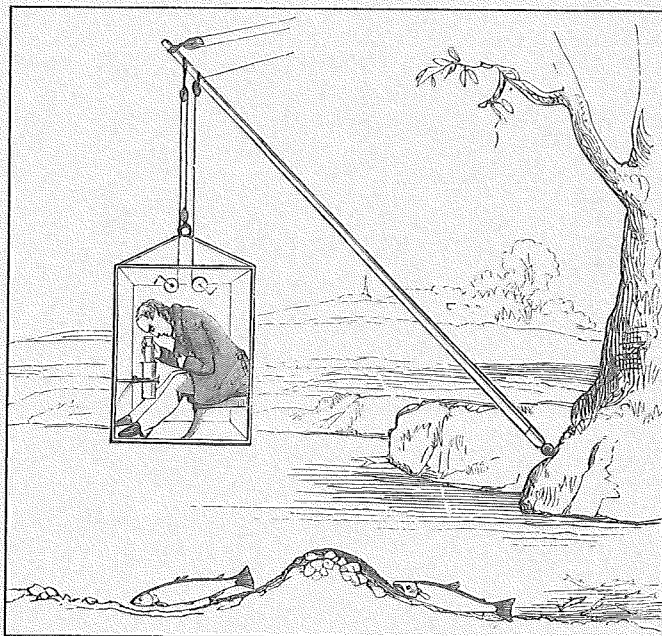


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



VÄNERNEXPEDITIONEN 1975

Magnus Appelberg

INLEDNING	2
METODIK	2
Djurplankton	2
Fisk	2
DJURPLANKTON	2
FISK	4
Allmänt	4
Fiskens näringsval	5
Förhållandet mellan planktonförekomsten och fiskens näringsval	6
SAMMANFATTNING	8
LITTERATUR	8
SUMMARY: THE LAKE VÄNERN EXPEDITION 1975	9

INLEDNING

Under tiden 24-26 juni 1975 genomförde Sötvattenslaboratoriet flyttrålfiske på tre stationer och olika djup i Vänern. Fisket bedrevs med hjälp av undersökningsfartyget Thetis. I samband med flyttrålfisket togs, i NLU:s regi, planktonprov på olika djup. Syftet har varit att jämföra de planktonätande fiskarnas näringsval med planktonsammansättningen i dess omgivning. Undersökningen är en uppföljning av tidigare rapporter (Nilsson 1974, Almer och Larsson 1974).

METODIK

Djurplankton

Djurplanktonproverna togs av B. Grönberg i NLU:s regi, med en Clarke-Bumpushåv, maskstorlek 0,16 mm, i anslutning till tre stycken av Naturvårdsverkets fixa provtagningsstationer (Fig. 1). Vid varje station togs dubbelprov på djupen 0-20 m, 20-40-m och vid Station 2 40-60 m. Håven sänktes, under båtens gång, ned till den undre gränsen av djupet ifråga och drogs med jämn hastighet upp till den övre gränsen, varvid håven stängdes och proverna togs om hand. Både en kvalitativ och en kvantitativ artlista upprättades (Tabell 1 och 2). Analyserna utfördes av NLU.

Fisk

Fisket bedrevs med flyttrål på samma provtagningsstationer som ovan (Fig. 1). Trålen, som var av skarpsilltyp, drogs i 30 minuter på djupen 0-10 m, 10-20 m, 25-35 m samt vid Station 2 även 35-45 m. Då trålen drogs med en hastighet av 3,0 knop, blev trålens öppning i vertikalled ca 10 m. Av fångsterna vägdes och räknades varje art för sig och stickprov togs för magprover på siklöja, nors och sik, som sedan bearbetades på laboratoriet. Sammanlagt analyserades 324 magar, huvudsakligen från siklöja och nors. Vid bestämningen av maginnehållet har volymen av varje näringsdjurgrupp skattats subjektivt i procent av det totala innehållet. I de flesta fall har djuren bestämts till art. Trålfisket och planktonprovtagningen utfördes samtidigt. Även en temperaturprofil upprättades för varje station (Fig. 2).

DJURPLANKTON

Vänerns djurplankton har tidigare undersökts av bl.a. Vallin (1971) som gjorde en undersökning 1921, Stjerna-Pooth (1962) från 1959 samt Grönberg (1973 a) från 1969 och Grönberg (1976) från 1972. Dessutom har NLU tagit prover under åren 1973-1976.

Tabell 1 visar den kvalitativa artlistan från alla stationer sammanslagna i juni 1975. Kvantitativa artlistor för varje station och djup redovisas i Tabell 2.

Av de kvantitativa artlistorna framgår att cladocererna domineras antalsmässigt av *Bosmina* spp, *Daphnia* spp samt *Holopedium gibberum*. I gruppen *Bosmina* spp utgör *Eubosmina coregoni* den största andelen, men även *B. longirostris* förekommer. I gruppen *Daphnia* spp utgör *D. cristata* den största andelen, dock förekommer även *D. cucullata* och *D. galeata*. I de flesta fall fångades flest cladocerer i de övre vattenskikten (undantag är Station 3), vilket stämmer överens med Grönberg (1976). De stora cladocererna *Leptodora kindti*, *Bythotrephes longimanus* och *B. cederströmi* förekommer tämligen sporadiskt i proven och ger förmodligen inte representativa värden på de faktiska förhållanden som råder i sjön, då dessa djur genom flyktreaktioner kan undvika planktonhåven, vilket skulle innebära en underrepresentation i planktonproven (Nilsson 1974, Grönberg 1976). Copepoderna domineras antalsmässigt av *Eudiaptomus gracilis* och *E. graciloides* (räknade i en grupp) samt *Eurytemora lacustris*. Därefter följer *Cyclopidae* spp och mindre frekvent är *Heterocope appendiculata* (undantag är Station 3). *Limnocalanus macrurus* förekommer endast på djupt vatten. Fördelningen av djurplankton på de olika stationerna är tämligen heterogen, trots att det i Vätern råder starka strömmar som orsakar omblandning av vattenmassorna (Grönberg 1976). Det är emellertid vanligt att plankton inte förekommer homogent i en sjö, utan i stället "klumpar ihop sig" på grund av turbulens, vind, temperaturgradienter och dylikt.

