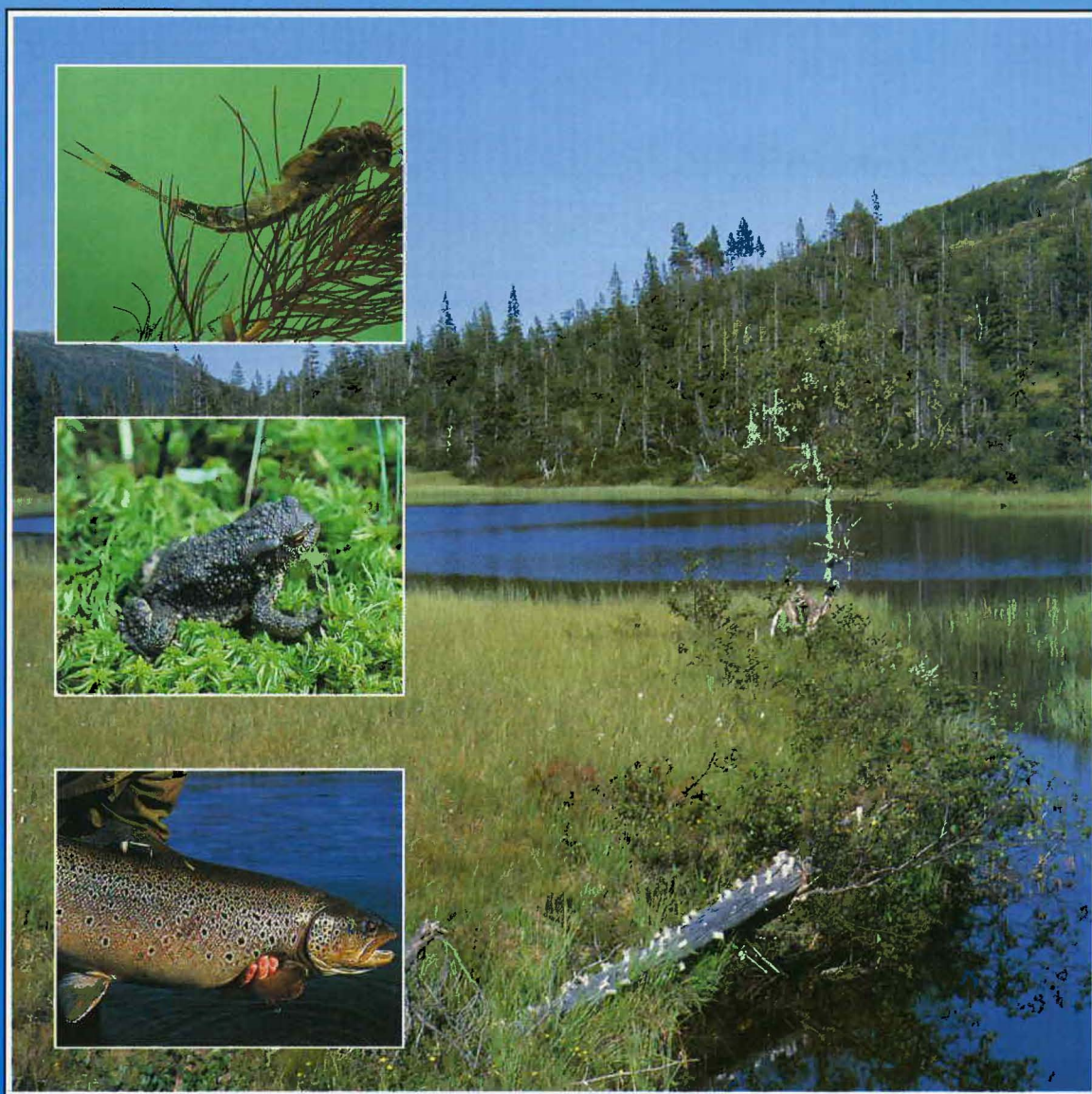


# PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET I TRONDHEIM

## En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994, med spesiell omtale av forholdene i 1994

Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen



# VITENSKAPSMUSEET

## ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen  
anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

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

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

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

Oppdragsvirksomheten påtar seg

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

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

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

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

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

Adresse: Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Zoologisk avdeling  
7004 Trondheim

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

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1995-3

PLANKTONUNDERSØKELSER I JONSVATNET I TRONDHEIM  
En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994,  
med spesiell omtale av forholdene i 1994

av

Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Trondheim, september 1995

ISBN 82-7126-888-0  
ISSN 0802-0833

## REFERAT

Koksvik, J.I. og Reinertsen, H. 1995. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet i Trondheim. En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994, med spesiell omtale av forholdene i 1994. *Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1995-3: 1-27.*

*Mysis relicta* ble overført til Jonsvatnet fra Selbusjøen, sannsynligvis i 1978. Arten utviklet normal tetthet i ulike deler av innsjøen i perioden 1981-85. Planktonundersøkelser er utført i Jonsvatnet siden 1977.

Zooplanktonsamfunnet har utviklet seg svært forskjellig i de tre nesten atskilte bassengene i Jonsvatnet under tilstedeværelse av *mysis*. I Kilvatnet, hvor overføringstunnelen fra Selbusjøen munner, forsvant cladocerene (vannloppene) nesten fullstendig mellom 1980 og 1983. Senere har situasjonen bedret seg litt. Over tid har også copepodene (hoppekrepsene) fått redusert biomasse. I dag er Kilvatnet den delen av Jonsvatnet som har mest sammenlignbar zooplanktonbiomasse med tidligere undersøkte *mysis*-sjøer i Trøndelag. I Store Jonsvatn har biomasse og sammensetning hos cladocerer endret seg lite, mens copepoder over tid har fått noe mindre biomasse. Utviklingen i Store Jonsvatn er atypisk for *mysis*-sjøer. I det mer næringsrike bassenget Lille Jonsvatn skjedde fra 1984 til 1985 et fullstendig sammenbrudd av den relativt store cladocerbiomassen. Copepoder har hatt tilsvarende tilbakegang som i de andre delene av Jonsvatn. Den sterkt reduserte biomassen av cladocerer har vært stabil i hele perioden 1985-94. Årsaker til ulik utvikling av zooplankton i de tre delene av Jonsvatnet kan skyldes forskjeller i temperatur- og/eller lysforhold.

Den gjennomsnittlige årlige fyttoplanktonbiomassen i Store Jonsvatn har vært tilnærmet den samme (110-160 mg våtvekt  $m^{-3}$ ) i de 5 år algetellinger er foretatt i perioden 1977-1994, mens gjennomsnittsbiomassen i Kilvatn har variert fra 110-450 mg våtvekt  $m^{-3}$ . Den laveste årsbiomassen i Kilvatn ble registrert i 1994. I begge innsjødelene er algebiomassen og artssammensetningen karakteristisk for meget næringsfattige innsjøer, såkalte oligotrofe eller ultra-oligotrofe innsjøtyper.

I Lille Jonsvatn ble det registrert en tilnærmet 4-dobling av fyttoplanktonbiomassen fra 1977 til 1987-89. Både biomasse og algesammensetning viste en utvikling fra en oligotrof til en mesotrof innsjøtype med årlige gjennomsnittsbiomasser større enn 1000 mg våtvekt  $m^{-3}$ . Utviklingen må delvis kunne tilskrives en effekt av redusert dyreplanktonbeiting ved sammenbrudd av Cladocera i denne delen av innsjøsystemet. Nye balanseforhold mellom zooplankton og fyttoplankton endret den biologiske selvrensningsevnen og påvirket således vannkvaliteten.

Fra 1989-90 og til 1993 var det imidlertid en nedgang i fyttoplanktonbiomassen til nær 1977-nivået, mens en ny økning ble registrert igjen i 1994. Nedgangen i biomasse i begynnelsen av 1990-årene kan blant annet ha sammenheng med en reduksjon i tilførsel av næringssalter til Lille Jonsvatn. Det er viktig å følge opp undersøkelsen i 1995 for å klarlegge om nedgangen i biomasse først i 1990-årene bare var midlertidig eller av mer permanent karakter.

Emneord: *Mysis relicta*, zooplankton biomasse, fyttoplankton biomasse, interaksjoner

Jan Ivar Koksvik, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling, N-7004 Trondheim  
Helge Reinertsen, Universitetet i Trondheim, Brattøra forskningscenter, N-7055 Dragvoll



## ABSTRACT

Koksvik, J.I. and Reinertsen, H. 1995. Plankton studies in Lake Jonsvatn, Trondheim. A summary of results from the period 1977-1994 with emphasis on the conditions in 1994. *Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1995-3: 1-27.*

The opossum shrimp, *Mysis relicta*, was transported from Lake Selbusjøen to Lake Jonsvatnet, probably in 1978. Plankton investigations have been carried out in Lake Jonsvatn from 1977.

The zooplankton community has developed quite differently in the three almost disconnected embayments of Lake Jonsvatn in the presence of *Mysis*. In Kilvatn, where the initial introduction took place through a water diversion tunnel from Lake Selbusjøen, the cladocerans disappeared almost totally between 1980 and 1983. From 1986 the cladocerans have made a moderate comeback, with a biomass averaging approximately 1/5 of the level in 1977-1980. The copepod biomass has also decreased through the investigation period. In recent years, Kilvatnet has had a mean biomass and species distribution much like the typical *Mysis* lake in central Norway.

In the main embayment, Store Jonsvatn, cladoceran biomass and species distribution have not changed significantly, while copepod biomass has decreased. The development in Store Jonsvatn is atypical for *Mysis* lakes.

In the eutrophicated embayment Lille Jonsvatn, an almost total collapse in the relatively large cladoceran biomass took place from 1984 to 1985. Copepods have had an equivalent development with the other parts of Lake Jonsvatn. The situation with strongly reduced biomass of cladocerans in Lille Jonsvatn has been stable through the entire period 1985-94. Differences between the embayments with respect to light transmission and temperatures are taken to be the most probable reasons for the observed differences in zooplankton development in the presence of *Mysis*.

Mean phytoplankton biomass in Store Jonsvatn has been approximately unchanged (110-160 mg wet weight m<sup>-3</sup>) in the five years when algal counts have been carried out, whereas variations have been considerable in Kilvatn (110-450 mg wwt m<sup>-3</sup>). The lowest mean biomass in Kilvatn was recorded in 1994. In both embayments, algal biomass and species composition were characteristic for oligotrophic or ultraoligotrophic lakes.

In Lille Jonsvatn, an approximate fourfold doubling of the phytoplankton biomass took place from 1977 to 1987-89. Biomass, as well as species composition showed a development from an oligotrophic to a mesotrophic lake type with mean algal biomasses larger than 1000 mg wwt m<sup>-3</sup>. The development is partly taken to be an effect of reduced grazing pressure from zooplankton because of the cladoceran collapse in this embayment. New balance relations between zooplankton and phytoplankton changed the biological filtering capacity and influenced the water quality.

From 1989-90 to 1993 a decrease in phytoplankton biomass to an approximate 1977 level, was recorded, whereas a new increase took place in 1994. The decrease in phytoplankton biomass in the beginning of the 1990-ies might be an effect of a reduced level of nutrient input to Lille Jonsvatn. It will be important to follow up the investigations in order to find out whether the biomass reduction has a temporary or a permanent character.

**Key words:** *Mysis relicta*, zooplankton biomass, phytoplankton biomass, interactions

Jan Ivar Koksvik, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling, N-7004 Trondheim  
Helge Reinertsen, Universitetet i Trondheim, Brattøra forskningsenter, N-7055 Dragvoll





## INNHOOLD

INNLEDNING . . . . .	9
LOKALITETSBEKRIVELSE . . . . .	10
METODER . . . . .	11
RESULTATER . . . . .	11
Zooplankton . . . . .	11
Zooplanktonets utvikling i ulike deler av Jonsvatn . . . . .	11
Biomasse og sesongvariasjon hos zooplankton i 1994 . . . . .	14
Fytoplankton . . . . .	18
Fytoplanktonets utvikling i ulike deler av Jonsvatn . . . . .	18
Biomasse og sesongvariasjon hos fytoplankton i 1994 . . . . .	21
DISKUSJON . . . . .	24
REFERANSER . . . . .	25
VEDLEGG I-VI	

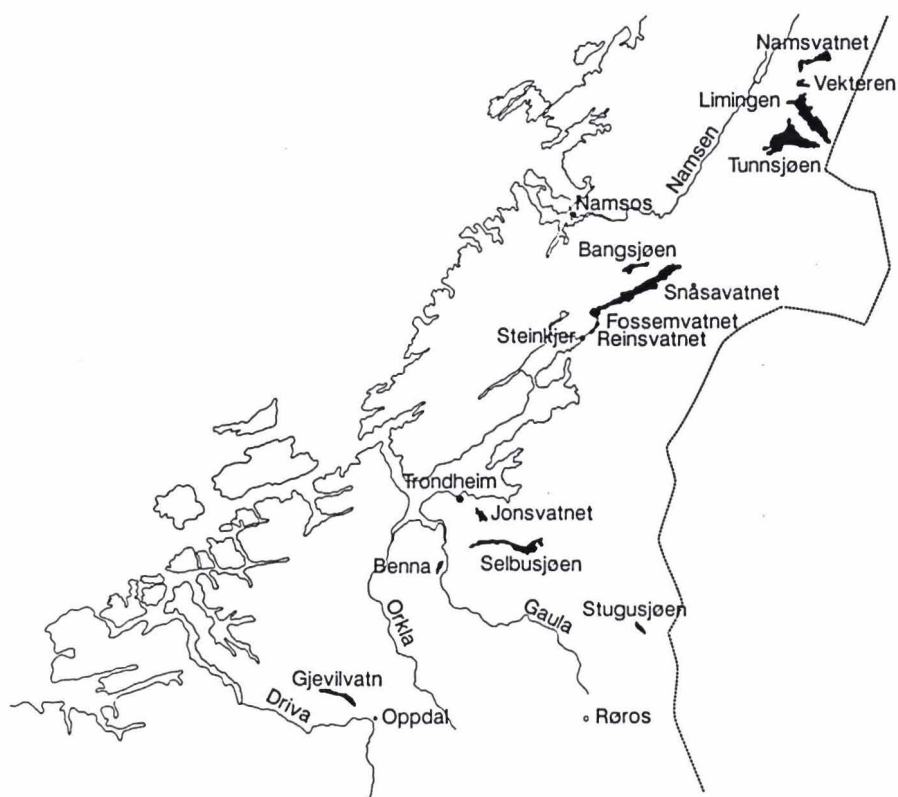


## INNLEDNING

I perioden 1968 - 1974 ble krepsdyret *Mysis relicta* satt ut i hele 9 av de største regulerte sjøene i Trøndelag. Hensikten var å gi fisken et bedre næringstilbud. Sjøene det gjaldt var Namsvatn, Vekteren, Limingen, Tunnsjøen, Bangsjøen, Selbusjøen, Stugusjøen, Benna og Gjevilvatn. Senere har arten spredt seg fra Bangsjøen til Snåsavatnet, Reinsvatnet og Fossemvatnet, og fra Selbusjøen til Jonsvatnet (Fig. 1).

