

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

rappport

ZOOLOGISK SERIE 1981-26

Phyto- og zooplankton-
undersøkelser i Jonsvatnet
i 1977 og 1980

Arnfinn Langeland
Helge Reinertsen



Universitetet i Trondheim

PHYTO- OG ZOOPLANKTONUNDERSØKELSER
I JONSVATNET I 1977 OG 1980

av

Arnfinn Langeland og Helge Reinertsen

Universitetet i Trondheim

Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet

Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (rapport nr. 52)

Trondheim, desember 1981

ISBN 82-7126-294-7

ISSN 0332-8538

REFERAT

Langeland, Arnfinn og Helge Reinertsen, 1982. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet i 1977 og 1980. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-26.*

I 1977 og 1980 ble det utført undersøkelser av phyto- og zooplankton i Jonsvatnet. Prøver ble samlet inn ved følgende tidspunkter: 25.7., 1.9. og 28.9. i 1977 og 9.7., 14.8. og 11.9. i 1980. Det ble samlet inn prøver fra 4 stasjoner: Lille Jonsvatn, Kilvatn, Store Jonsvatn hovedbasseng og utenfor Øidalsvik. 9.11.1981 ble det utført en spesiell prøvetaking for om mulig å påvise om *Mysis relicta* var overført fra Selbusjøen.

Resultatene fra phytoplanktonundersøkelsene viser at Jonsvatnet må karakteriseres som en meget næringsfattig (ultraoligotrof) innsjø. Dette gjenspeiles både i artssammensetning og total algebiomasse. Den betydelig større algebiomasse i Lille Jonsvatnet i 1980 tyder på høyere næringstilgang i dette avsnitt av innsjøen. Algebiomassen var imidlertid kun ved en prøvetaking på nivå med de mengder som finnes i mesotrofe lokaliteter. Mengden zooplankton var av samme størrelsesorden både i 1977 som i 1980 og på alle stasjoner unntatt Lille Jonsvatn i 1980. De dobbelt så store mengder i Lille Jonsvatn i 1980, kan sees i sammenheng med de større phytoplanktonmengder dette år. Undersøkelsen 9.11.1981 viste at *Mysis relicta* (krepsdyr) har etablert livskraftig bestand i Jonsvatnet. Arten er ny i Jonsvatnet og ble sannsynligvis overført fra Selbusjøen våren 1978.

Arnfinn Langeland, Universitetet i Trondheim, Det Kgl. Norske Videnskabers
Selskab, Museet, Zoologisk avdeling, N-7000 Trondheim.
Helge Reinertsen, Universitetet i Trondheim, Norges Lærerhøgskole,
Botanisk institutt, N-7000 Trondheim.

INNHold

REFERAT	
INNLEDNING	7
LOKALITETSBESKRIVELSE	7
INNSAMLING AV MATERIALE, METODE	9
FYSISK/KJEMISKE FORHOLD	9
PHYTOPLANKTON	11
ZOOPLANKTON	14
DISKUSJON	14
LITTERATUR	19
VEDLEGG I-VI	

INNLEDNING

Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Trondheim kommune. Oppdraget går også ut på innsamling av materiale i 1982. Denne rapport er å betrakte som foreløpig hvor endelig rapport vil kunne foreligge i 1983. Phytoplanktonundersøkelsene har vært utført av Helge Reinertsen og zooplanktonundersøkelsene av Arnfinn Langeland. Flere personer har vært behjelpelig med innsamling og bearbeiding av materialet, bl.a. Arne Haug, Hanna Monsen, Johan Nydal og Steinar Sandøy.

Tegning av figurer og skriving av rapporten er utført av Randi Krogh.

Næringssaltanalysene referert til er utført av Byveterinæren, Trondheim kommune.

LOKALITETSBEKRIVELSE

En utførlig limnologisk beskrivelse er tidligere gjort av Holtan (1961). En del morfologiske data for Jonsvatnet framgår av følgende oppstilling (Holtan 1961):

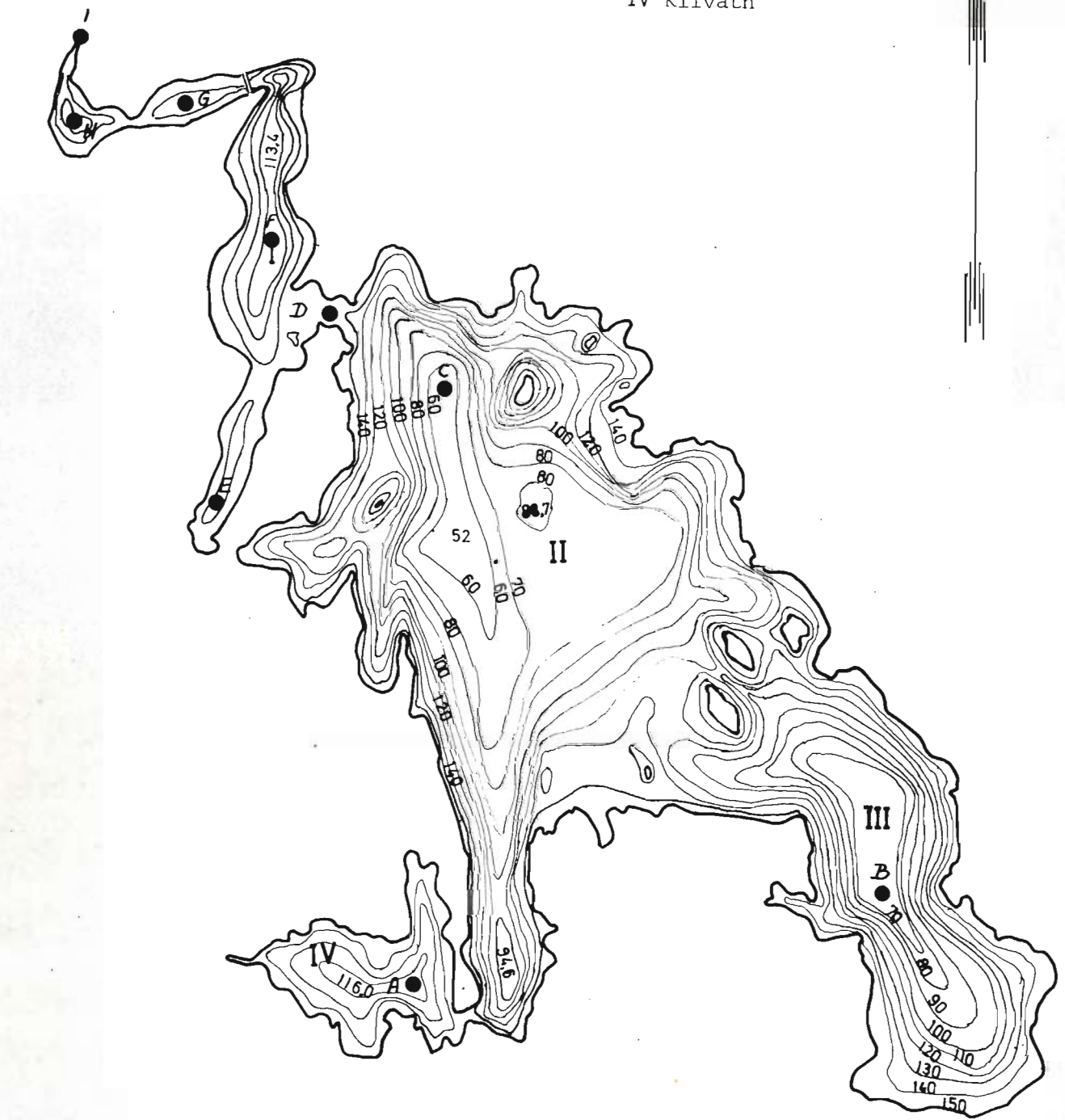
Areal inkl. Lille Jonsvatn	1404 ha
Største dyp	97,0 m
Middeldyp	37,0 m
Høyde over havet	149,0 m