För att kunna göra en rimlig jämförelse av planktonförekomsten i fiskens omgivning med dess näringsval, som uttryckts i volymprocent, måste planktonfrekvenserna på de olika stationerna uttryckas i volymer. Detta innebär att systematiska fel uppstår. Dessa fel måste dock anses som ringa i jämförelse med den volymförändring som sker av plankton i fiskmagar på grund av att olika delar hos plankton bryts ned med olika hastighet. Även formalinkonservering av plankton förändrar storleken hos dessa. Något försök att uppväga dessa fel har inte gjorts, då även individstorleken inom varje art varierar. Att i stället för en jämförelse på volymbasis, göra en jämförelse på antalsbasis, innebär dock ännu större fel, då det är svårt att räkna antalet plankton i fiskmagar (p.g.a. sönderdelning). Dessutom har de olika planktonarterna väsentligt skilda storlekar, vilket innebär att de stora planktondjuren skulle bli underskattade som föda, då dessa kan utgöra en stor del av maginnehållet även vid ett lågt antal.

Som grund för volymbestämningen av djurplankton, har i detta fall värden från Mälaren 1967-1969 (Grönberg 1973 b) legat. Vid en jämförelse av dessa värden med andra volymbestämmingar (Nauwerck 1963, Sebestyen 1958) finner man avsevärda fluktuationer, vilket till en del beror på vilken metod som använts.

Cladocererna *Holopedium gibberum* och *Polyphemus pediculus* finns inte med i Grönbergs värden utan har beräknats på annat vis.

Värde på *Polyphemus pediculus* volym har hämtats ur Iregren-Björkqvist och Tirén 1967. Volymen på *Holopedium gibberum* har inte återfunnits i någon litteratur, utan har i stället beräknats med utgångspunkt från torrvikten som har ansetts vara ca 10 % av våtvikten (Nauwerck 1963).

Därefter har densiteten skattats till ~ 1 . På detta sätt räknas inte Holopediums gelatinösa hölje in i volymen. Detta kan dock inte anses utgöra något större fel, då detta hölje inte medtagits vid volymbestämningen i fiskmagarna. Volymerna har sedan satts i förhållande till *Bosmina* spp, som satts lika med 1 (Tabell 4).

FISK

Allmänt

Fisket gav, under de tre dagar undersökningen varade, en fångst på ca 8.000 fiskar (150 kg).

De rikligast förekommande planktonätande fiskarna var siklöja, *Coregonus albula*, och nors, *Osmerus eperlanus*. Förutom dessa två arter fångades sik, gös, lax, lake, abborre och nejonöga. Siklöja och nors utgör merparten av fångsten, både ifråga om antal och vikt.

Resultatet av fisket redovisas i Tabell 5 och Fig. 5. Vid en jämförelse av medelvärdena från de olika djupen så framgår det att siklöjan förekommer i de övre vattenmassorna, medan norsen mest förekommer i de djupare lagren (nedan).

Djup m	Procentuell förd. (antal)		Procentuell förd. (vikt)		Antal tråldrag
	Siklöja	Nors	Siklöja	Nors	
0-10	92	8	99	1	3
10-20	66	34	92	8	3
25-35	11	89	22	78	3

Detta stämmer tämligen väl överens med tidigare iakttagelser, bland annat Nilsson (1974). Sommartid bildar siklöjan - på dagen - stim på 10-13 m djup. I skymningen höjer sig stimmet mot ytan tills mörker råder och fiskarna förlorar kontakt med varandra, varvid stimmet upplöses och fisken går ned mot djupen 10-18 m, varefter de på dagen åter bildar stim och cykeln upprepas (Almer och Larsson 1974). Som en jämförelse till detta beteende kan nämnas att McNaught och Hasler (1961) fann, i en nordamerikansk sjö, att planktivoren "white bass" till stor del livnärde sig på *Daphnia* som var låsta till vattnets ytfilm. Fisken som gick i stim på 3-15 m djup, tog sin föda i skymningen och i gryningen vid ytan, då ansamlingen av *Daphnia* var som störst i ytfilmen, detta beroende på turbulens och *Daphnians* dygnsvandring. Det är troligt att siklöjan på liknande vis tar sin föda vid ytan i skymningen, för att sedan "dala" ned till kallare vatten och smälta den, vilket innebär en energivinst för fisken.

Hamrin et. al (1974) fann, i sin undersökning av Ivösjön sommaren 1973, två skikt av fiskstim på 20 och 25-30 m djup på dagen. Ett av dessa anses de vara siklöja som mycket snabbt stiger mot ytan i skymningen för att under natten dala ned mot djupet igen.

Fiskens näringsval

Maganalyser av siklöja, nors och sik har utförts. Vid analysen har volymen av varje planktongrupp och övrigt innehåll satts i relation till det totala maginnehållet och sålunda uttryckts i volymprocent. Den totala volymen av innehållet har skattats efter en enkel skala: Full, Halvfull, Nästan tom och Tom mage. Innehållet har bestämts så långt som det varit praktiskt möjligt, men då födan ofta till stor del har varit nedbruten av magsafter och mekanisk bearbetning, har vissa arter sammanslagits i grupp. Detta är bland planktoncrustaceerna *Bosmina* spp, som till övervägande del består av *Eubosmina coregoni*, men även *Bosmina longirostris*. *Daphnia* spp består till största delen av *D. cristata*, men även *D. galeata* och *D. cucullata*. *Eudiaptomus gracilis* och *E. graciloides* är tagna i en grupp. *Cyclopidae* spp är satta i en grupp. Vid sammanräkningen av volymprocenterna har magar som betecknats "Nästan tom" uteslutits, eftersom innehållet av dessa skulle få en oproportionerligt stor betydelse. De har dock medtagits i de fall då inga fulla eller halvfulla magar funnits. Magarna som analyserats har varit konserverade i formalin. Resultaten av maganalyserna återfinns i Tabell 6-12.

