

R. Burhagen

ZOOPLANKTON I VOMBSJÖN 1973

Bruno Berzins

Limnologiska institutionen
Lunds universitet
Fack
220 03 Lund 3

ZOOPLANKTON I VOMBSJÖN 1973

Bruno Berzins

Limnologiska institutionen
Lunds universitet
Fabriksgatan 2
Fack
220 03 LUND 3
December 1974

Innehållsförteckning

Djupkarta över Vombsjön.....	2
Inledning.....	3
Provtagning och materialbearbetning.....	3
Resultat och jämförelse med 1969-1972 års undersökningar.....	4
Diskussion.....	6
Litteraturförteckning.....	7
Figurer.....	8
Tabeller.....	33

Vombsjön



7

Kävlingeån

Björkeån

500 m

Efter T. Leo 1963; vattenstånd + 19, 15 m ö h

— = invallning

Fig. 1. Djupkarta över Vombsjön.

Inledning

De zooplanktologiska undersökningarna under 1973 har utgjort en direkt fortsättning av 1969-1972 års undersökningsprogram (Berzins 1970, 1971, 1972, 1973).

Provtagning och materialbearbetning

Provtagningstillfällena: 20 februari, 15 mars, 28 mars, 18 april, 10 maj, 7 juni, 11 juli, 14 augusti, 6 september, 3 oktober och 21 november. Samtliga prov är tagna inom sjöns djupaste område (djupkarta fig 1).

Från varje undersökningsnivå (0,2, 2, 5, 8, 12 samt vid högt vattenstånd 13 eller 14 m) har zooplanktoninnehållet i 5 liter vatten koncentrerats genom filtrering, varvid använts planktonnät av nylom med kvadratsidan 45 μm hos maskorna. Proven har fixerats med formalin. Vid filtrering finns möjlighet för små ciliater att passera genom nätet. Även *Trichocerca rousoleti* och *Polyarthra remata* kan till en viss del passera genom denna maskstorlek. Beträffande de större, mera rörliga zooplankterna, t ex *Leptodora* och *Bythotrephes*, kan de framräknade individtalen, p g a flyktreaktionen vid provtagningen, eventuellt vara för låga.

De mindre zooplankterna har räknats i 1 cm^3 Kolkwitzkammare, medan övriga former anrikats i kammare med volymen 10, 20, 50 eller 100 cm^3 . Hela provvolymen har genomräknats avseende de största zooplankterna. Zooplanktonförekomsten har omräknats till antal individ av resp art per liter (fig 4-17) och till antal individ av resp art eller grupp (Protozoa, Rotatoria, Crustacea) per m^2 sjöyta inom djupområdet 0-12 m djup (tab 1-2). Dessutom har zooplanktonbiomassa beräknats som medelvärden för månaderna mars-november per m^2 sjöyta inom skiktet 0-12 m djup under åren 1969-1973 (fig 24-25).

Resultat och jämförelse med 1969-1972 års undersökningar

Vattenståndsvariationen i Vombsjön under åren 1969-1973 framgår av fig 2.

Även vintern 1972/73 var mild i Skåne. Ett tunt istäcke förekom på Vombsjön endast under januari och december månader 1973 (isläggning, luft- och vattentemperaturer 1972 och 1973, fig 3).

Protozoer

Antalet protozoer har i genomsnitt tredubblats under observationsperioden 1969-1973 (fig 22). Ciliatförekomsten var under de första åren markant under vårperioden, särskilt våren 1971, men under 1973 konstaterades höga värden även under hösten. Under våren 1973 dominerade *Codonella cratera* och *Vorticella* sp (tab 1). Dessutom förekom *Zoothamnium* sp i stort antal. Under sommaren minskade antalet ciliater, med undantag av den på sötvattenssvamp parasiterande *Cyclochaeta spongillae*. Under hösten ökades antalet av *Vorticella* sp och *Tintinnidium*, men särskilt av *Zoothamnium* (tab 1). Den stora rikedomen av ciliater tyder på att det finns rikligt med små näringspartiklar i Vombsjön. Det bör noteras, att det på 8 m:s djup den 11 juli uppträdde en för smutsvatten typisk ciliat, nämligen *Paramecium caudatum*, som indikerar saproba förhållanden inom detta skikt under en tillfällig stagnationsperiod.

Rotatorier

Antalet rotatorier (medelvärde under perioden mars-november per m² sjöyta) fördubblades 1973 jämfört med tidigare år (fig 22). *Kellicottia longispina* utvecklades i relativt litet antal under våren men hade ett större maximum under hösten (fig 7). Troligen påverkas utvecklingen av *K longispina* genom ökad konkurrens från ciliater. Även *Keratella* spp hade ett tämligen litet vårmaximum, jämfört med höstens (fig 5-7).

Endast kallvattenformen *Keratella cochlearis robusta* uppvisade ett utpräglat vårmaximum (fig 6). Av Polyarthra-arter var det endast *P dolichoptera* som utvecklades i större mängd under våren (fig 10). *Pompholyx sulcata* uppvisade ett maximum under augusti-november (fig 8).

Copepoder

Antalet copepoder ökade i genomsnitt jämfört med åren 1970-72 (fig 22). Denna ökning berodde på ett större antal juvenila former - nauplier och copepoditer. Däremot konstaterades ingen förändring i antalet fullvuxna individ. *Eudiaptomus gracilis* och *E graciloides* förekom under hela året (fig 14), men i störst antal under augusti-september. *Mesocyclops leuckarti* uppträdde rikligast under augusti (fig 16). Denna art ökade hastigare i antal under 1973 efter den katastrofala nedgången sedan 1969 (fig 19). *Cyclops rubens* och *C furcifer* uppträdde då vattentemperaturen var låg (fig 15).

Cladocerer

Även antalet cladocerer ökade i genomsnitt under 1973 jämfört med 1971-72 (fig 22). *Chydorus sphaericus* förekom i stort antal under augusti och september (fig 13 och 18) tillsammans med *Daphnia cucullata* (fig 12). Den större *Daphnia longispina* hade ett maximum under juni, men minskade i antal under de följande sommarmånaderna (fig 13). Under senhösten ökade antalet av den mindre arten *Daphnia galeata*. Angående den stora, rörliga zooplanktonorganismen *Leptodora kindti*, förefaller värden vara för låga, jämförbart med andra, indirekta observationer. Det tycks som om denna art under dagen förekommer i det bottenära vattnet och därmed undgår att bli fångad med gängse planktonprovtagningsutrustning.

Diskussion

Ökningen av zooplanktons biomassa genom större abundans av *Mesocyclops*, *Chydorus* och *Daphnia* under 1973 (fig 20, 21 och 23) har ej minskat predatorernas tryck på copepoderna. Antalet fullvuxna individ har minskat, men reproduktionstakten är icke rubbad, då antalet juvenila former uppträdde i större mängd (fig 22 och 25).

Antalet ciliater och rotatorier ökade markant under 1973 (fig 22). I numerärt avseende dominerades alltså zooplanktonsamhället av små eller mycket små former.

Förändringen i fytoplanktons artsammansättning och biomassa under åren 1970-72 (Bertilsson 1973, 1975) samt registrering av siktdjupet och undersökning av växtplanktons primärproduktion under dessa år (Gelin 1971, 1972, 1973) visar en tendens till trofiminskning. Zooplanktons biomassa minskade till en tredjedel vid jämförelse mellan åren 1969 och 1972 (fig 25), förmodligen beroende av ökat predationstryck på adulta copepoder. Oavsett det stora antalet ciliater och rotatorier under 1973 var dessa gruppers biomassa av mindre betydelse (fig 25). Antalet juvenila copepoder har ökat sedan 1969 (fig 22).

Den kontinuerliga minskningen av zooplanktons biomassa i Vombsjön under åren 1969-72 kan inte enbart förklaras med klimatologiska förhållanden. Variationen i växtplanktons årsproduktion 1970-72 var liten (Gelin 1973). Den yrkesmässiga årsfångsten av fisk har under perioden 1969-73 varit av samma storleksordning. Zooplanktonminskningen kan ev vara en följd av ett ökat pelagiskt predationstryck genom en minskad näringspotential inom litoralzonen som följd av Vombsjöns reglering.

Litteraturförteckning

- Bertilsson, J. 1972. Fytoplanktons kvantitativa och kvalitativa utveckling i Vombsjön 1970 resp 1971. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1975. Fytoplanktons kvantitativa utveckling i Vombsjön 1971 och 1972. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- Berzins, B. 1970. Zooplankton i Vombsjön 1969. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1971. Zooplankton i Vombsjön 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
 - 1972. Zooplankton i Vombsjön 1971. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
 - 1973. Zooplankton i Vombsjön 1972. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- Gelin, C. 1971. Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1972. Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1971. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
 - 1973. Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1972. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.

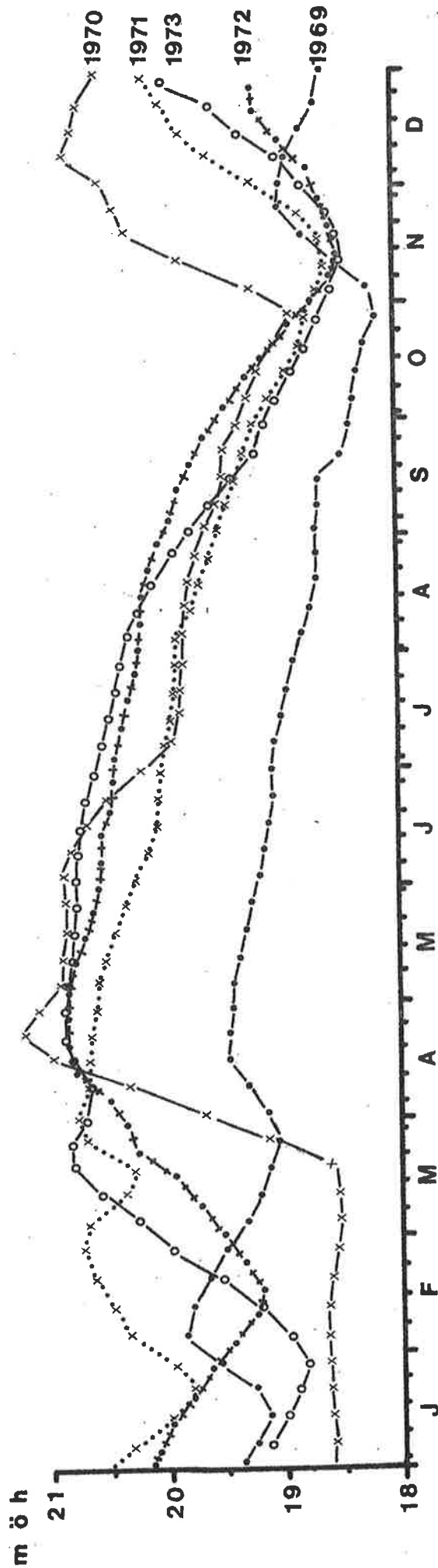


Fig. 2 Water level fluctuation in lake Vombsjön 1969-1973. In 1970 the water level was raised.

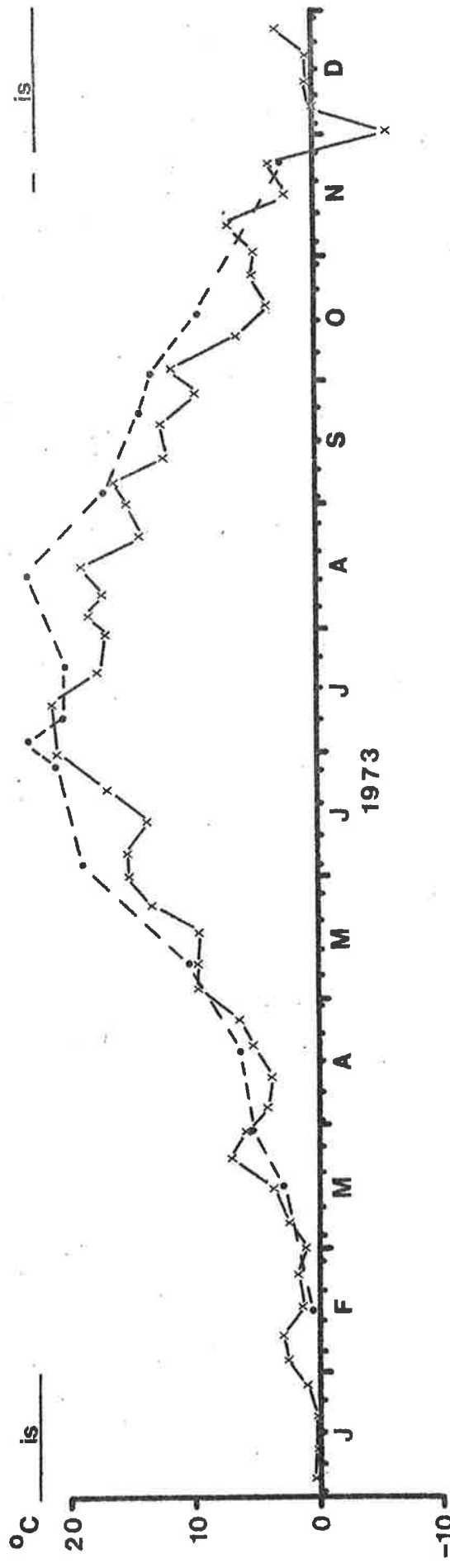
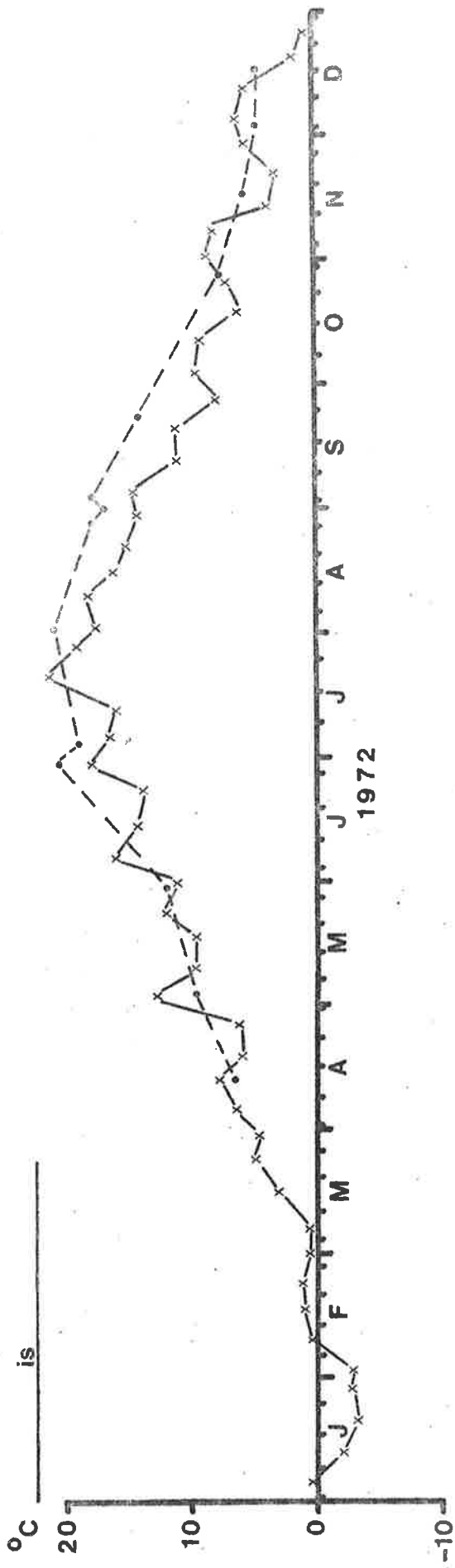


Fig. 3 Lufttemperatur (veckomedelvärden x-x-x-x) registrerade i Lund. Vattentemperatur (0.2 m, -.-.-.-.-) pelagialt vid resp provtagningsstillfälle 1972 och 1973. Isperioder markerade.

Förklaring till figurer 4 - 17.