Noe tidligere og i samme periode ble arten satt ut i et større antall sjøer i vestlige deler av U.S.A. og i Canada (Nesler og Bergersen 1991), og i hele 61 lokaliteter i Sverige (Fürst 1984). De første forsøkene med utsetting i Sverige tok til i 1954. De første rapporterte erfaringene med utsettinger var gode med tanke på økt fiskeproduksjon og bedret kvalitet (Fürst 1972, Northcote 1970, 1972, 1973). Kunnskapen om mysis' næringsvaner, spesielt artens effektive rolle som predator på zooplankton var imidlertid for dårlig kjent. Etter hvert som dokumentasjonen på dette og de følger det fikk for produksjonen av pelagiske fiskepopulasjoner ble framlagt (Lasenby & Langford 1973, Threlkeld et al. 1980, Kinsten & Olsén 1981, Lasenby & Fürst 1981, Grossnickle 1982, Fürst et al. 1984, Lasenby et al. 1986, Nero & Sprules 1986, Langeland 1988, Koksvik & Arnekleiv 1988, Koksvik et al. 1991, Langeland et al. 1991, Koksvik et al. 1991), måtte man innse at mysis-utsettingene var feilslåtte tiltak som mange steder ga store negative virkninger (Fürst 1984, Nesler and Bergersen 1991).

I tråd med erfaringer fra andre artsintroduksjoner har effektene av mysis-utsettingene imidlertid vært vanskelige å generalisere. Denne langtidsserien på zooplankton og fytoplankton i de tre, nesten atskilte delene av Jonsvatn, illustrerer dette.



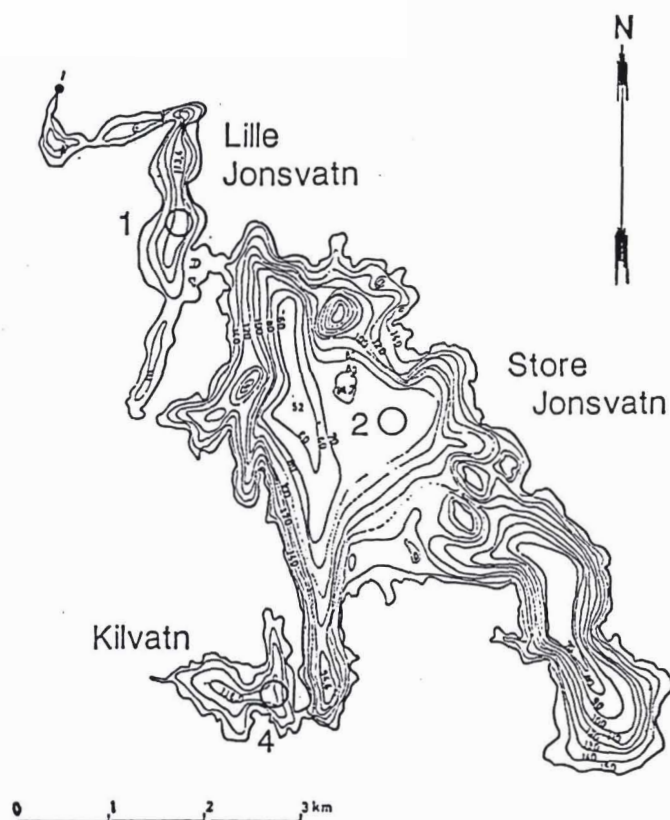
Figur 1. Sjøer i Trøndelag hvor *Mysis relicta* har etablert bestand.

## LOKALITETSBEKRIVELSE

Jonsvatn i Trondheim kommune består av tre nesten atskilte basseng (Fig. 2). Hovedbassenget, Store Jonsvatn, er 12,5 km<sup>2</sup>, har et volum på 500 mill. m<sup>3</sup> og middeldyp på 40 m. Kilvatnet er 0,8 km<sup>2</sup> og har maks. dyp 34 m. Lille Jonsvatn har overflate 1,55 km<sup>2</sup>, volum 18 mill. m<sup>3</sup> og middeldyp 12 m. Store Jonsvatn og Kilvatn er oligotrofe/ultraoligotrofe, mens Lille Jonsvatn er mesotroft.

Mysis er overført fra Selbusjøen til Jonsvatnet gjennom en tunnel som første gang ble åpnet i 1978. Det er rimelig å tro at den første overføringen av mysis skjedde umiddelbart. En undersøkelse i 1981 viste at Mysis da allerede hadde en tetthet i Jonsvatnet på 2-3 individ pr. m<sup>2</sup>.

Røye (*Salvelinus alpinus*) er den viktigste fiskearten i de frie vannmasser i Jonsvatnet, mens man i de bunnære områder også finner ørret (*Salmo trutta*), gjedde (*Esox lucius*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*).



Figur 2. Planktonstasjonenes beliggenhet i de tre delene av Jonsvatnet.

## METODER

Prøver av zooplankton ble tatt med en 1 meter lang plexiglass rørhenter på hver meters dyp fra 0 til 20 meter. Rørets volum var 5 liter. Prøvene fra 5 meters vertikale sjikt ble blandet og senere behandlet som én prøve. I tillegg ble det tatt vertikale håvtrekk fra 20-0 og 50-0 meter (evt. fra 1 meter over bunnen hvor det var grunnere enn 50 meter). Håvprøvene ble tatt for å sikre nok materiale av mindre vanlige arter for lengdemålinger (som grunnlag for biomasseberegninger) og for å vurdere om fraksjoner av populasjonene oppholdt seg dypere enn 20 meter.

Prøver av fytoplankton ble tatt med en 1,6 liter plexiglass vannhenter fra hver meters dyp fra 0 til 10 meter. Som for zooplankton ble prøver fra 5 meters vertikale sjikt blandet. Både fyto- og zooplanktonprøver ble fiksert med Lugol's løsning.

Innsamlingen foregikk i perioden juni - september, med prøvetaking minimum en gang pr. måned de fleste år.

## RESULTATER

### Zooplankton

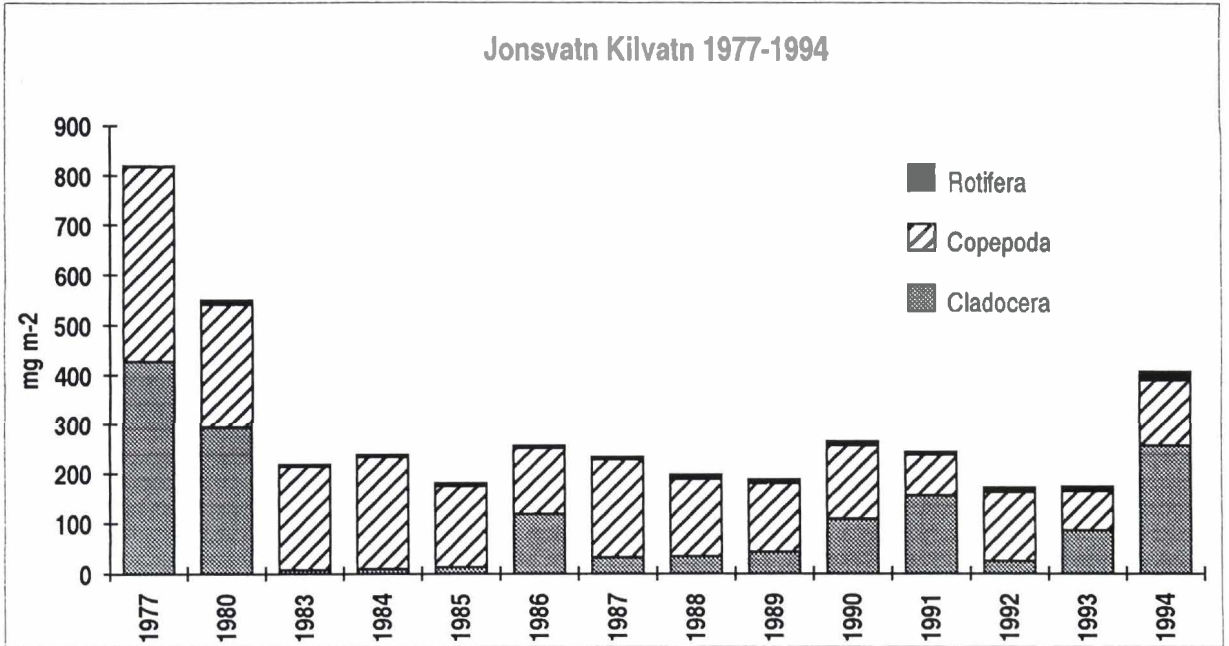
#### Zooplanktonets utvikling i ulike deler av Jonsvatn

Kilvatn hadde i 1977-80 en gjennomsnittlig biomasse av zooplankton på 679 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 3). Cladocera (vannlopper) utgjorde i disse årene 53% av total biomasse, med *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* som dominerende arter. Mellom 1980 og 1983 skjedde det dramatiske forandringer med hensyn til forekomst av Cladocera. Total biomasse var redusert til et gjennomsnitt på 7 mg m<sup>-2</sup> i 1983, hvilket tilsier at samtlige arter var så godt som forsvunnet. Fram til 1986 var situasjonen omtrent uendret, med gjennomsnittlig biomasse på 9 mg m<sup>-2</sup>. Deretter bedret situasjonen seg noe, slik at gjennomsnittlig biomasse for perioden 1983-1994 var 74 mg m<sup>-2</sup>, eller ca. 1/5 av gjennomsnittsbio Massen for 1977-1980.

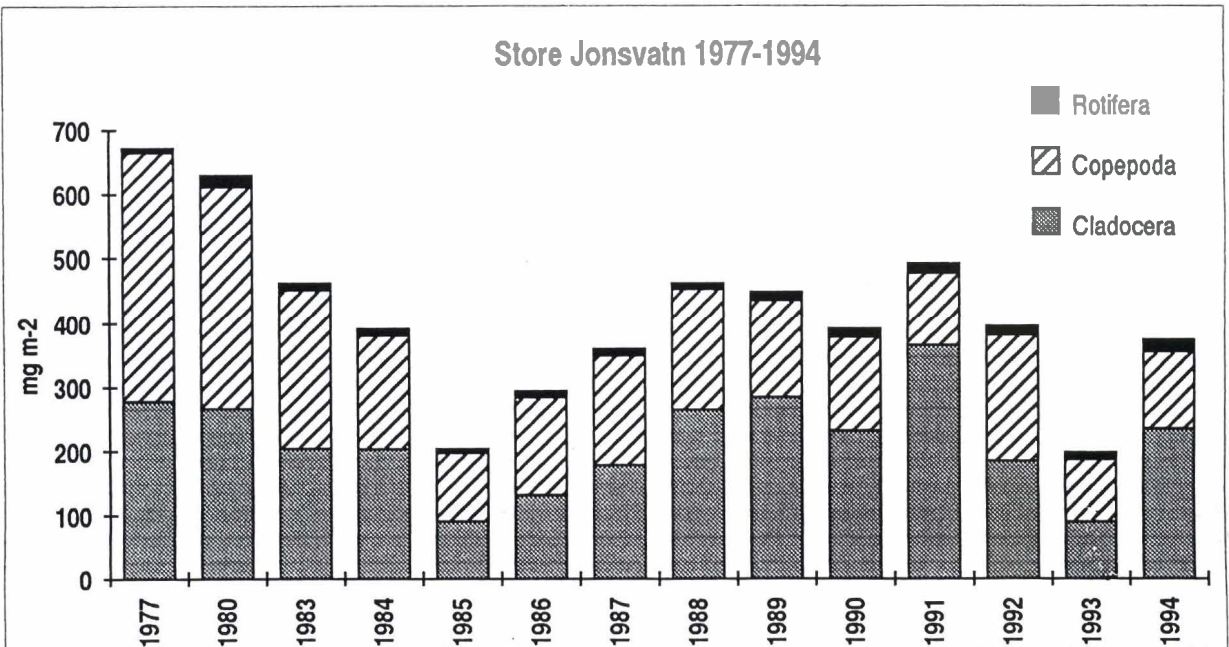
Et tilsvarende sammenbrudd i populasjonene av Copepoda (hoppekreps) skjedde ikke, men over tid har det vært en tydelig trend som viser reduksjon i total biomasse, slik at nivået i de senere årene har ligget på ca. 1/3 av snittet for 1977-1980 (Fig. 7). De tre dominerende artene, *Cyclops scutifer*, *Heterocope appendiculata* og *Arctodiaptomus laticeps* har alle vist tendens til biomasse-reduksjon.

I Store Jonsvatn skjedde det ikke noe plutselig sammenbrudd i zooplanktonet (Fig. 4). Fra 1980 til 1985 ble det registrert en jevn tilbakegang i bestandene, og gjennomsnittlig biomasse avtok fra 644 mg m<sup>-2</sup> i 1977-80, til 204 mg m<sup>-2</sup> i 1985. Dette var en tilsvarende biomassereduksjon som i Kilvatnet. I motsetning til de andre delene av innsjøen økte biomassen av zooplankton igjen etter 1985. I perioden 1988-94 var gjennomsnittlig biomasse 394 mg m<sup>-2</sup>. Ingen av de vanligste artene av Cladocera i Store Jonsvatn, *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum*, har vist tendenser til biomassereduksjon over tid. I flere av årene etter mysis var etablert, var gjennomsnittsbio Massen av Cladocera større enn årene før.

Når det gjelder Copepoda, er det en trend i dataene som viser betydelig biomassereduksjon over tid (Fig. 7). Tendensen gjelder alle de tre dominerende artene *Cyclops scutifer*, *Heterocope appendiculata* og *Arctodiaptomus laticeps*.