Siklöjans näringsval i juni 1975 (Tabell 6 och 7, Fig. 6) består till mer än hälften av cladocerer, av vilka *Bosmina* spp dominerar. Den gelatinösa hinnkräftan *Holopedium gibberum* och de stora *Bythotrephes cederstroemi* och *Leptodora kindti* är också välrepresenterade. Bland copepoderna dominerar *Cyclopidae* spp men även *Eudiaptomus gracilis* och *E. graciloides* samt *Heterocope appendiculata* och *Eurytemora lacustris* är representerade.

Förutom på plankton livnär sig siklöjan även till viss del på ytinsekter, av vilka Diptera är vanligast. Någon markant variation i näringsvalet hos siklöjor fångade på olika djup kan inte märkas, men inslaget av ytinsekter är vanligare i de övre vattenlagren och valet av copepoder ökar något med djupet. Maginnehållet är genomgående mer nedbrutet på siklöjor fångade på djupen 25-35 m och 35-45 m än de som är fångade på 0-20 m. Detta skulle, som ovan nämnts, kunna bero på att fisken intar sin föda i de övre vattenlagren och smälter den på djup med kallare vatten för att utnyttja den tillförda energin på fördelaktigaste sätt.

Norsen kan i Vänern delas upp i två varianter "nors" och "slom". (Svärdson 1958). Den mindre av dessa, "norsen", livnär sig på plankton och amphipoder, medan den större, "slomen", äter fisk och amphipoder. I Fig. 6 har norsar större än 200 mm inte medtagits, då dessa vid en jämförelse med avseende på valet av plankton som föda inte är intressanta. Den småvuxna norsens diet består i juni 1975 till övervägande del av plankton, av vilka copepoderna *Cyclopidae* spp, *Heterocope appendiculata*, *Eurytemora lacustris* och *Eudiaptomus gracilis* samt *E. graciloides* är vanligast (Tabell 8-10, Fig. 6). Av cladocererna dominerar *Bosmina* spp, men även *Leptodora kindti* och *Bythotrephes cederstroemi* förekommer. Norsen äter även större kräftdjur av vilka *Mysis relicta* dominerar och *Gammaracanthus lacustris* och *Pallaseae quadrispinosa* förekommer. Någon tydlig differentiering i näringsval på olika djup kan inte urskiljas hos norsen, förutom att det finns en tendens till att de tar andra byten än plankton vid ökat djup. Däremot finns en klar skillnad i bytesstorlek mellan olika storleksklasser; större fisk tar större byten. Detta har förmodligen sin förklaring i att norsen inte är en utpräglad planktonätare, utan mer en liten rovfisk (Nilsson 1974).

Sikens näringsval i juni 1975 framgår av Tabell 11 och 12. På grund av att så få sikar fångades går det inte att dra några direkta slutsatser av detta material. Siken hade endast till ringa del ätit plankton, och då Cyclopidae spp samt Bythotrephes. I övrigt bestod födan av terrestra insekter, amphipoder samt bottenlevande djur såsom chironomider. En variation i djupled tycks föreligga, där de terrestra insekterna dominerar i magarna på sikar fångade på 0-20 m djup och amphipoder såsom Pontoporeia affinis, Pallaseae quadrispinosa, Gammaracanthus lacustris och Mysis relicta dominerar på de lägre djupen.

Förhållandet mellan planktonförekomsten och fiskens näringsval

Det är svårt att göra en direkt jämförelse mellan fiskens näringsval och planktonförekomsten i sjön. Fiskens födointag sker ofta på annan plats än där den fångas och detta tillsammans med det faktum att plankton inte är homogent fördelade i sjön, utan varierar både horisontellt och vertikalt, gör jämförelsen svår. Andra problem är den dygnsvandring som vissa fiskar och även plankton gör. I denna undersökning har planktonprovtagningarna skett samtidigt som trålningen av fisken. Vid jämförelsen har, som tidigare nämnts, volymerna av plankton använts (Tabell 4, Fig. 4) även antalet plankton redovisas (Tabell 3, Fig. 3). Det mest markanta vid uträkningen av planktonvolymerna är den dominerande plats Leptodora kindti intar, då denna är ca 250 gånger större än Eubosmina coregoni. Osäkerheten blir därför stor, då ett litet antal Leptodora i planktonhåven ger väldigt stort utslag i volymprocent. Att Bythotrephes cederströmi (och även B. longimanus) förekommer mycket sporadiskt i planktonproven får, vilket tidigare påpekats, anses bero på dess förmåga till flyktreaktioner undan planktonhåvar. Fisken kan däremot fånga dem, vilket framgår av dess betydelse i maginnehållet. Vid en undersökning som gjordes 1972-1973 (Nilsson 1974) visade det sig att Bythotrephes cederströmi utgjorde en betydande andel av planktivorernas diet, trots det låga antal som fångades vid planktonprovtagningar samma år (Grönberg 1976). Det bör påpekas att dessa undersökningar gjordes vid olika tidpunkter på året, vilket kan förklara denna skillnad, eftersom populationstätheten svänger kraftigt under året.

Bosmina spp (Tabell 4, Fig. 4) utgör en stor del av födan åt siklöjan på mindre djup, trots att Bosmina spp utgör en liten del av den totala planktonvolymen i omgivningen, (numerärt är andelen större, Tabell 3) och man urskiljer en klar selektion i valet av Bosmina hos siklöja och i viss mån nors. Detta skulle kunna förklaras med att de Bosmina som tagits av fisken till stor del varit honor som burit på ägg och därför haft stor pigmenterad yta som fisken lätt kunnat upptäcka.