Kuldiagrammen är uppgjorda enligt formeln $3\sqrt{A} = B$

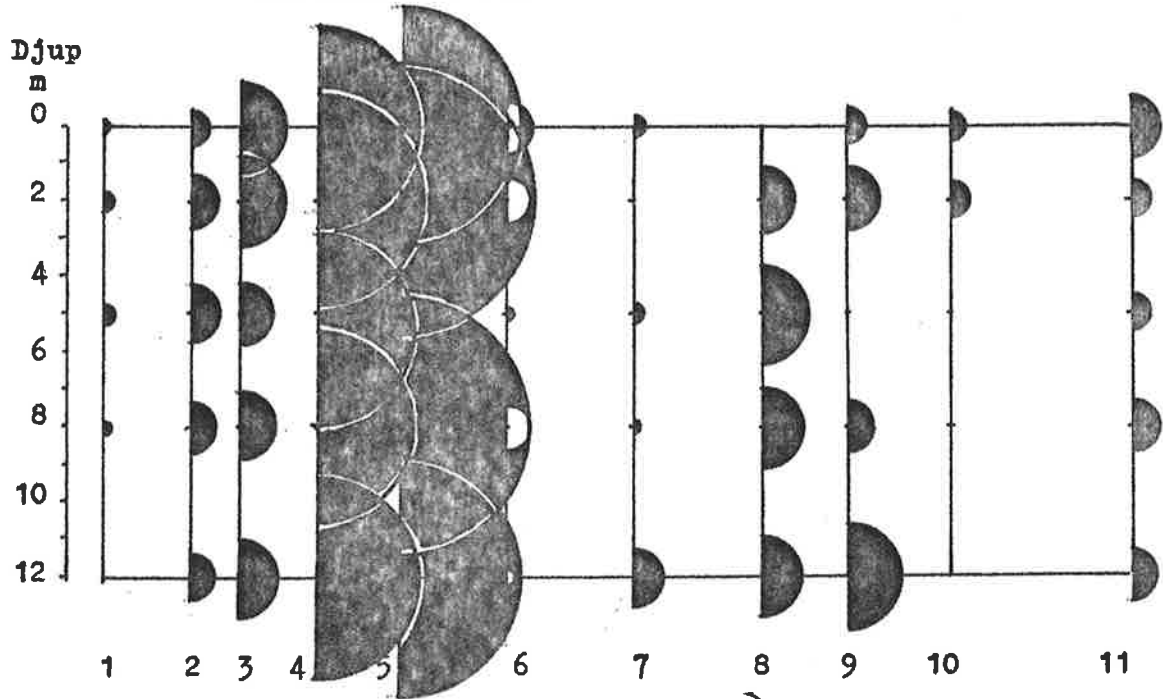
A = antal individ per liter

B = cirkelns radie i mm

Provtagningsomgång	Datum
1	= 20/II 1973
2	= 15/III
3	= 28/III
4	= 18/IV
5	= 10/V
6	= 7/VI
7	= 11/VII
8	= 14/VIII
9	= 6/IX
10	= 3/X
11	= 21/XI

Vombsjön 1973

Codonella oratera



Cyclochaeta spongillae

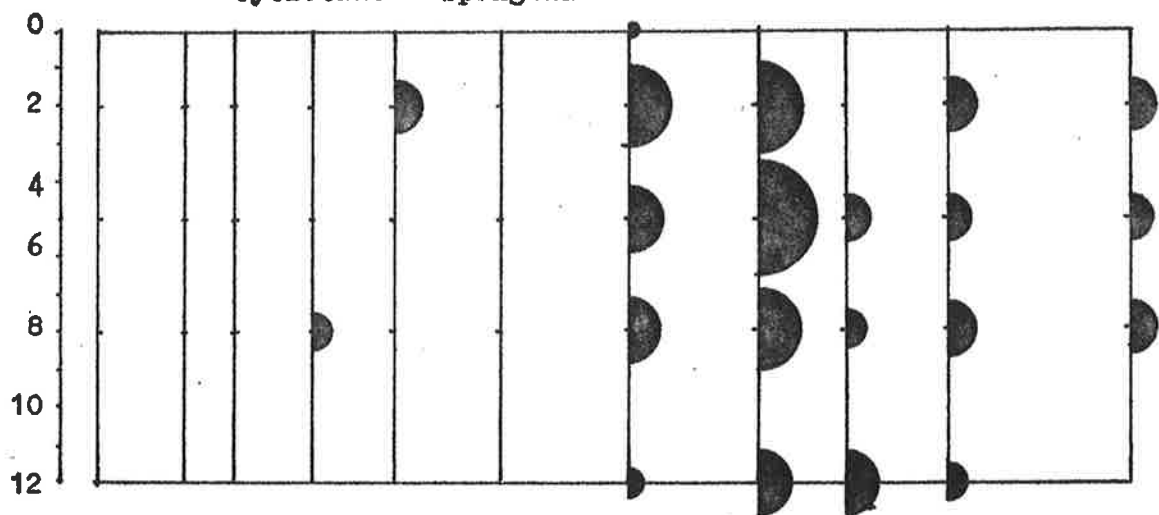


Fig. 4

Vombsjön 1973

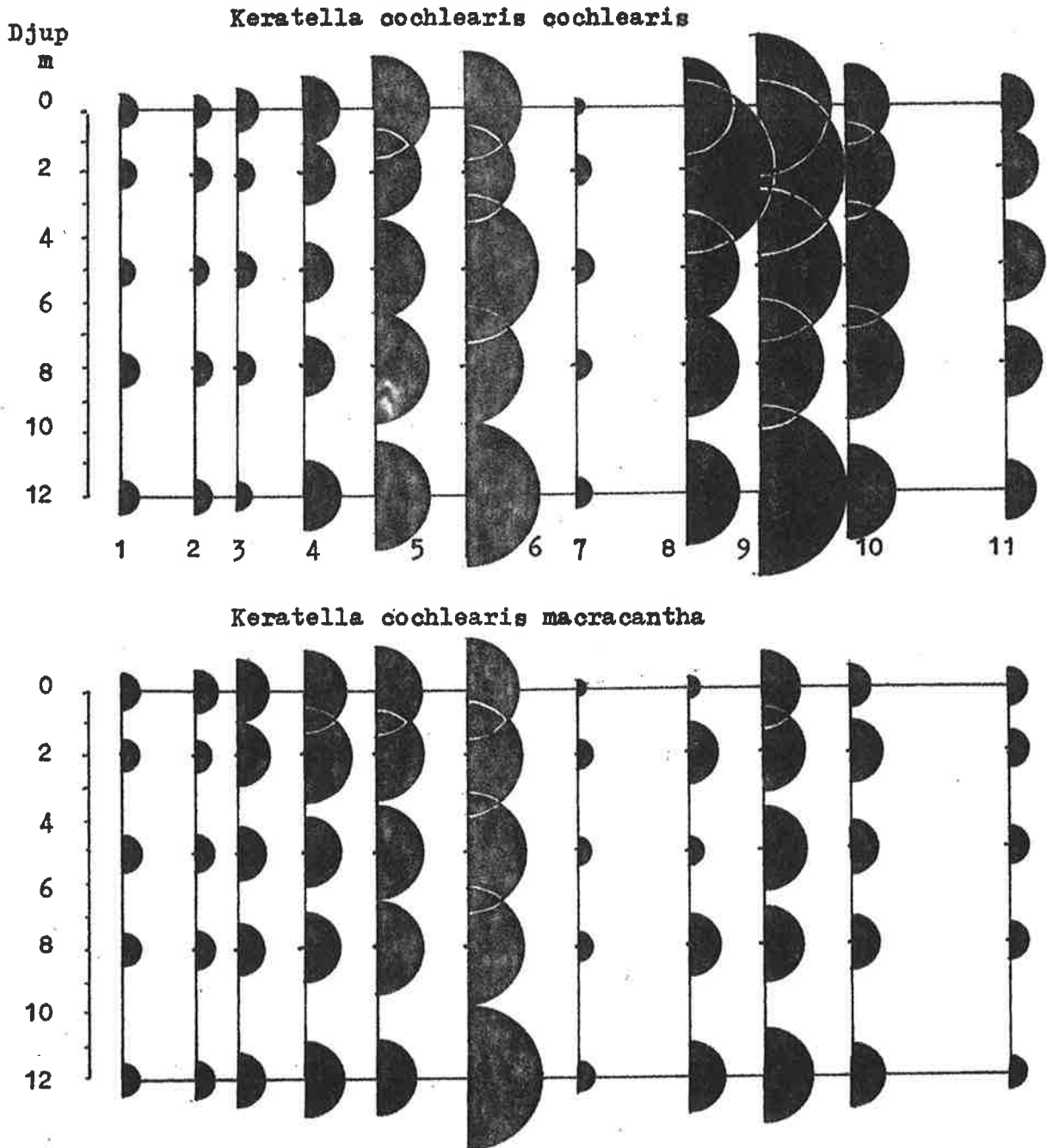


Fig. 5

Vombsjön 1973

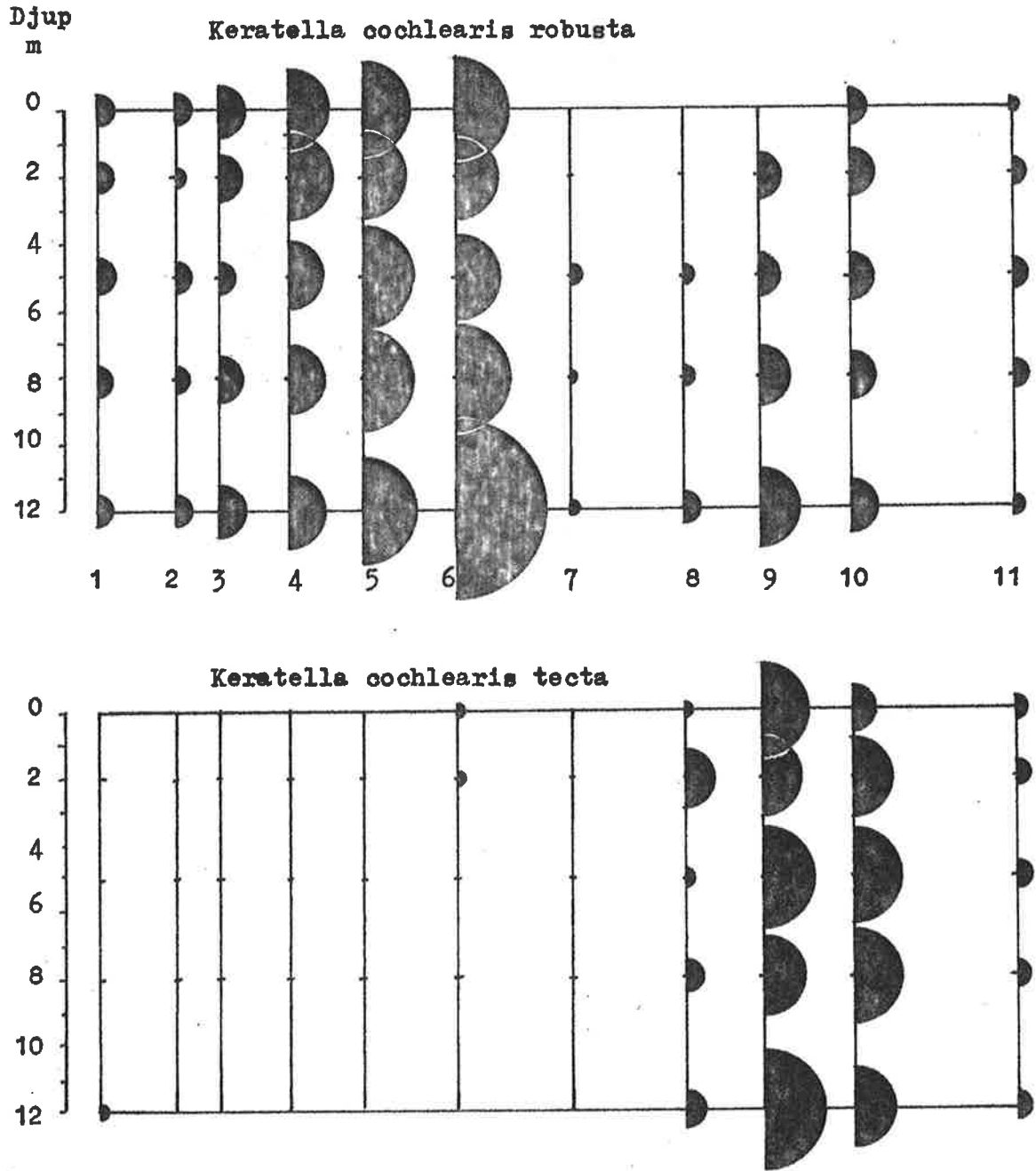


Fig. 6

Vombsjön 1973

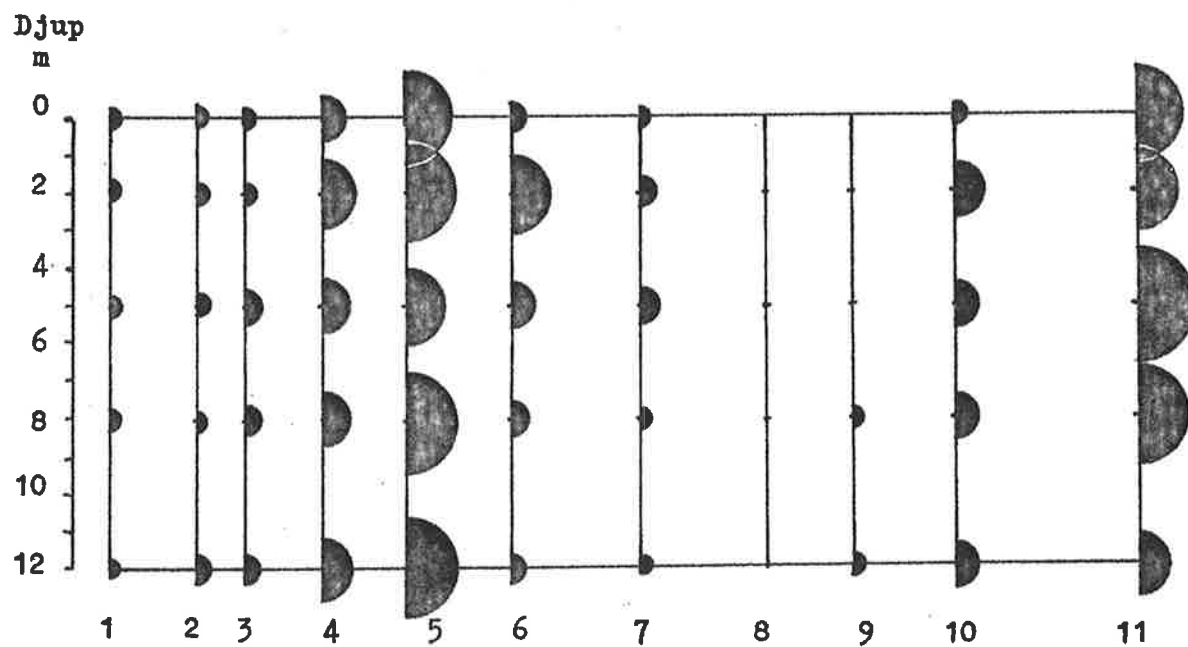
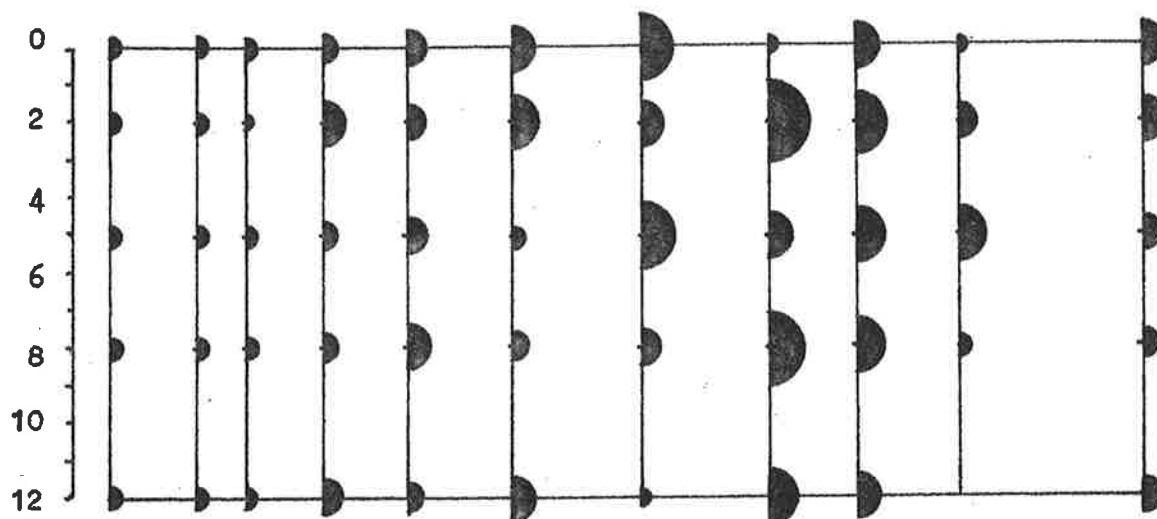
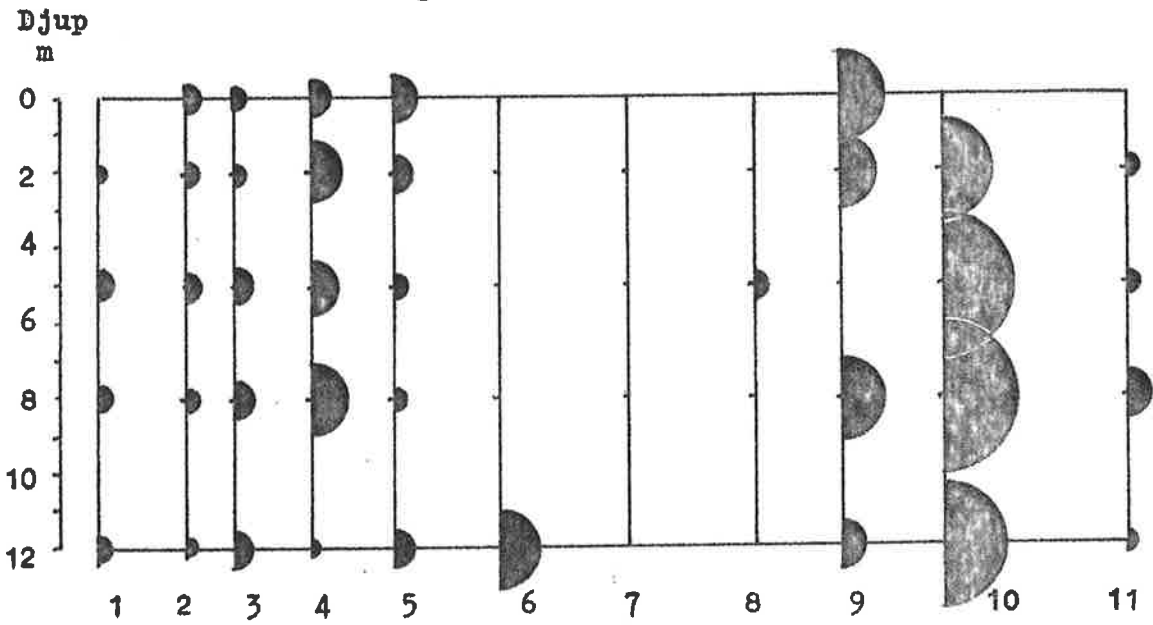
Keratella quadrata quadrata*Kellicottia longispina*