Dybdekart over Jonsvatnet med prøvetakingsstasjoner, er vist i figur 1 (Trondheim kommune). Den teoretiske fornyelsestid for vannmassene er beregnet til 9,5 år (Holtan 1961).

Samtidig med byggingen av Bratsberg kraftverk som utnytter fallet fra Selbusjøen, ble det laget en forbindelsestunnel til Kilvatnet i Jonsvatnet. Dette prosjektet gjorde det mulig å overføre vann fra Selbusjøen til Jonsvatnet. I forbindelse med tekniske utprøvinger ble det våren 1978 etter at Bratsberg kraftverk ble satt i drift høsten 1978, overført vann fra Selbusjøen til Jonsvatnet. De overførte vannmengder tilsvarte en økning i Jonsvatnets vannstand med ca. 0,5 m.

Figur 1. Dybdekart med prøvetakingsstasjonene i Jonsvatnet.

- I Lille Jonsvatn
- II Storsvatn (Jonsvatn)
- III Øydalsvik
- IV Kilvatn



Høyeste reg. vannstand : 150,13 m.o.h.
 Laveste reg. vannstand : 148,27 m.o.h.

REV.	DATO	REVIDERINGEN GJELDER	SIGN	DATO
JONSVATNET - DYBDEKART Ekvidistanse 10 m PRØVETAKINGSSTEDER 1976-77			Målestokk:	Tegn.
			1:40 000	Tracé:
				Kfr.
TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK AVD. PLANKONTORET			Erstatning for:	
			Erstattet av:	

INNSAMLING AV MATERIALE, METODE

Innsamling av materiale er utført ved St. I (Lille Jonsvatn), St. II (Hovedbasseng), St. III (Øidalsvik) og St. IV (Kilvatn) som vist i figur 1. Prøver av phyto- og zooplankton ble innsamlet ved følgende tidspunkter: 25.7., 1.9. og 28.9. i 1977 og 9.7., 14.8. og 11.9. i 1980.

Phytoplankton ble samlet inn som blandeprøver fra 0-5 og 5-10 meter, mens zooplankton ble samlet inn som blandeprøver fra 0-5, 5-10, 10-15 og 15-20 m dyp. Til innsamlingen ble det benyttet 2 rørhentere med henholdsvis volum på 1,3 l og 1 m lang for phytoplankton og 5 l og 1 m lang for zooplankton. De kjemiske analyser er utført av Byveterinæren i Trondheim etter oppdrag av Trondheim kommune, teknisk avdeling.

FYSISK/KJEMISKE FORHOLD

Variasjonsbredden for undersøkelsen fra mars 1960 til februar 1961 for Jonsvatnet (St. II) ga følgende verdier for endel fysisk/kjemiske parametre (Holtan 1961):

Turbiditet	0,21-0,64 mg SiO ₂ /l
Farge	5,8-14,5 mg Pt/l
Permanganatforbruk (KMnO ₄)	1,87-2,43 mg O/l
Siktedyp	7,8-12,6 m
pH	6,6-7,3
Elektrolyttisk ledningsevne	44,5-55,8
Total hardhet	8,0-11,0 mg CaO/l

Siktedypsmålinger på innsamlingsdager i 1977 og 1980 gav følgende resultater (minimum- og maksimumsverdier i meter):

	Kilvatn	Jonsvatn	Lille Jonsvatn
1977	6,0-7,7	8,8-11,0	4,5- 4,8
1980	7,5-8,5	6,0-10,0	6,0-10,5

Temperaturmålingene i 1980 viste markerte sjiktninger på samtlige prøvetakingsdager. Sprangsjiktet på prøvetakingsdagene lå da på 5-10 m i hovedbassenget, 3-6 m i Kilvatnet og 4-8 m i Lille Jonsvatn (vedlegg I).

Resultater av næringssaltanalyser for Jonsvatn, Kilvatn og Litjvatn i 1977 er vist i tabell 1. Tabellen angir registrerte minimum- og maksimumsverdier på 1 og 5 meter og gjennomsnittet for de samme metrene i perioden mai - november (n=10).

Tabell 1. Minimum- og maksimumsverdier for totalt nitrogen, nitrat, totalt fosfor og orthofosfat-innhold ($\mu\text{g l}^{-1}$) på 1 og 5 meter i perioden mai - november. Tallene i parentes angir gjennomsnittsverdier. (Analyser ved Trondheim kommune, Byveterinæren).