Leptodora kindti utgör den största volymandelen i nästan alla planktonproven (Tabell 4, Fig. 4) men endast en liten del av antalet. Den är vanligare i norsmagar än i siklöjemagar på de flesta stationer och djup, vilket kan bero på att norsen är mer lämpad än siklöjan att ta lättrörliga byten. Leptodoras mest synliga del är ögat som är stort och pigmenterat, resten av djuret är tämligen genomskinligt. I fiskens magar bryts dessa gelatinösa delar ned relativt snabbt, vilket medverkar till att volymprocenten av Leptodora i magarna inte direkt motsvarar volymen i omgivningen.

Bythotrephes cederstroemi och B. longimanus förekommer mycket sporadiskt i planktonproven. Även här är det norsen som har varit den mest framgångsrike jägaren, vilket skulle kunna förklaras liksom ovanstående. Undantaget är Station 5, djupet 25-35 m.

Holopedium gibberum är vanligt förekommande i fiskens omgivning på alla djup. Det är framförallt siklöja som livnär sig på H. gibberum, medan den hos nors utgör en ringa del av födan.

Cyclopidae spp är mer frekvent på djupare vatten, vilket återspeglar sig i både siklöjans och norsens näringsval. Framförallt hos norsen utgör cyclopidae en stor del av födan, men även siklöjan utnyttjar denna födo-komponent. Hos båda fiskarterna tycks Cyclopidae spp aktivt väljas ut, då de övriga copepoderna i omgivningen, som är vanligare, inte väljs i lika hög grad.

Eudiaptomus gracilis och E. graciloides är tillsammans med Eurytemora lacustris de vanligaste copepoderna i Vänern i juni 1975. De förekommer i magarna hos både siklöja och nors, varav norsen tycks föredra Eurytemora och siklöjan Eudiaptomus.

Heterocope appendiculata förekommer tämligen jämnt fördelade i hela sjön. Markant är att både siklöja och nors på Station 5, djupet 0-20 m har tagit en betydande mängd Heterocope, trots att ingen speciell ökning märks i planktonproven. I övrigt väljs inte Heterocope mer än de andra calanoida copepoderna.

Limnocalanus macrurus förekommer enbart på djupare vatten. Trots att den på Station 5, djupet 20-40 m, dominerar i planktonprovet, utnyttjas L. macrurus endast till en ringa del som föda. Detta beror, i siklöjans fall, förmodligen på att fisken tar sin näring i de högre vattenlagren. I norsens fall kan det bero på den heterogenitet som planktonfördelningen uppvisar i sjön.

Födovallet hos siklöja och nors varierar avsevärt med årstiden (Nilsson 1974). Vad som här redovisats gäller endast i juni 1975 i Vänern.

Vad som framgår av ovanstående är att en viss konkurrens föreligger mellan siklöja och nors. De tycks dock skilja sig i fördelningen i sjön, vilket kan bero på en indelning i "nischer", där siklöjan tar de mindre och mer lättfångade bytena, medan norsen går på de större och svårfångade bytena. Svärdson (1966) har undersökt 110 sjöar norr om Dalälven med avseende på förekomsten av nors och siklöja och funnit att det endast i 13 av dessa finns båda arterna. Detta skulle tyda på att siklöja och nors endast i undantagsfall kan förekomma i samma sjö. Då Vänern är en mycket stor sjö, verkar det som om indelningen i "nischer" skulle fungera bra, då fisken kan finna en differentierad föda på olika djup.

SAMMANFATTNING

Denna undersökning har syftat till att ge en bild av näringsvalet hos planktonätande fisk och planktonsammansättningen i dess omgivning i Vänern i juni 1975. Prov på fisk och plankton har tagits på tre stationer och två till tre djup.

Planktonproverna visar en tämligen heterogen fördelning av plankton, både vertikalt och horisontellt. De numerärt vanligaste planktondjuren är *Bosmina* spp, *Holopedium gibberum*, *Eudiaptomus gracilis*, *E. graciloides* samt *Eurytemora lacustris*. Volymmässigt dominerar *Leptodora kindtii*, men även *Eudiaptomus gracilis* och *E. graciloides* samt *Eurytemora lacustris* utgör en betydande andel av planktonvolymen. De två vanligaste planktonätande fiskarna i Vänern är siklöja och nors. Siklöjan förekommer sommartid mest i de övre vattenmassorna, medan norsen är vanligast i de djupare skikten. En viss skillnad i näringsval urskiljs hos dessa två arter. Siklöjan livnär sig mer på cladocerer (hinnkräftor) än nors. Nors i sin tur äter mer copepoder (hoppkräftor) och amphipoder (kräftdjur) än siklöja. Andelen *Bosmina* av maginnehållet är betydligt större än andelen *Bosmina* av plankton i omgivningen. Detsamma gäller i viss mån *Cyclopidae* spp. Även de stora cladocererna *Leptodora* och *Bythotrephes* utgör en ansevärd del av magarnas innehåll. En översikt över norsens och siklöjans näringsval redovisas i Fig. 7.

LITTERATUR

- Almer, B. och T. Larsson. 1974. Fiskar och fiske i Vänern. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (8). 100 p.
- Grönberg, B. 1973 a. Undersökningar i Vänern 1969-1971. Statens naturvårdsverk PM 390, NLU Rapp. 63:30-35.
- 1973 b. Djurplanktonundersökningar i Ekoln (Mälaren) 1967-1969. Medd. Naturvårdsverkets limnologiska undersökn. nr 54. 36 p.
- 1976. Djurplankton i Vänern september 1972. Naturvårdsverkets limnologiska undersökn. Inf. 11. 23 p.
- Hamrin, S., G. Andersson, H. Berggren, J. Bertilsson, S. Björk, C. Gelin, S. Karlberg och T. Nilsson. 1974. Ivösjön. Limnologisk undersökning 1973. Limn.inst. Lund. 77 p.
- Iregren - Björkqvist, E. och T. Tirén. 1967. Djurplankton i Stockholmsområdet av Mälaren sommaren 1965. Limn.inst. Uppsala. Medd. Mälarenundersökningen 17. 54 p.
- McNaught, D.C. och A.D. Hasler. 1961. Surface schooling and feeding behavior in the White Bass in Lake Mendota. Limnol. & Oceanogr. 6(1): 53-60.
- Nauwerck, A. 1963. Die Beziehungen zwischen zooplankton und phytoplankton im See Erken. Symb.Bot.Ups. XVII(5):93+100.