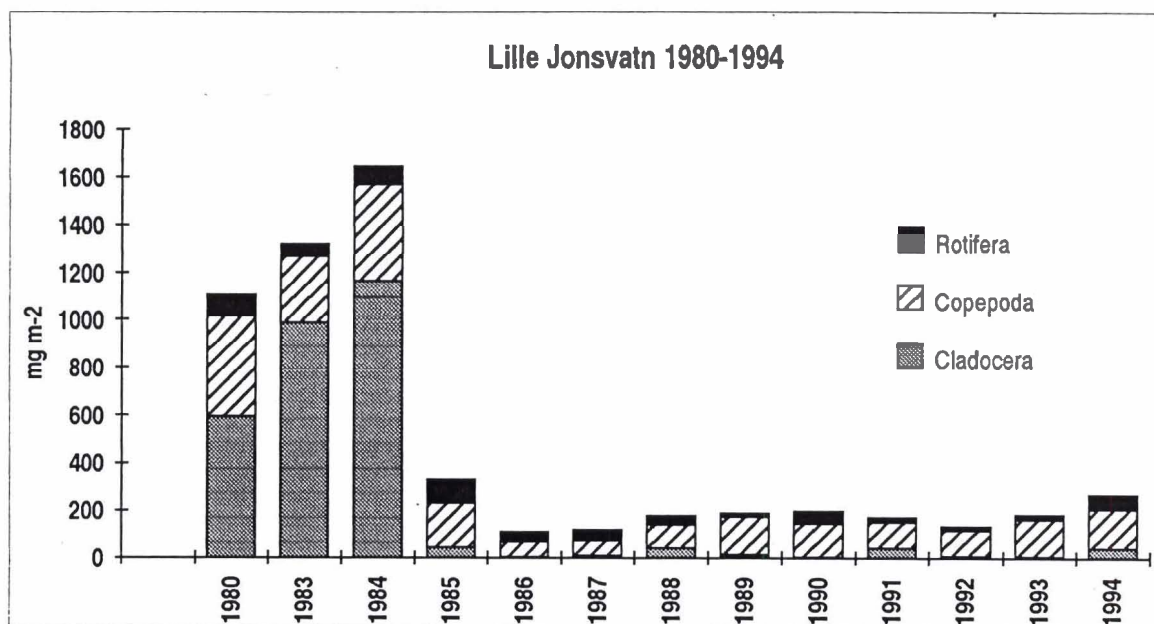


**Figur 3.** Gjennomsnittlig zooplankton biomasse (mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) i Kilvatn for perioden juni-september 1977-1994.

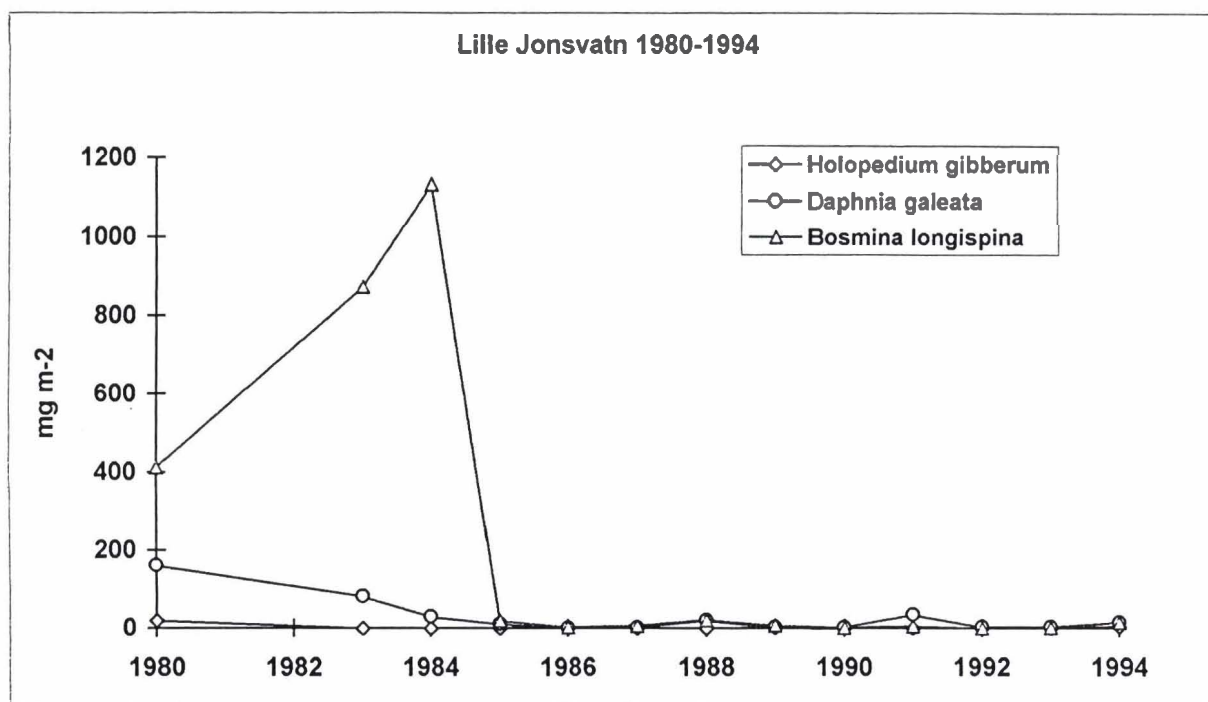


**Figur 4.** Gjennomsnittlig zooplankton biomasse (mg m<sup>-2</sup> tørrvekt) i Store Jonsvatn for perioden juni-september 1977-1994.

I Lille Jonsvatn, som ligger lengst unna introduksjonsstedet for mysis, ble det registrert stor biomasse av zooplankton til og med 1984. Lille Jonsvatn er eutrofiert grunnet næringssalttilførsler fra jordbruk og bebyggelse og har derfor et langt høyere produksjonspotensiale enn Jonsvatnet forøvrig. Gjennomsnittlig biomasse for årene 1980-84 var  $1348 \text{ mg m}^{-2}$ , hvorav Cladocera utgjorde  $904 \text{ mg m}^{-2}$  (Fig. 5). Fra 1984 til 1985 skjedde et nærmest fullstendig sammenbrudd i forekomsten av Cladocera. En tilstand med sterkt redusert biomasse av Cladocera har holdt seg til og med 1994. Gjennomsnittlig biomasse i perioden 1985-94 var  $18 \text{ mg m}^{-2}$ , som tilsvarer 2% av gjennomsnittlig biomasse i 1980-84. Det var spesielt arten *Bosmina longispina* som før sammenbruddet hadde stor biomasse i Lille Jonsvatn (Fig. 6).



Figur 5. Gjennomsnittlig zooplankton ( $\text{mg m}^{-2}$  tørrvekt) i Lille Jonsvatn for perioden juni-september 1980-1994.



Figur 6. Biomasseutvikling ( $\text{mg m}^{-2}$  tørrvekt) hos de vanligste arter av Cladocera i Lille Jonsvatn 1980-1994.

Gjennomsnittlig biomasse av Copepoda ble redusert fra 369 mg m<sup>-2</sup> i 1980-84 til 126 mg m<sup>-2</sup> i perioden 1985-94 (Fig. 7). *Cyclops scutifer* har vært sterkt dominerende art både før og etter etablering av mysis i Lille Jonsvatn, men det er samtidig denne arten som har hatt størst biomassereduksjon.

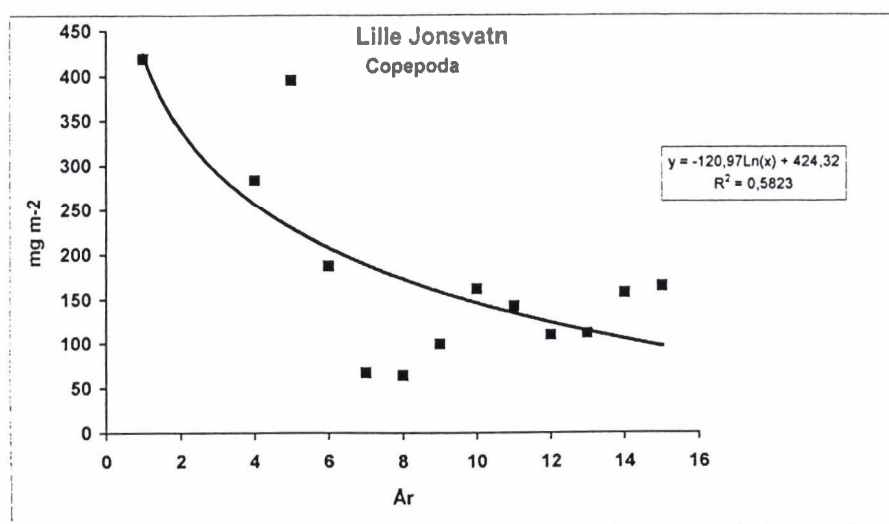
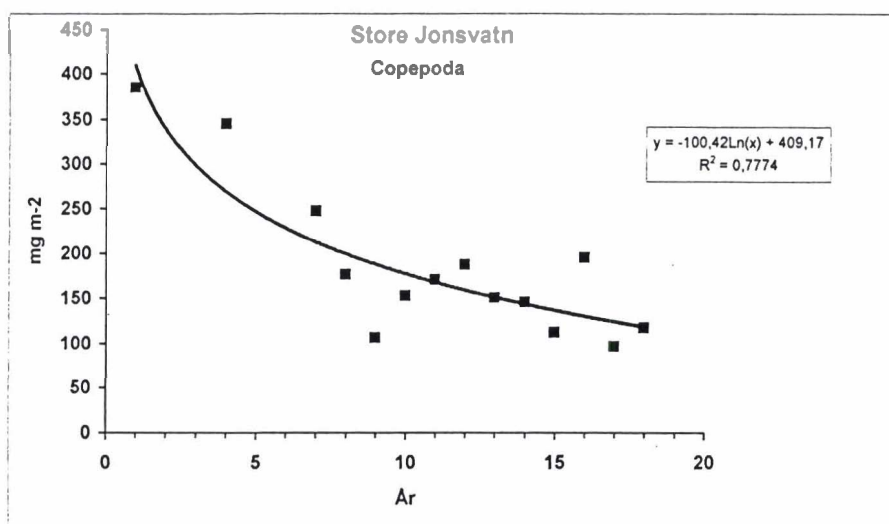
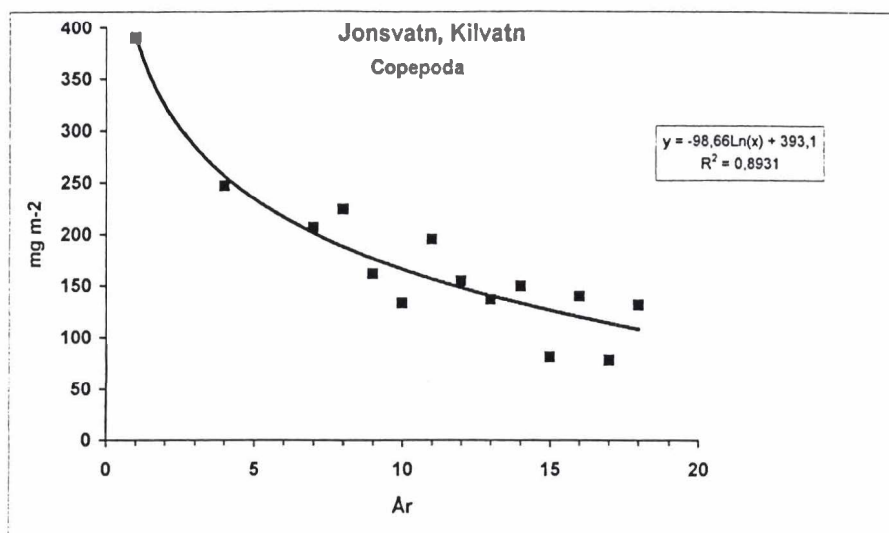
### Biomasse og sesongvariasjon hos zooplankton i 1994

Gjennomsnittsbio Massen av zooplankton i Kilvatnet var i 1994 den største etter 1983. Økningen i forhold til tidligere år skyldtes Cladocera (vannlopper), som i snitt for perioden juni-september hadde 258 mg m<sup>-2</sup>. Størst biomasse av Cladocera ble registrert den 11.07 med 773 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 8). Det var *Holopedium gibberum* (gelekreps) som da hadde en topp på over 700 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 9). Samme art har også i enkelte andre år etter mysis-introduksjonen hatt tendens til markante populasjonstopper, som den eneste av cladocer-artene. I 1994 var også de spesielt sårbare artene for mysis-predasjon, *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina*, til stede i større antall enn andre år etter 1980. Begge hadde størst biomasse den 17.09 med henholdsvis 112 og 60 mg m<sup>-2</sup>. Innen Copepoda (hoppekreps) ble det ikke registrert tilsvarende biomasseøkning. *Cyclops scutifer* var dominerende art med biomasser rundt 100 mg m<sup>-2</sup>. I tillegg ble *Heterocope appendiculata* og *Arctodiaptomus laticeps* som tidligere funnet i beskjedne mengder.