Fig. 7

Vombsjön 1973

Filinia longiseta



Pompholyx sulcata

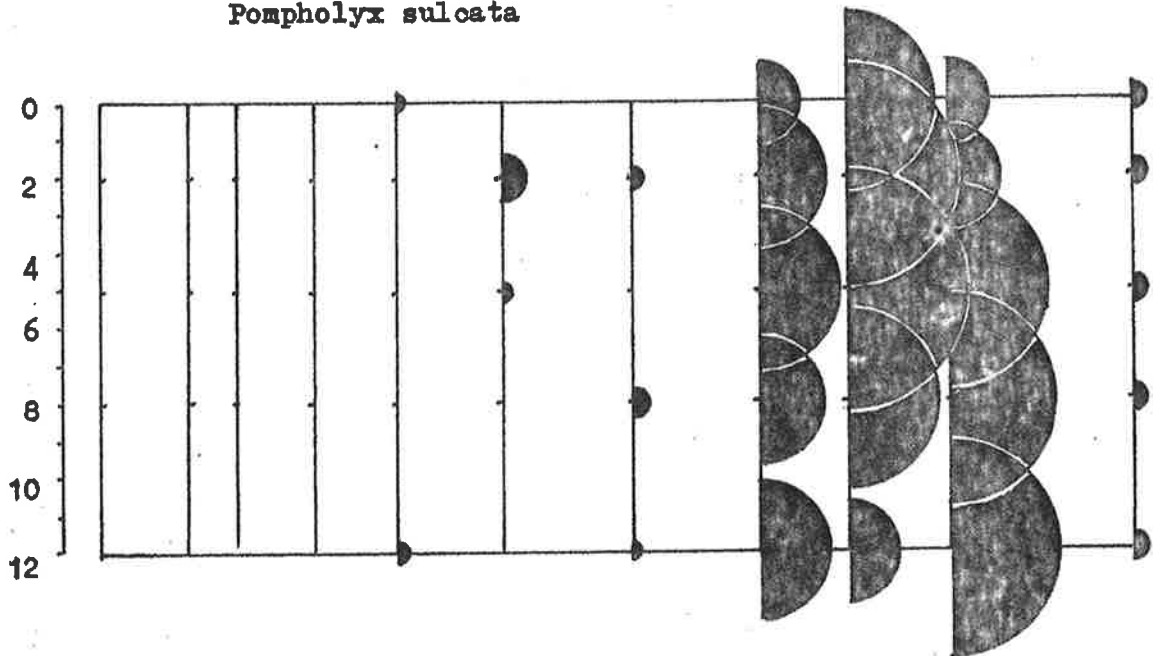


Fig. 8

Vombsjön 1973

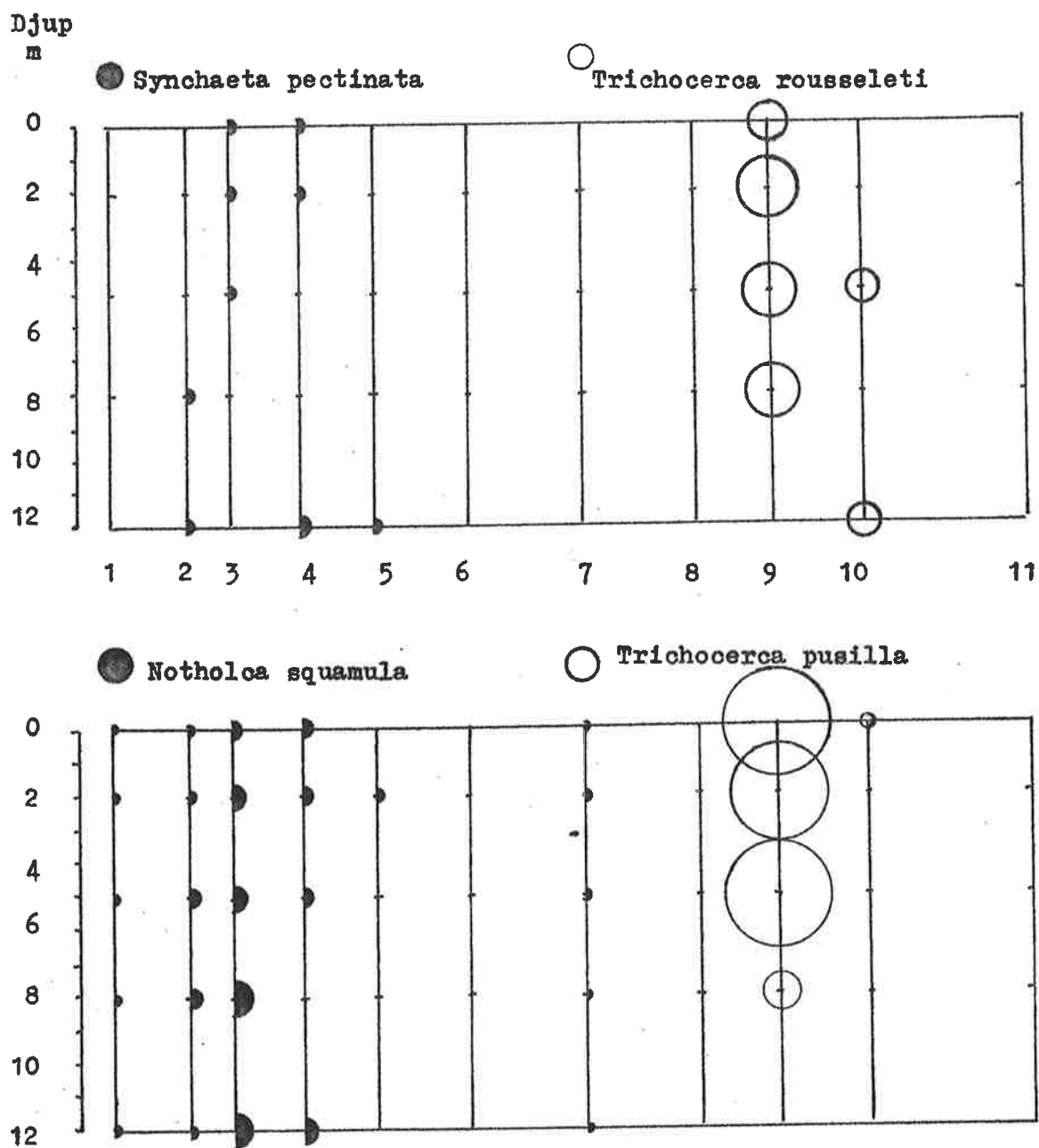


Fig. 9

Vombsjön 1973

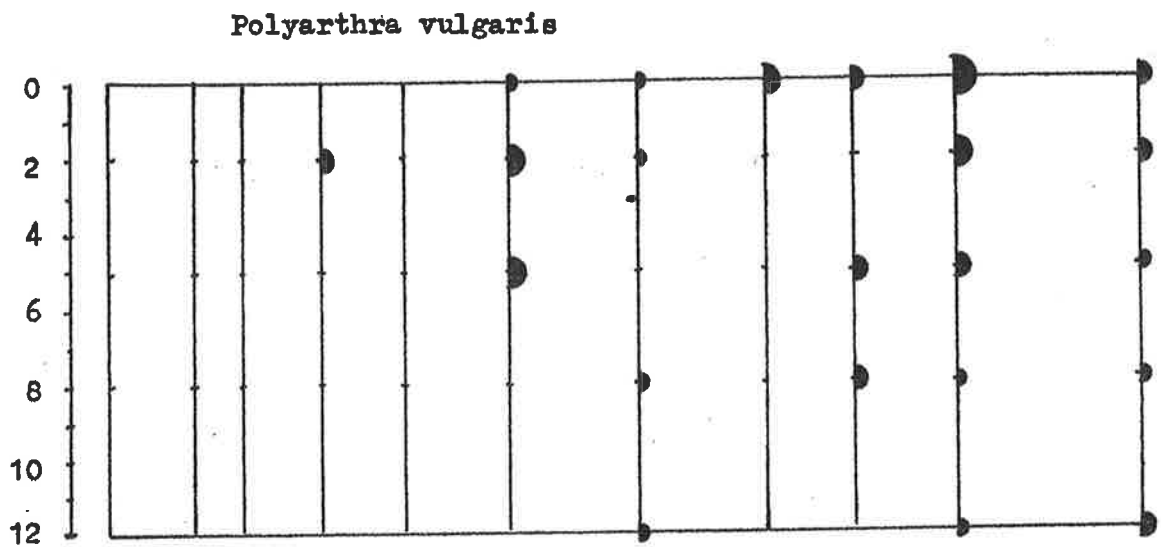
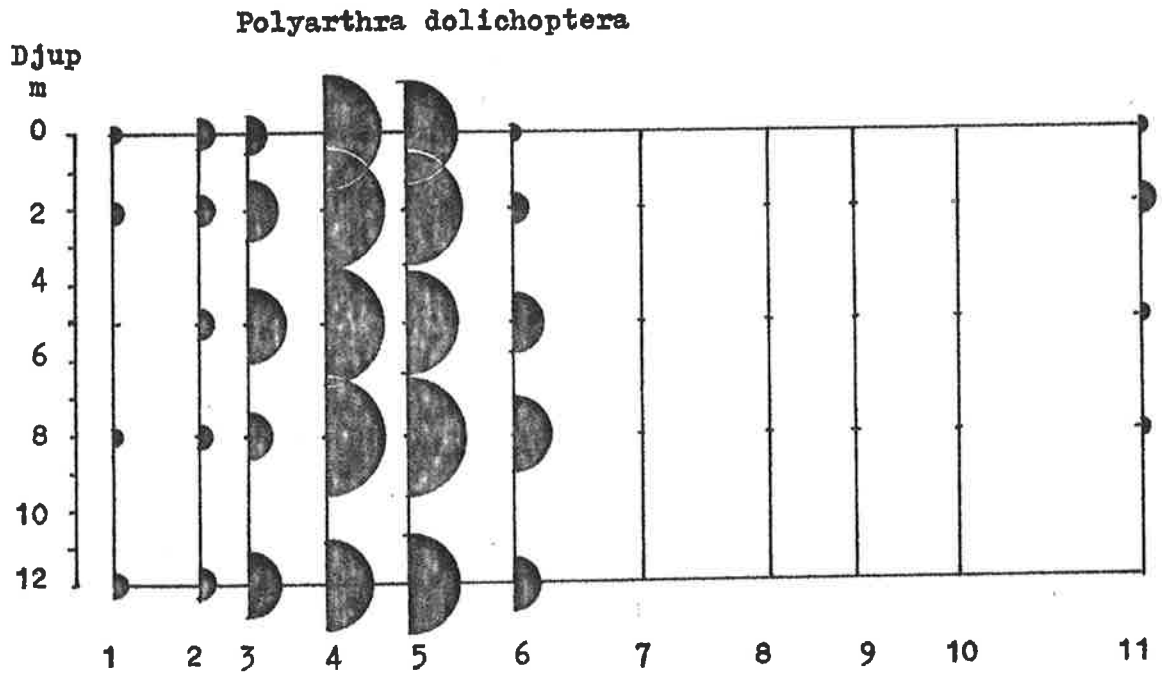
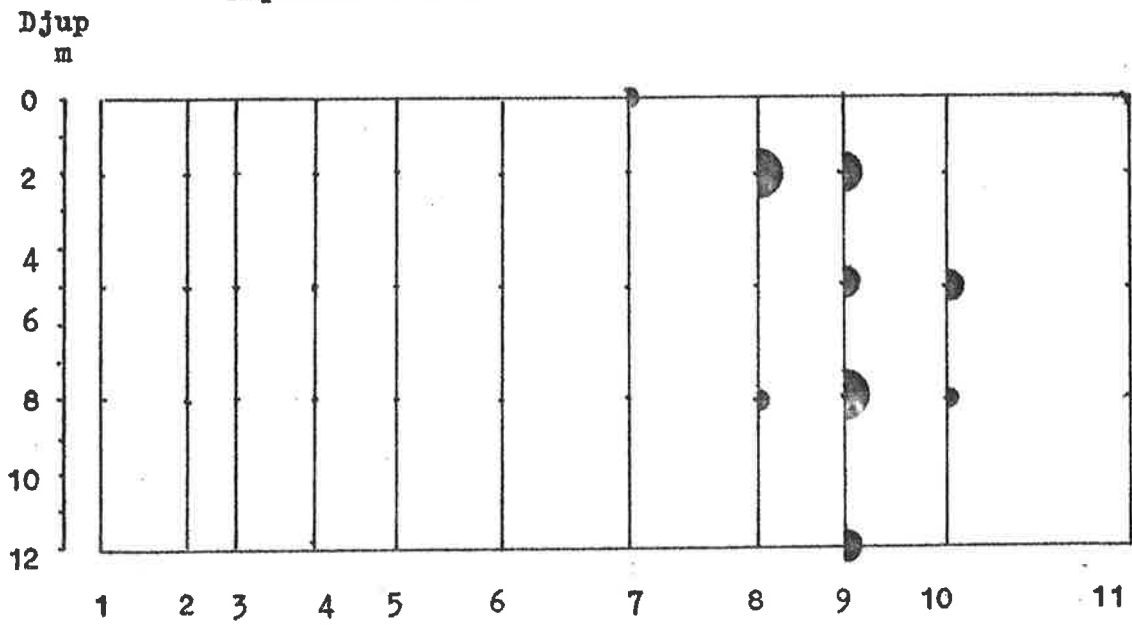