- Nilsson, N.-A. 1974. Fiskens näringsval i öppna Vänern. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (17). 57 p.
- Sebestyen, O. 1958. Quantitative plankton studies on Lake Balaton. Ann. Inst. biol. hung. Acad. Sci. XXV:281-292.
- Stjerna-Pooth, I. 1962. Kvantitativ undersökning av zooplankton. Kommittén för Vänerns vattenvård. Rapport 1. Bil. 14:1-5.
- Svärdson, G. 1958. Tvillingarter bland brackvattenfiskarna. Fauna och flora 53(3-4):150-174.
- 1966. Siklöjans tillväxt och utbredningsgränser. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (4). 24 p.
- Vallin, S. 1971. Plankton i Vänern sommaren 1921. Fältanteckningar förvarade på Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm.

SUMMARY: THE LAKE VÄNERN EXPEDITION 1975

This investigation was aimed at giving a picture of the interrelationships of the plankton-eating fish species and the composition of the plankton fauna in Lake Vänern in June 1975. Plankton- and fish-sampling was done at the same time and took place at two or three depth zones at three stations. The plankton which were heterogeneously distributed in the lake, were in the upper layers dominated by Cladocera and in the deeper by Copepoda. The most common plankton were *Bosmina* spp, *Holopedium gibberum*, *Eudiaptomus gracilis*, *E. graciloides* and *Eurytemora lacustris*.

The large cladoceran species, *Leptodora kindti*, was not very numerous, but dominated the plankton because of its large size.

The most important plankton-eating fishes in Lake Vänern are cisco (*Coregonus albula*) and smelt (*Osmerus eperlanus*). During the summer the cisco dwells mostly in the upper layers of the water-column and smelt usually in the deeper.

This is also reflected in the food consumption; cisco feeds mostly on Cladocera, smelt mostly on Copepoda and bigger amphipods. *Bosmina* and Cyclopidae were more common than expected as fish food, as compared to the composition of plankton surrounding the fish. It seems as if cisco prefers *Bosmina*, and smelt prefers Cyclopidae. Even the large *Leptodora* and *Bythotrephes* were more common as fish food than would be expected, according to their abundance. A survey of the fishes' food choice is shown in Fig. 7.

Tabell 1. Artlista djurplankton i Vänern i juni 1975

CLADOCERA

Diaphanosoma brachyurum Liévin
Limnosedia frontosa Sars
Daphnia galeata Sars
D. cristata Sars
D. cucullata Sars
Eubosmina coregoni Baird
Bosmina longirostris Müll.
Chydorus sphaericus Müll.
Leptodora kindti (Focke)
Holopedium gibberum Zaddach
Polyphemus pediculus (L.)
Bythotrephes longimanus (Leydig)
B. cederströmi Schoedler

COPEPODA

Cyclopidae spp
Eudiaptomus gracilis Sars
E. graciloides Lilljeborg
Heterocope appendiculata Sars
Eurytemora lacustris Poppe
Limnocalanus macrurus Sars

Tabell 2. Djurplankton i Vänern, juni 1975. Antalet individer/m³. Medelvärden av två prov/nivå/station.

	Station 2		Station 3		Station 5	
	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m
Daphnia spp	24	3	2	16	26	8
Bosmina spp	87	27	45	73	78	31
Leptodora kindtii	4	2	1	19	7	1
Holopedium gibberum	34	17	25	142	184	18
Limnospida frontosa	2	0	1	0	0	0
Bythotrephes longimanus	0	0	0	0	0	0
Polyphemus pediculus	0	0	0	17	2	0
Cyclopidae spp	20	20	15	11	16	97
Eudiptomus gracilis + E. graciloides	89	32	59	186	164	28
Heterocope appendiculata	10	5	7	34	58	5
Eurytemora lacustris	54	25	40	28	62	68
Limnocalanus macrurus	0	4	8	0	4	56
Summa totalt	324	135	203	526	601	312

1) Daphnia spp domineras av D. cristata

2) Bosmina spp domineras av Eubosmina coregoni

Tabell 3. Djurplankton i Vänern, juni 1975. Antalet uttryckt i procent av totalantalet för varje nivå och station.

	Station 2				Station 3			Station 5	
	0-20 m	20-40 m	40-60 m	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m
Daphnia spp ¹⁾	7,4	2,2	1,0	3,0	4,3	3,9	2,6		
Bosmina spp ²⁾	26,9	20,0	22,2	13,9	13,0	13,1	9,9		
Leptodora kindtii	1,2	1,5	0,5	3,6	1,2	1,5	0,3		
Holopedium gibberum	10,5	12,6	12,3	27,0	30,6	24,7	5,8		
Limnospida frontosa	0,6	0	0,5	0	0	0,2	0		
Bythotrephes longimanus	0	0	0	0	0	0,2	0		
Polyphemus pediculus	0	0	0	3,2	0,3	0	0		
Cyclopidae spp	6,2	14,8	7,4	2,1	2,7	11,4	31,1		
Eudiaptomus gracilis + E. graciloides	27,4	23,7	29,1	35,4	27,2	16,6	9,0		
Heterocope appendiculata	3,1	3,7	3,4	6,5	9,7	3,1	1,6		
Eurytemora lacustris	16,7	18,5	19,7	5,3	10,3	25,3	21,8		
Limnocalanus macrurus	0	3,0	3,9	0	0,7	0	17,9		

1) Daphnia spp domineras av D. cristata

2) Bosmina spp domineras av Eubosmina coregoni

Tabell 4. Djurplankton i Vänern, juni 1975, uttryckt i volymsprocent för varje nivå och station.