	Tot. N	NO ₃ -N	Tot. P	PO ₄ -P
Jonsvatn	280-440	180-230	4-20 (12)	2- 9 (5)
Kilvatn			2-13 (6)	2- 9 (4)
Lille Jonsvatn	460-520	170-320	9-22 (15)	4-13 (7)

Analysene viser høye nitratverdier både i Jonsvatn og Lille Jonsvatn, noe som gir grunnlag for slutning om fosfor-begrenset algevekst. Verdiene for orthofosfat og totalt fosfor var imidlertid også meget høye. Gjennomsnittsverdiene for totalt fosfor i Jonsvatn og Lille Jonsvatn ligger således på nivåer karakteristisk for eutrofe innsjøer (Wetzel 1975). Orthofosfatverdiene utgjorde på enkelte analysedager en meget stor andel av verdiene for totalt fosfor, og resultatene viser på noen analysedager like store orthofosfat som totalt fosfor verdier (på andre dyp enn de som er gitt i tabell 1). Dette, samt de generelt meget høye verdiene for orthofosfat og totalt fosfor, gjør at analyseresultatene for fosfor ikke virker helt pålitelige. Det vil av den grunn ikke bli lagt vekt på analysene av næringssalter i vurdering av vannkvalitetsforhold/trofigrad i nevnte innsjøer.

PHYTOPLANKTON

Gjennomsnittsbiomasser for området 0-5 og 5-10 m i 1977 og 1980 er gitt i tabell 2 og biomassen på de enkelte prøvedagene i tabell 3.

Figur 1 viser gjennomsnittlig fordeling av de forskjellige algegruppene i de to årene. Algefordelingen på de enkelte prøvedagene og artsliste fra innsjøene er presentert i vedlegg II-IV. Det ble ikke registrert store variasjoner i algebiomassene på de to stasjonene i Jonsvatn i 1977 og 1980. Gjennomsnittet for de to årene var nær 150 mg m^{-3} for området 0-5 m, mens det i området 5-10 m varierte fra 137 til 171 mg m^{-3} (tabell 2). Nivåene i Kilvatn var av samme størrelse, med unntak av gjennomsnittet (266 mg m^{-3}) for 5-10 m i 1980.

Som vist i fig. 2 var gulalger, kryptomonader og kiselalger dominerende algegrupper i Jonsvatn og Kilvatn. *Rhodomonas lacustris* var dominerende kryptomonade, mens mange arter er inkludert i biomasseberegningene for de øvrige algegruppene.

I Lille Jonsvatn ble det registrert vesentlig høyere gjennomsnittsbiomasser enn i Jonsvatn og Kilvatn (tabell 2, fig. 2). Høyeste årlige gjennomsnittsbiomasse ble registrert i området 5-10 m i 1980, nær 800 mg m^{-3} . På en av prøvetakingsdagene i 1980 (14.8.) var gjennomsnittsbiomassen for dette sjiktet nær 1500 mg m^{-3} (tabell 3). Dominerende art på dette tidspunktet var kiselalgen *Asterionella formosa*. Også i lille Jonsvatn var *Rhodomonas lacustris* dominerende kryptomonade. Typiske oligotrofe gulalger som *Dinobryon borgei*, *Pseudokephyrion entchii*, *Chrysoikos skujai* og *Chrysolykos calceatus* ble registrert i både Lille Jonsvatn, Jonsvatn og Kilvatn.

Tabell 2. Gjennomsnittsbiomasser av alger for 0-5 og 5-10 meter (mg våtvekt m^{-3}) i 1977 og 1980.

		Store Jonsvatn		Lille Jonsvatn	
		Øidalsvik	Hovedbassenget	Kilvatn	
1977	0 - 5		153	166	376
	5 -10		125	121	237
1980	0 - 5	150	171	199	498
	5 -10	137	168	266	794

Tabell 3. Gjennomsnittsbiomasser av alger (mg våtvekt m⁻³) på prøvetakingsdagene i 1977 og 1980 i Jonsvatnet for området 0-5 og 5-10 meter.

		Store Jonsvatn			Kilvatn			Lille Jonsvatn		
		Øidalsvik			Hovedbasseng					
Dato	Dyp	25.7.	1.9.	28.9.	25.7.	1.9.	28.9.	25.7.	1.9.	28.9.
1977	0 - 5	124			222	122	115	179	165	155
	5 - 10	85			170	106	100	130	124	109

Dato	Dyp	9.7.	14.8.	11.9.	9.7.	14.8.	11.9.	9.7.	14.8.	11.9.
1980	0 - 5	131	148	171	210	144	160	264	121	211
	5 - 10	139	132	139	151	133	221	463	223	112