Fig. 10

Vombsjön 1973

Leptodora kindti



○ *Brachionus calyciflorus* ● *Synchaeta kitina*

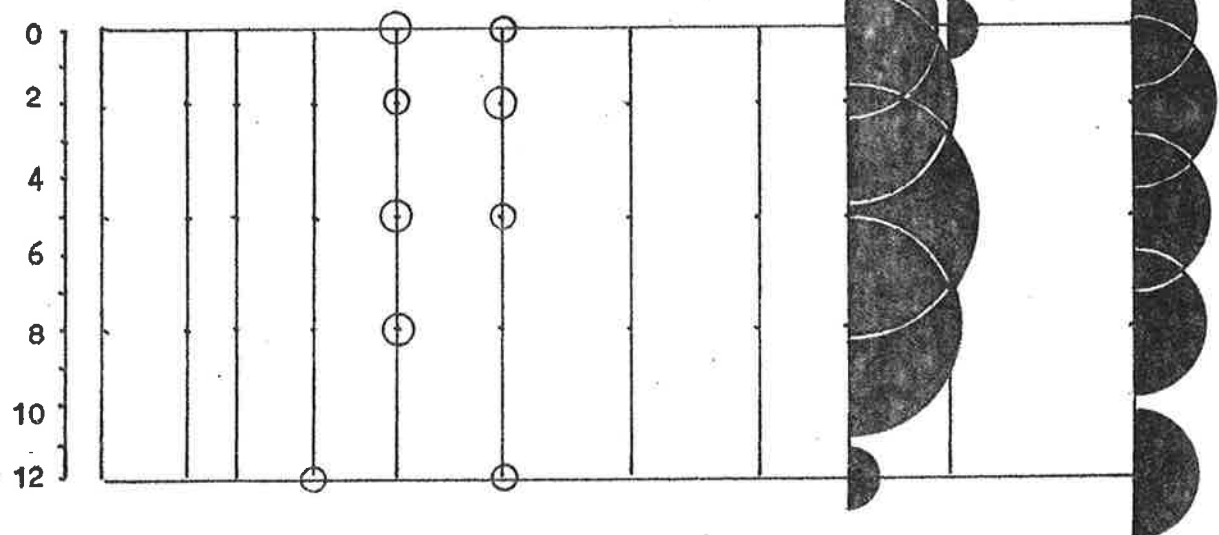
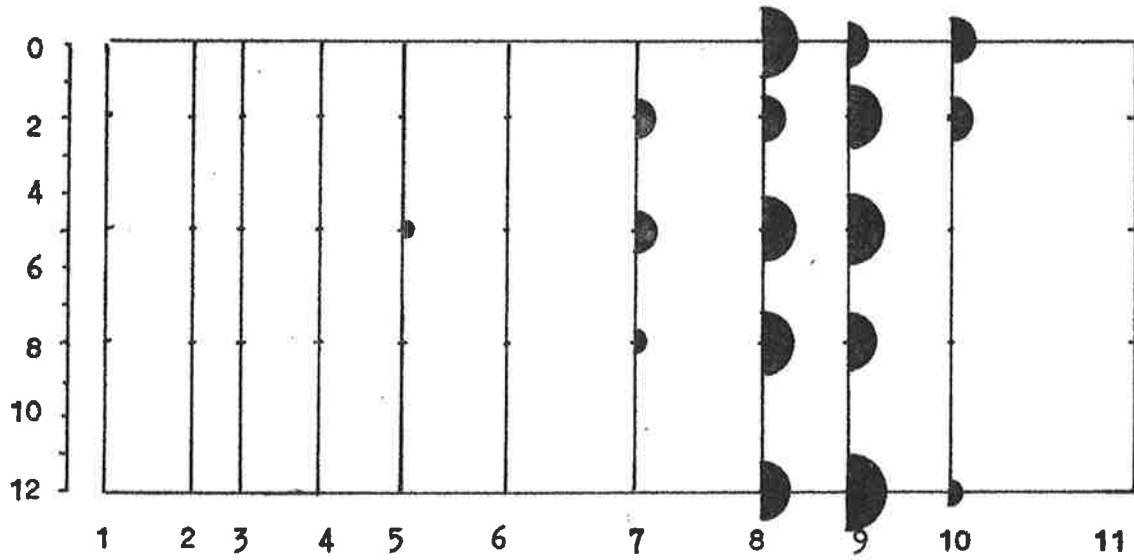


Fig. 11

Vombsjön 1973

Daphnia cucullata

Djup
m



○ *Asplanchna priodonta*

◐ *Bythotrephes longimanus*

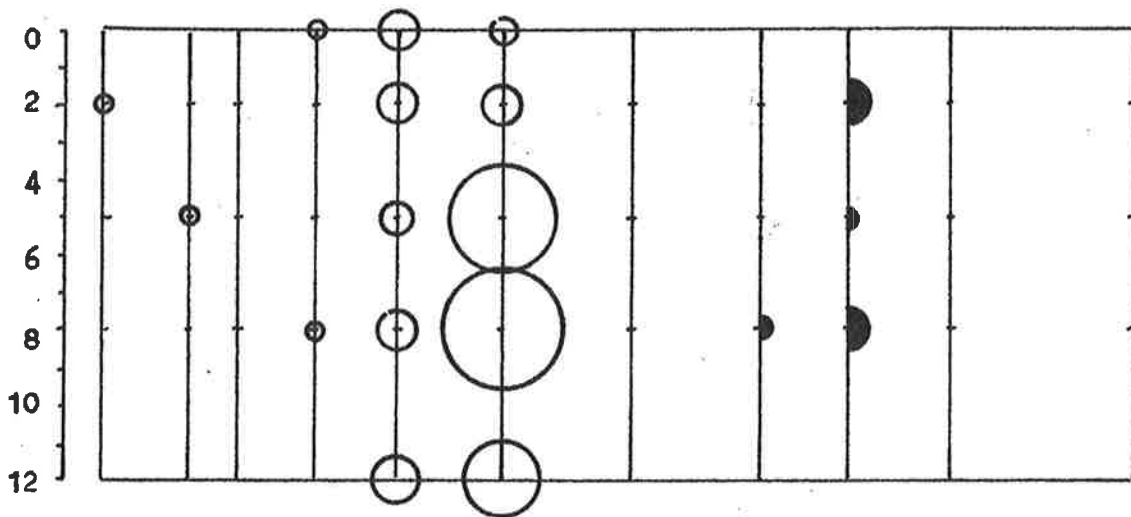


Fig. 12

Vombsjön 1973

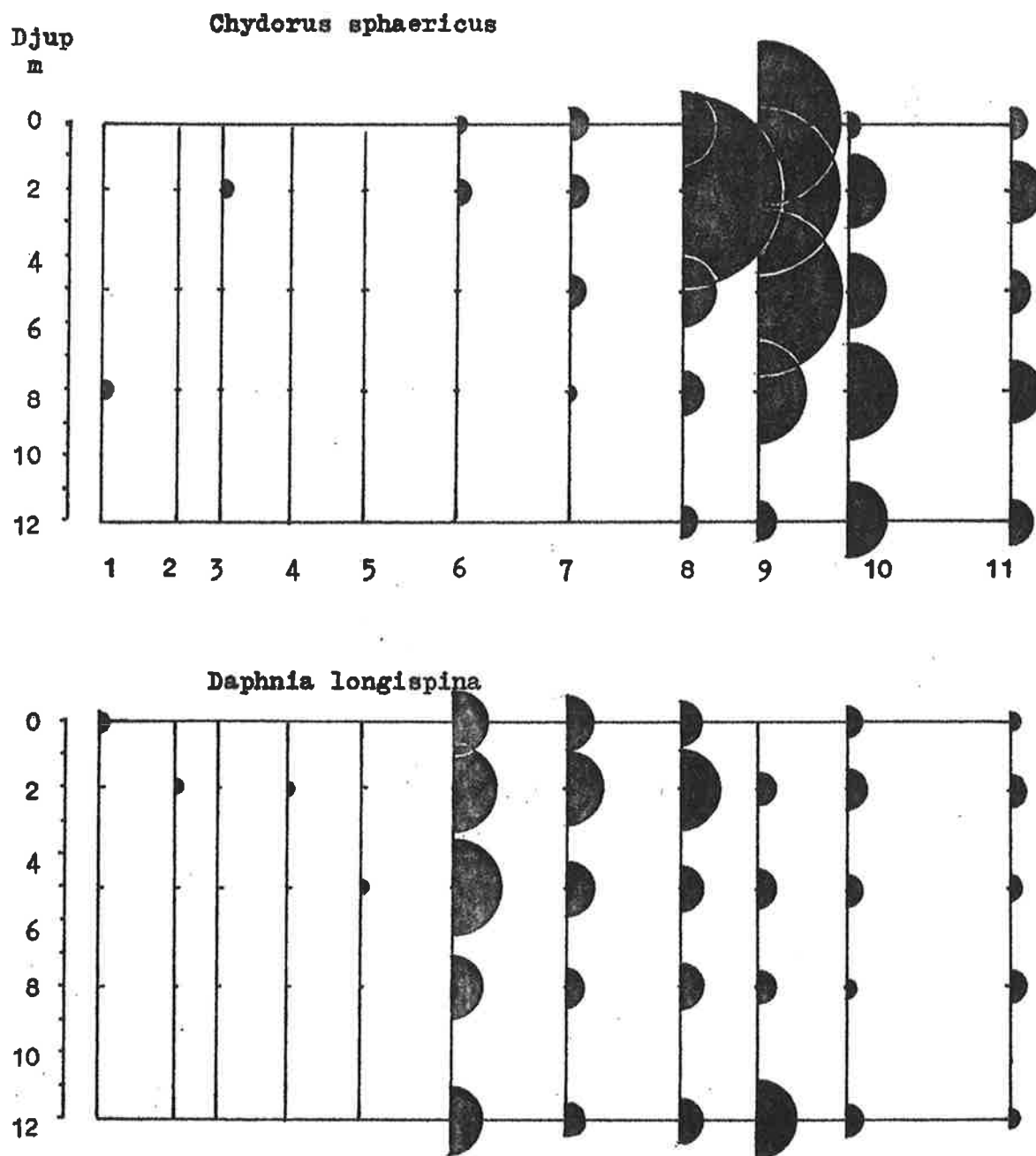


Fig. 13

Vombsjön 1973

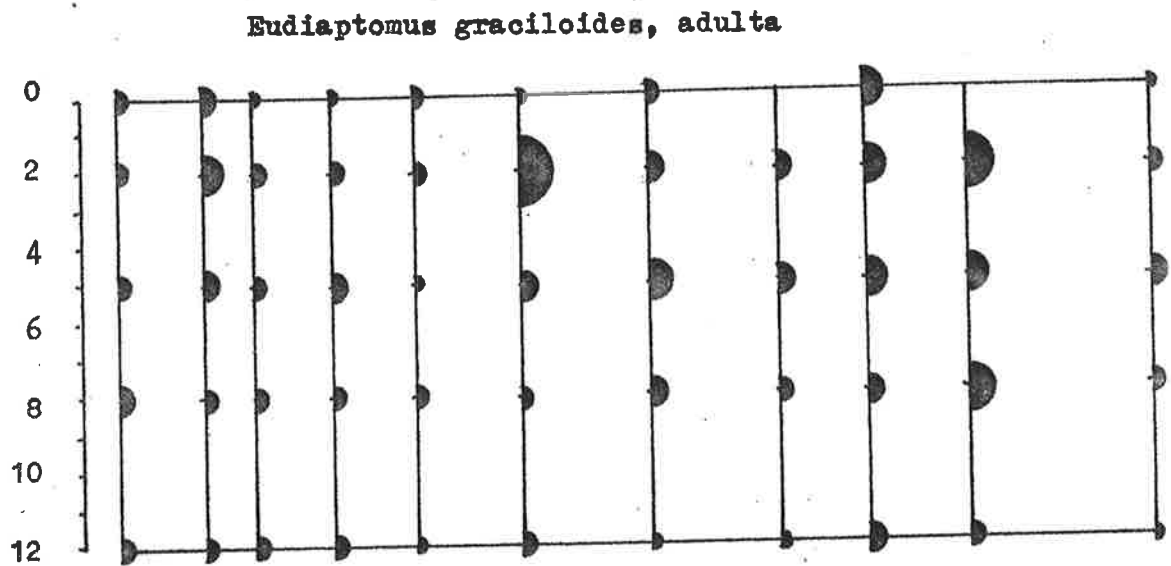
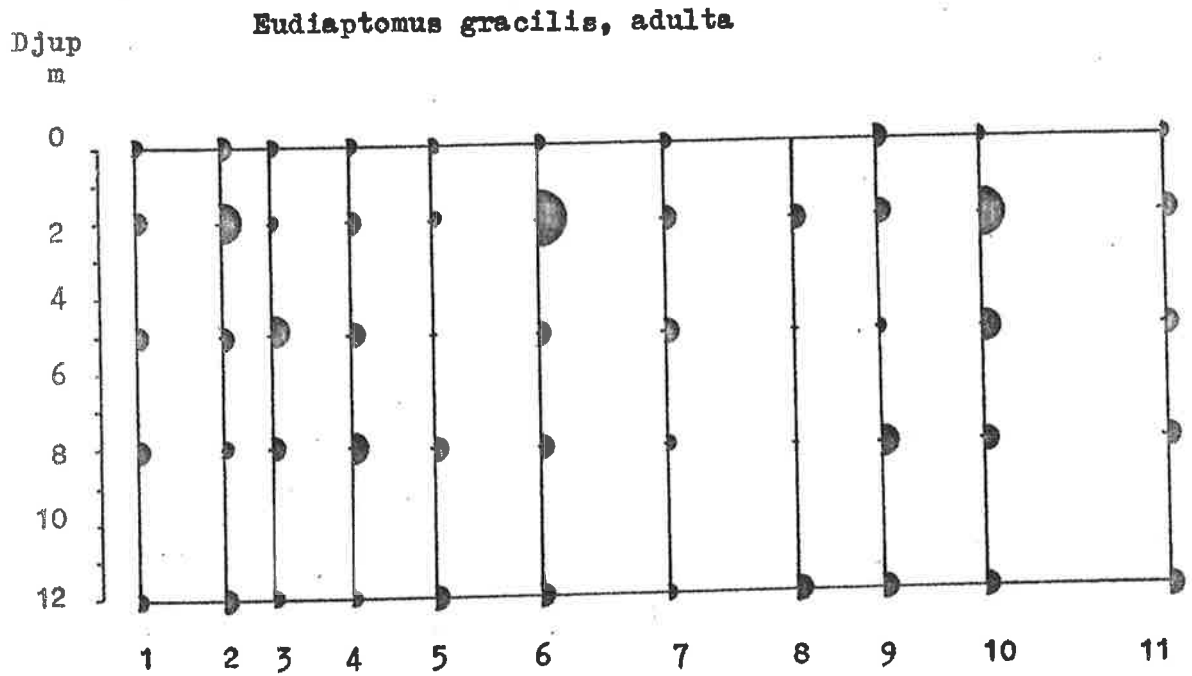


