisk fra Finnkoisjøen vil bli sterkt redusert da periodene med flomoverløp sannsynligvis vil bli langt færre enn i dag.

Essandsjøen/Nesjøen

De biologiske undersøkelsene i Finnkoisjøen førte ikke til registrering av organismer som skaper bekymring med tanke på at de kan overføres til Essandsjøen/Nesjøen som er en av landets fiskerikeste sjøer, med høy produksjon av næringsdyr (Jensen 1988, 1993). De to fiskeartene i Finnkoisjøen/Gåstjønna finnes også i Essandsjøen/Nesjøen hvor det i tillegg er ørekyt og lake. Ørreten er blitt fåtallig i Essandsjøen/Nesjøen. Et eventuelt tilskudd fra Finnkoisjøen og bekkene som overføres må bare betraktes som positivt. Det er heller ikke åpenbare genetiske forhold hos fisken som gjør at overføring bør forhindres. Både ørret og røye i Finnkoisjøen er fine artstyper som bl.a. har vist seg å ha et godt vekstpotensiale.

Artsutvalget av zooplankton i Finnkoisjøen er det samme som Jensen (1988) registrerte i Essandsjøen/Nesjøen, med unntak av *Daphnia longispina*. Dette er en nærstående art til *D. galeata* som finnes i begge sjøer. Overføring av *D. longispina* vil i utgangspunktet være positivt, men arten vil neppe slå til i Essandsjøen/Nesjøen. Den synes å være mer sårbar for fiskepredasjon enn *D. galeata*, og den tette røyebestanden i Essandsjøen vil neppe gi den særlig sjanse til å utvikle en livskraftig bestand.

Det ble heller ikke i bunnfaunaen i Finnkoisjøen funnet former som er kjent som uheldige å spre, men her må det understrekes at det ble samlet inn et svært begrenset materiale. Marflo (*Gammarus lacustris*), som var meget vanlig i Finnkoisjøen, betraktes som et av de absolutt mest attraktive næringsdyr for både ørret og røye. Arten finnes ikke i Essandsjøen lenger. Den fantes der før regulering, men var allerede forsvunnet etter tre år med regulering på 6,6 m (Jensen 1988). I Nesjøen er den aldri påvist. Arten vil neppe etablere seg etter overføring fra Finnkoisjøen. Til det er fisketettheten og derved beitetrykket for stort i Essandsjøen/Nesjøen.

Når det gjelder fysisk/kjemiske parametre som analysene har omfattet - bortsett fra oksygen - er verdiene for Finnkoisjøen og bekkene som skal overføres ikke så forskjellige fra Essandsjøen/Nesjøen at det skulle medføre endringer i nevneverdig grad. En sammenligning mellom sjøene, utarbeidet av TEV, er gitt i vedlegg 1.

Den største betenkeligheten ved overføring av vann fra Finnkoisjøen er knyttet til oksygenforholdene. Som vist foran, er til dels sterk oksygenreduksjon typisk for bunnære vannlag i Finnkoisjøen på vårvinteren. Indikasjoner på dannelse av hydrogensulfid (H_2S) viser at det nær bunnen kan være total oksygenvinn. H_2S er giftig for alle organismer unntatt de forskjellige bakteriene som medvirker til dannelse og fjerning. H_2S dannes i overgangssjiktet mellom oksygenholdige (aerobe) og oksygenfrie (anaerobe) vannmasser og er stabil kun under anaerobe forhold. Forekomst av H_2S i næringsfattige (oligotrofe) sjøer er ikke kjent fra andre steder enn Finnkoisjøen, verken gjennom egne undersøkelser eller fra litteraturen.

Det oppfattes som meget uheldig å overføre oksygenfattig/oksygenfritt vann, og spesielt dersom det inneholder H_2S , til Essandsjøen/Nesjøen. Spørsmålet er om problemet kan reduseres eller fjernes ved spesielle tiltak eller valg av utbyggingsalternativ.

Ved utbyggingsalternativ A og D skal inntaket legges til en kulp i elveleiet rett nedenfor Finnkoisjøen omkring kote 740-745. Dersom vannet gjennom bunnappeløpet i dammen kommer ut i dagen i en liten foss ovenfor inntakskulpen, vil en tro at mye av problemet kan unngås. Dette vil gi innblanding av oksygen og utlufting av H_2S -gass før vannet tas inn på overføringstunnelen. Det er mulig at det må gjøres noen mindre inngrep her for å skape maksimal eksponering av vannet mot luft på strekningen ovenfor kulpen.