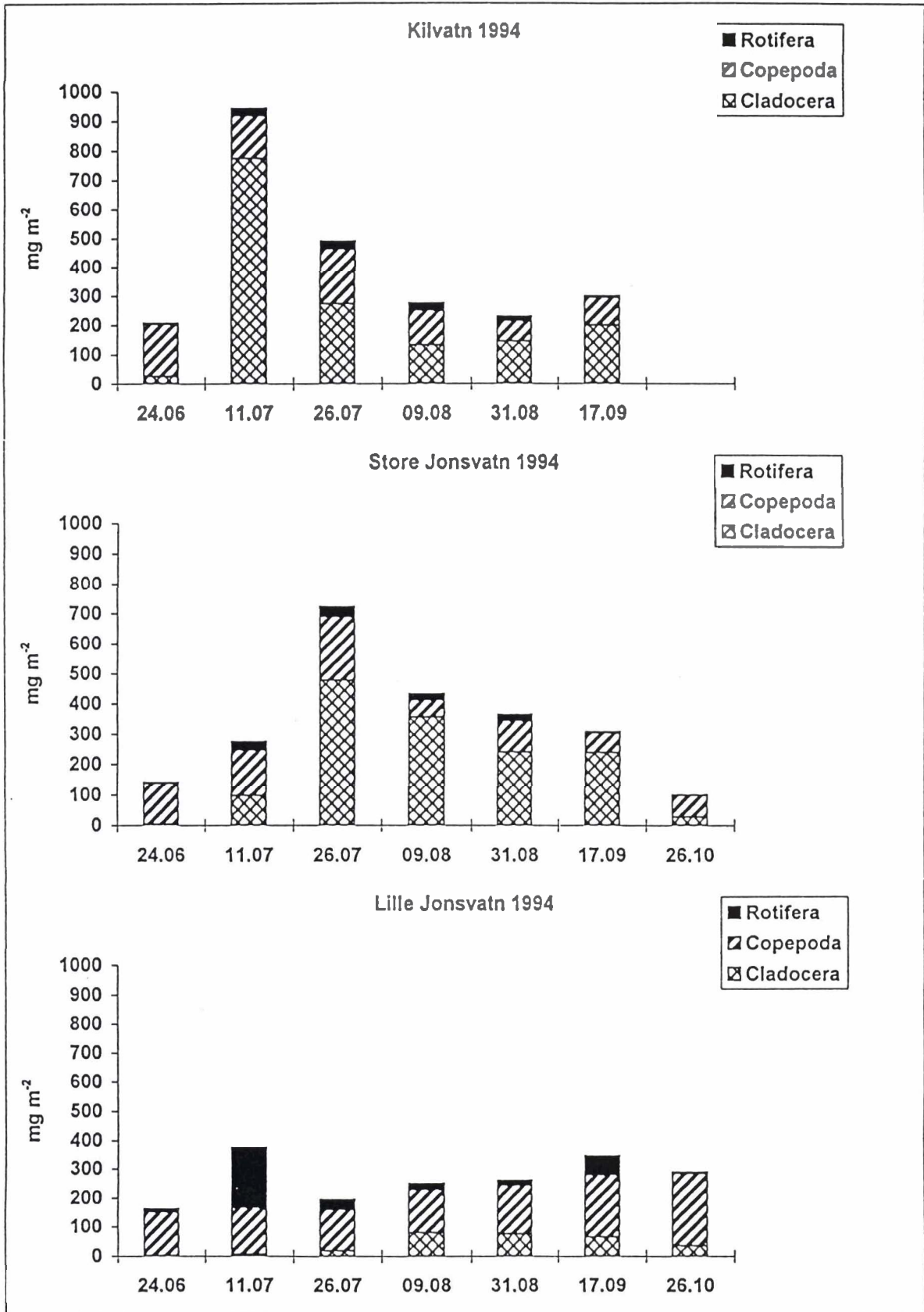
I Store Jonsvatnet kan zooplanktonbiomassen i 1994 karakteriseres som gjennomsnittlig for siste 10-årsperiode. Størst biomasse ble registrert den 26.07, med 723 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 8). Cladocera dominerte i en stor del av sesongen. Også her ble det registrert en topp hos *Holopedium gibberum* i juli, 14 dager senere enn i Kilvatnet (Fig. 9). Forøvrig hadde *Bosmina longispina* relativt jevn biomasse på 130-170 mg m<sup>-2</sup> fra slutten av juli til midt i september, og *Daphnia galeata* nådde 60-65 mg m<sup>-2</sup> i slutten av august til midt i september. *Cyclops scutifer* var som i alle tidligere år dominerende art innen Copepoda, med omtrent samme biomasser som i Kilvatn. *Heterocope appendiculata* og *Arctodiaptomus laticeps* fantes i tillegg i beskjedne mengder.

Lille Jonsvatn hadde også i 1994 meget lave biomasser av zooplankton (Fig. 8). Det ble nesten ikke funnet Cladocera i prøvene før den 26.07. *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* utviklet små populasjoner i august og september, men ingen av artene nådde biomasser over 50 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 9). *Holopedium gibberum* hadde kortvarig forekomst med maksimal biomasse på 12 mg m<sup>-2</sup> den 26.07. *Diaphanosoma brachyurum* har tidligere bare blitt sporadisk registrert i Jonsvatnet. I 1994 ble den funnet fra slutten av juli og ut august. Den 09.08 hadde arten en biomasse på 55 mg m<sup>-2</sup>, som var årsmaksimum for en enkelt art av Cladocera. Arten foretrekker næringsrike lokaliteter. Innen Copepoda hadde *Cyclops scutifer* relativt jevn forekomst gjennom hele sesongen, med biomasser fra 130 til 225 mg m<sup>-2</sup>. Gruppen Rotifera (hjuldyr) har i alle år hatt større forekomst i Lille Jonsvatn enn i øvrige deler. I 1994 var arten *Asplanchna priodonta* spesielt tallrik. Den 11.07 hadde den en tetthet på hele 366 000 individer m<sup>-2</sup> og en biomasse på 183 mg m<sup>-2</sup> (Fig. 9).

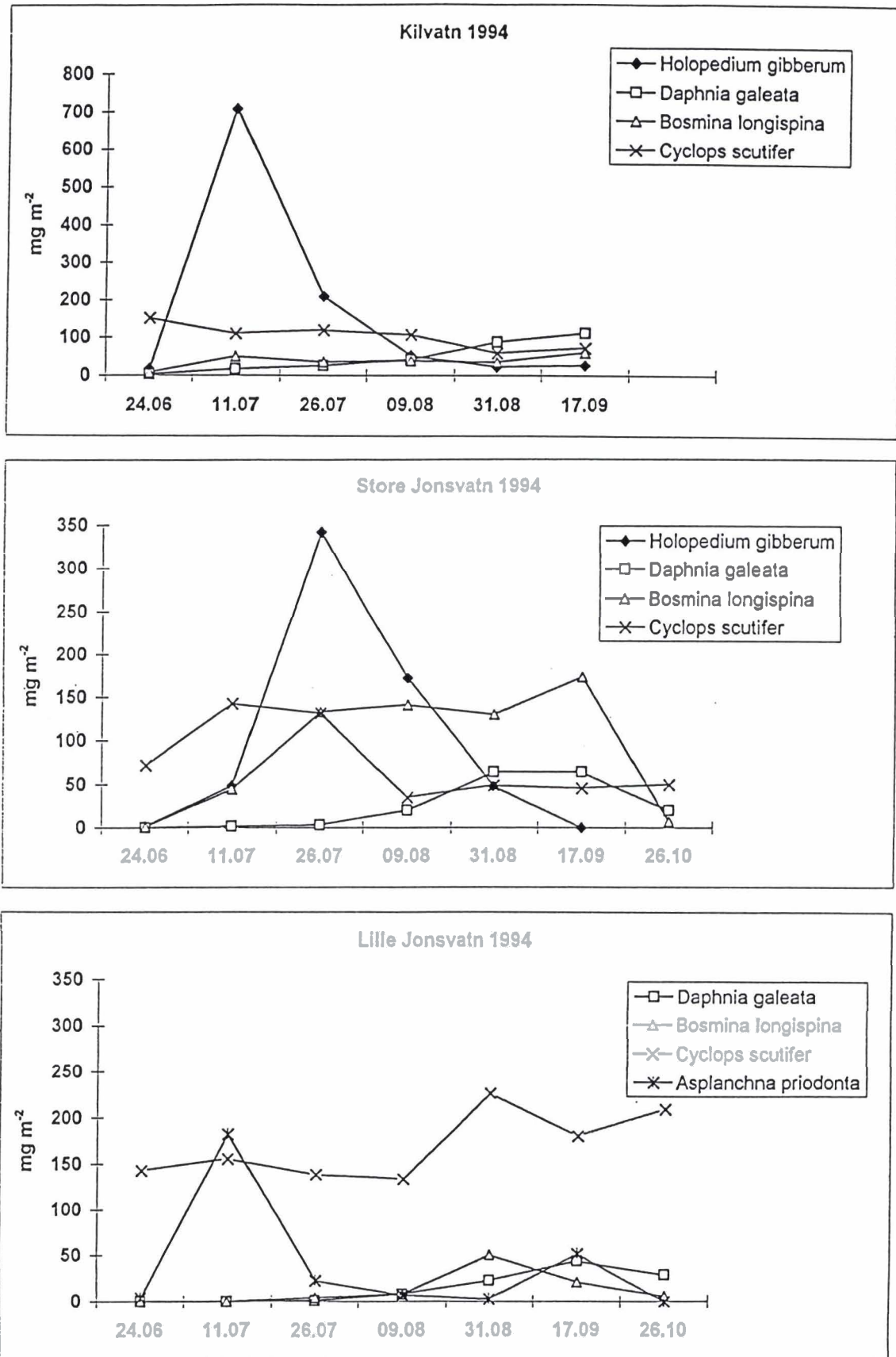




Figur 7. Trendlinjer for biomasseutvikling (mg m<sup>-2</sup> tørrvekt hos Copepoda i Kilvatn og Store Jonsvatn (1977-94) og i Lille Jonsvatn (1980-94).



Figur 8. Zooplanktonbiomasser ( $\text{mg m}^{-2}$  tørrvekt) i ulike deler av Jonsvatn i 1994.



Figur 9. Sesongutvikling hos de vanligste zooplanktonartene i ulike deler av Jonsvatn i 1994.

## Fytoplankton

### Fytoplanktonets utvikling i ulike deler av Jonsvatn

Den laveste fytoplanktonbiomassen i undersøkelsesperioden er registrert i Store Jonsvatn (Fig. 10), med et gjennomsnitt på 130 mg våtvekt  $m^{-3}$ . For Kilvatn og Lille Jonsvatn er tilsvarende gjennomsnitt henholdsvis 200 og 800 mg våtvekt  $m^{-3}$ . I alle deler av Jonsvatn er gulalger, kryptomonader og diatomeer dominerende algegrupper, men i noen år utgjør også dinoflagellater en betydelig andel av biomassen.

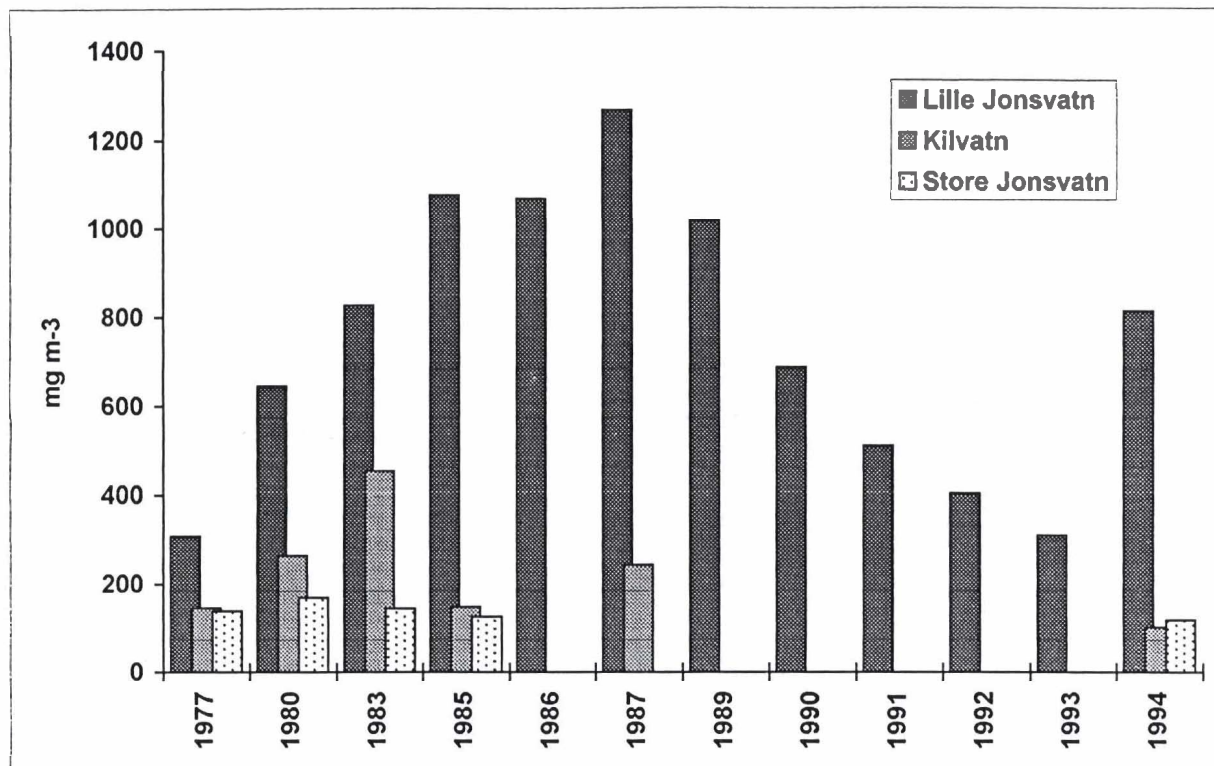
I Kilvatn (Fig. 10) varierte biomassen mellom 110 og 450 mg våtvekt  $m^{-3}$ . Den største algebiomassen ble registrert i 1983, og det ble dette året funnet en betydelig økning av diatomeene *Rhizozolenia eriensis* og *R. longiseta*. De samme artene utgjorde også en betydelig andel av biomassen i 1987. Samme år ble også dinoflagellaten *Gymnodinium lacustre* registrert i et relativt stort antall.

I hovedbassenget Store Jonsvatn er det registrert små variasjoner i algebiomassen (Fig. 10), og artene er typiske for oligotrofe-ultraoligotrofe forhold. Det gjelder eksempelvis gulalger som *Dinobryon borgei*, *Pseudokephyrion entchii*, *Chrysoikos skujai* og *Chrysoikos calceatus*. Som i øvrige deler av Jonsvatn var *Rhodomonas lacustre* dominerende kryptomonadeart, mens diatomeen *Melosira distans* utgjorde hovedandelen av diatomebiomassen. *Gymnodinium lacustre* var i alle år den dominerende dinoflagellatarten.

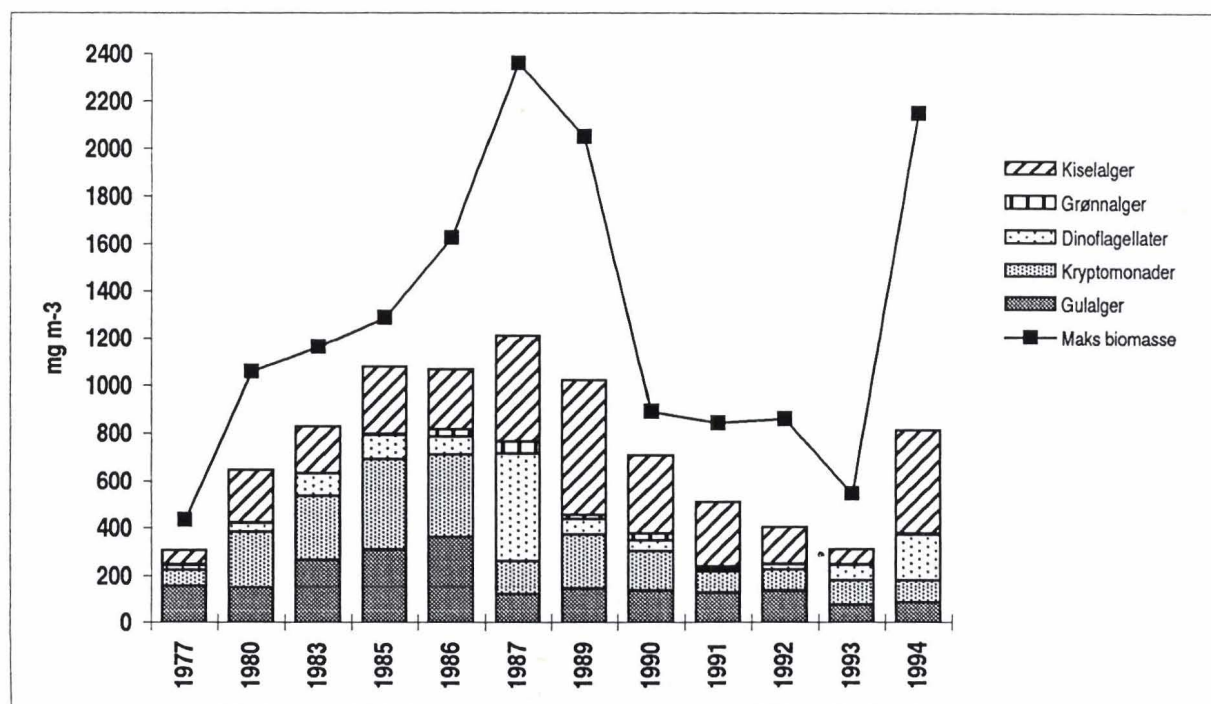
I Lille Jonsvatn (Fig. 10 og 11) ble det registrert en økning i biomassen av alle algegrupper i perioden 1977 til 1987 og en total biomasseøkning fra 300 til 1200 mg våtvekt  $m^{-3}$ . For gulalgene ble det registrert større innslag av flere *Dinobryon*-arter. *Gymnodinium lacustre* og *Rhodomonas lacustre* utgjorde i alle år det største innslaget av henholdsvis dinoflagellater og kryptomonader.