Fig. 14

Vombsjön 1973

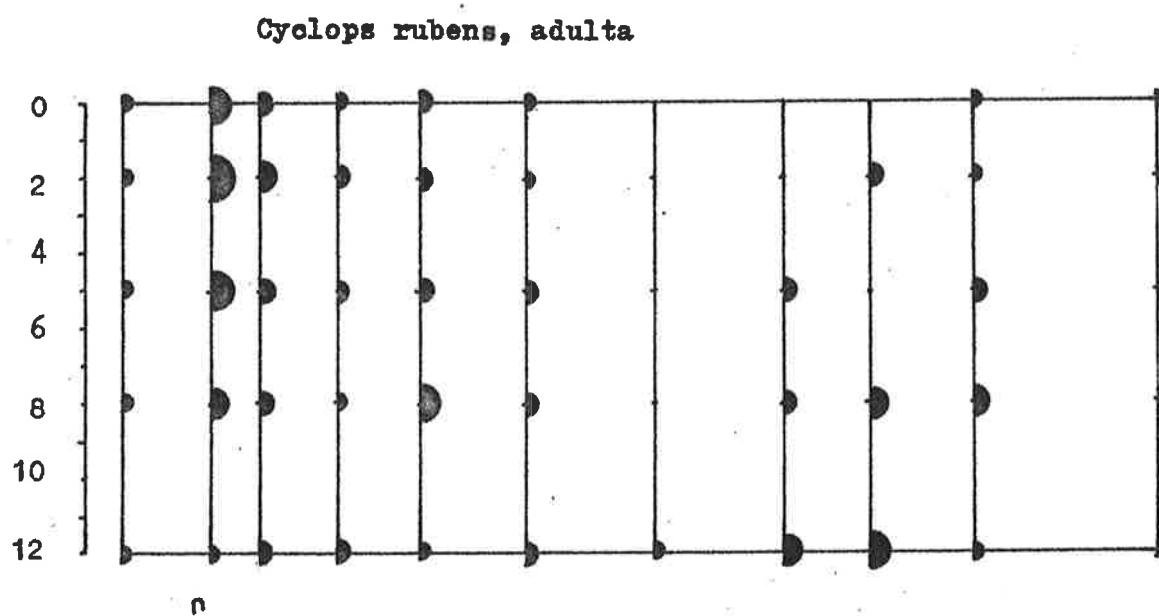
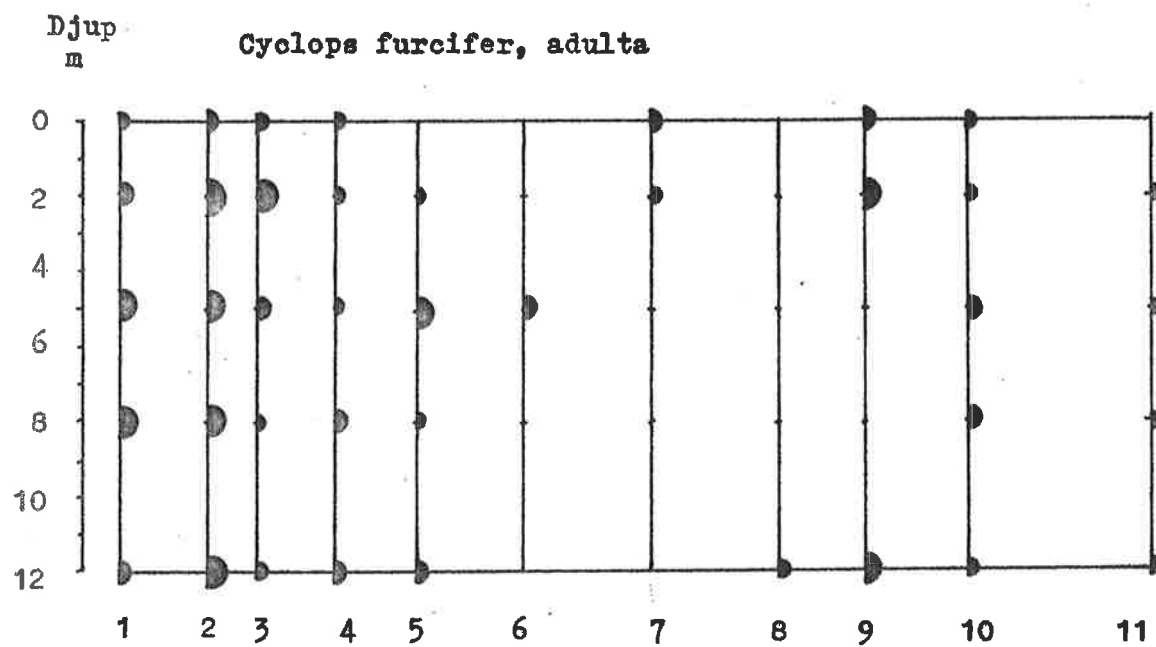


Fig. 15

Vombsjön 1973

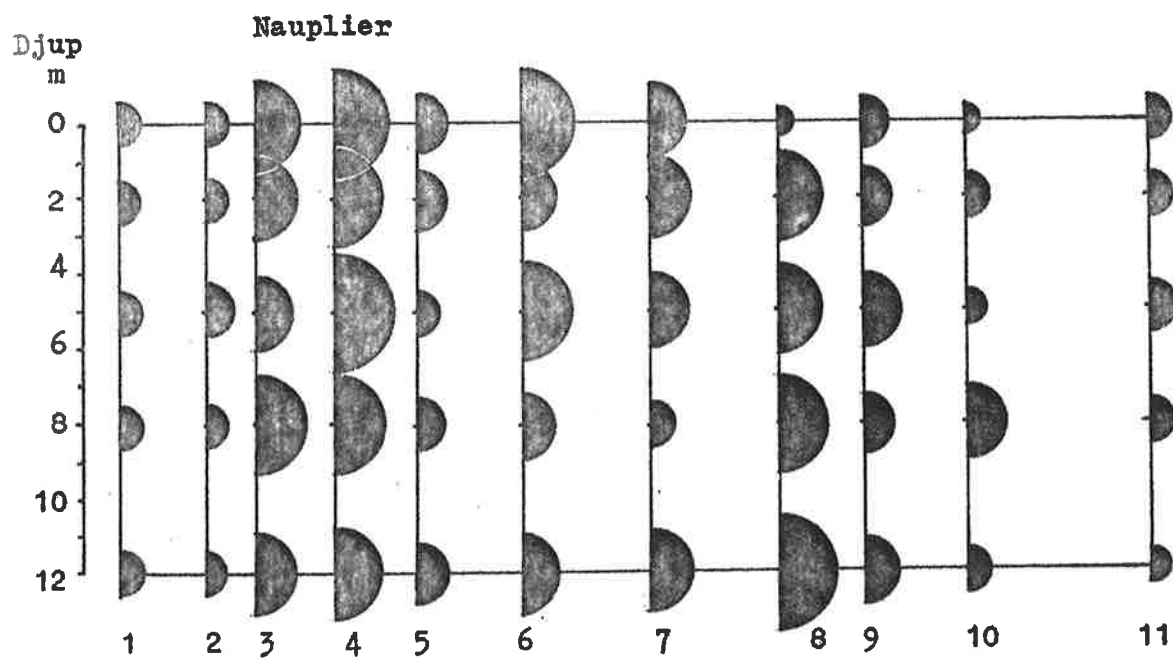
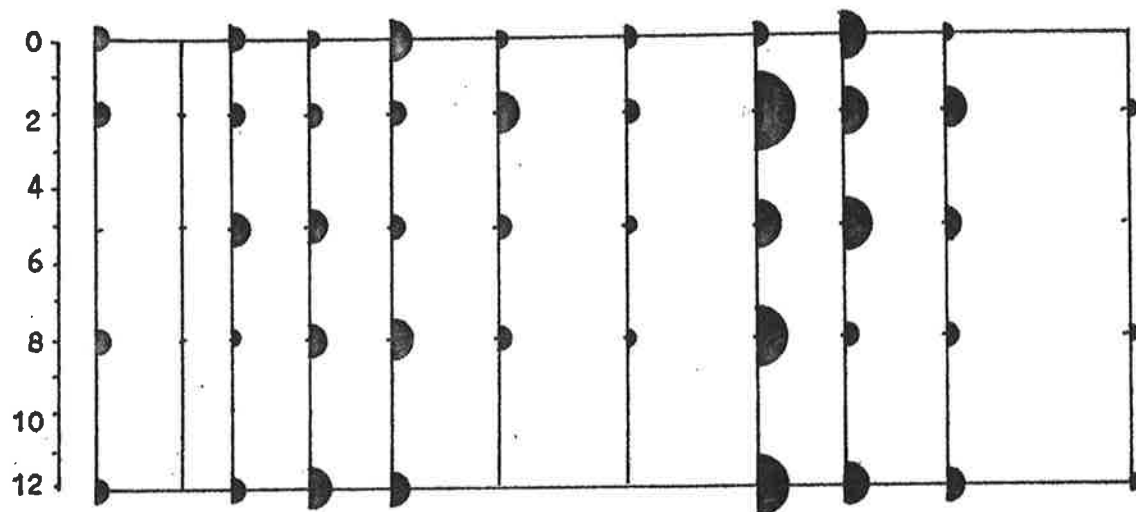
**Mesocyclops leuckarti, adulta**

Fig. 16

Vombsjön 1973

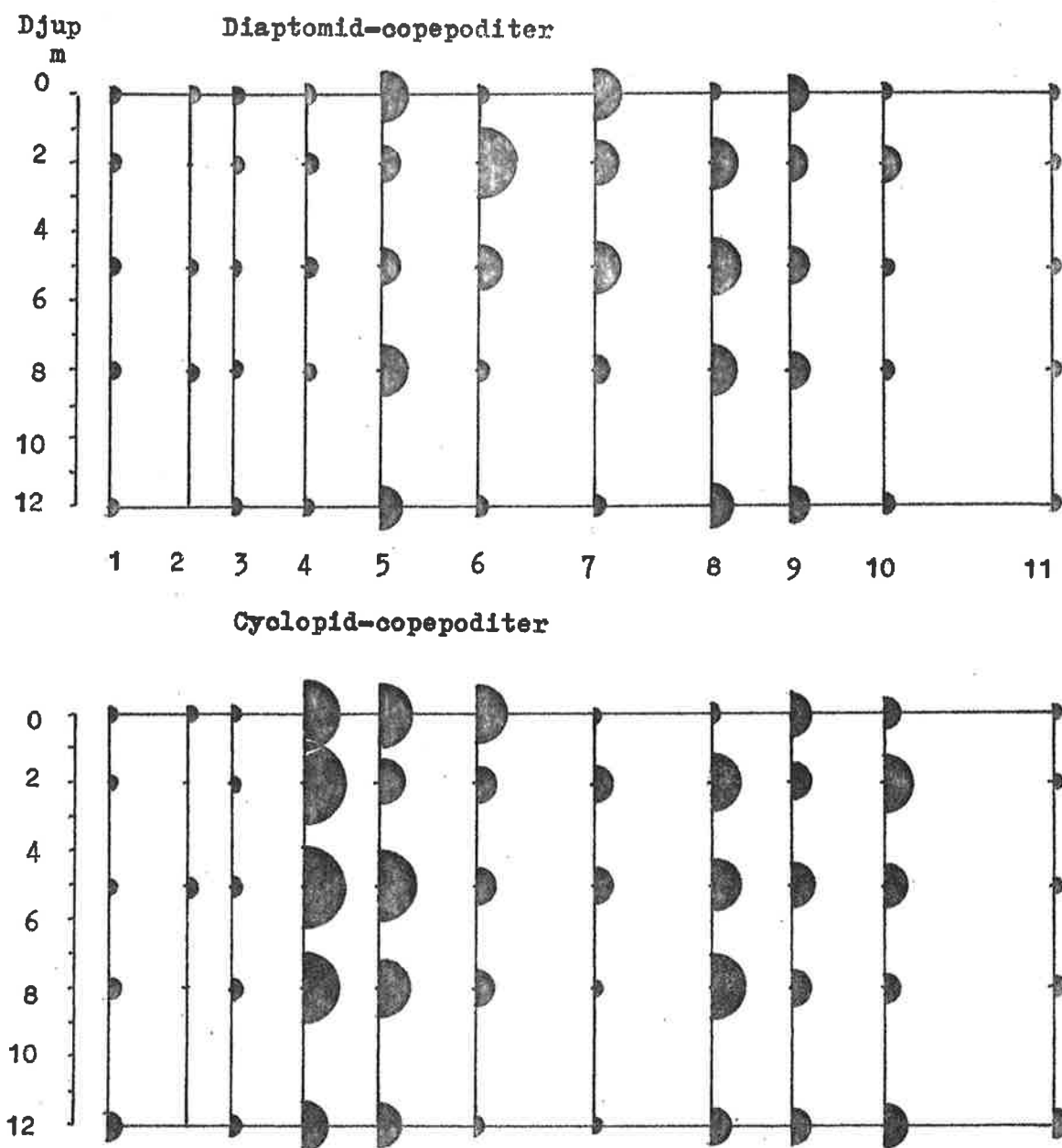


Fig. 17

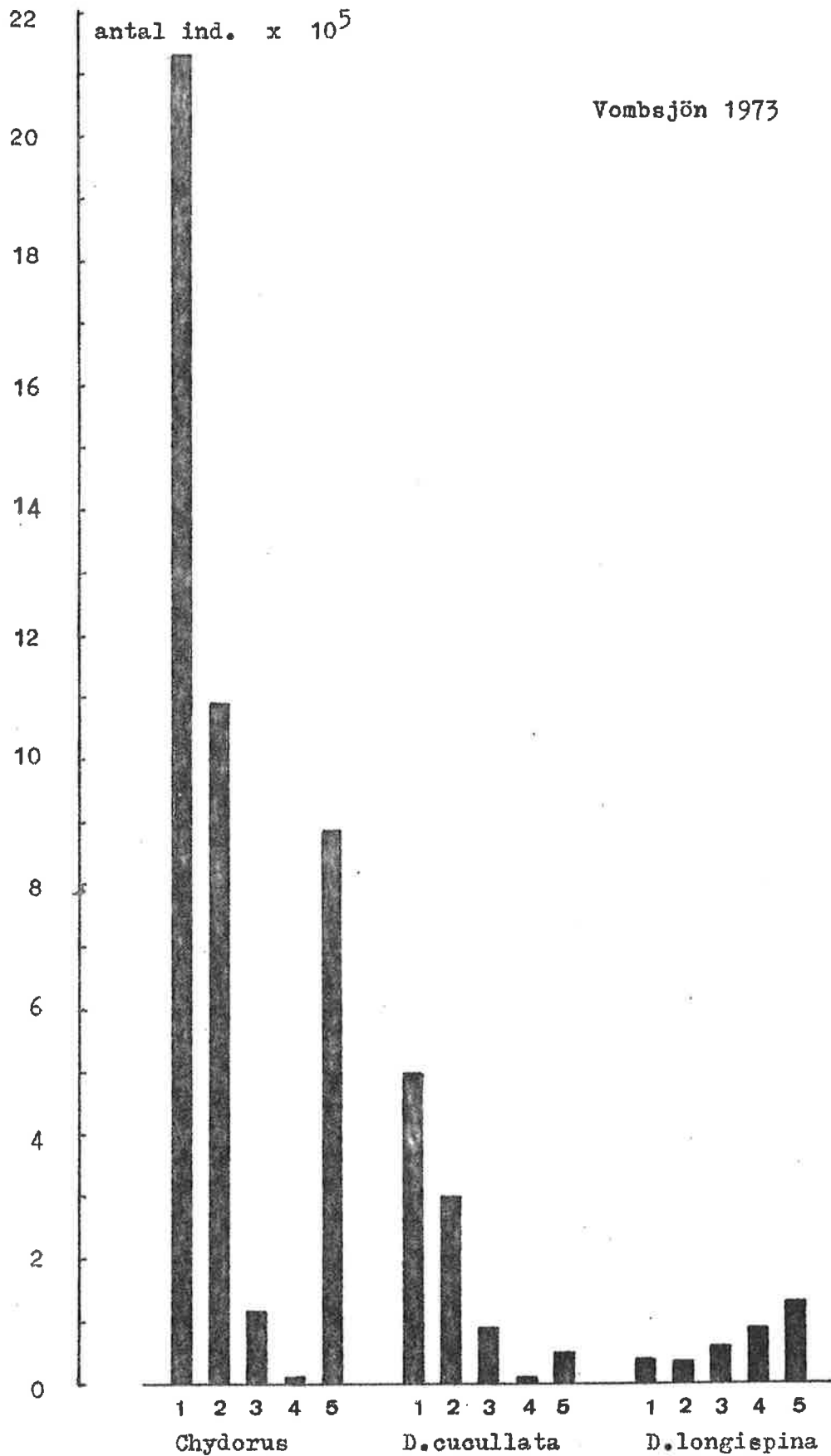


Fig. 18 Jämförelse av antalet individ (per m^2 sjöyta, 0-12 m djup) av *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata* och *Daphnia longispina* mellan åren 1969 - 1973 (1 - 5). Medelvärden för tiden april - december.