Volym i förhållande till Bosmina spp	Station 2		Station 3		Station 5	
	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m	0-20 m	20-40 m
Daphnia spp ¹⁾	1,6	0,4	0,3	0,9	0,7	0,8
Bosmina spp ²⁾	5,9	3,6	1,2	2,7	2,3	3,0
Leptodora kindtii	68,4	66,9	83,5	60,7	68,4	23,9
Polyphemus pediculus	0	0	0,3	0,1	0	0
Holopedium gibberum	4,6	4,6	5,0	12,8	8,8	3,5
Limnospira frontosa	0,3	0	0	0	0,1	0
Bythotrephes longimanus	0	0	0	0	1,7	0
Cyclopidae spp	2,2	5,2	0,3	0,9	3,8	18,0
adult						
copepodit IV-V	0,75					
copepodit I-III	0,25					
Eudiaptomus gracilist						
gracilooides adult	2					
copepodit IV-V	0,75					
copepodit I-III	0,15					
Heterocope appendiculata	2,7	2,4	2,3	7,4	2,1	2,0
adult						
copepodit IV-V	3,5					
copepodit I-III	0,13					
Eurytemora lacustris	4,9	5,9	0,8	2,8	6,7	12,1
adult						
copepodit IV-V	0,75					
Copepodit I-III	0,15					
Limnocalanus macrurus	0	3,2	0	0,8	0	32,2
adult						
copepodit IV-V	1,9					
copepodit I-III	0,25					

1) Daphnia spp domineras av *D. cristata*. 2) Bosmina spp domineras av *Eubosmina coregoni*

Tabell 5. Fiskens fördelning i antal och vikt på de olika nivåerna och stationerna.

Antal	Tid	Station 2				Station 3			Station 5			
		9-10 00	10-11 25	12-13 20	14-15 40	9-10 30	10-11 20	11-12 00	9-10 15	10-11 30	12-13 25	
	Djup	0-10	10-20	25-35	35-45	0-10	10-20	25-35	0-10	10-20	25-35	m
	Siklöja	18	1500	89	38	95	1267	33	780	383	15	
	Nors	26	336	300	137	3	93	592	50	1200	1100	
	Sik	1	12	6	1	1	7	4	3	4	0	
	Gös	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	
	Lax	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	Lake	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	
	Abborre	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
	Nejonöga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
	Summa	46	1848	395	178	99	1368	632	834	1591	1118	
Vikt i	Siklöja	0,4	42,5	2,7	1,0	1,2	15,3	0,8	18,1	10,8	0,4	
kg	Nors	0,1	1,8	3,2	1,6	(0,01)	1,0	4,4	0,2	3,0	6,0	
	Sik	0,1	4,6	2,2	0,4	0,3	3,4	1,3	0,7	1,9	0,0	
	Gös	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	1,0	0,8	1,4	
	Lax	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,0	
	Lake	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	
	Abborre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	
	Nejonöga	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	
	Summa	0,7	48,9	8,1	4,5	1,5	20,3	9,3	20,0	23,3	13,8	

Tabell 6. Siklöja juni 1975

STATION 2

Näring	0-10 m		10-20 m		25-35 m		35-45 m	
	150	151-200	150	151-200	150	151-200	150	151-200 mm
Djup								
Storleksklass								
Diaphanosoma brachyurum	+	+						
Limnospida frontosa								
Daphnia spp	1,0	2,1	2,9	0,5	2,5	0,5	0,5	
Bosmina spp	95,0	54,3	58,3	16,8	42,5	20,9	20,9	
Chydorus sphaericus								
Leptodora kindtii	+	0,7		10,9	5,0	19,6		
Polyphemus pediculus								
Bythotrephes cederstroemi			0,8	8,6	10,0	1,4	1,4	
Holopedium gibberum	4,0	6,4	5,5	4,5	7,5	15,0	15,0	
Cyclopidae spp	+	0,3	12,5	25,9	10,0	8,6	8,6	
Eudiaptomus gracilis+graciloides	+	7,6	8,4	0,5	10,0	9,1	9,1	
Heterocope appendiculata		1,0	2,5	0,5	2,5	3,6	3,6	
Eurytemora lacustris	+	1,0	5,8	5,0	2,5	3,6	3,6	
Limnocalanus macrurus								
Oidentifierad copepod								
Planktonägg								
Planktonrester	7,3	7,9	3,3	18,2	2,5	16,8	16,8	
				3,2	12,5			
Diptera								
Thysanoptera	31,4							
Zygoptera	2,7							
Araneia	0,5							
Odonata	+							
Insektsrester		0,7						
Pontoporeia affinis	19,5	2,9		5,4				
Fisk								
Oidentifierade rester	5,9							
Antal magar med innehåll	2	11	6	11	2	11	11	
Antal tomma magar	0	1	1	1	0	1	1	
Antal nästan tomma magar	0	1	1	0	0	1	1	

Tabell 7. Siklöja juni 1975

	STATION 3				STATION 5				
	0-10 m	10-20 m	25-35 m	150	0-10 m	10-20 m	150	151-200	25-35 m
Näring	150	151-200	150	151-200	150	151-200	150	151-200	151-200
Djup	0-10 m	10-20 m	25-35 m	150	0-10 m	10-20 m	150	151-200	25-35 m
Storleksklass	150	151-200	150	151-200	150	151-200	150	151-200	151-200
Diaphanosoma brachyurum									
Limnoscia frontosa									
Daphnia spp	1,1	1,0	0,4	0,4	1,7	1,7	1,7	1,7	0,8
Bosmina spp	25,7	21,0	27,3	27,3	42,8	37,5	37,5	30,0	6,3
Chydorus sphaericus	+	+	0,1	0,1	+	+	+	+	
Leptodora kindti	6,4	3,0	3,9	3,9	+	+	+	+	
Polyphemus pediculus	1,7	1,0	0,7	0,7	+	+	+	+	40,0
Bythotrephes cederstroemi			0,8	0,8	+	+	+	+	
Holopedium gibberum	27,2	23,0	14,5	14,5	10,0	8,7	8,7	11,7	+
Cyclopidae spp	8,6	13,0	21,2	21,2	7,5	2,5	2,5	2,5	27,5
Eudiaptomus gracilistigraciloides	15,0	9,4	2,7	2,7	1,3	3,7	3,7	5,8	
Heterocope appendiculata	11,4	9,4	5,7	5,7	8,7	30,0	30,0	29,2	
Eurytemora lacustris	2,9	4,2	7,0	7,0	5,0	1,3	1,3	5,0	7,5
Limnocalanus macrurus									
Oidentifierad copepod					5,0	1,3	1,3	2,5	
Planktonägg									
Planktonrester	14,0	7,0	2,5	2,5	2,2	5,0	5,0	11,7	5,0
		8,0	10,9	10,9					13,7
Diptera									
Thysanoptera									
Zygoptera									
Aranea									
Odonata									
Insektsrester									
Pontoporeia affinis									
Fisk									
Oidentifierade rester									
Antal magar med innehåll	7	5	2	2	4	4	4	6	4
Antal tomma magar	0	2	0	1	0	0	0	4	11
Antal nästan tomma magar	0	2	0	1	0	0	0	3	8