En rekke kiselalger er registrert i Lille Jonsvatn, blant annet flere *Cyclotella*-, *Synedra*- og *Melosira*-arter. Økningen i kiselalgebiomassen i 1980-årene ble imidlertid forårsaket av *Asterionella formosa* og i noe mindre grad *Synedra* spp. Den største algebiomassen i innsjøen, nær 2400 mg våtvekt  $m^{-3}$ , ble registrert i juni 1987 under en oppblomstring dominert av *Asterionella formosa*. Også i 1989 og 1994 ble det registrert store kiselalgebiomasser i juni, henholdsvis 1750 og 2000 mg våtvekt  $m^{-3}$ , igjen med dominans av samme art (Fig. 12). I perioden 1990-93 var det relativt små kiselalgebiomasser, og i 1990 var biomassen av *Synedra*-arter (lengde 180, 90 og 60  $\mu m$ ) større enn biomassen av *Asterionella formosa* under en kiselalgeoppblomstring i juli (Fig. 12).

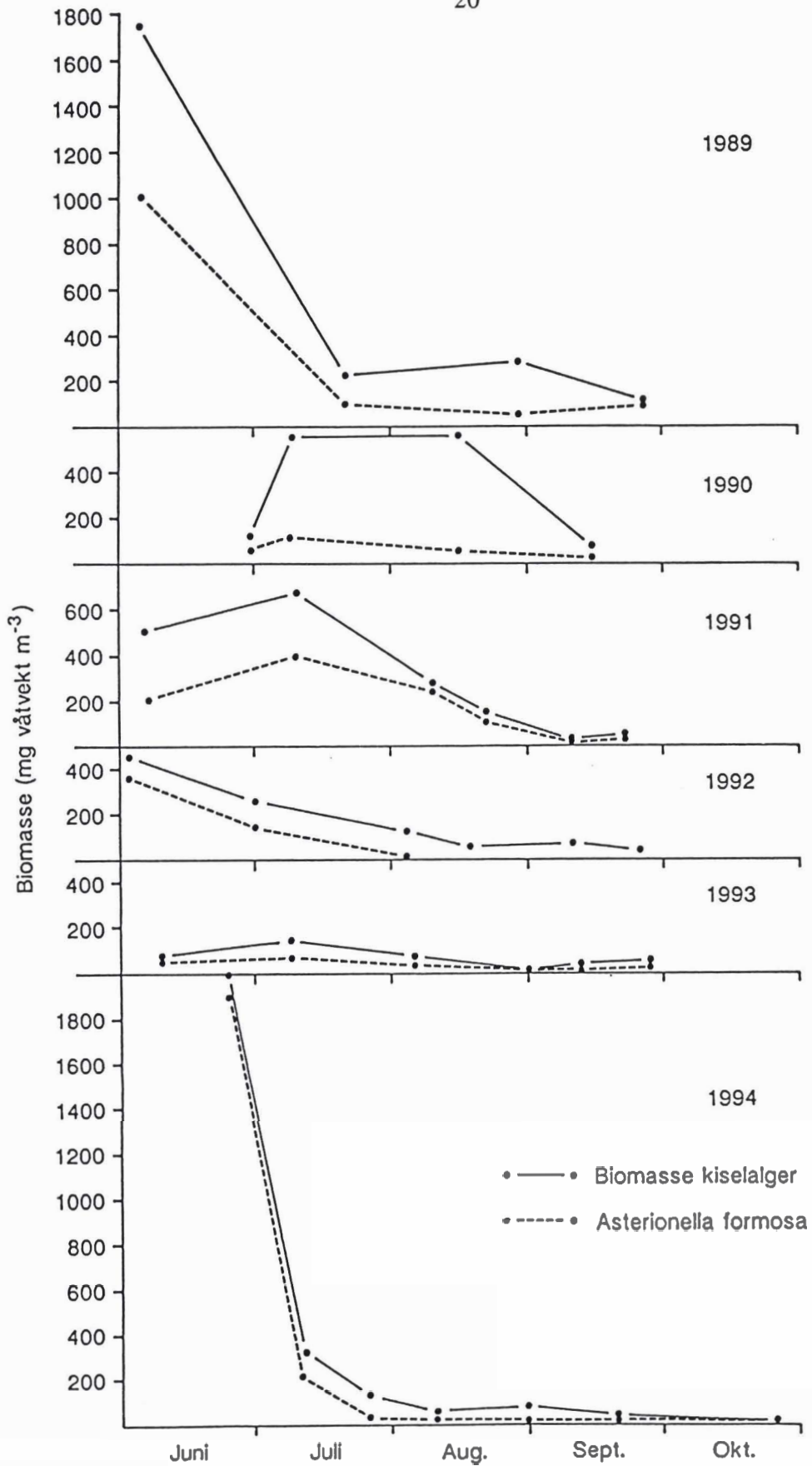
Fra 1989 til 1993 ble det registrert en sterk nedgang i fytoplanktonbiomassen i Lille Jonsvatn. I 1989 var eksempelvis gjennomsnittet av algebiomassen på prøvetakingsdagene nær 1000 mg våtvekt  $m^{-3}$ , mens den i 1993 var redusert til 310 mg våtvekt  $m^{-3}$ . Sesongforløpet i årene 1991-1993 viser de største algebiomasser i juni-juli og en gradvis reduksjon ut gjennom sesongen, men en ny økning i algebiomassen ble registrert i 1994 (Fig. 13).



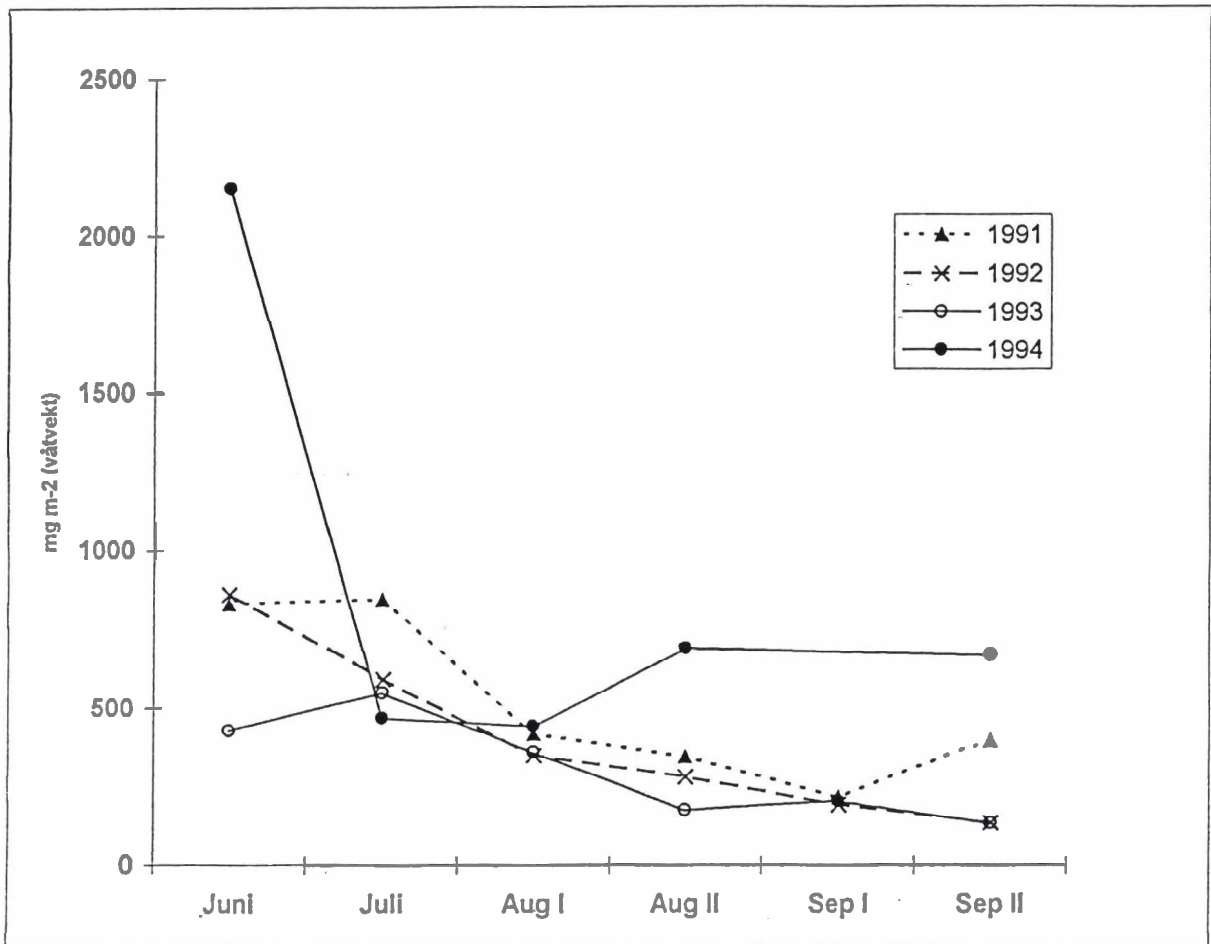
Figur 10. Gjennomsnittlig biomasse ( $\text{mg m}^{-3}$  våtvekt) hos fytoplankton i de tre delene av Jonsvatn for perioden juni-september ulike år.



Figur 11. Sammensetning i gjennomsnittlig fytoplankton biomasse ( $\text{mg m}^{-3}$  våtvekt) i Lille Jonsvatn 1977-94 (søyler), samt maksimal biomasse for året (heltrukket linje).



Figur 12. Total biomasse av kiselalger og av arten *Asterionella formosa* i årene 1989-94.



Figur 13. Sesongvariasjoner i fytoplanktonbiomasse i Lille Jonsvatn i 1991-94.

### Biomasse og sesongvariasjon hos fytoplankton i 1994

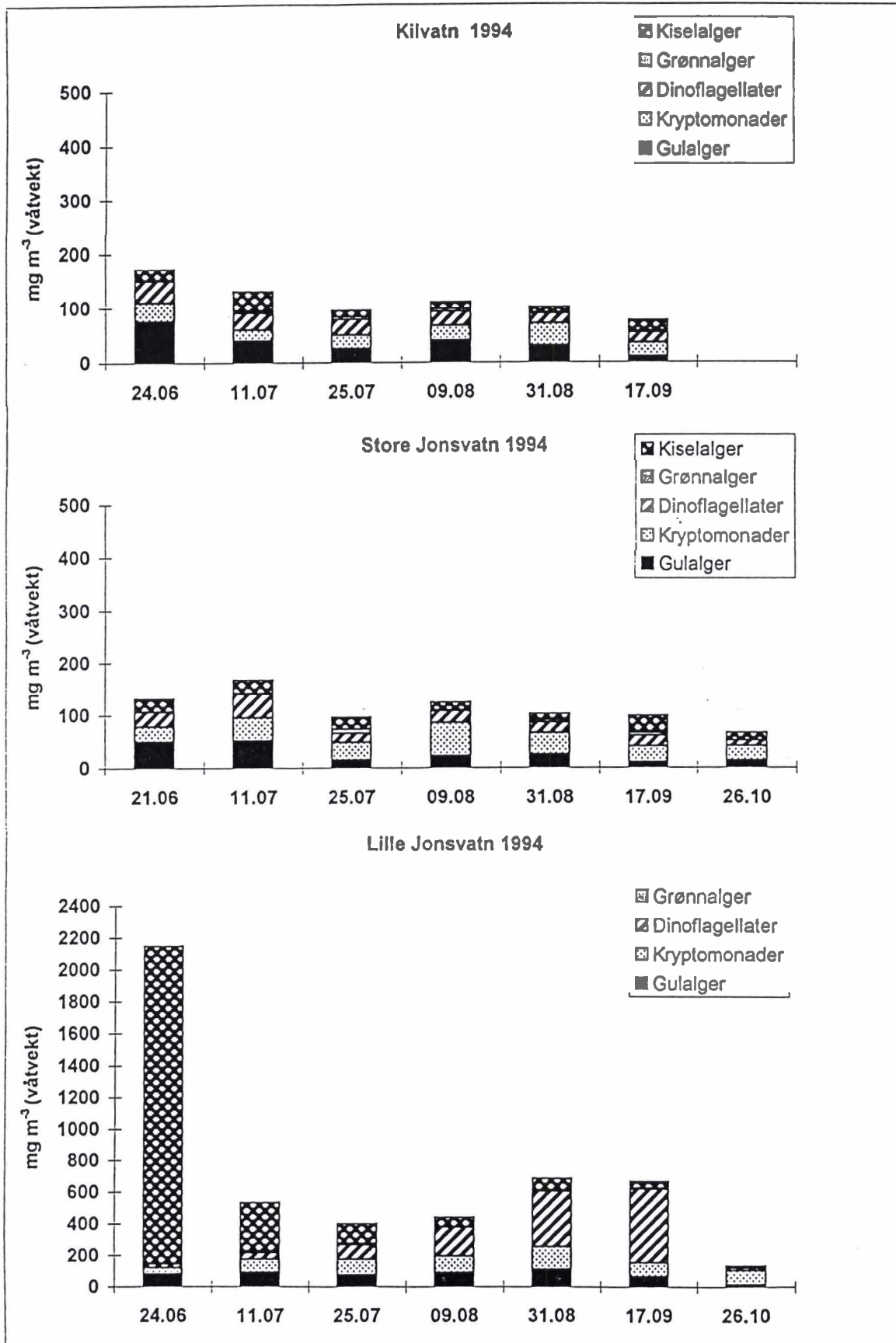
Den laveste fytoplanktonbiomassen i Kilvatn ble registrert i 1994, med et årsgjennomsnitt på 110 mg våtvekt m<sup>-3</sup>. Gulalger var dominerende algegruppe (Fig. 14), med 33% av gjennomsnittlig algebiomasse, mens innslaget av kryptomonader, dinoflagellater og kiselalger varierte fra 17 til 26% av gjennomsnittsbiomassen. Av gulagene dominerte *Dinobryon sociale* var *americanum* og *D. divergens*, mens *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis*, og i august *Cryptomonas marssonii*, utgjorde størst biomasse av kryptomonadene. *Gymnodinium lacustre* var gjennom hele året dominerende dinoflagellat, men *Peridinium inconspicuum* ble registrert i prøvene fra juli og ut året. Det ble registrert et titalls kiselalger, med størst biomasse av *Melosira distans*, *Asterionella formosa* og to *Synedra*- og *Cyclotella*-arter.