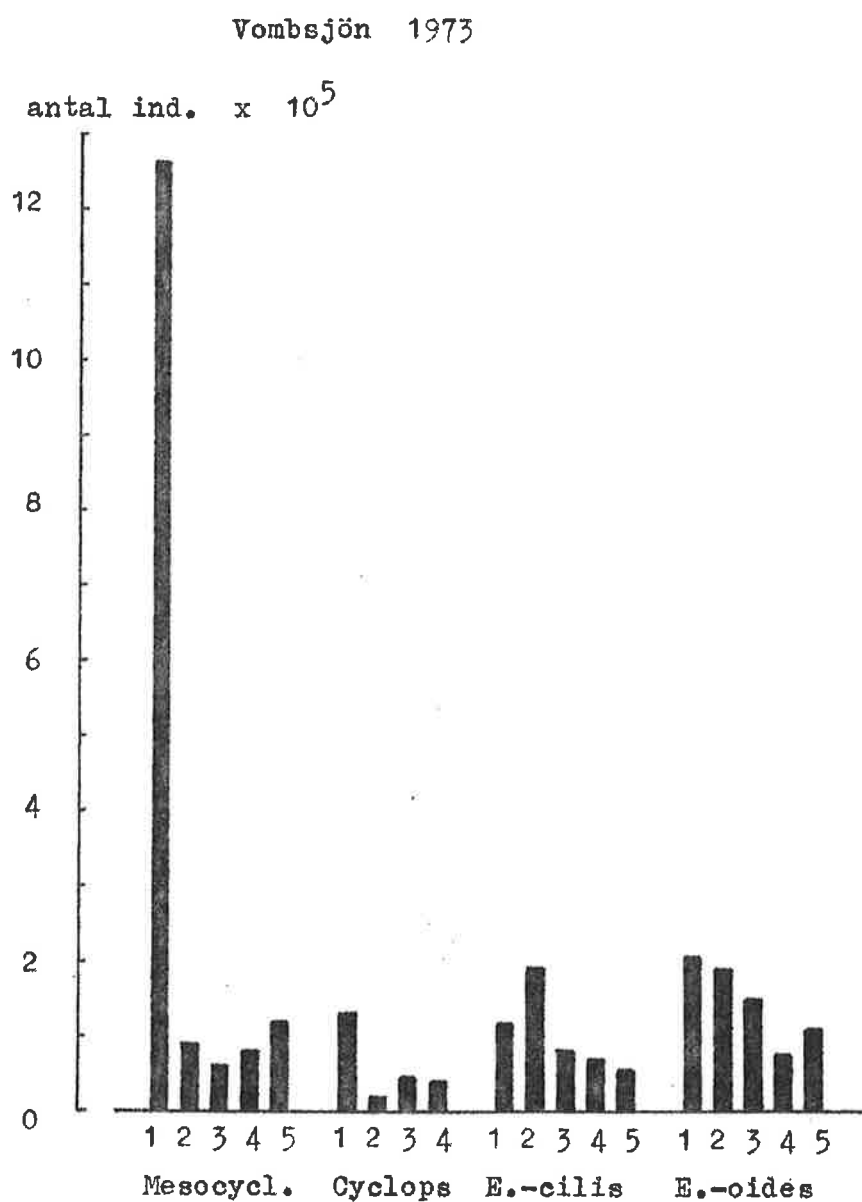


Fig. 19 Jämförelse av antalet individ (per m^2 sjöyta, 0-12 m djup) av *Mesocyclops leuckartii*, *Cyclops rubens*, *Eudiaptomus gracilis* och *Eudiaptomus graciloides* för åren 1969 - 1973 (1 - 5). Medelvärden för tiden april-december.

Vombsjön

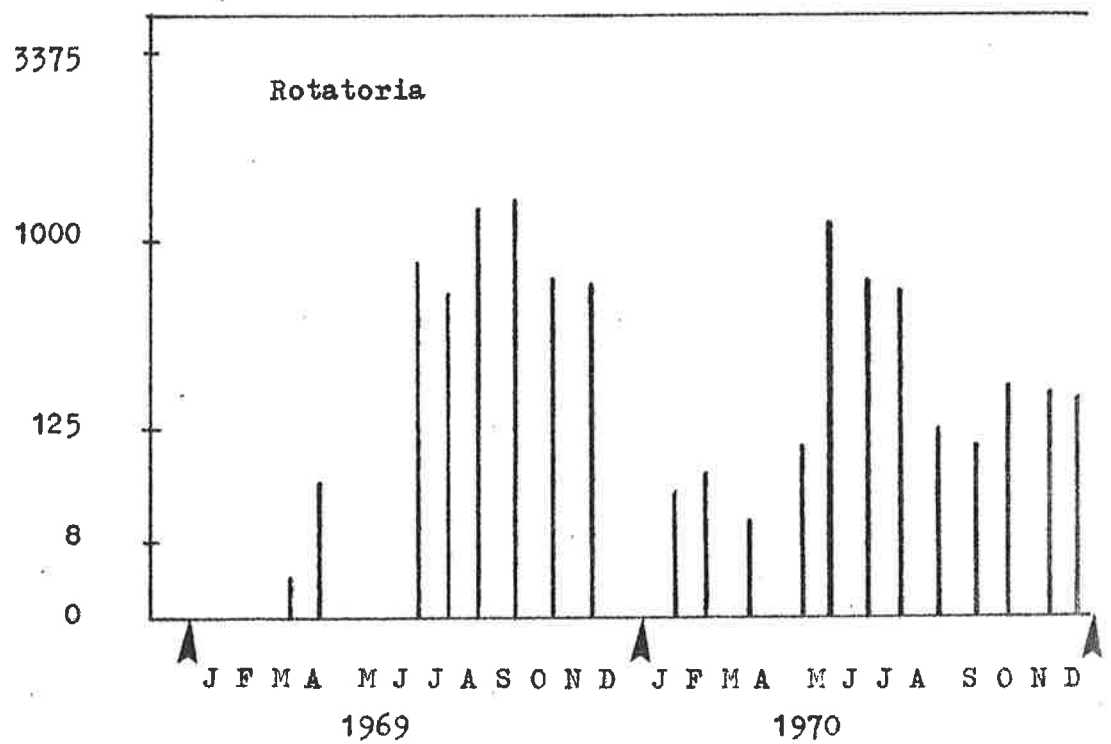
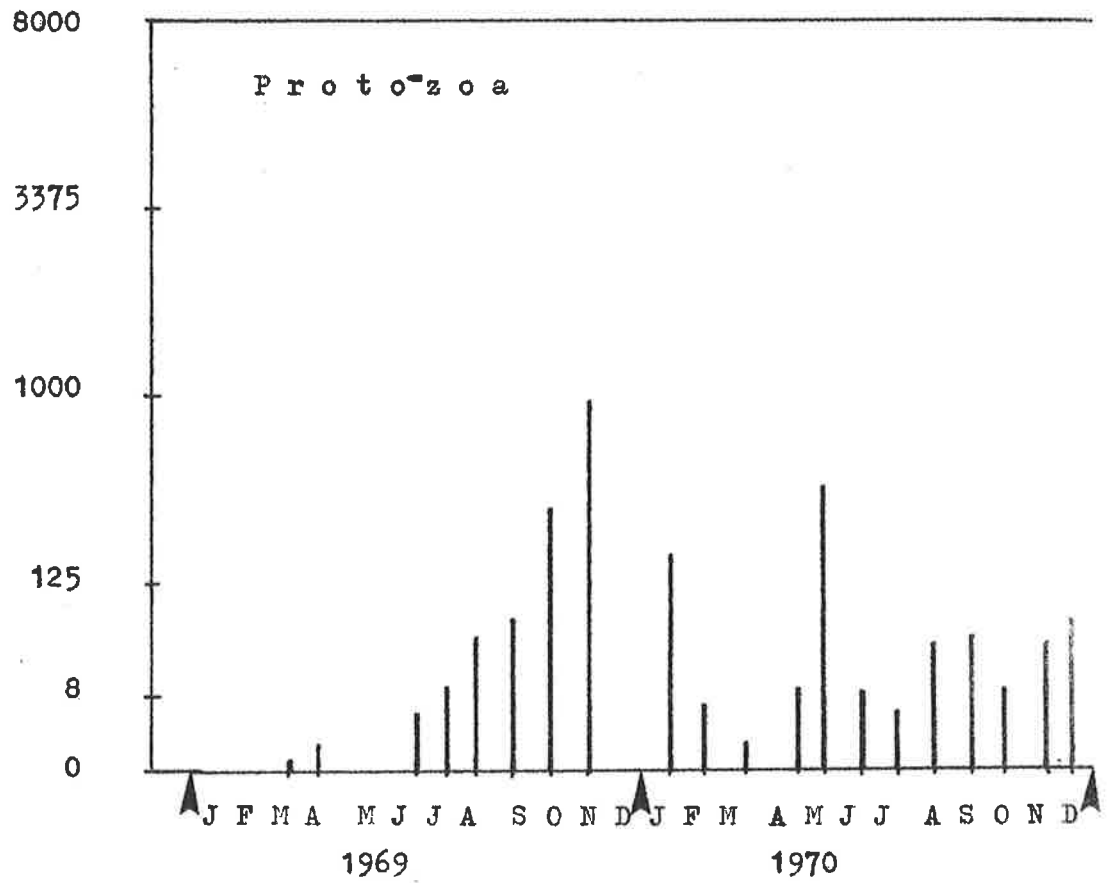
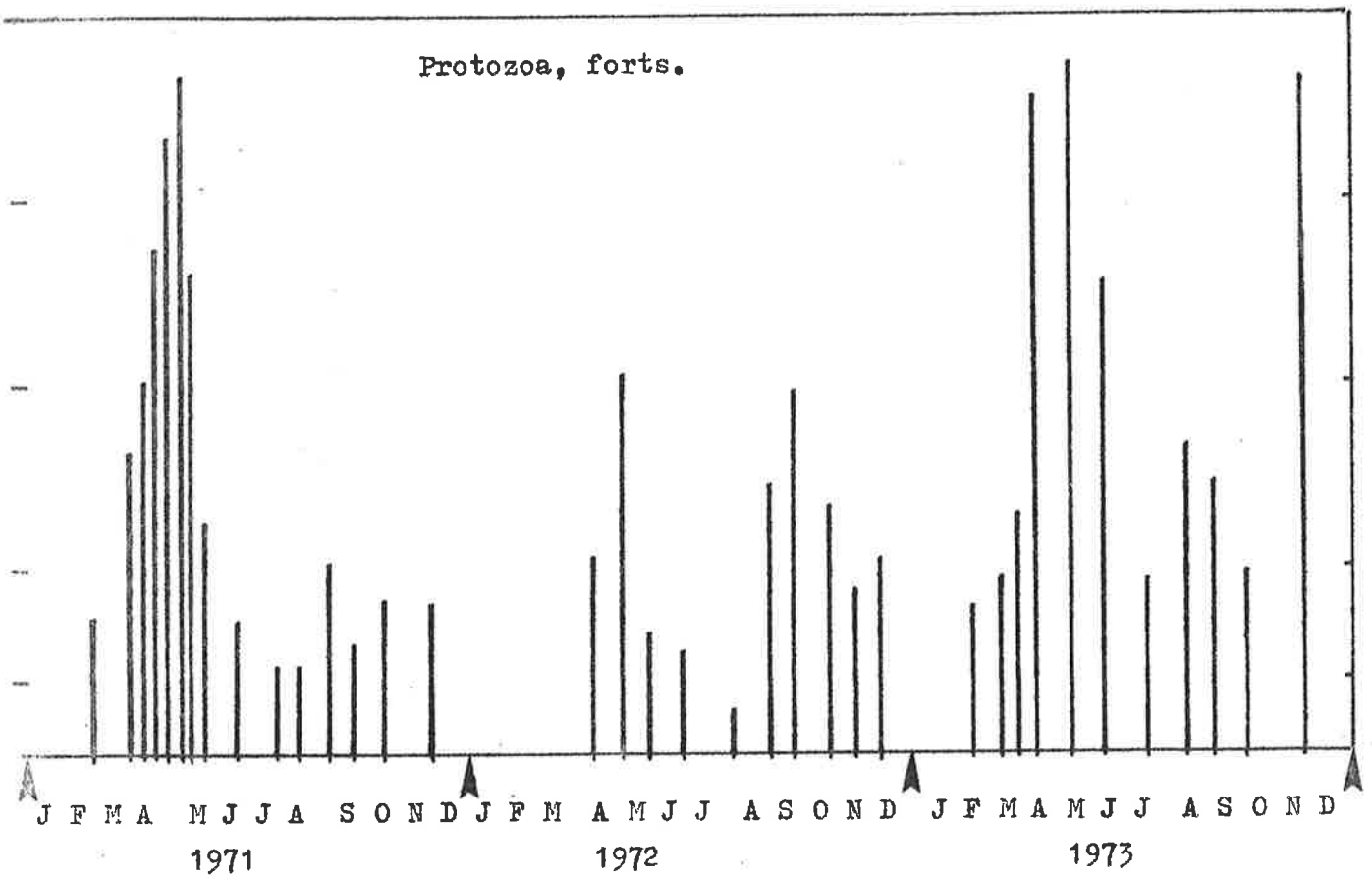
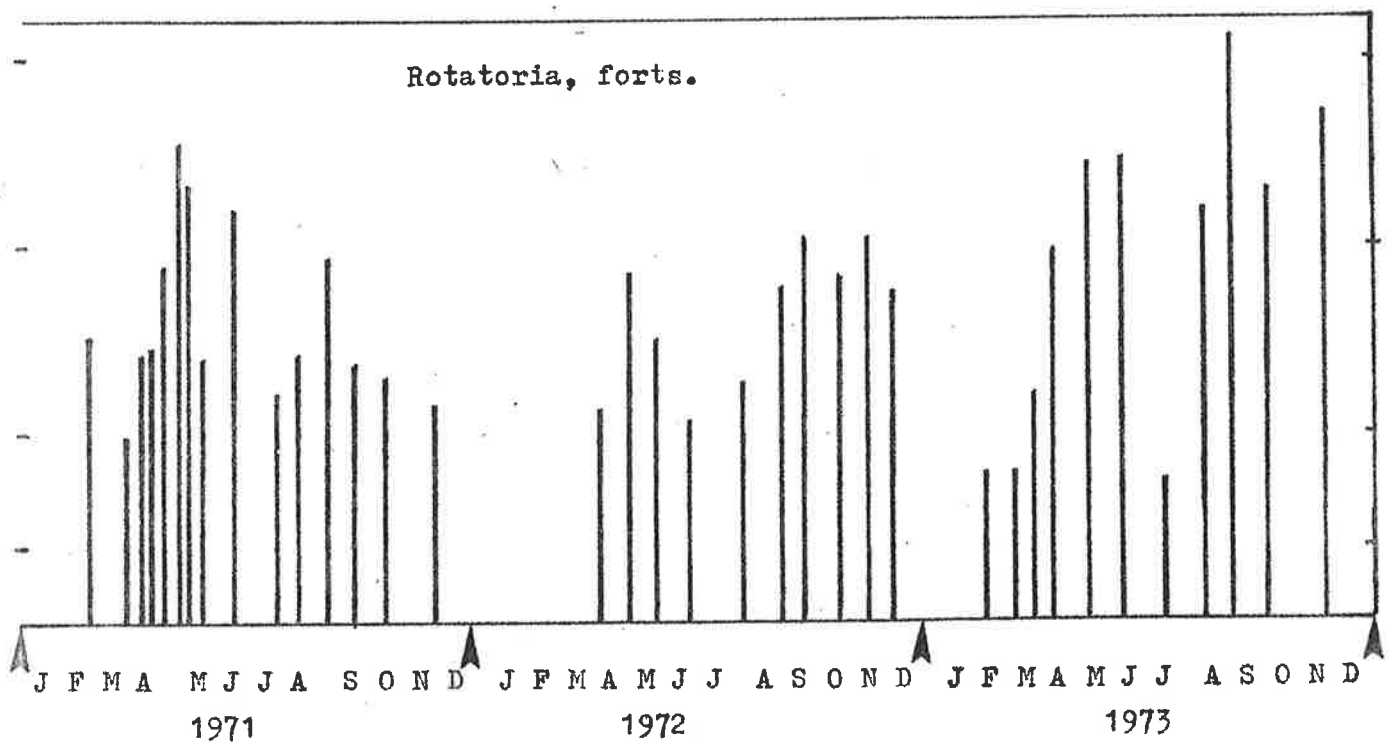


Fig. 20 Antal individ $\times 10^3$ per m^3
(medelv. för 0-12 m djup).

Protozoa, forts.



Rotatoria, forts.