Utbyggingsalternativ B innebærer av vannet fra bunnappeløpet føres i rør ned til en undergrunns kraftstasjon som igjen har avløp til overføringstunnelen. Dette alternativet vil ikke gi den samme utluftingsmuligheten som alternativ A/D og er derfor mer betenkelig.

Inntak av oksygenrikt vann fra bekkene som tas inn på overføringstunnelen vil virke positivt, men vannmengden fra disse i den kritiske perioden på vårvinteren vil være svært beskjeden, og det er usikkert hvor stor virkning det vil ha med tanke på bedring av oksygenforholdene.

En løsning som ikke inngår i noen av de fremlagte alternativene kan være å la overføringstunnelen komme ut i dagen et stykke fra Essandsjøen, for eksempel i faret til en av de første bekkene sør for Storsanka, slik at oksygeninnblanding og utlufting kan skje her. Å la tunnelen munne i selve Storsanka, slik som det tidligere alternativ C innebar, vil være en uheldig løsning da Storsanka er en svært viktig gyte- og oppvekstelv. En løsning som skissert over vil bety synlige naturinngrep og gi en åpen elvestrekning på vinteren i et område som ikke har det i dag. Det vil også gi mindre fall for et eventuelt kraftverk nedenfor Finnkoidammen. Det er også usikkert hva som må til av fall og lengde på åpen elvestrekning for å oppnå tilstrekkelig gassutveksling.

Problemet for Essandsjøen kan også unngås ved at vannet fra Finnkoisjøen overføres så tidlig på høsten/vinteren at nevneverdig oksygenreduksjon ikke har funnet sted. Dette vil imidlertid gi katastrofale forhold i Finnkoisjøen hvor den videre utviklingen vil skje i nedtappet magasin med lite volum og liten dybde, noe som kan føre til at oksygenreduksjonen vil gjøre seg gjeldende i alle vannlag. En slik løsning må derfor frarådes.

Utbyggingsalternativ A/D utpeker seg som det minst skadelige i ferskvannsbiologisk sammenheng. Det er imidlertid vanskelig å si om gassutvekslingen i fossen og kulpen nedenfor vil bli tilstrekkelig. Det bør derfor igangsettes oksygen- og H_2S -analyser på vannprøver fra kulpen nedenfor Finnkoidammen vinteren 2001 for å få svar på dette.

6 LITTERATUR

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. – Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 49: 183-201.
- Aass, P. 1984. Management and utilization of Arctic charr *Salvelinus alpinus* in Norwegian hydroelectric reservoirs. pp 277-292. In Johnson, L. and Burns, B. (eds.). Biology of the Arctic charr. – Univ. Manitoba Press, Winnipeg.
- Aass, P. og Borgstrøm, R. 1987. Vassdragsreguleringer. pp. 244-266. I Borgstrøm, R. og Hansen, L.P. Fisk i ferskvann, økologi og ressursforvaltning. – Landbruksforlaget, Oslo.
- Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Grygierek, A., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, H., Kurasawa, H, Larsson, P. and Weglenska, T. 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. – Norw. J. Zool. 24: 419-456.
- Brooks, J.L. and Dodson, S.I. 1965. Predation, body size, and composition of plankton. – Science 150: 28-35.
- Institutt for vassbygging, NTH. 1987. Vannundersøkelser i Nea-Nidelvvassdraget. – Samle-rapport for perioden 1980-1986 med resumé 1969-1986. Publikasjon nr. B1 1987-1.
- Institutt for vassbygging, NTNU. 2000. Planlagt overføring Finnkoisjø til Nesjøen. – Virkninger på vannføringsforhold i Lørdølja. Upaginert.
- Jensen, J.W. 1969. Fiskeribiologiske undersøkelser i Gåstjern (Meråker), Gammelvoldsjø (Tydal) og Lørdølja (Meråker og Tydal). – Lab. ferskv. økologi og innl. fiske, DKNVS, Museet. Rapp. nr. 2: 1-31.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. – Gunneria 31: 36 s.
- Jensen, J.W. 1988. Crustacean Plankton and Fish during the First Decade of a Subalpine, Man-made Reservoir. – Nordic J. Freshw. Res. 64: 5-53.
- Jensen, J.W. 1991. The Crustacean Plankton and Fish in a Subalpine Reservoir Subject to Oxygen Deficiency. – Nordic J. Freshw. Res. 66: 7-19.
- Jensen, J.W. 1993. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. – Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rappoert Zoologisk Serie 1993-4: 1-19.
- Langeland, A. 1982. Interactions between zooplankton and fish in a fertilized lake. – Holarct. Ecol. 5: 273-310.
- Trondheim energiverk 1999. Planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. Melding om igangsatt planlegging etter Plan- og bygningsloven og Forslag til konsekvensutredningsprogram. 23 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wildl. Manag. 22: 82-90.
- Åberg, B. & Rohde, W. 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. – Symb. bot. upsal. 5(3): 1-256.