I Store Jonsvatn varierte fytoplanktonbiomassen i 1994 mellom 100 og 170 mg våtvekt m<sup>-3</sup> (Fig. 14), med et årsgjennomsnitt på 130 mg våtvekt m<sup>-3</sup>. I denne innsjødelen utgjorde kryptomonader, hovedsakelig *Rhodomonas lacustris*, 34% av gjennomsnittsbiomassen. Innsalget av gulalger, dinoflagellater og kiselalger varierte fra 19-24% av biomassen. Det var ingen vesentlige forskjeller i algesammensetningen i Kilvatn og Store Jonsvatn.

I 1994 økte gjennomsnittsbiomassen i Lille Jonsvatn igjen til 800 mg våtvekt  $m^{-3}$ , og *Asterionella formosa* utgjorde nær 80% av maksimalbiomassen (2200 mg våtvekt  $m^{-3}$ ) som ble registrert 8. juni (Fig. 14). Etter nedgang i biomassen i juli og første del av august, ble det registrert en ny økning i sensommerperioden. Denne økningen ble forårsaket av en relativt stor biomasse av dinoflagellaten *Peridinium inconspicum*. Arter større enn 100  $\mu m$  utgjorde således mer enn 70 % av totalbiomassen i 1994 og understreker et økende innslag av store, sentvoksende arter i Lille Jonsvatn.

*Peridinium inconspicum* er i tidligere år registrert i mindre antall i Lille Jonsvatn, såvel som i Kilvatn og Store Jonsvatn. Men 1994 er altså første år arten ble registrert i relativt stort antall i innsjøsystemet. Det er ikke registrert vesentlige endringer i artssammensetningen i Lille Jonsvatn i de siste 10 år. Av gulager er det som nevnt registrert et relativt stort innslag av *Dinobryon*-arter: *D. sociale* var *americanum*, *D. bavaricum*, *D. sertularia*, *D. divergens* og *D. crenulatum*. *Rhodomonas lacustre* og i mindre grad *Cryptomonas ovata* og *Katablepharis ovalis* utgjorde hoveddelen av kryptomonadebiomassen. I de fleste år var *Gymnodinium lacustre* dominerende dinoflagellat, men *Peridinium inconspicum* er registrert i alle år sammen med *Gymnodinium helveticum* og *Ceratium hirundinella*. Eneste grønnalge av biomassemessig betydning er *Monoraphidium griffithi* og *M. dubowskii*, men det ble også registrert arter som *Botryococcus braunii*, *Pandorina morum*, *Paramastrix conifera* og *Dictyosphaerium simplex*.





Figur 14. Fytoplanktonbiomasser og -sammensetning i ulike deler av Jonsvatn i 1994.

## DISKUSJON

Utviklingen i planktonsamfunnene har vært svært forskjellig i de ulike delene av Jonsvatnet etter etablering av mysis. Kilvatnet har hatt en utvikling som er mest sammenlignbar med andre undersøkte mysis-sjøer i Trøndelag (Koksvik og Arnekleiv 1988, Langeland 1988, Langeland et al. 1991). At mysis er selektiv i sitt fødevalg, med preferanse for cladocerer, spesielt arter av *Bosmina* og *Daphnia*, er godt dokumentert (Lasenby & Langford 1973, Richards et al. 1975, Cooper & Goldman 1980, Threlkeld et al. 1980, Lasenby and Fürst 1981, Bowers and Vanderploeg 1982, Grossnickle and Næsje 1993).

Store Jonsvatn representerer et unntak for sjøer hvor mysis er introdusert i nyere tid ved at zooplanktonbiomassen ikke er redusert og at balansen mellom cladocerer og copepoder heller ikke er forandret i copepodenes favør. Zooplanktonet i Store Jonsvatn synes å unngå predasjon fra mysis i langt større grad enn normalt. Studier av vertikalvandring hos mysis viste at få individer selv om natta oppholdt seg grunnere enn 20 - 30 m i perioden mai - juli i Store Jonsvatn (Næsje et al. 1991). I denne viktige perioden for oppbygging av zooplanktonpopulasjonene vil de langt på vei ha et refugium fra mysis i de øvre vannlag.

Årsakene til vertikalfordelingen hos mysis kan være mange, bl.a. synes lysgjennomgangen i vatn å ha betydning (Langeland og Moen 1992). Mysis er normalt lyssky, og i sjøer med stor lysgjennomgang kan de øverste vannlag i den lyseste delen av året selv på natta ha for stor lysintensitet eller for kort periode med akseptabelt lys. Store Jonsvatn har klart vatn (siktedyp 5-8 m) og dermed høy lysgjennomgang. Til sammenligning er siktedypet i Lille Jonsvatn 3-5 m.

Videre er det vist at mysis skyr vannlag med temperaturer over 14°C (Martinez 1986). Dette vil i normale år gi dyreplanktonet et refugium i epilimnion i Store Jonsvatn utover sommeren. Sprangsjiktet ligger normalt i området 7-12 m i juli august, og vannlagene over har da temperatur rundt eller over den kritiske grensen på 14°C. Sprangsjiktet i Store Jonsvatn ligger dypere enn i Kilvatn og Lille Jonsvatn, hvor planktonutviklingen har vært helt forskjellig.

Mysis var forventet å få minst innvirkning på zooplanktonsamfunnet i Lille Jonsvatn. I henhold til Threlkeld et al. (1980) skulle et mer næringsrikt system i større grad kunne motstå skadevirkningene ved å ha et mer komplisert næringsnett. Likevel er det i Lille Jonsvatn at de største forandringene har skjedd. Biomassereduksjonen hos cladocerer er her større enn i alle andre undersøkte mysis-sjøer i Trøndelag. I hele 10-årsperioden 1985-1994 har gjennomsnittlig biomasse av cladocerer variert fra 0,2 til 4,6% av registrert gjennomsnittsbiomasse før mysis etablerte bestand.

Forskjellen mellom Kilvatnet og Lille Jonsvatn med hensyn til når sammnenbruddet i cladocerbiomasse skjedde, kan forklares med beliggenheten i forhold til introduksjonssted av mysis. Overføringstunnelen fra Selbusjøen munnar i Kilvatnet, mens Lille Jonsvatn ligger 6 km unna, med Store Jonsvatn mellom, og det er to smale sund med grunne terskler mellom lokalitetene.

Herbivore (plantespisende) cladocerer betyr svært mye med tanke på å kontrollere fytoplanktonet i innsjøer (Reinertsen et al. 1989, Koksvik & Reinertsen 1991). Dette gjelder spesielt i innsjøer som har ekstern tilførsel av næringssalter som stimulerer veksten av fytoplanktonet. Økningen i fytoplanktonbiomassen blir liten dersom innsjøen har relativt stor biomasse av cladocerer. Et system med sterkt reduserte populasjoner av herbivore zooplanktonarter vil derimot ha liten evne

til å kontrollere fyttoplanktonbiomassen ved en økt næringssalttilførsel. Så dersom beiterne faller bort, eksempelvis ved introduksjon av mysis, kan det i en sjø som Lille Jonsvatn forventes økte biomasser. Også i Kilvatn ble det registrert økning i fyttoplanktonbiomassen etter sammenbruddet i cladocer-biomassen, men mengden var i 1994 på samme nivå som i 1977.

Den tilnærmete 4-doblingen i fyttoplanktonbiomassen fra 1977 til 1988-89 i Lille Jonsvatn må i stor grad tilskrives en total reduksjon av cladocerer og evt. økt tilførsel av næringssalter til innsjøen i denne perioden. Både biomassenivå (årgjennomsnitt nær 1000 mg våtvekt m<sup>-3</sup>) og økning i mengde kiselalger gir en karakteristikk av Lille Jonsvatn som en mesotrof innsjø i slutten av 1980-årene. Eksempelvis er økt innslag av *Asterionella formosa* et typisk trekk ved en slik eutrofieringsutvikling i en innsjø, likeledes økende innslag av store og sentvoksende arter.

En forklaring på den relativt store nedgangen i algebiomassen fra 1989-90 til 1993 kan være redusert tilførsel av næringssalter til Lille Jonsvatn. Målinger i innløpsbekkene viste redusert transport av fosfor (TotP) i 1992 sammenliknet med 1990 og 1991, og spesielt i forhold til 1983-86 (Lykke 1993). Utviklingen mot større algearter kan også ha gitt en relativ økning i sedimentasjonen av alger fra den eufotiske sone og følgelig bidratt til en reduksjon av næringssaltnivået i den øvre sonen hvor fyttoplanktonproduksjonen finner sted.

Det er vist at fyttoplankton også kan være viktig føde for mysis (Bowers & Grossnickle 1978, Grossnickle 1982). En må anta at mysis i mangel av zooplankton i stor grad har spist fyttoplankton i Lille Jonsvatn de senere årene. Mysis har faeces i fast form. Disse vil sedimentere og således bidra til å bringe næringssalter ut av epilimnion i vekstsesongen. Dette kan være medvirkende årsak til at algebiomassen de senere årene har avtatt utover sesongen sammenliknet med tidligere, og ført til lav gjennomsnittsbiomasse. Mysis har i tilfelle en ny og lite kjent rolle i det pelagiske økosystemet. Det planlegges å undersøke dette forholdet nærmere.

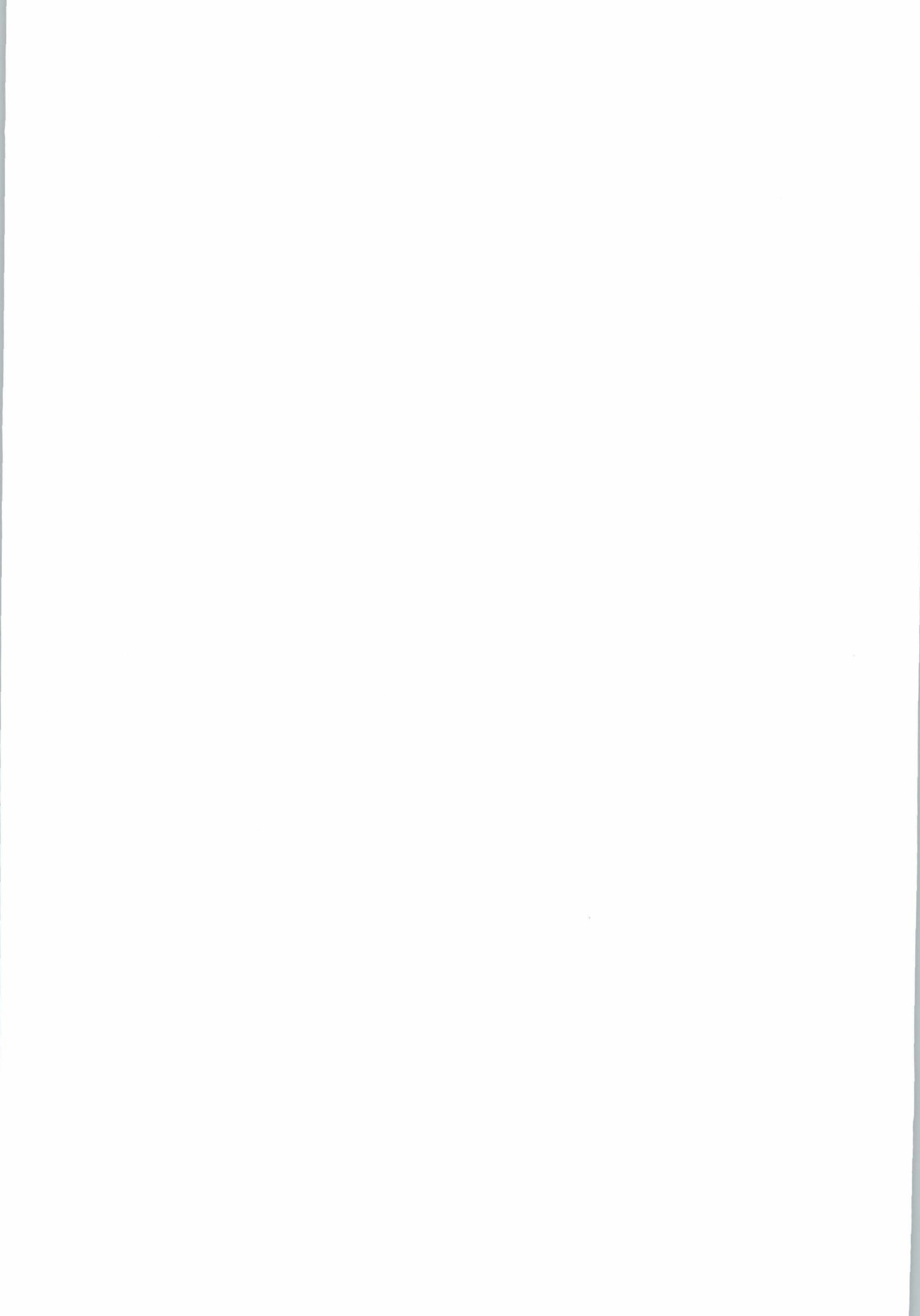
Et åpent spørsmål er imidlertid årsaken til biomasseøkningen i 1994, om den er forårsaket av variasjoner i fysiske forhold eller endringer i dynamiske prosesser i innsjøen. Dette er viktig å få klarlagt gjennom en oppfølging av undersøkelsen i 1995.