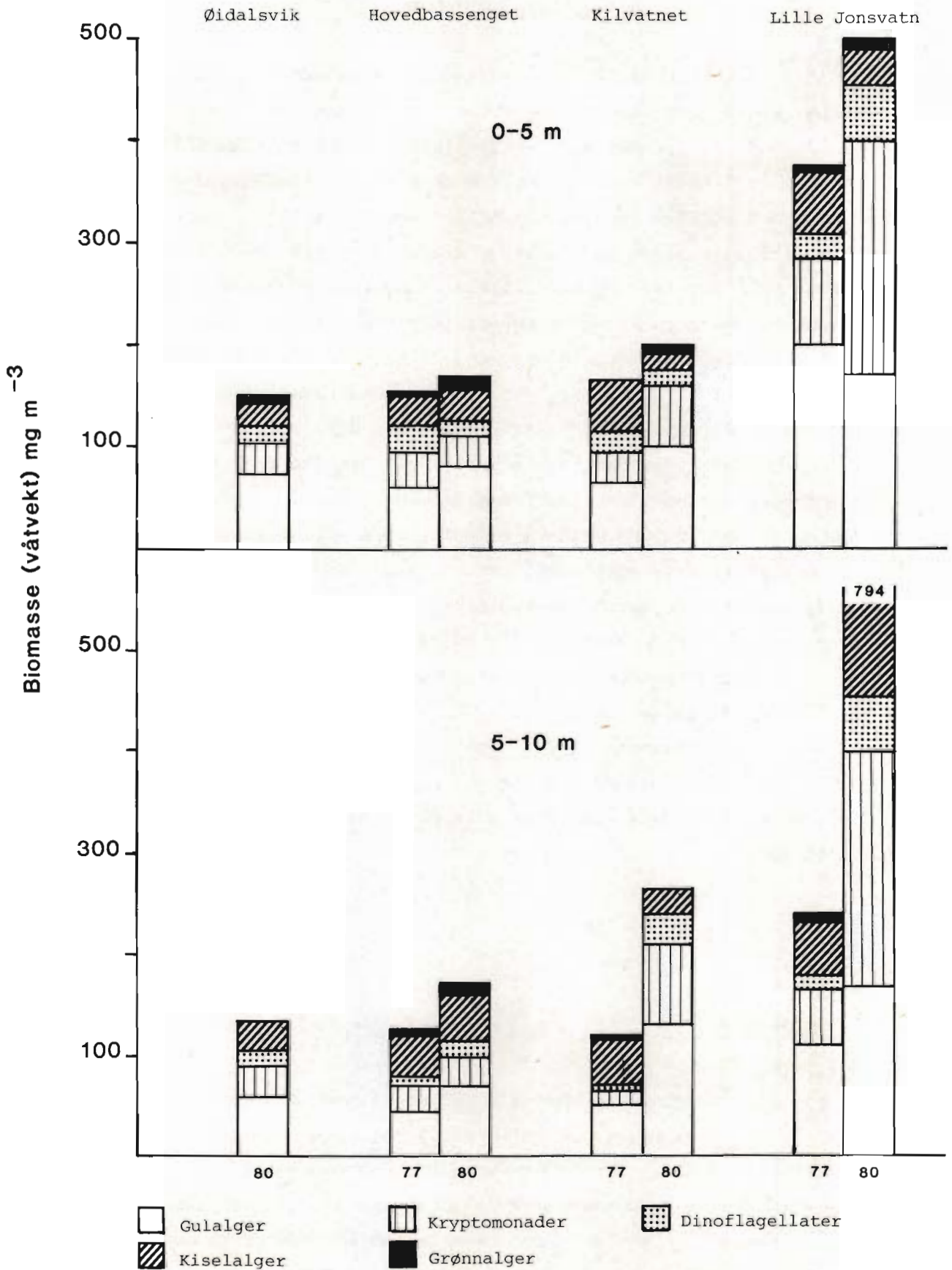


Fig. 2. Gjennomsnittsbiomasse for 1977 og 1980 og fordeling av forskjellige algegrupper.

ZOOPLANKTON

Resultatene fra zooplanktonundersøkelsene er presentert i vedlegg V-VI, beregnet middelverdier for biomassen i figur 3 og artsdominansforhold i figur 4. Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i total biomasse mellom de forskjellige stasjoner eller mellom 1977 og 1980 unntatt for Lille Jonsvatn i 1980. Middelbiomassen for alle stasjoner og begge år varierte fra 392 til 826 mg tørrvekt m^{-2} mot 1307 mg m^{-2} i Lille Jonsvatn i 1980. Vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda) utgjorde omtrent samme andel av den totale biomasse, mens hjuldyrene (Rotatoria) utgjorde bare en mindre del. I 1977 ble bare de 2 dominerende rotatoriearter tallet opp mens total opptelling av alle arter ble utført i 1980.

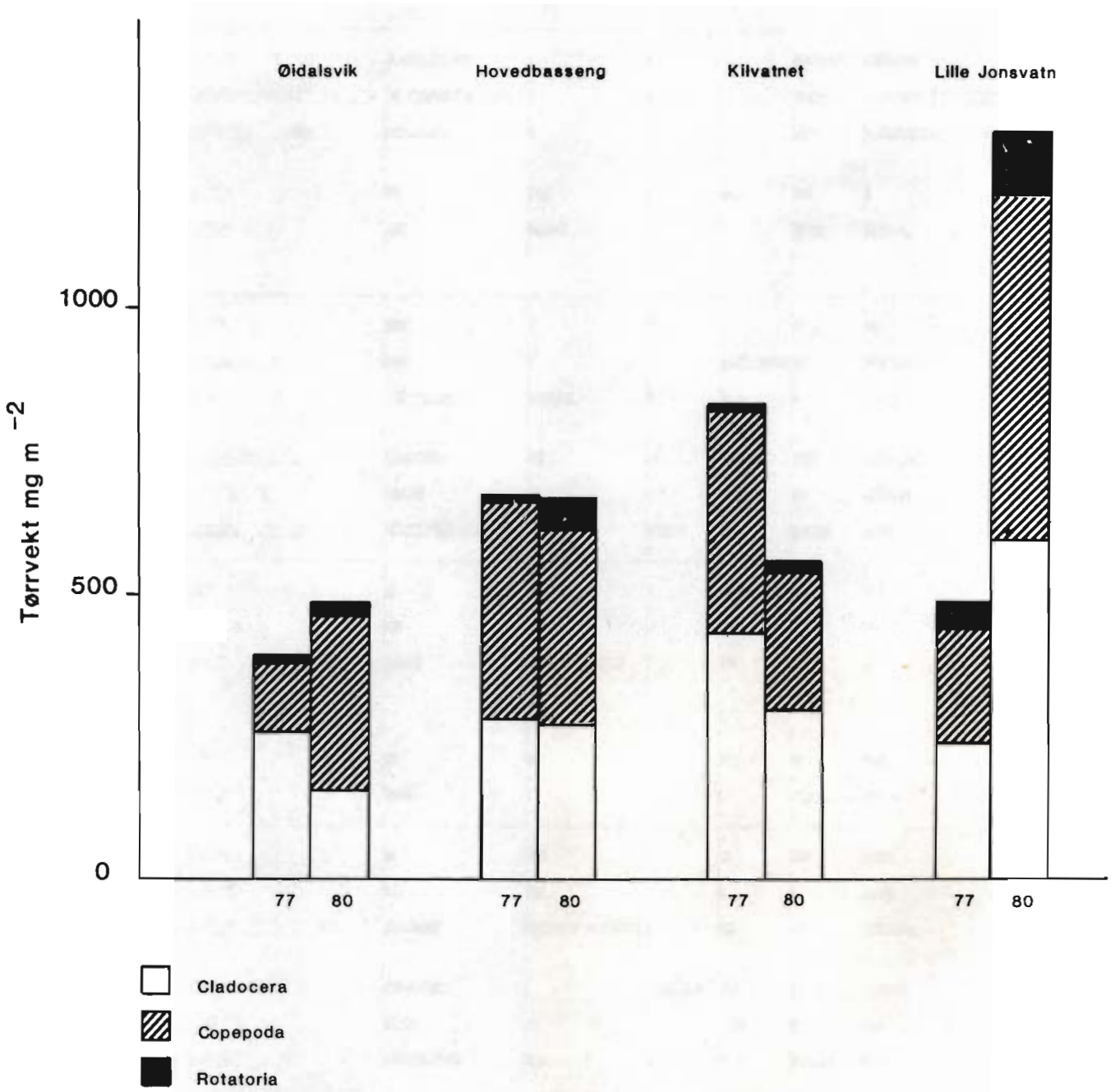
3 arter av vannlopper har vekselvis fra gang til gang og på forskjellige stasjoner vært dominerende; *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia galeata*. Den siste art anses å være den mest attraktive zooplanktonart som næringsdyr for fisk. Som vanlig i de fleste norske næringsfattige vatn var *Cyclops scutifer* dominerende hoppekrepsart på alle stasjoner.