Vedlegg 1. Sammenligning av middelerverdier i vannprøver fra Finnkoisjøen og Nesjøen 1992-1996
(Trondheim Energiverk).

OVERSIKT VANNPRØVER FINNKOISJØ OG NESJØ 1992 - 1996.

<u>DATO</u>	<u>STED</u>	<u>DYBDE</u>	<u>TEMP. C</u>	<u>TURBIDITET</u>	<u>PH</u>	<u>FARGETALL</u>	<u>SPESIFIKK LEDN. EVNE</u>	<u>PERMAN- GANATTALL</u>	<u>OKSYGEN</u>
13.05.92	FINNKOISJØ	1 M	0,2	0,51	6,48	26,0	3,71	2,08	9,5
13.05.92	NESJØ	1 M	0,3	0,55	6,58	24,5	3,25	1,76	11,1
25.08.92	FINNKOISJØ	1 M	10,2	0,47	6,89	16,0	2,63	1,92	10,6
25.08.92	NESJØ	1 M	10,1	0,32	6,90	13,5	2,87	0,96	9,7
30.03.93	FINNKOISJØ	1 M	0,5	0,52	6,13	11,5	8,65	2,56	7,8
30.03.93	NESJØ	1 M	0,7	0,23	6,24	11,5	2,55	2,48	12,1
31.08.93	FINNKOISJØ	1 M	10,5	0,40	6,54	34,0	2,08	2,72	10,5
31.08.93	NESJØ	1 M	9,8	0,18	6,73	11,5	2,05	1,76	10,2
12.04.94	FINNKOISJØ		0,6			INGEN DATA			5,3
12.04.94	NESJØ	1 M	0,4	0,28	6,22	16,0	3,28	2,16	12,1
23.08.94	FINNKOISJØ	1 M	10,5	0,56	6,60	20,0	1,78	3,04	11,0
23.08.94	NESJØ	1 M	10,6	0,38	6,71	12,0	2,17	2,64	10,9
25.04.95	FINNKOISJØ	1 M		3,40	5,81	37,5	5,48	4,32	9,3
25.04.95	NESJØ	1 M	0,1	0,38	6,16	14,5	3,34	1,84	11,9
15.08.95	FINNKOISJØ	1 M	11,5	0,39	6,46	6,5	1,70	2,40	9,7
15.08.95	NESJØ	1 M	11,9	0,18	6,34	7,5	1,88	3,04	9,8
02.04.96	FINNKOISJØ	1 M	0,4	2,10	5,92	33,5	4,61	4,34	7,4
02.04.96	NESJØ	1 M	0,5	0,32	6,03	27,5	2,44	2,88	12,5
20.08.96	FINNKOISJØ	1 M	14,2	0,37	6,39	18,0	2,14	3,04	11,7
20.08.96	NESJØ	1 M	13,3	0,25	6,41	12,0	2,36	2,56	12,0

9. JANUAR 1998, Leif Nordseth.



- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer -en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. 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 Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forravassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyingsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbilologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruve drift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørret yngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tjønnere og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 3 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frøngen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Frøylene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte Vefsna-verkene i 1974. 31 s.
- 10 Langeland, A., Kvittingen, K., Jensen, A., Reinertsen, H., Sivertsen, B. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del I. Forundersøkelser i eksperimentsjøen Langvatn og referansesjøen Målsjøen. (LFI-28). 65 s.
- 11 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
- 12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 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 Tunnsjøfyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsna-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos *Triturus vulgaris* (L.), salamander, og *T. cristatus* (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinneiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. 39 s.
- 10 Karlsen, S. Ornitologiske undersøkelser i Fossemvatnet, Steinkjer, Nord-Trøndelag, 1972-76. 28 s.
- 1977-1 Jensen, J.W. En hydrografisk og ferskvannsbilologisk undersøkelse i Grøvvassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. 60 s.
- 3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene 1970-72. 56 s.
- 4 Venstad, A. ORNITOLOGG. En beskrivelse av et programsystem for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger. 12 s.
- 5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av ornitologisk betydning i fjellregionen, Sør-Trøndelag. 81 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stuesjøen, Grønsjøen, Mosjøen og Tya sommeren 1976. (LFI-35). 30 s.
- 7 Solhjem, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.
- 8 Spjøtvold, Ø. Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnesfjæra, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. 41 s.
- 9 Langeland, A., Jensen, A.J., Reinertsen, H. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del III. (LFI-36). 83 s.
- 10 Hindrum, R. & Rygh, O. Ornitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.
- 11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammendrag og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoff-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frøngen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske

- undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Salt-dalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvernfellvatn, 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 ferskvannsbio-logiske 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 omitologiske 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. Ferskvannsbio-logiske 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 Sand-dølavassdraget, 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. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiar-vassdraget. 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. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misvær-vassdraget. 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. Omitologiske verneverdier i Øriand 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. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Opp-summering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbelvutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfaunaen. 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 omitologiske verneverdier i Hellemoområdet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.
- 9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbio-logi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbio-logi 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 Innrelva, Mosvik og Leksvik kom-muner. (LFI-45). 16 s.
- 3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative under-søkelser 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. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
- 7 Langeland, A., Brabrand, A., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte inn-sjøer. (LFI-46). 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbio-logiske og hydro-grafiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnyvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbio-logiske og hydro-grafiske 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. Ferskvannsbio-logiske og hydro-grafiske 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. Ferskvannsbio-logiske og hydro-grafiske 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. Omitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Omitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske under-søkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske under-søkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske under-søkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækraas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbio-logiske og hydro-grafiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbio-logiske 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. Ferskvannsbio-logiske og hydrografiske under-søkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbio-logiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.

- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.
- 26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplankton­undersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.
- 1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvass­draget, Nord-Trøndelag. 57 s.
- 2 Nøst, T. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske under­ søkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.
- 3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbe­ standen 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 under­ søkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.
- 6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene. 112 s.
- 7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene 1981 og 1982. 62 s.
- 8 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sand­ døla/Luru-vassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 86 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-Luruvassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. (LFI-55). 108 s.
- 10 Jordal, J.B. Ornitologiske undersøkingar i Meisalvassdraget og Grytneselva, Nesset kommune, i samband med planer om vidare kraftutbygging. 24 s.
- 11 Reinertsen, H., Olsen, Y., Nøst, T., Rueslåtten, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvassdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.
- 1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsvannsbio­logiske undersøkelser i Meisalvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.
- 2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Rauma­ vassdraget 1982. 74 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.
- 4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (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 Rauma­ vassdraget 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 Rauma­ vassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verne­ interesser 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 vann­ kraftutbygging. 52 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vann­ kraftutbygging. (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 zoo­ plankton 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., Brøndal, 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. Ferskvannsvannsbio­logiske 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. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings­ og 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 forsø­mings- 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. Ferskvannsbio­logiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbio­logiske og hydro­grafiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-

- 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 Litjvasseelva, Vefsnvassdraget. 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-Glommfjordutbyggingen 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 artsmangfold 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 Tømmeraaas, 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: Ferskvannsfaua, 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., Frøngen, O. & Strømgren, T. Vannfugl og marin bunnndyrfaua i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svæet. 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 øyestikkerfaunaen 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 Skurdalsvolldammen 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 amfibiefauaen 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 småjern 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 Troll-dalsvatnet, 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 bunnndyrfaua av en eventuell bru og veifylling over Ramsarområdet i Kråkvågsvæet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 50 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunnndyr i Ogna 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 ungfish 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 gyte-vandrende ørret fra Randsfjorden i Dokka/Etna, Oppland, 1997. (LFI-110). 31 s.
- 2 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Registrerte gytelokaliteter for størørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. (LFI-111). 28 s.
- 3Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. Fiskebiologiske undersøkelser i Storvatnet, 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 gyte-vandrende størørret 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,

ungfiskettheter og smolt. (LFI-114). 91 s.

- 4 Koksvik, J.I. En undersøkelse av fisk, invertebrater og vannkvalitet i forbindelse med planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. 32 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 «brødtekst», 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 viktige 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 arbeider, 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 to 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 brødteksten. 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)

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

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

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



ISBN 82-7126-605-5
ISSN 0802-0833