## REFERANSER

- Bowers, J.A. & Grossnickle, N.E. 1978. The herbivorous habits of *Mysis relicta* in Lake Michigan. *Limnology and Oceanography* 23, 767-776.
- Bowers, J.A. & Vanderploeg, H.A. 1982. *In situ* predatory behavior of *Mysis relicta* in Lake Michigan. *Limnology and Oceanography* 23, 419-456.
- Cooper, S.D. & Goldman, C.R. 1980. Opossum shrimp (*Mysis relicta*) predation on zooplankton. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37, 909-919.
- Grossnickle, N.E. 1982. Feeding habits of *Mysis relicta* - an overview. *Hydrobiologia* 93, 101-107.
- Grossnickle, N.E. & Næsje, T.F. 1993. Predation by the glacial relicts *Mysis relicta* and *Heterocope appendiculata* in Norwegian lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25, 470-473.

- Fürst, M. 1972. Experiments on the transplanted of new fishfood organisms into Swedish impounded lakes. The feeding habits of brown trout and char in Lake Blåsjön. Verh. Internat. Verein. Limnol. 18, 1114-1121.
- Fürst, M., Boström, U. & Hammar, J. 1978. Effekter av nya fisknäringdjur i Blåsjön. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 15. 94 s.
- Fürst, M., Hammar, J., Hill, C., Boström, U. & Kinsten, B. 1984. Effekter av introduktion av *Mysis relicta* i reglerade sjöar i Sverige. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 1. 84 s.
- Kinsten, B. & Olsén, P. 1981. Impact of *Mysis relicta* Lovén introduction on the plankton of two mountain lakes, Sweden. Institute of Freshwater Research Drottningholm Report 59, 64-74.
- Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. 1988. Zooplankton, *Mysis relicta* og fisk i Snåsavatn 1984-87. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Ser. 1988-3, 50 s.
- Koksvik, J.I., Reinertsen, H. & Langeland, A. 1991. Changes in plankton biomass and species composition in Lake Jonsvatn, Norway, following the establishment of *Mysis relicta*. American Fisheries Society Symposium 9, 115-125.
- Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 1991. Effects of fish elimination on the plankton community of a lake used in fish farming. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24, 2387-2392.
- Langeland, A. 1988. Decreased zooplankton density in a mountain lake resulting from predation by recently introduced *Mysis relicta*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23, 419-429.
- Langeland, A. & Moen, V. 1992. Røyas tilstand og framtid i mysissjøer i Norge. NINA Forskningsrapport 22, 1-21.
- Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. 1991. Impact of the introduction of *Mysis relicta* on the zooplankton and fish populations in a Norwegian lake. American Fisheries Society Symposium 9, 98-114.
- Lasenby, D.C. & Fürst, M. 1981. Feeding of *Mysis relicta* Lovén on macrozooplankton. Institute of Freshwater Research Drottningholm Report 59, 75-80.
- Lasenby, D.C. & Langford, R.R. 1973. Feeding and assimilation of *Mysis relicta*. Limnology and Oceanography 18, 280-285.
- Lasenby, D.C., Northcote, T.G. & Fürst, M. 1986. Theory, practice, and effects of *Mysis relicta* introductions to North American and Scandinavian lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 43, 1277-1284.
- Lykke, G. 1993. Vannkvalitet i Jonsvannsbekker 1992. Trondheim kommune, Miljøavdelingen. Rapport nr. TM 93/22, 1-23.
- Martinez, P.J. 1986. Zooplankton and kokanee introductions in Lake Granby, Colorado, and management of introduced *Mysis*. master's thesis. Colorado State University, Fort Collins, U.S.A.
- Nero, R.W. & Sprules, W.G. 1986. Predation by three glacial opportunists on natural zooplankton communities. Canadian Journal of Zoology 64, 57-64.
- Nesler, T.P. & Bergersen, E.P. (ed.). 1991. Mysids in Fisheries: Hard Lessons from Headlong Introductions. American Fisheries Society Symposium 9. 199 s.
- Nesler, T.P. & Bergersen, E.P. 1991. Mysids and Their Impacts on Fisheries: An Introduction to the 1988 Mysid-Fisheries Symposium. American Fisheries Society Symposium 9: 1-4.
- Northcote, T.G. 1970. Advances in management of fish in natural lakes of western North America. American Fisheries Society Special Publication 7, 129-139.
- Northcote, T.G. 1972. Some effects of mysid introduction and nutrient enrichment on a large oligotrophic lake and its salmonids. Verh. Intern. Verein. Limnol. 18, 1096-1106.
- Northcote, T.G. 1973. Some impacts of man on Kootenay Lake and its salmonids. Great Lakes Fishery Commission Technical Report 25.

- Næsje, T.F., Jensen, A.J., Moen, M. & Saksgård, R. 1991. Habitat use by zooplankton, *Mysis relicta*, and arctic char in Lake Jonsvatn, Norway. American Fisheries Society Symposium 9, 75-87.
- Reinertsen, H., Jensen, A., Koksvik, J.I., Langeland, A. & Olsen, Y. 1989. Effects of fish removal on the limnetic ecosystem of a eutrophic lake. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47, 166-173.
- Richards, R.C., Goldman, C.R., Frantz, T.C. & Wickwire, R. 1975. Where have all the *Daphnia* gone? The decline of a major cladoceran in Lake Tahoe, California-Nevada. Verh. Internat. Verein. Limnol. 19, 835-842.
- Threlkeld, S.T., Rybock, J.T., Morgan, M.D., Folt, C.L. & Goldman, C.R. 1980. The effects of an introduced invertebrate predator and food resource variation on zooplankton dynamics in an ultraoligotrophic lake. Pages 555-568 in W.C. Kerfoot, editor. Evolution and ecology of zooplankton communities. University Press of New England, Hanover, New Hampshire.



**VEDLEGG I - VI**





Vedlegg 1. Artssammensetning, tetthet og biomasse hos zooplankton i Kilvatnet ved ulike prøvetidspunkt i 1994.

LOKALITET: Jonsv / Kilv. DATO: 24.6.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	5,3	3200	16960
Daphnia galeata	4,2	600	2520
Bosmina longispina	3,3	2000	6600
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	4,90	200	980
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	400	3200
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	17,40	1200	20880
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	14000	1400
cop. ind.	3,60	26600	95760
Cyclops scutifer ad.	5,30	10400	55120
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	22000	110
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	116000	1160
Polyarthra sp.	0,050	34000	1700
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	20000	1000
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>5800</b>	<b>26080</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>38800</b>	<b>177340</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>192000</b>	<b>3970</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>236600</b>	<b>207390</b>

LOKALITET: Jonsv / Kilv. DATO: 11.7.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	13,7	51600	706920
Daphnia galeata	4,9	3200	15680
Bosmina longispina	3,4	14800	50320
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	1600	12800
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	10,00	2000	20000
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	44000	4400
cop. ind.	2,90	15200	44080
Cyclops scutifer ad.	5,30	11800	62540
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	36000	180
Keratella quadrata	0,010	6000	60
Kellicottia longispina	0,010	252000	2520
Polyarthra sp.	0,050	150000	7500
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	306000	15300
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>69600</b>	<b>772920</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>30600</b>	<b>143820</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>750000</b>	<b>25560</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>850200</b>	<b>942300</b>

vedlegg 1, forts.

LOKALITET: Jonsv / Kilv. DATO:25.7.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	20,5	10200	209100
Daphnia galeata	5,9	4400	25960
Bosmina longispina	4,8	7600	36480
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	5,85	400	2340
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	1200	9600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	13,70	1400	19180
Heterocope appendiculata ad.	30,00	1200	36000
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	76000	7600
cop. ind.	3,60	12600	45360
Cyclops scutifer ad	5,30	12600	66780
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	156000	780
Keratella quadrata	0,010	2000	20
Kellicottia longispina	0,010	122000	1220
Polyarthra sp.	0,050	20000	1000
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	528000	26400
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>22200</b>	<b>271540</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>29400</b>	<b>186860</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>828000</b>	<b>29420</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>879600</b>	<b>487820</b>

LOKALITET: Jonsv / Kilv. DATO:9.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	15,4	3400	52360
Daphnia galeata	5,1	8000	40800
Bosmina longispina	3,5	11200	39200
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	1200	9600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	90000	9000
cop. ind.	2,10	9200	19320
Cyclops scutifer ad	5,30	15000	79500
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	256000	1280
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	388000	3880
Polyarthra sp.	0,050	250000	12500
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	194000	9700
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>22600</b>	<b>132360</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>25400</b>	<b>117420</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>1088000</b>	<b>27360</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1136000</b>	<b>277140</b>

vedlegg 1, forts.

LOKALITET: Jonsv / Kllv. DATO:31.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	22,8	1000	22800
Daphnia galeata	5,5	15800	86900
Bosmina longispina	5,1	6800	34680
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	800	6400
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	200	6000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	56000	5600
cop. ind.	2,10	12000	25200
Cyclops scutifer ad	5,30	5000	26500
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	138000	690
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	120000	1200
Polyarthra sp.	0,050	72000	3600
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	206000	10300
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>23600</b>	<b>144380</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>18000</b>	<b>69700</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>536000</b>	<b>15790</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>577600</b>	<b>229870</b>

LOKALITET: Jonsv / Kllv. DATO:17.9.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	33,8	800	27040
Daphnia galeata	8,5	13200	112200
Bosmina longispina	7,7	7800	60060
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	1200	9600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	400	12000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	90000	9000
cop. ind.	1,10	35800	39380
Cyclops scutifer ad	5,30	4800	25440
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	100000	500
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	62000	620
Polyarthra sp.	0,050	38000	1900
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	30000	1500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>21800</b>	<b>199300</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>42200</b>	<b>95420</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>230000</b>	<b>4520</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>294000</b>	<b>299240</b>



**Vedlegg 2.** Artssammensetning, tetthet og biomasse hos zooplankton i Litjvatnet ved ulike prøvetidspunkt i 1994.

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 24.6.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	0,0	0	0
Daphnia galeata	0,0	0	0
Bosmina longispina	0,0	0	0
Bythotrephes longimanus	0,0	0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	200	1600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	8,20	600	4920
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	224000	22400
cop. ind.	3,60	4800	17280
Cyclops scutifer ad	5,30	19600	103880
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	1132000	5660
Keratella quadrata	0,010	46000	460
Kellicottia longispina	0,010	312000	3120
Polyarthra sp.	0,050	18000	900
Asplanchna priodonta	0,500	8000	4000
Conochilus sp.	0,050	0	0
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>25200</b>	<b>150080</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>1516000</b>	<b>14140</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1541200</b>	<b>164220</b>

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 11.07.1994 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	10,0	600	6000
Daphnia galeata		0	0
Bosmina longispina	0,0	0	0
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	0	0
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	264000	26400
cop. ind.	3,60	7400	26640
Cyclops scutifer ad	5,30	19400	102820
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	1400	4200
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	3480000	17400
Keratella quadrata	0,010	36000	360
Kellicottia longispina	0,010	616000	6160
Polyarthra sp.	0,050	38000	1900
Asplanchna priodonta	0,500	366000	183000
Conochilus sp.	0,050	0	0
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>600</b>	<b>6000</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>28200</b>	<b>160060</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>4536000</b>	<b>208820</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>4564800</b>	<b>374880</b>

## vedlegg 2, forts.

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 26.7.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	6,80	1800	12240
Daphnia galeata	5,00	200	1000
Bosmina longispina	4,20	1000	4200
Bythotrephes longimanus		0	0
Diaphanosoma brachyurum	5,00	200	1000
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	0	0
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	2,40	1200	2880
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	304000	30400
cop. ind.	1,10	34600	38060
Cyclops scutifer ad	5,30	11800	62540
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	2800	8400
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	1414000	7070
Keratella quadrata	0,010	30000	300
Kellicottia longispina	0,010	208000	2080
Polyarthra sp.	0,050	16000	800
Asplanchna priodonta	0,500	46000	23000
Conochilus sp.	0,050	50000	2500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>3000</b>	<b>18440</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>50400</b>	<b>142280</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>1764000</b>	<b>35750</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1817400</b>	<b>196470</b>

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 9.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	8,5	1000	8500
Daphnia galeata	5,0	1600	8000
Bosmina longispina	3,0	2600	7800
Bythotrephes longimanus		0	0
Diaphanosoma brachyurum	2,7	20200	54540
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	4,90	200	980
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	400	3200
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	2,40	200	480
Heterocope appendiculata ad.	30,00	200	6000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	192000	19200
cop. ind.	0,70	70800	49560
Cyclops scutifer ad	5,30	12200	64660
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	1600	4800
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	558000	2790
Keratella quadrata	0,010	4000	40
Kellicottia longispina	0,010	124000	1240
Polyarthra sp.	0,050	136000	6800
Asplanchna priodonta	0,500	14000	7000
Conochilus sp.	0,050	98000	4900
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>5200</b>	<b>78840</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>85600</b>	<b>148880</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>934000</b>	<b>22770</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1024800</b>	<b>250490</b>

vedlegg 2, forts.

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 31.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum		0	0
Daphnia galeata	4,2	5400	22680
Bosmina longispina	3,9	13000	50700
Bythotrephes longimanus		0	0
Diaphanosoma brachyurum	5	400	2000
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	600	4800
Heteroecope naupl. ind.	0,50	4000	2000
cop. ind.	4,80	2800	13440
Heteroecope appendiculata ad.	30,00	200	6000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	102000	10200
cop. ind.	0,70	172200	120540
Cyclops scutifer ad	5,30	1800	9540
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	200	600
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	200000	1000
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	148000	1480
Polyarthra sp.	0,050	192000	9600
Asplanchna priodonta	0,500	6000	3000
Conochilus sp.	0,050	86000	4300
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>18400</b>	<b>75380</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>177800</b>	<b>167120</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>632000</b>	<b>19380</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>828200</b>	<b>261880</b>

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 17.9.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum		0	0
Daphnia galeata	5,2	8400	43680
Bosmina longispina	4,7	4400	20680
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	2,50	600	1500
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	400	3200
Heteroecope naupl. ind.	0,50	2000	1000
cop. ind.	8,20	2000	16400
Heteroecope appendiculata ad.	30,00	400	12000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	62000	6200
cop. ind.	0,70	243600	170520
Cyclops scutifer ad	5,30	800	4240
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	408000	2040
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	44000	440
Polyarthra sp.	0,050	80000	4000
Asplanchna priodonta	0,500	104000	52000
Conochilus sp.	0,050	166000	8300
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>12800</b>	<b>64360</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>247800</b>	<b>215060</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>802000</b>	<b>66780</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1062600</b>	<b>346200</b>

vedlegg 2, forts.