Mysisundersøkelsene 9.11.1981 kl 2000-2200 ga fangst av *Mysis relicta* i alle prøver slik: Kilvatnet (0-6 m dyp) 5,4 og 9 individer, hovedbasseng (0-7 m dyp) 5 individer og utenfor Øidalsvik (0-50 m dyp) 4 individer. Dette gir en midlere tetthet på 2,7 *Mysis* m^{-2} . I tillegg inneholdt alle disse prøver mye *Daphnia* og hoppekreps.

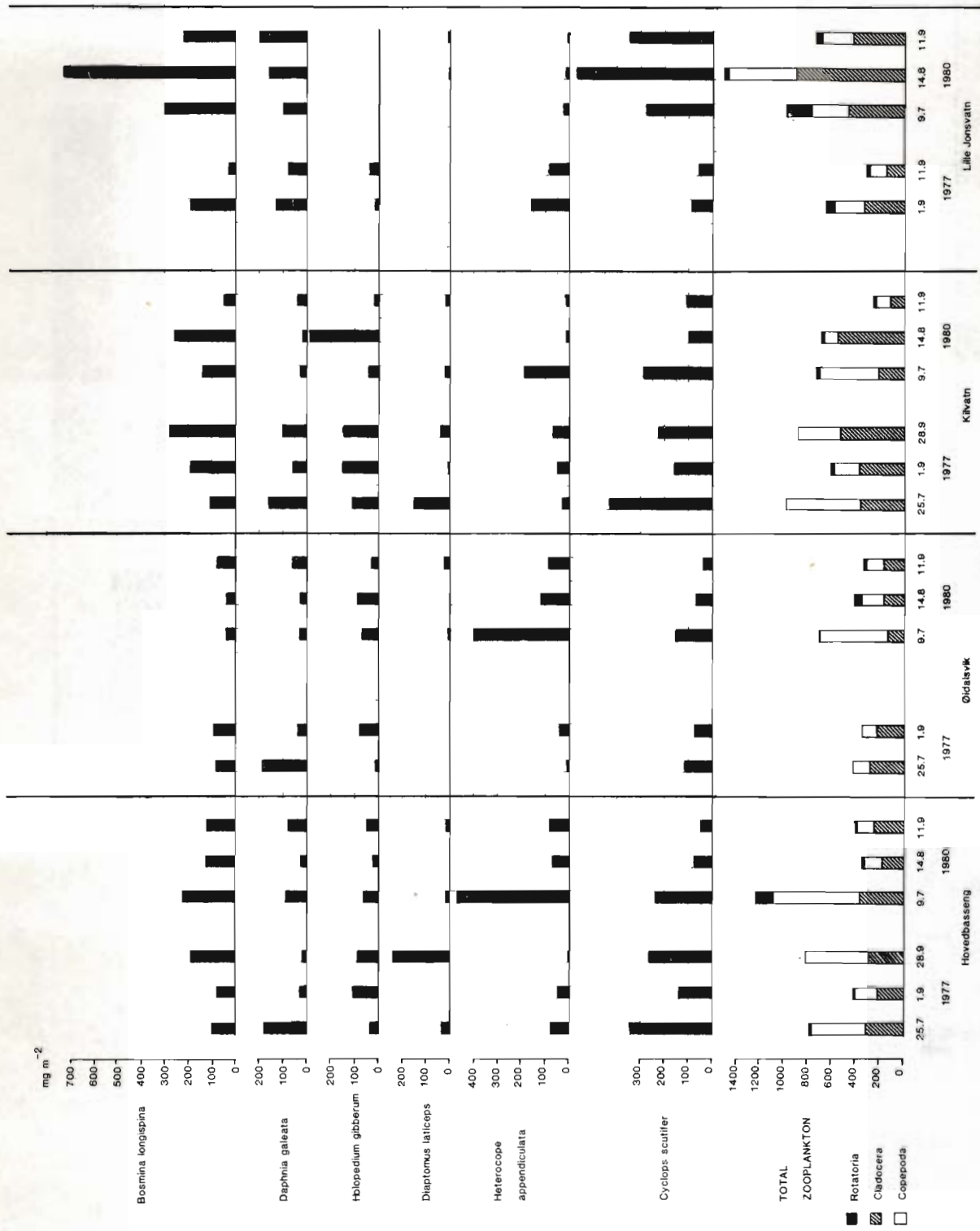
DISKUSJON

De registrerte phytoplanktonbiomassene i Jonsvatn og Kilvatn indikerer meget lav næringstilgang, eller nærmest ultraoligotrofe forhold. Biomassene er f.eks. av samme størrelsesorden som registrert i Stugusjøen i Tydal (Langeland og Reinertsen 1978). Phytoplanktonet inneholdt flere såkalte indikatorarter på nevnte forhold.

Spesielt biomasseforholdene i Lille Jonsvatn i 1980 indi-



Figur 3. Zooplankton biomasse i Jonsvatnet i 1977 og 1980.



Figur 4. Zooplankton Jonsvatnet 1977 og 1980.

kerte tydelig bedre næringstilgang enn i de øvrige innsjøene. Tallet for algebiomasse registrert på en av prøvetakingsdagene i 1980 var av en størrelsesorden karakteristisk for mesotrofe innsjøer. Vurdert ut fra årsgjennomsnittet i 1980 er imidlertid ikke en slik karakteristikk holdbar. Phytoplanktonet inneholdt også i Lille Jonsvatn alger som indikerer oligotrofe forhold. Ut fra materialgrunlaget må en følgelig betegne innsjøen som oligotrof, men tydelig kulturpåvirket. Dette illustreres også med oppblomstringen av *Asterionella formosa*, som ofte forekommer i innsjøer i en tidlig eutrofieringsfase.

Zooplanktonundersøkelsene viste artssammensetning og mengder lik det som finnes i næringsfattige vatn i Norge. Unntak herfra var de store mengder registrert i Lille Jonsvatn i 1980, dette er i overensstemmelse med høyere phytoplanktonbiomasse dette år. Zooplanktonet i Lille Jonsvatn er tidligere i 1969 og 1970 undersøkt av Korsen (1975). Artssammensetningen i 1977 og 1980 var den samme som registrert i 1969-70. Midlere tetthet av *Daphnia galeata* i 1969 og 1970 i juli - september varierte fra 95 til 414 individer m^{-3} . Midlere tetthet for samme tidsrom i 1977 og 1980 lå gjennomgående høyere og varierte fra 460-1100 individer m^{-3} . Tilsvarende variasjonsbredder for samme tidsrom for *Bosmina longispina* i 1969-70 var 110-3241 individer m^{-3} med betydelige høyere verdier 520-14590 individer m^{-3} i 1977 og 1980.