Tabell 8. Nors juni 1975

STATION 2

Näring	0-10 m		10-20 m		25-35 m		35-45 m	
	150	151-200	150	151-200	150	201-300	150	151-200 201-300 mm
Djup								
Storleksklass								
Daphnia spp	0,5		1,3				0,5	
Bosmina spp	39,2	5,0	38,8		32,7		24,0	
Chydorus sphaericus								
Leptodora kindtii	0,5		8,7		2,5		10,5	
Polyhemus pediculus							+	
Bythotrephes cederstroemi	2,8	35,0	5,0		3,0		3,0	
Holopedium gibberum	0,3		1,8		4,0		1,5	
Cyclopidae spp	19,2	55,0	22,5	28,3	34,0		21,5	20,0
Eudiaptomus gracilis+graciloides	1,7		1,3		1,0		1,5	
Heteropece appendiculata	7,5	5,0	4,6		1,0		5,5	
Eurytemora lacustris	11,7		14,7		9,3		7,0	
Limnocalanus macrurus				5,0	0,5		4,5	
Oidentifierad copepod								
Planktonägg	1,7		1,3		2,0		1,0	
Planktonrester	3,3						1,0	
Mysis relicta				5,0			16,5	100
Pontoporeia affinis			1,0				2,0	
Gammaracanthus lacustris								25,0
Pallasea quadrispinosa								7,5
Amphipoda rester								
Chironomidae: Orthocladinae	0,8							
Diptera	0,8							
Insektsrester								
Fisk				60,7	10,0	100		
Antal magar med innehåll	6	1	8	3	10	1	10	4
Antal tomma magar	8	1	1	2	4	2	1	1
Antal nästan tomma magar	4	0	1	1	2	0	1	0

Tabell 9. Nors juni 1975

Näring	Djup Storleksklass	STATION 3					
		0-10 m		10-20 m		25-35 m	
		150	+	150	151-200	150	151-200 201-300
Daphnia spp							
Bosmina spp		47,5	27,7	5,5	32,8	+	
Chydorus sphaericus							
Leptodora kindtii			0,5	18,8	1,1		
Polyphemus pediculus							
Bythotrephes cederstroemi			1,5		5,4		
Holopedium gibberum			1,6		1,7		
Cyclopidae spp		2,5	17,7		28,9		
Eudiaptomus gracilis+graciloides		15,0	7,7	0,7	4,4		
Heterocope appendiculata		17,5	14,3	21,3	12,6		
Eurytemora lacustris		10,0	25,5	3,7	10,0		
Limnocalanus macrurus		7,5					
Oidentifierad copepod							
Planktonägg			2,6		3,1		
Planktonrester							
Mysis relicta							
Pontoporeia affinis			0,9				100 50,0
Gammaracanthus lacustris							
Pallasea quadrispinosa							
Amphipoda rester				25,0			
Chironomidae: Orthocladinae				25,0			
Diptera							
Insektsrester							50,0
Fisk							
Antal magar med innehåll		2	11	0	9	1	2
Antal tomma magar		1	0	4	0	3	0
Antal nästan tomma magar		1	0	4	0	2	0

Tabell 10. Nors juni 1975 STATION 5

Näring	0-10 m		10-20 m		25-35 m	
	150	201-300	150	201-300	150	201-300
Djup						
Storleksklass						
Daphnia spp	+		+		+	
Bosmina spp	45,5		21,1		14,5	+
Chydorus sphaericus	+		15,0		5,0	15,0
Leptodora kindti	+					
Polyphemus pediculus	0,5		2,8		6,1	
Bythotrephes cederstroemi	0,9		0,6		0,6	
Holopedium gibberum	2,7		33,3		23,3	2,5
Cyclopidae spp	0,5		1,1			
Eudiaptomus gracilis+graciloides	6,8		13,3		17,8	2,5
Heterocope appendiculata	27,7		7,2		18,3	
Eurytemora lacustris	13,6					
Limnocalanus macrurus	0,9		3,4		3,3	
Oidentifierad copepod	0,9					
Planktonägg						
Planktonrester				100		15,0
Mysis relicta						
Pontoporeia affinis						
Gammaracanthus lacustris						15,0
Pallasea quadrispinosa						
Amphipoda rester						
Chironomidae: Orthocladinae						
Diptera						
Insektsrester		100		100	11,1	50,0
Fisk						
Antal magar med innehåll	11	1	9	1	9	2
Antal tomma magar	1	2	2	1	2	3
Antal nästan tomma magar	1	2	2	0	2	1