LOKALITET: Jonsv / Litjv. DATO: 26.10.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum		0	0
Daphnia galeata	7,2	4000	28800
Bosmina longispina	4,9	1200	5880
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	3,90	200	780
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	3400	27200
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	400	12000
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	24000	2400
cop. ind.	1,40	147400	206360
Cyclops scutifer ad	5,30	400	2120
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	180000	900
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	30000	300
Polyarthra sp.	0,050	36000	1800
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	4000	200
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>5200</b>	<b>34680</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>151800</b>	<b>250860</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>250000</b>	<b>3200</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>407000</b>	<b>288740</b>



**Vedlegg 3. Artssammensetning, tetthet og biomasse hos zooplankton i Storvatnet ved ulike prøvetidspunkt i 1994.**

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO: 24.6.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	4,4	400	1760
Daphnia galeata		0	0
Bosmina longispina	2,9	400	1160
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	7800	62400
Heterocope naupl. ind.	0,50	4000	2000
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	6000	600
cop. ind.	3,60	14200	51120
Cyclops scutifer ad.	5,30	3800	20140
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	44000	220
Keratella quadrata	0,010	2000	20
Kellicottia longispina	0,010	46000	460
Polyarthra sp.	0,050	20000	1000
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	10000	500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>800</b>	<b>2920</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>25800</b>	<b>136260</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>122000</b>	<b>2200</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>148600</b>	<b>141380</b>

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO: 11.7.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m <sup>2</sup>	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	10,2	4800	48960
Daphnia galeata	5,0	400	2000
Bosmina longispina	4,4	10200	44880
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	5,85	200	1170
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	200	1600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	10,00	400	4000
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	46000	4600
cop. ind.	2,90	6400	18560
Cyclops scutifer ad.	5,30	22600	119780
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	158000	790
Keratella quadrata	0,010	6000	60
Kellicottia longispina	0,010	420000	4200
Polyarthra sp.	0,050	134000	6700
Asplanchna priodonta	0,500	10000	5000
Conochilus sp.	0,050	250000	12500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>15400</b>	<b>95840</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>29800</b>	<b>149710</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>978000</b>	<b>29250</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1023200</b>	<b>274800</b>

vedlegg 3, forts.

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO:25.7.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	10,9	31400	342260
Daphnia galeata	5,0	600	3000
Bosmina longispina	4,5	29600	133200
Bythotrephes longimanus		0	0
Diaphanosoma brachyurum		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	0	0
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	17,40	2000	34800
Heterocope appendiculata ad.	30,00	1400	42000
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	124000	12400
cop. ind.	2,90	2400	6960
Cyclops scutifer ad	5,30	21400	113420
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	256000	1280
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	206000	2060
Polyarthra sp.	0,050	78000	3900
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	550000	27500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>61500</b>	<b>478460</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>27200</b>	<b>209580</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>1090000</b>	<b>34740</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>1178800</b>	<b>722780</b>

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO:9.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	34,3	5000	171500
Daphnia galeata	7,1	2800	19880
Bosmina longispina	5,1	27600	140760
Bythotrephes longimanus	30,0	800	24000
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	200	1600
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	600	18000
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	90000	9000
cop. ind.	2,90	1000	2900
Cyclops scutifer ad	5,30	4400	23320
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	210000	1050
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	244000	2440
Polyarthra sp.	0,050	108000	5400
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	256000	12800
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>36200</b>	<b>356140</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>6200</b>	<b>54820</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>818000</b>	<b>21690</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>860400</b>	<b>432650</b>

vedlegg 3, forts.

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO:31.8.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum	29,7	1600	47520
Daphnia galeata	6,0	10600	63600
Bosmina longispina	6,0	21600	129600
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	600	4800
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	17,40	400	6960
Heterocope appendiculata ad.	30,00	1400	42000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	56000	5600
cop. ind.	1,10	5200	5720
Cyclops scutifer ad	5,30	7000	37100
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	144000	720
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	180000	1800
Polyarthra sp.	0,050	28000	1400
Asplanchna priodonta	0,500	2000	1000
Conochilus sp.	0,050	336000	16800
Testudinella sp.	0,010	0	0
		33800	240720
<b>SUM COPEPODA</b>		14600	102180
<b>SUM ROTATORIA</b>		690000	21720
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		738400	364620

LOKALITET: Jonsv / Stov DATO:17.9.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum		0	0
Daphnia galeata	4,9	13000	63700
Bosmina longispina	7,2	24000	172800
Bythotrephes longimanus		0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	0	0
cop. ind.	5,85	200	1170
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	800	6400
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	400	12000
Cyclopoidae naupl. ind.	0,10	84000	8400
cop. ind.	0,70	29000	20300
Cyclops scutifer ad	5,30	3400	18020
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	116000	580
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	92000	920
Polyarthra sp.	0,050	8000	400
Asplanchna priodonta	0,500	0	0
Conochilus sp.	0,050	50000	2500
Testudinella sp.	0,010	0	0
		37000	236500
<b>SUM CLADOCERA</b>		37000	236500
<b>SUM COPEPODA</b>		33800	66290
<b>SUM ROTATORIA</b>		266000	4400
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		336800	307190

vedlegg 3, forts.

LOKALITET: Jonsv / Stovv DATO:26.10.94 METODE: Rørhenter	IND.VEKT ug dw	ANTALL dyr/m2	BIOMASSE µg/m <sup>2</sup>
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum		0	0
Daphnia galeata	5,0	4000	20000
Bosmina longispina	6,9	1000	6900
Bythotrephes longimanus	0,0	0	0
<b>COPEPODA</b>			
Diaptomidae naupl. ind.	0,10	6000	600
cop. ind.	5,85	200	1170
Arctodiaptomus laticeps ad.	8,00	2400	19200
Heterocope naupl. ind.	0,50	0	0
cop. ind.	0,00	0	0
Heterocope appendiculata ad.	30,00	0	0
Cyclopoidae naupl. ind	0,10	10000	1000
cop. ind.	1,40	34000	47600
Cyclops scutifer ad	5,30	200	1060
Mesocyclops leuckarti ad.	3,00	0	0
<b>ROTATORIA</b>			
Keratella cochlearis	0,005	90000	450
Keratella quadrata	0,010	0	0
Kellicottia longispina	0,010	22000	220
Polyarthra sp.	0,050	14000	700
Asplanchna priodonta	0,500	2000	1000
Conochilus sp.	0,050	10000	500
Testudinella sp.	0,010	0	0
<b>SUM CLADOCERA</b>		<b>5000</b>	<b>26900</b>
<b>SUM COPEPODA</b>		<b>36800</b>	<b>70630</b>
<b>SUM ROTATORIA</b>		<b>138000</b>	<b>2870</b>
<b>SUM ZOOPLANKTON</b>		<b>179800</b>	<b>100400</b>

#### Vedlegg 4. Algebiomasser i Kilvatnet 1994.

	24. juni		11. juli		25. juli		9. aug.		31. aug.		17. sept.	
	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10
Gulalger	55	95	40	40	25	25	55	25	40	20	10	10
Kryptomonader	40	30	20	20	25	25	30	25	45	35	35	15
Dinoflagellater	25	55	35	25	30	25	45	5	25	10	25	10
Grønnalger	2	2	2	2	5	5	5	5	3	2	5	1
Kiselalger	10	30	30	45	5	20	5	20	10	10	20	20
Total biomasse	132	212	127	132	90	100	130	80	123	77	95	56
Gj.snitt 0-10 m	172		130		95		105		100		76	

#### Vedlegg 5. Algebiomasser i Litjvatnet 1994.

	24. juni		11. juli		26. juli		9. aug.		31. aug.		17. sept.		26. okt.	
	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10
Gulalger	90	70	110	70	90	60	120	60	110	110	70	60	10	20
Kryptomonader	20	60	80	90	130	70	90	120	170	120	90	90	120	60
Dinoflagellater	40	10	70	10	150	30	320	50	320	380	740	190	10	20
Grønnalger	-	-	5	5	-	20	-	-	-	15	10	5	-	-
Kiselalger	1980	2030	150	480	30	220*	5	120*	90	60	50	30	10	20
Total biomasse	2130	2170	415	655	400	400	535	350	690	685	960	375	150	120
Gj.snitt. 0-10 m	2150		535		400		443		688		668		135	

\* Asteronella på vei ut

#### Vedlegg 6. Algebiomasser i Storvatnet 1994

	21. juni		11. juli		25. juli		9. aug.		31. aug.		17. sept.		26. okt.	
	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10
Gulalger	50	50	65	40	20	10	30	15	30	20	10	10	10	15
Kryptomonader	30	25	60	25	45	20	70	55	40	40	30	30	20	35
Dinoflagellater	35	20	40	50	25	10	30	15	25	15	30	10	10	10
Grønnlager	1	1	5	1	10	5	2	2	5	5	5	5	-	-
Kiselalger	20	30	30	20	20	25	15	15	15	10	30	35	20	10
Total biomasse	136	126	200	136	120	70	147	102	115	90	105	90	60	70
Gj.snitt. 0-10 m	131		168		95		125		103		98		65	



- 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 Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyingsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbilologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruve-drift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Frøyene 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 someren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølådalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsna-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos *Triturus vulgaris* (L.), salamander, og *T. cristatus* (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og 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. Sammenheng og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvern fjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
- 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelt- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbilologiske undersøkelser i 1977. 43 s.
- 1978-1 Ekker, Aa.T., Hindrum, R., Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Kvaløya i Vestfinnmark 1976. 18 s.
- 2 Reinertsen, H. & Langeland, A. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. (LFI-41/39). 55 s.
- 3 Moksnes, A. & Ringen, S.E. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. 28 s.
- 4 Langeland, A. Bestemmelsestabell over norske Cyclopoida Copepoda funnet i ferskvann (34 arter). 21 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
- 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbeltområdet, Sørfold og Hamarøy kommuner. Kvantitative og kvalitative registreringer sommeren 1977. 62 s.
- 7 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vatn i Sanddølavassdraget, Nord-Trøndelag, somrene 1976 og 1977. (LFI-40). 27 s.
- 8 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, 1974-1977. 25 s.
- 9 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiervassdraget. 66 s.
- 10 Dolmen, D. Norsk herpetologisk oversikt. 50 s.
- 11 Jensen, J.W. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. 23 s.
- 12 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværvassdraget. 43 s.
- 13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
- 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
- 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbeltutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfauunaen. 22 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Kringsvatn, Østre og Vestre Osavatn sommeren 1977. (LFI-42). 26 s.
- 7 Langeland, A. Fisket i Tunnsjøelva 15 år etter reguleringen. (LFI-43). 16 s.
- 8 Bevanger, K. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Hellemoområdet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.
- 9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjelldal kommune. 45 s.
- 11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 28 s.
- 1980-1 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). (LFI-44). 47 s.
- 2 Langeland, A. & Reinertsen, H. Resipientforholdene i Meltingvassdraget og Innerelva, Mosvik og Leksvik kommuner. (LFI-45). 16 s.
- 3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 30 s.
- 4 Krogstad, K. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. 49 s.
- 5 Holthe, T. & Stokland, Ø. Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.
- 6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
- 7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer.



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

- rådet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.
- 1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-62). 68 s.
- 2 Strømgren, T. & Stokland, Ø. Hydrologiske og marinbiologiske undersøkelser i Visten juni 1983 - november 1983. 27 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 52 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-63). 87 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ørretbestanden i Innerdalsvatnet, Tynset kommune, de tre første årene etter regulering. (LFI-64). 35 s.
- 1986-1 Arnekleiv, J.V. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. (LFI-65). 29 s.
- 2 Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. Reguleringer og utsetting av *Mysis relicta* i Selbusjøen - virkninger på zooplankton og fisk. (LFI-66). 72 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fisk, zooplankton og *Mysis relicta* i Bangsjøene 1983-1985. (LFI-67). 23 s.
- VITENSKAPSMUSEET, RAPPORT ZOOLOGISK SERIE
- 1987-1 Jensen, J.W. Faunaen i Rusasetvatn etter at vanddybden ble redusert fra 1,3 til 0,3 m. 20 s.
- 2 Strømgren, T., Bremdal, S., Bongard, T. & Nielsen, M.V. Forsøksdrift med blåskjell i Fosen 1985-1986. 42 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. (LFI-68). 32 s.
- 4 Koksvik, J.I. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. (LFI-69). 22 s.
- 1988-1 Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsekologiske undersøkelser og vurderinger av Sedalsvatnet, Møre og Romsdal 1987. (LFI-70). 25 s.
- 2 Cyvin, J. & Frafjord, K. Sylaneområdet - bruken og virkninger av bruken. 54 s.
- 3 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Zooplankton, *Mysis relicta* og fisk i Snåsavatn 1984-87. (LFI-71). 50 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag, med konsekvensvurdering av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-73). 57 s.
- 5 Arnekleiv, J.V., Bongard, T. & Koksvik, J.I. Resipientforhold, vannkvalitet og ferskvannsinvertebrater i Nordelva-vassdraget, Fosen, Sør-Trøndelag. (LFI-74). 45 s.
- 1989-1 Haug, A. Phyto- og planktonundersøkelser i Granaavatn, Nord-Trøndelag 1988. 18 s.
- 2 Bongard, T. & Koksvik, J.I. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI-75). 20 s.
- 3 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.
- 3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. Utbredelse og vernestatus for øyenstikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsurenings- og jordbruksområdene. (LFI-79). 71 s.
- 4 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V. & Winge, K. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med kanalisering av Sokna ved Støren i Sør-Trøndelag. (LFI-80). 30 s.
- 5 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Jensen, J.W. Verneplan IV. Ferskvannsbilologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-82). 30 s.
- 1991-1 Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. Alternativ produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunnndyr og fisk i Litjvasselva, 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., Møkkelgierd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). 48 s.
- 2 Thingstad, P.G. Ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-92. 56 s.
- 3 Thingstad, P.G. Ornitologisk arts mangfold og verifisering av nøkkelfaktorer for fuglelivet i ulike skoghabitater innen Trondheim Bymark. 37 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. 19 s.
- 1994-1 Koksvik, J.I. Økologisk tilstandsrapport med hovedvekt på relasjoner mellom plankton og røye i Leksdalsvatn 1993. 28 s.
- 2 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. (LFI-86). 31 s.
- 3 Thingstad, P.G. Konesjonsundersøkelser av fugler og pattedyr i forbindelse med planer om overføring av Nesåa til Tunnsjøen/Tunnsjødalen. 49 s.
- 4 Tømmeraas, 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 utvelgelse av undervisningsdammer. (LFI-87). 39 s.
- 6 Dolmen, D. Biologiske undersøkelser av Tvedalenområdet, Larvik: Ferskvannsfauna, 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 bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). (LFI-89). 56 s.
- 8 Thingstad, P.G., Hokstad, S., Frengen, O. & Strømgren, T. Vannfugl og marin bunndyrfauna i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svaet. 41 s.
- 9 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr og fisk etter regulert in. 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.







ISBN 82-7126-888-0  
ISSN 0802-0833