Vombsjön

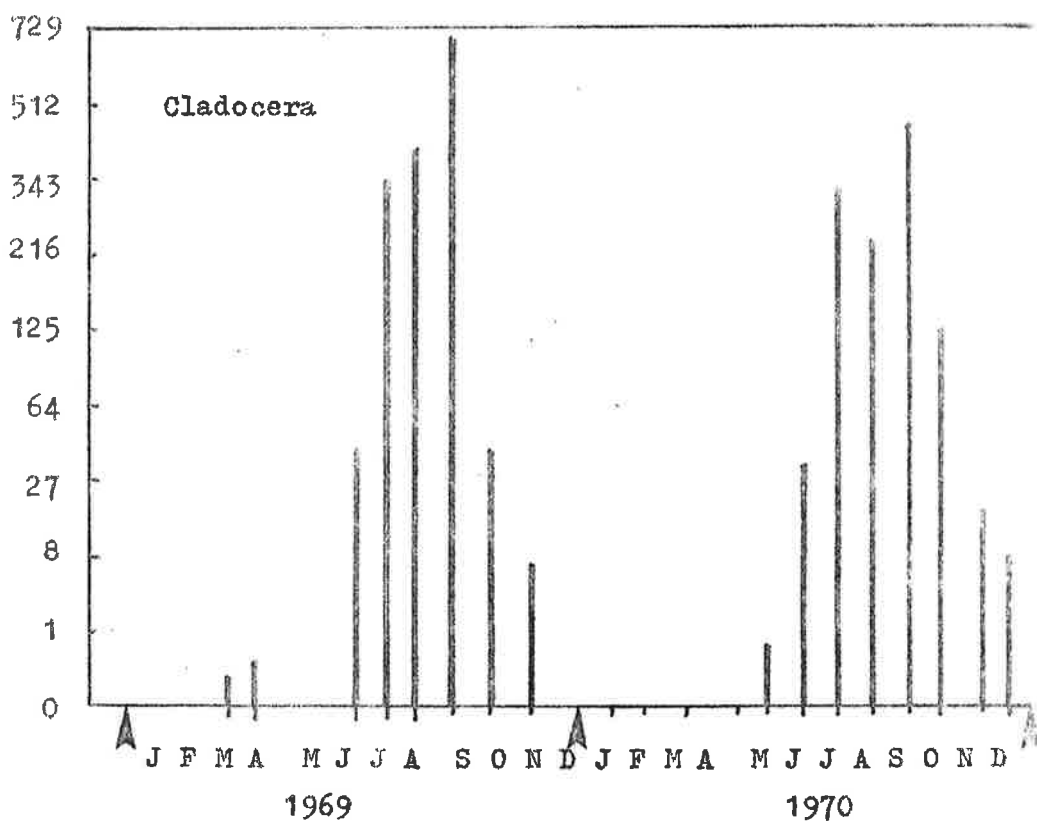
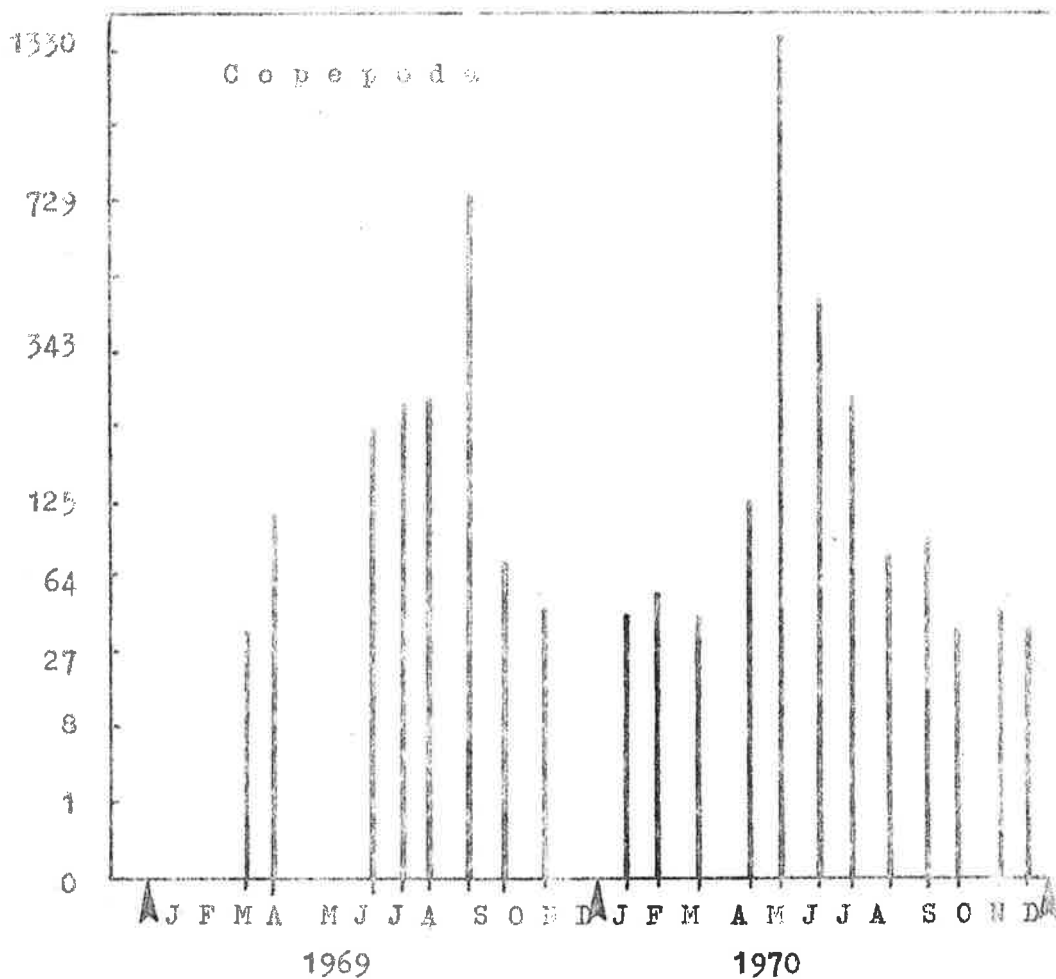


Fig. 21 Antal individ $\times 10^3$ per m^3
(medelv. för 0-12 m djup).

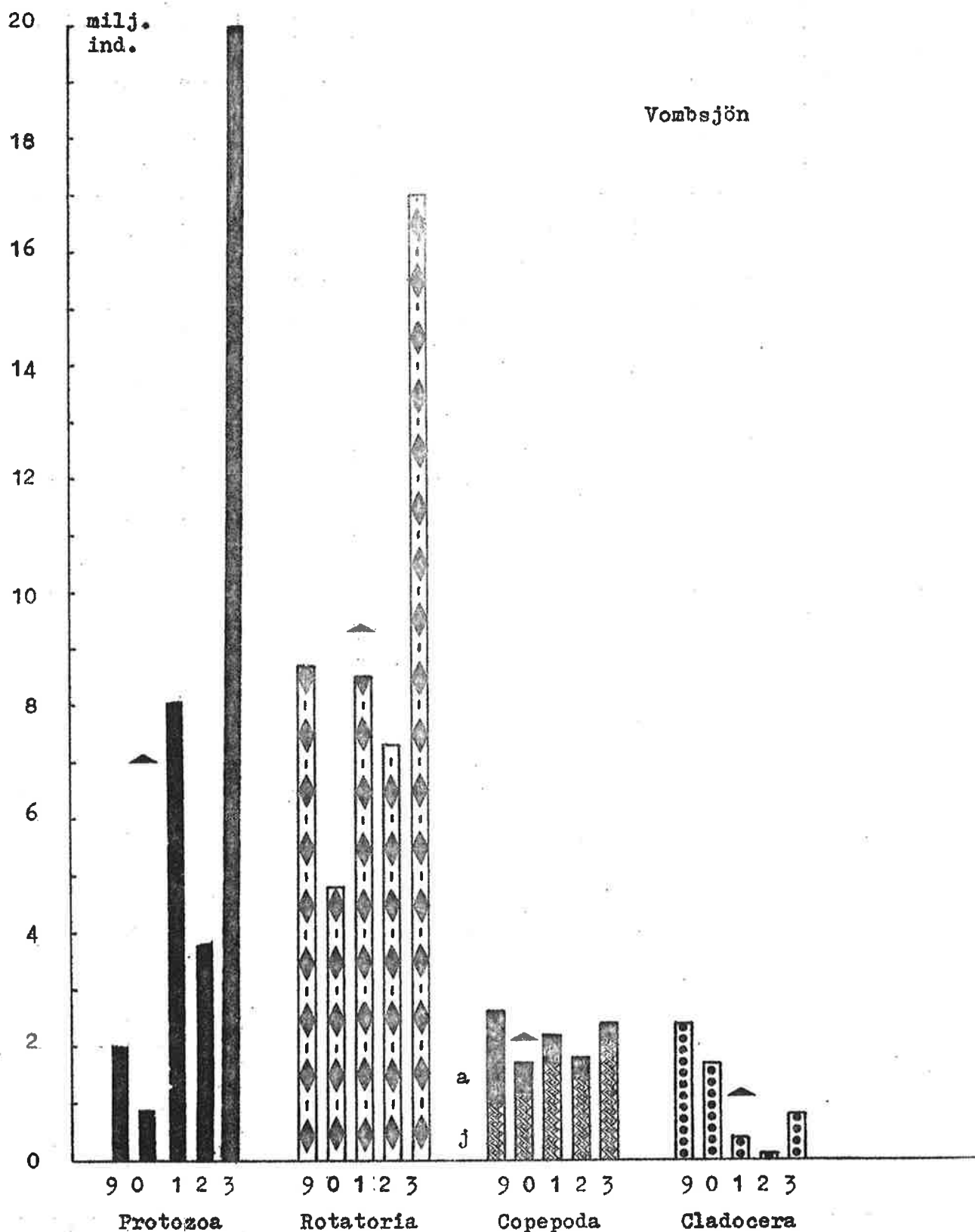


Fig. 22 Jämförelse av antalet Protozoa, Rotatoria, Copepoda och Cladocera åren 1969, 1970, 1971, 1972 och 1973 i Vombsjön. Staplarna anger medelvärden av antalet organismer per m^2 sjöyta (0-12 m) under perioden mars-november. a = adulta individ, j = juvenila individ. Trianglar anger medelvärden avseende åren 1969-1973 för resp. djurgrupp.

Vombsjön

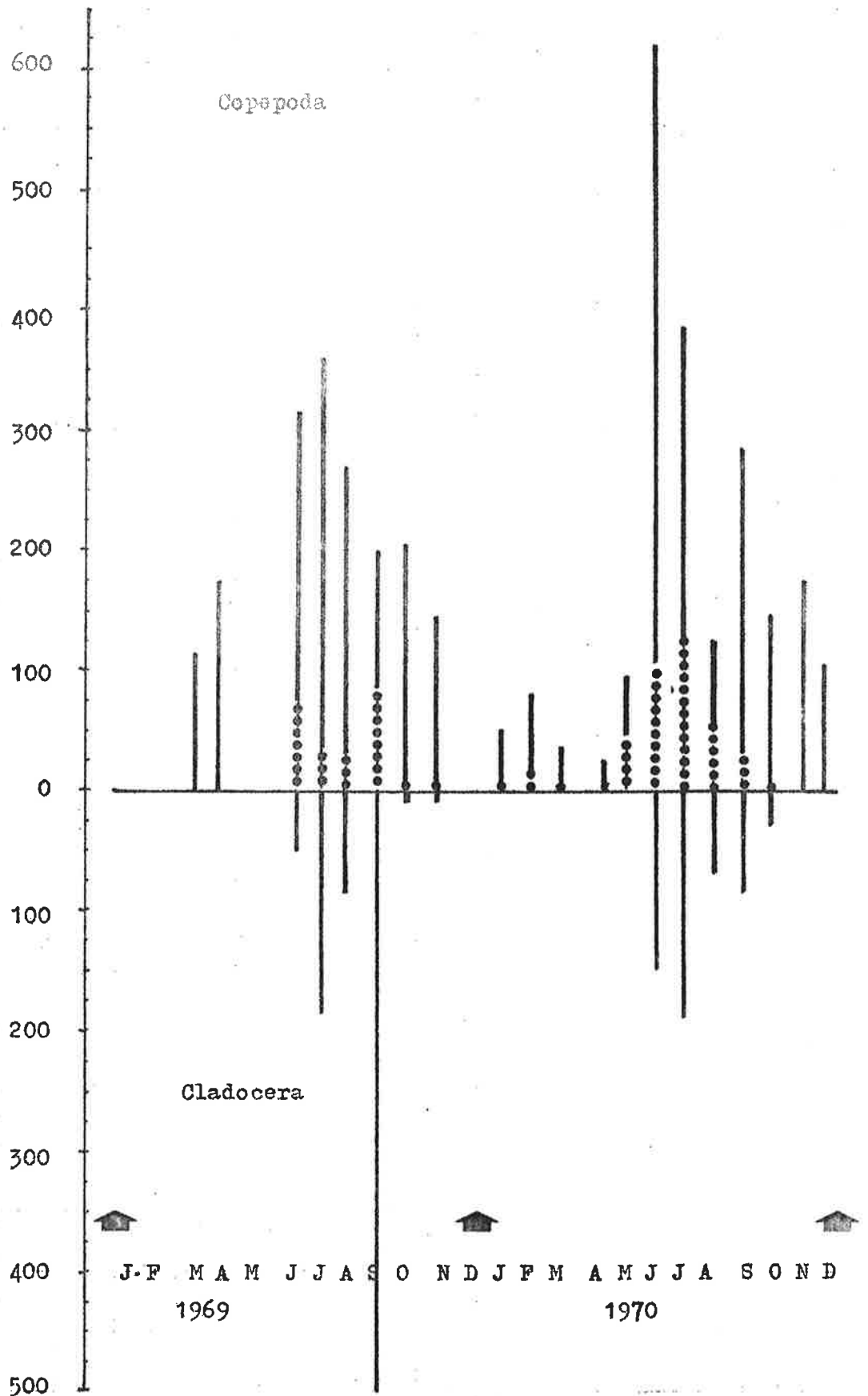
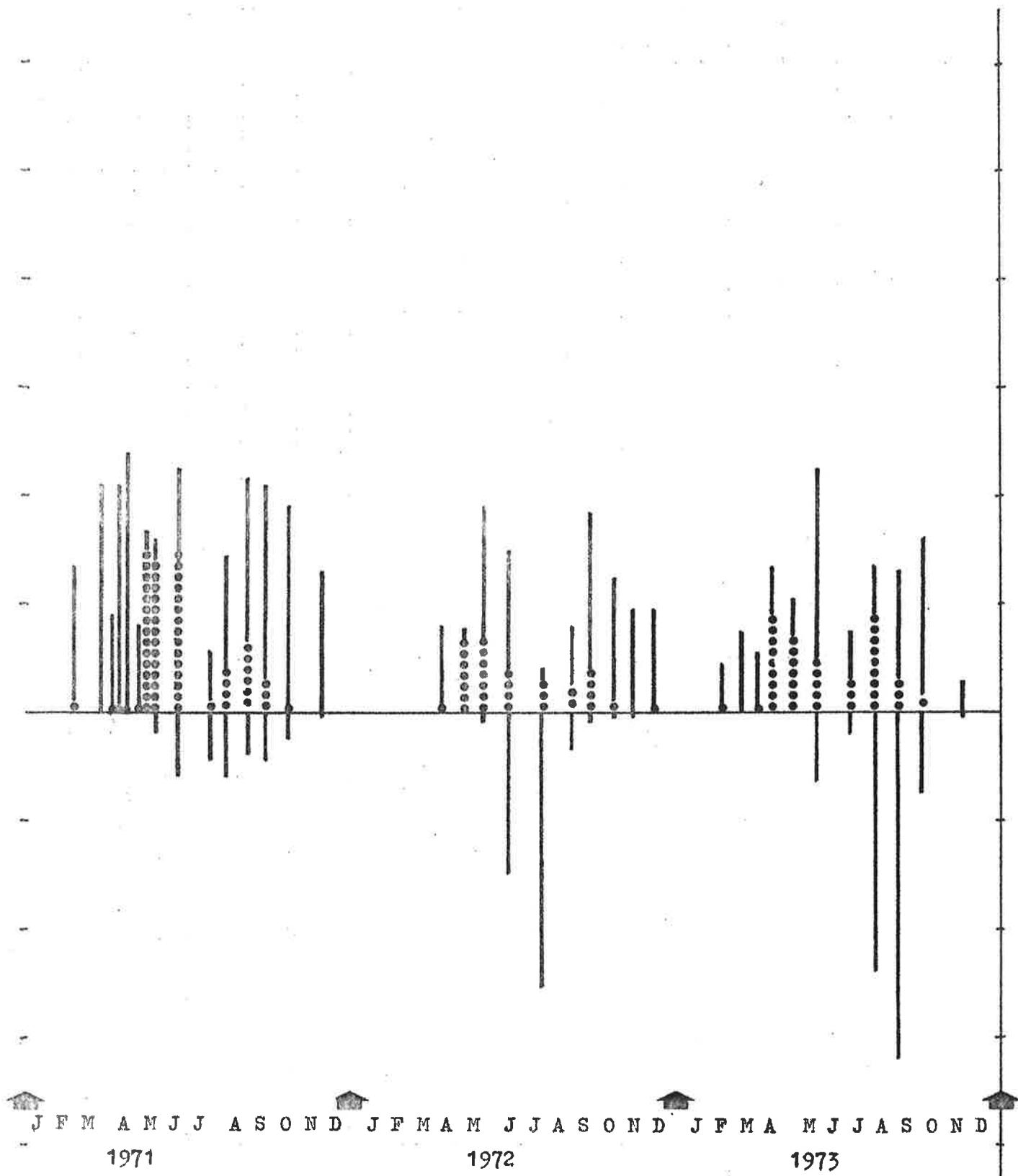


Fig. 23 Biomassvariationen (cm^3/m^2 sjöyta, 0-12 m djup) avseende Copepoda och Cladocera under isen 1969-1973 i Vombsjön.