Gelekrepsen *Holopedium gibberum* ble bare i juli 1969-70 funnet i en viss mengde, 10-50 individer m^{-3} . I 1977 ble den registrert i betydelig større mengder 694-800 individer m^{-3} , mens den ikke ble funnet i 1980. I 1980 ble imidlertid de konkurrerende arter *Bosmina longispina* og *Daphnia galeata* funnet i dobbelt så store mengder som i 1977 i Lille Jonsvatn. Hoppekrepsen *Heterocope appendiculata* ble funnet i større mengder i 1969-70 (61-2490 individer m^{-3}) mot i 1977 og 1980 (30-1240 individer m^{-3}).

Også *Diaptomus laticeps* ble funnet i større mengder i 1969-70 (54-328 individer m^{-3}) mot i 1977 og 1980 (20-100 individer m^{-3}). Den dominerende hoppekreps *Cyclops scutifer* ble i 1969-70 funnet i tettheter varierende fra 2545 til 9035 (cop + ad) mot noe lavere (680-7370 individer m^{-3}) i 1977 og 1980.

Denne sammenligningen kan tyde på en forskyvning over mot reduserte tettheter av hoppekreps til fordel for større tettheter av vannlopper i 1977 og 1980. Dersom denne tendens er reell, det tas forbehold om store usikkerheter ved sammenligning av planktondata av begrenset observeringshyppighet, kan det ha sammenheng med økt primær-

produksjon av planktonalger og eller redusert beitetrykk fra fisk. Vannloppene er erfaringsmessig mer attraktive næringsdyr for fisk enn hoppekreps.

I forbindelse med overføring av vann fra Selbusjøen er det av interesse å kjenne planktonsammensetning og mengder i Selbusjøen. Zooplanktonundersøkelser i Selbusjøen er tidligere utført av Langeland (1981). Artssammensetningen av zooplankton er lik i begge vatn med unntak av vannloppearten *Daphnia longispina* som er dominerende i Selbusjøen. I 1973 ble det rekkelignende krepsdyret *Mysis relicta* utsatt i Selbusjøen og i Stugusjøen. Ovennevnte undersøkelser i Selbusjøen og i Stugusjøen har vist av *Mysis* beiter på zooplanktonet og at det er registrert dramatisk nedgang etter etablering av *Mysis*-bestanden. Langeland (1981) har vurdert de mulige konsekvenser for fisket og konkludert med betydelige negative reduksjoner i produksjonen av røye som lever av plankton. *Mysis*undersøkelsene i Jonsvatnet 9.11.1981 viste at *Mysis* ble overført fra Selbusjøen våren 1978 og at arten nå har etablert livskraftig bestand også i Jonsvatnet med en tetthet på 2-3 *Mysis* m⁻². Sett fra et fiskeribiologisk synspunkt er det derfor nødvendig at undersøkelsene i Jonsvatnet videreføres i framtida. Planktonundersøkelsene burde også utvides til å omfatte fiskebestandene slik at konsekvensene for disse kan klarlegges.

Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen er tidligere utført av Langeland (1976, 1981) og Langeland og Ofstad (1978). Det er sannsynlig at den store økning i lakebestanden i Selbusjøen etter 1976 er en konsekvens av økt næringstilbud ved etablering av *Mysis*-bestanden. Dette har ført til økt konkurranse fra den lite attraktive fiskeart lake overfor laksefiskene røye og ørret. Det må også forventes at laken blir (eller er blitt) overført fra Selbusjøen til Jonsvatnet. Jonsvatnet har i dag kjente bestander av røye, ørret og gjedde.

LITTERATUR

- Holtan, H. 1961. Selbusjøen, Jonsvatnet. En limnologisk undersøkelse. Hovedfagsoppgave i geografi ved Universitetet i Oslo. 158 s.
- Korsen, Y. 1975. Vertikalvandringen for de pelagiske crustace-arter i Lille Jonsvatnet. Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitetet i Trondheim. 153 s.
- Langeland, A. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-5.* 74 s.
- Langeland, A. 1981. Fiskerisakkyndig uttalelse vedrørende skader på fisket og fiskebestand i Selbusjøen som følge av reguleringene i vassdraget ovenfor og i innsjøen. Fiskerisakkyndig uttalelse ved Midt-Trøndelag Herredsrett juli 1981. 52 s.
- Langeland, A. og Ofstad, K. 1978. Fiskerisakkyndig uttalelse vedrørende skader på fisket i Selbusjøen som følge av reguleringen i vassdraget ovenfor og i innsjøen. Fiskerisakkyndig uttalelse ved Midt-Trøndelag Herredsrett januar 1978. 27 s.
- Langeland, A. og Reinertsen, H. 1978. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1978-2.* 53 s.
- Wetzel, R.G. 1975. Limnology. *W.B. Saunders Company, London.* 743 s.

VEDLEGG I-VI

Vedlegg II. Algebiomasser (mg våtvekt m⁻³) ved stasjoner i Jonsvatn i 1977 og 1980. Gjennomsnittsbio-masser er gitt for området 0-5 og 5-10 m.

	1977				1980				\bar{x}						
	25.7.		1.9.		28.9.		9.7.			14.8.		11.9.			
	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10		0-5	5-10	0-5	5-10		
Total biomasse	227	170	122	106	115	100	153(125)	210	151	144	133	160	221	171	150(137)
Blågrønne alger															
Grønnalger	3	2	2	2	3	2	3(2)	12	10	7	4	4	4	4	7(5)
Gulalger	83	68	35	24	53	38	37(43)	102	74	76	76	69	64	53	73(58)
Kryptomonader	51	39	40	27	17	13	36(26)	33	28	39	30	28	34	24	30(32)
Dinoflagellater	53	23	21	6	1	2	25(10)	27	23	15	19	5	6	9	17(14)
Kiselalger	32	38	24	47	41	45	32(43)	36	16	7	4	54	113	54	32(44)
<u>Øidalsvik</u>															
Total biomasse			124	85				131	139	148	132	132	171	171	150(137)
Blågrønne alger															
Grønnalger			2	1				2	6	13	4	4	5	4	7(5)
Gulalger			39	34				64	61	87	60	68	68	53	73(58)
Kryptomonader			46	21				35	41	24	30	30	30	24	30(32)
Dinoflagellater			10	4				23	21	15	11	13	9	9	17(14)
Kiselalger			27	25				7	10	9	27	55	49	49	24(29)
<u>Hovedbassenget</u>															
Total biomasse	227	170	122	106	115	100	153(125)	210	151	144	133	160	221	171	150(137)
Blågrønne alger															
Grønnalger	3	2	2	2	3	2	3(2)	12	10	7	4	4	4	4	8(6)
Gulalger	83	68	35	24	53	38	37(43)	102	74	76	76	69	64	53	73(58)
Kryptomonader	51	39	40	27	17	13	36(26)	33	28	39	30	28	34	24	30(32)
Dinoflagellater	53	23	21	6	1	2	25(10)	27	23	15	19	5	6	9	17(14)
Kiselalger	32	38	24	47	41	45	32(43)	36	16	7	4	54	113	54	32(44)