Vombsjön

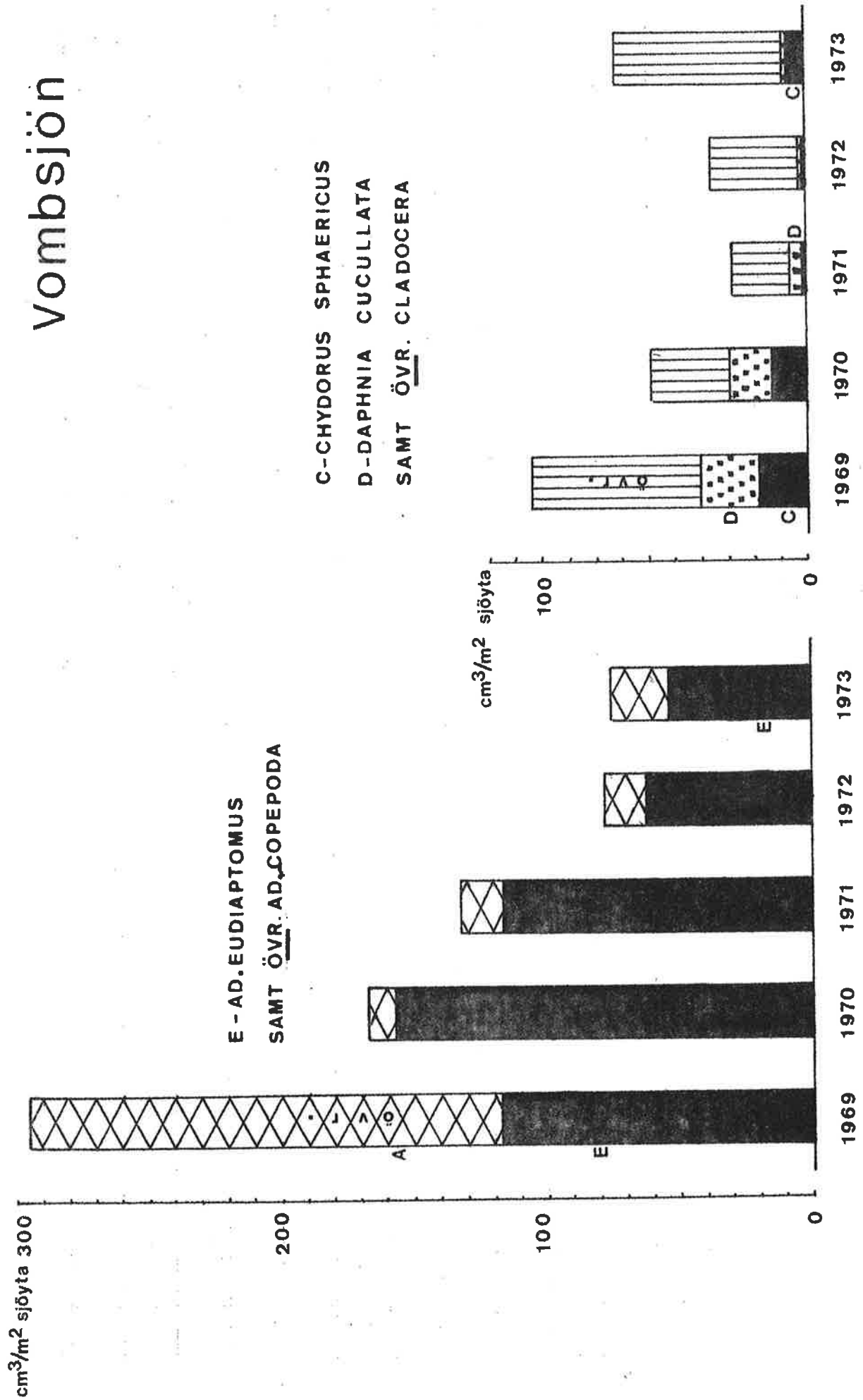


Fig. 24 Biomassvariationen (cm³/m² sjöyta, 0-12 m djup) av Eudiaptomus, ad. (E), övriga copepoda, ad., chydorus sphaericus (C), Daphnia cucullata (D) samt övriga cladocera under åren 1969-1973 (medelvärden för perioden mars-november).

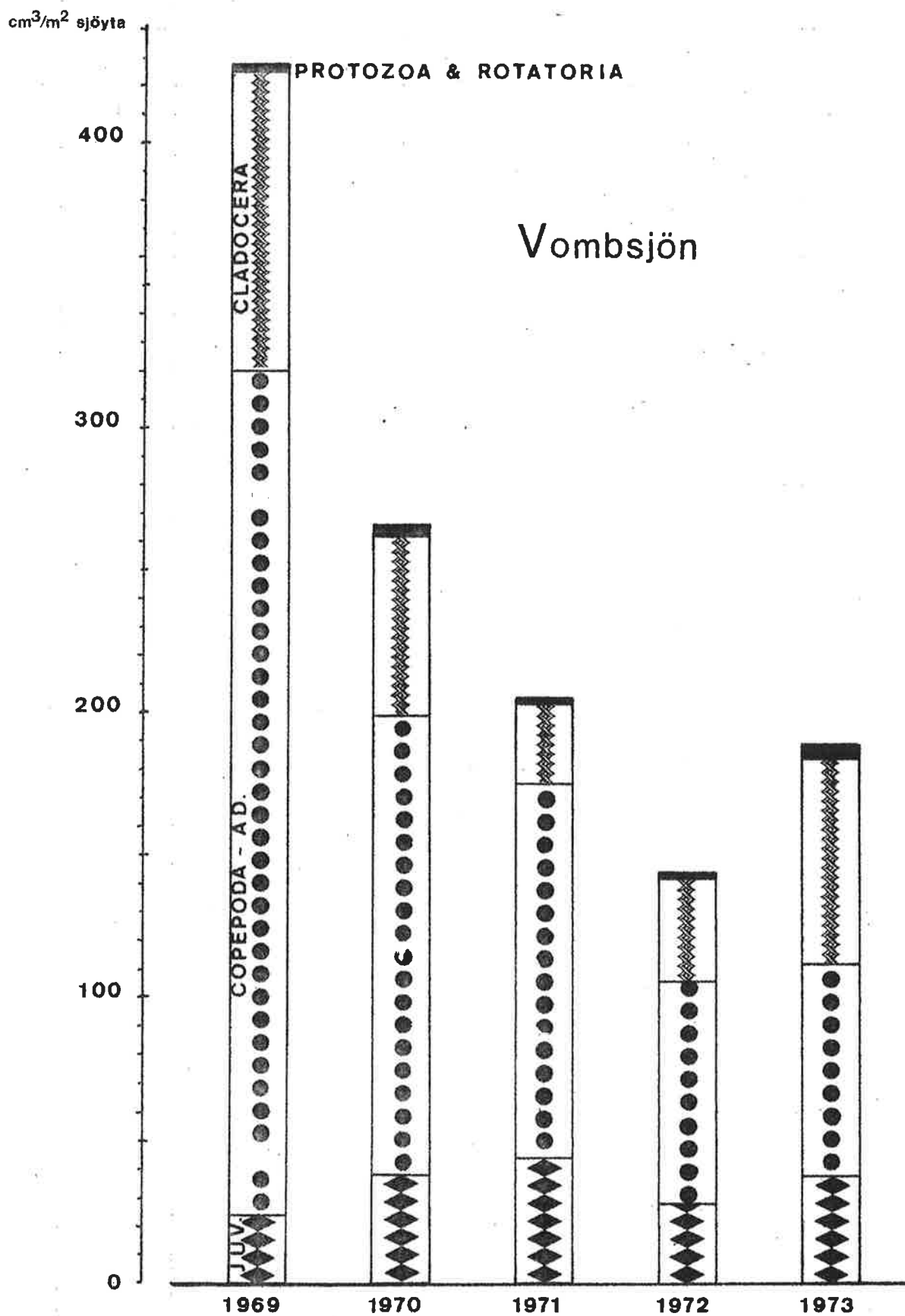


Fig. 25 Zooplanktonbiomassa (cm^3) per m^2 sjöyta (0-12 m djup) under åren 1969-1973 (medelvärden för perioden mars-november).

Tabell 1

Zooplanktons årsvariation i Vombsjön 1973.

Siffrorna anger 100-tal individ per m² sjöyta
(0-12 m:s djup).

Datum	20/II	15/III	28/III	18/IV	10/V
Protozoa					
CILIATA					
Codonella cratera	316	6440	15300	273900	627700
Chaenea sp.	-	-	-	-	-
Coleps sp.	-	-	-	-	-
Cyclochaeta spongillae	-	-	-	700	750
Didinium nasutum	-	-	-	1200	-
Lagenophrys ampulla	-	-	-	-	-
Paramecium caudatum	-	-	-	-	-
Paramecium bursaria	-	-	-	-	-
Prorodon sp.	-	-	-	-	-
Strobilidium velox	-	-	-	600	-
Strombidiopsis sp.	-	-	-	-	-
Tintinnidium cylindricum	-	-	-	200	-
Tintinnidium fluviatile	-	730	1300	57200	1600
Vorticella sp.	-	2650	5350	214200	12900
Zoothamnium sp.	7224	3654	11276	130500	136000
Vermes					
ROTATORIA					
Asplanchna priodonta	2	-	-	10	316
Brachionus angularis	6	-	76	30	172
Brachionus calyciflorus	-	-	-	12	180
Brachionus quadridentatus	-	-	-	-	2
Collotheca mutabilis	-	-	-	-	-
Conochilus unicornis	14	-	-	-	-
Conochiloides natans	2	-	-	-	-

7/VI	11/VII	14/VIII	6/IX	3/X	21/XI
1624	920	17550	9724	560	3350
-	-	-	-	-	200
-	-	1000	-	-	-
-	9256	23850	1960	3500	2750
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	10
-	100	-	-	-	-
-	-	-	-	200	-
-	-	124	-	-	-
-	-	-	-	1300	-
-	-	-	-	-	700
-	-	-	-	-	11500
800	500	16204	840	7650	110800
320	1720	9700	5700	1150	67600
244400	220	-	28500	-	540500

5176	-	-	-	-	-
114	-	-	-	-	394
86	-	-	-	-	6
-	-	-	-	-	-
-	-	500	-	-	-
1120	-	4420	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Tabell 1 forts.

Datum	20/II	15/III	28/III	18/IV	10/V
<i>Filinia longiseta</i>	66	92	218	1304	194
<i>Kellicottia longispina</i>	356	356	336	1366	1460
<i>Keratella c.cochlearis</i>	668	804	1950	13750	60100
<i>Keratella c.macracantha</i>	3500	3440	9752	26750	39400
<i>Keratella c.robusta</i>	2396	1316	4544	18350	46200
<i>Keratella c.tecta</i>	4	-	-	-	8
<i>Keratella hiemalis</i>	8	4	-	-	-
<i>Keratella q.quadrata</i>	388	442	930	6086	29800
<i>Notholca labis</i>	-	2	104	60	-
<i>Notholca squamula</i>	52	146	1036	222	10
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	174	774	7604	47700	41100
<i>Polyarthra longiremis</i>	-	52	-	-	-
<i>Polyarthra remata</i>	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra vulgaris</i>	-	-	-	124	-
<i>Pompholyx sulcata</i>	-	-	-	-	14
<i>Proalides tentaculatus</i>	-	80	592	1038	80
<i>Synchaeta oblonga</i>	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta lackowitziana</i>	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta kitina</i>	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta pectinata</i>	-	28	68	54	4
<i>Synchaeta wesenberg-lundi</i>	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta sp.</i>	-	6	72	600	-
<i>Trichocerca pusilla</i>	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca rousseleti</i>	-	-	-	-	-
<i>illoricata</i>	-	-	-	30	-
NEMATODA	-	-	-	-	-
TARDIGRADA	-	-	-	12	-

7/VI	11/VII	14/VIII	6/IX	3/X	21/XI
480	-	42	1770	14974	154
1978	3700	9252	5130	1640	1736
108100	496	110500	196100	64600	19300
997	486	100144	32500	10740	3034
92400	84	566	8300	5550	1048
30	-	3040	42800	33660	1100
-	-	-	-	-	-
4702	1136	-	188	4880	33642
-	-	-	-	-	-
-	18	-	-	4	-
6204	-	-	-	-	236
-	-	-	-	-	-
560	8	60	140	-	-
424	30	80	310	396	268
112	74	20500	70360	46940	152
-	-	-	-	-	-
4	290	-	-	4	-
-	314 ?	-	-	700	8080
-	-	-	67040	100	206500
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	20000
350	-	-	-	-	-
-	-	-	30300	10	-
-	-	-	4300	500	-
-	-	-	-	-	-
-	4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Tabell 1 forts.

Datum	20/II	15/III	18/III	18/IV	10/V
Crustacea					
COPEPODA					
<i>Cyclops furcifer</i>	378	660	248	214	236
<i>Cyclops rubens</i>	86	981	452	206	496
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	255	712	328	396	130
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	412	876	388	360	132
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	150	-	288	534	746
<i>Thermocyclops oithonoid.</i>	-	-	38	42	26
Harpacticid	-	-	-	-	6
Nauplier	3244	3190	29735	38450	5194
<i>Cyclops copepoditer</i>	62	70	256	17450	7536
<i>Diaptomus copepoditer</i>	404	10	70	234	3156
CLADOCERA					
<i>Alona rectangula</i>	-	-	-	-	6
<i>Bosmina l.longirostris</i>	-	-	-	-	-
<i>Bosmina l.pellucida</i>	-	-	-	-	-
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	14	-	4	-	-
<i>Daphnia cucullata</i>	-	-	-	-	6
<i>Daphnia longispina</i>	6	4	-	4	6
<i>Daphnia galeata</i>	-	-	-	-	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	-	-	-	-
<i>Leptodora kindti</i>	-	-	-	-	-
Övriga					
HYDRACARINA					
<i>Coregonus albula - ova</i>	-	-	-	-	-

7/VI	11/VII	14/VIII	6/IX	3/X	21/XI
96	8	12	290	204	42
686	8	226	350	262	96
124	-	-	-	-	20
1508	184	88	438	1246	232
2236	914	514	1466	2010	368
364	172	4916	1720	672	18
-	2	122	184	110	-
-	-	-	-	-	-
18750	13138	28806	9970	5180	2804
2006	940	6720	2350	2374	352
3650	2664	5394	1790	468	82
-	4	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	14
-	-	14	182	-	-
26	186	30776	30592	4520	1704
-	142	1156	1520	146	-
4808	1688	1326	190	86	146
68	-	320	810	206	70
-	-	30	-	-	-
-	2	108	254	66	-
-	4	-	-	-	-
-	-	-	-	28	1

Tabell 2 Årstidsvariationen av antalet Protozoa, Rotatoria och Crustacea i Vombsjön 1973.
Beräkningen gjord per m² sjöyta (0-12 m djup).

Datum	Protozoa	Rotatoria	Crustacea
1973			
20/II	754000	765600	501100
15/III	1347400	754200	682700
28/III	3322600	2728200	3180700
18/IV	67850000	11748600	5789000
10/V	77895000	21904400	1767600
7/VI	24714400	22283700	30434800
11/VII	1271600	663600	2005200
14/VIII	6842800	15897400	8052800
6/IX	4672400	45623800	5210400
3/X	1436000	18469800	1755000
21/XI	73741000	29565000	594800

Tabell 3 Förändring av zooplanktonbiomassa i Vombsjön
under åren 1969-1973 (medelvärden i cm^3 per
 m^3 vatten under perioden mars-november)

år	cm^3	ändring
1969	35	- 13
1970	22	- 5
1971	17	- 5
1972	12	+ 3
1973	15	