Vedlegg III. Algebiomasser (mg våtvekt m⁻³) i Kilvatn og Lille Jonsvatn i 1977 og 1980. Gjennomsnittsbio­masser er gitt for området 0-5 og 5-10 m.

	1977						1980									
	25.7.		1.9.		28.9.		\bar{x}		9.7.		14.8.		11.9.		\bar{x}	
	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	0-5	5-10
<u>Kilvatn</u>																
Total biomasse	179	130	165	124	155	109	166(121)	264	463	121	223	211	112	199(266)		
Blågrønne alger																
Grønnalger	2	3	2	0	3	3	2(2)	5	1	4	5	2	1	4(2)		
Gulalger	78	66	36	35	86	56	67(52)	141	243	51	97	105	45	99(128)		
Kryptomonader	33	28	26	11	28	6	29(15)	83	144	17	67	87	35	62(82)		
Dinoflagellater	40	11	13	6	6	0	20(6)	31	65	7	14	11	7	16(29)		
Kiselalger	26	22	88	72	32	44	49(46)	4	10	42	40	6	24	17(25)		
<u>Lille Jonsvatn</u>																
Total biomasse	246	143	554	316	329	253	376(237)	510	443	625	1489	359	450	498(794)		
Blågrønne alger																
Grønnalger	2	0	11	10	2	3	5(1)	5	1	1	0	8	3	5(1)		
Gulalger	145	75	338	172	120	76	201(108)	97	71	342	223	75	82	171(125)		
Kryptomonader	56	36	95	53	94	74	82(54)	283	281	205	228	207	205	232(238)		
Dinoflagellater	18	7	43	21	12	26	24(15)	85	20	27	5	50	30	54(18)		
Kiselalger	25	25	67	60	101	74	64(53)	40	70	50	1033	19	130	36(411)		

Vedlegg IV. Alger registrert i Jonsvatn og Lille Jonsvatn 1977 og 1980.

	Store Jonsvatn				Lille Jonsvatn	
	Øidalsvik/ Hovedbasseng		Kilvatnet		1977	1980
	1977	1980	1977	1980		
<u>Cyanophyceae - blågrønne alger</u>						
<i>Chroococcus turgidus</i>		x		x		x
<i>Anabaena flos-aquae</i>		x		x		x
<i>Oscillatoria limosa</i>					x	
<i>Oscillatoria sp.</i>	x	x				x
<u>Chrysophyceae - gulalger</u>						
<i>Ochromonas sp.</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Chromulina sp.</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Phaeaster aphanaster</i>			x	x		
<i>Dinobryon acuminatum</i>	x	x	x	x	x	x
<i>D. borgei</i>	x	x	x	x	x	x
<i>D. sertularia</i>		x				
<i>Bitrichia chodatii</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Chrysoikos skujai</i>	x	x	x	x	x	x
<i>C. calceatus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Kephyrion sp.</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Pseudokephyrion entzii</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Chrysococcus sp.</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Mallomonas akrokomos</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Mallomonas crassisquammae</i>						x
<i>Chrysochromulina parva</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Stichogloea doederleinii</i>	x	x	x		x	
<u>Bacillariophyceae - kiselalger</u>						
<i>Melosira distans</i> var. <i>alpigena</i>		x		x	x	
<i>Cyclotella comta</i>	x	x	x	x	x	x
<i>C. cf. glomerata</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Synedra acus</i> var. <i>angustissima</i>				x		x
<i>Synedra sp.</i>	x	x				x
<i>Asterionella formosa</i>		x		x		x
<i>Tabellaria flocculosa</i>		x				

vedlegg IV, forts.

	Store Jonsvatn				Lille Jonsvatn	
	Øidalsvik		Kilvatnet		1977	1980
	Hovedbasseng		1977	1980		
Surirella sp.					x	
Diatoma sp.	x					
<u>Chlorophyceae - grønnalger</u>						
Chlamydomonas sp.					x	x
Carteria sp.		x				
Paramastrix conifera	x		x	x	x	
Gyromitus cordiformis	x					
Sphaerocystis schroeteri	x	x				x
Scourfieldia complanata	x	x	x	x	x	x
Dictyosphaerium simplex		x				
Botryococcus braunii	x	x				
Oocystis lacustris	x	x	x	x	x	
Nephrocytium lunatum		x	x	x	x	x
N. limneticum						x
Tetraedron minimum var. tetralobulatum	x	x	x	x	x	x
Monoraphidium griffithii	x	x	x	x	x	x
M. minutam					x	x
M. dubowski	x	x	x	x	x	x
Quadrigula pfitzeri		x		x		x
Elakatothrix genevensis	x		x			
Scenedesmus ecornis					x	
Scenedesmus sp.	x					
Crucigeniella rectangulare						x
Cosmarium turpinie						x
Cosmarium sp.						x
Staurodesmus lunatum var. planctonicum				x		
Staurastrum lunatum			x			
S. luetkemulleri		x				
Staurastrum sp.						x
<u>Euglenophyceae</u>						
Trachelomonas furcata					x	

vedlegg IV, forts.

	Store Jonsvatn				Lille Jonsvatn	
	Øidalsvik/ Hovedbasseng		Kilvatn		1977	1980
	1977	1980	1977	1980		
<u>Cryptophyceae - kryptomonader</u>						
Rhodomonas lacustris	x	x	x	x	x	x
Katablepharis ovalis	x	x	x	x	x	x
Cryptaulax sp.	x	x	x	x	x	x
Cryptomonas marssonii	x	x	x	x	x	x
C. erosa	x	x	x	x	x	x
<u>Dinophyceae - dinoflagellater</u>						
Gymnodinium cf. lacustre	x	x	x	x	x	x
G. helveticum var. achroum	x	x	x	x	x	x
Peridinium inconspicuum	x	x	x	x	x	x
Ceratium hirundinella	x	x	x	x	x	x

Vedlegg V. Zooplankton i Jonsvatnet 1980. Antall pr. m² og biomasse mg tørrvekt pr. m² (0-20 m).

	Lille Jonsvatn			Store Jonsvatn			St. Jonsvatn Øidalsvik			Kilvatnet		
	ST.1			ST.2			ST.3			ST.4		
	9.7.	14.8.	11.9.	9.7.	14.8.	11.9.	9.7.	14.8.	11.9.	9.7.	14.8.	11.9.
ROTATORIA (Hjuldyr)												
<i>Kellicottia longispina</i>	3664000	420000	114000	11384000	492000	92600	193200	357780	84600	804000	170880	82000
<i>Keratella cochlearis</i>	8000	1612000	3056000	0	20200	19600	16400	16020	27000	6400	58740	110800
<i>Keratella hiemalis</i>	0	16000	6000	8000	0	1400	400	5340	1600	800	10680	5400
<i>Keratella quadrata</i>	0	0	6000	0	0	200	400	0	3000	0	0	0
<i>Polyarthra</i> spp.	32000	88000	386000	32000	32000	16600	88000	21360	9600	25200	32040	53000
<i>Asplanchna priodonta</i>	16000	6400	2000	2400	400	1600	400	0	4400	0	0	200
<i>Conochilus unicornis</i>	3448000	176000	40000	304000	286000	106400	151200	389820	87600	0	181560	5600
<i>Filinia longiseta</i>	24000	0	0	24000	0	0	3200	0	0	29200	0	0
CLADOCERA (Vannlopper)												
<i>Bosmina longispina</i>	118800	291800	87800	89600	50000	49200	16800	17088	32400	56000	104664	20800
<i>Holopedium gibberum</i>	0	0	0	8000	1600	5000	8400	5874	3000	5600	19491	1800
<i>Daphnia galeata</i>	11600	22200	21800	9600	3800	8800	3600	4272	6400	3200	1335	3800
<i>Bythotrephes longimanus</i>	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polyphemus pediculus</i>	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0
COPEPODA (hoppekreps)												
<i>Diaptomus laticeps</i>												
naupl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
cop.	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ad.	0	0	600	1200	0	800	400	0	1200	1200	0	1200
<i>Heterocope appendiculata</i>												
naupl.	24000	0	3200	1200	0	0	1200	0	0	300	0	0
cop.	800	0	0	0	1400	0	0	1602	0	1200	801	0
ad.	0	600	200	18800	2000	3400	160000	3738	3600	6800	0	600
<i>Cyclops scutifer</i>												
naupl.	144000	296000	266400	18800	30800	96000	10000	80100	60200	43600	85503	82200
cop.	51200	98000	66000	55200	2800	6600	33200	6942	2600	59200	5874	22600
ad.	22400	49400	24000	14000	13600	4200	10800	9078	5000	22000	14952	6000
SUM												
Rotatoria ant. m ⁻²	7192000	2318400	3610000	11754000	812600	238400	374000	790320	217800	865000	453900	257000
Cladocera ant. m ⁻²	132000	314000	109600	107200	55600	63000	28800	27234	41800	64800	125490	26400
Copepoda ant. m ⁻²	242400	444400	360000	109200	50600	111000	71600	101460	72600	134800	104130	112300
Biomasse Rotatoria mg m ⁻²	220	28	38	133	20	8	11	56	7	10	13	5
Biomasse Cladocera mg m ⁻²	465	894	425	374	177	256	141	163	171	214	563	106
Biomasse Copepoda mg m ⁻²	304	590	363	730	150	150	563	191	151	502	113	143
Total biomasse	989	1512	726	1237	347	414	715	410	329	726	689	254

Vedlegg VI. Zooplankton i Jonsvatnet 1977. Antall pr. m² og biomasse (mg) tørrvekt pr. m² (0-20 m).

	Lille Jonsv.		Store Jonsv.		St.J. Øidalsvik		Kilvatnet			
	ST.1		ST.2		ST.3		ST.4			
	1.9.	28.9.	25.7.	1.9.	28.9.	25.7.	1.9.	25.7.	1.9.	28.9.
ROTATORIA (Hjuldyr)										
<i>Asplanchna priodonta</i>	80901	38000	38400	4400	800	26166	6408	534	1602	1200
<i>Conochilus unicornus</i>	422928	0	7000	83000	0	0	101460	4005	56070	52000
CLADOCERA (Vannlopper)										
<i>Bosmina longispina</i>	76629	10400	41400	33600	76000	33642	38181	42720	67017	112400
<i>Holopedium gibberum</i>	1602	4000	4800	11000	8800	1604	8010	13884	15219	16000
<i>Daphnia galeata</i>	14151	9200	19400	3200	2000	21360	4539	17355	6942	11200
<i>Bytotrephes longimanus</i>	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0
<i>Polyphemus pediculus</i>	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
COPEPODA (Hoppekreps)										
<i>Diaptomus laticeps</i>										
naupl.	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
cop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ad.	0	0	2000	0	13600	0	0	8277	267	2400
<i>Heterocope appendiculata</i>										
naupl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cop.	267	400	4800	0	0	801	0	1068	0	0
ad.	6408	3200	200	2000	400	0	1602	534	2136	2800
<i>Cyclops scutifer</i>										
naupl.	84372	18400	107400	86000	80400	69687	63279	311855	227484	165200
cop.	7209	4000	93400	35400	85600	22428	22428	73692	45924	71200
ad.	12015	9600	11200	5600	1200	8544		36579		
SUM										
Cladocera ant. m ⁻²	92382	23600	66000	47800	86800	56606	50997	73959	67017	139600
Copepoda ant. m ⁻²	110271	36000	219000	129000	181200	101460	87309	432005	275811	241600
Biomasse Rotatoria mg m ⁻²	61	19	19	6	4	13	8	<1	4	4
Biomasse Cladocera mg m ⁻²	335	150	317	223	296	290	226	374	382	541
Biomasse Copepoda mg m ⁻²	254	148	460	193	522	129	116	613	220	340
Total biomasse	650	317	796	422	822	432	350	987	606	885

ISBN 82-7126-294-7

ISSN 0332-8538