Tabell 11. Sik juni 1975

Näring	STATION 2					
	0-10 m 201-300	10-20 m 301-400	401-500	301-400	25-35 m 401-500	mm
Djup						
Storleksklass						
Cyclopidae spp					4,0	
Bythotrephes cederstroemi					70,0	
Pontoporeia affinis						
Gammaracanthus lacustris				70,0		
Mysis relicta						
Chironomidae p.						
Procladius					4,0	
Heterotrissocladius					10,0	
Monodiamesa			45,0			
Sphaeriidae						
Diptera	15,0					
Chironomidae i.						
Coleoptera		65,0			10,0	
Hymenoptera		5,0				
Neuroptera		15,0				
Psocoptera						
Trichoptera						
Hemiptera						
Odonata						
Insektsrester						
Fiskrom						2,0
Växtdelar, frön						10,0
Rester av sediment		15,0	55,0			
Antal magar med innehåll	1	1	0	0	1	
Antal tomma magar	0	8	0	4	0	
Antal nästan tomma magar	0	2	1	1	0	

Tabell 12. Sik. juni 1975

Näring	STATION 3		STATION 5		mm
	0-10 m 301-400	10-20 m 301-400	0-10 m 301-400	10-20 m 301-400	
Djup					
Storleksklass					
Cyclopidae spp			+		3,0
Bythotrephes cederströmi					
Pontoporeia affinis			45,0	75,0	40,0
Gammaracanthus lacustris			20,0	10,0	
Chironomidae l.			15,0		2,0
Chironomidae p.			2,0	15,0	
Procladius				3,0	
Heterotrissocladius			1,0		
Monodiamesa			2,0		
Sphaeriidae			5,0		50,0
Diptera		17,5		4,0	
Chironomidae i.			10,0	2,0	
Heteroptera				3,0	
Coleoptera	60,0		10,0	25,0	
Hynenoptera		30,0	10,0		
Neuroptera		37,5	5,0		
Psocoptera					
Trichoptera					
Hemiptera		5,0			
Odonata		10,0			
Insektsrester				50,0	
Fiskrom				5,0	
Växtdelar, frön			65,0		5,0
Rester av sediment				2,0	
				5,0	
				1,0	
Antal magar med innehåll	1	2	1	1	1
Antal tomma magar	0	1	0	0	0
Antal nästan tomma magar	0	4	0	3	0

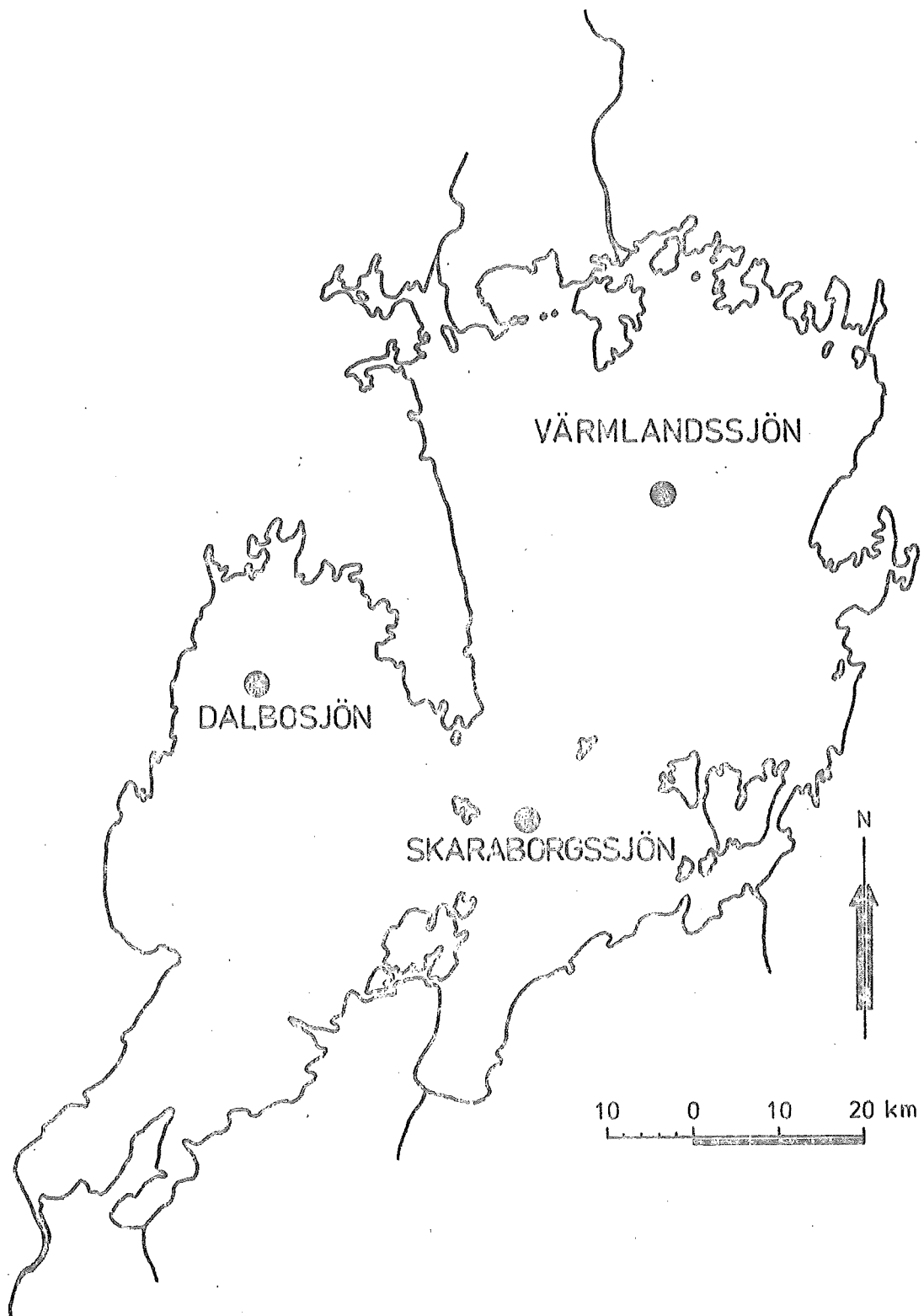


FIG. 1. VÄNERN. PROVTAGNINGSSATIONER FÖR FISK, DJURPLANKTON OCH TEMPERATUR I JUNI 1975.

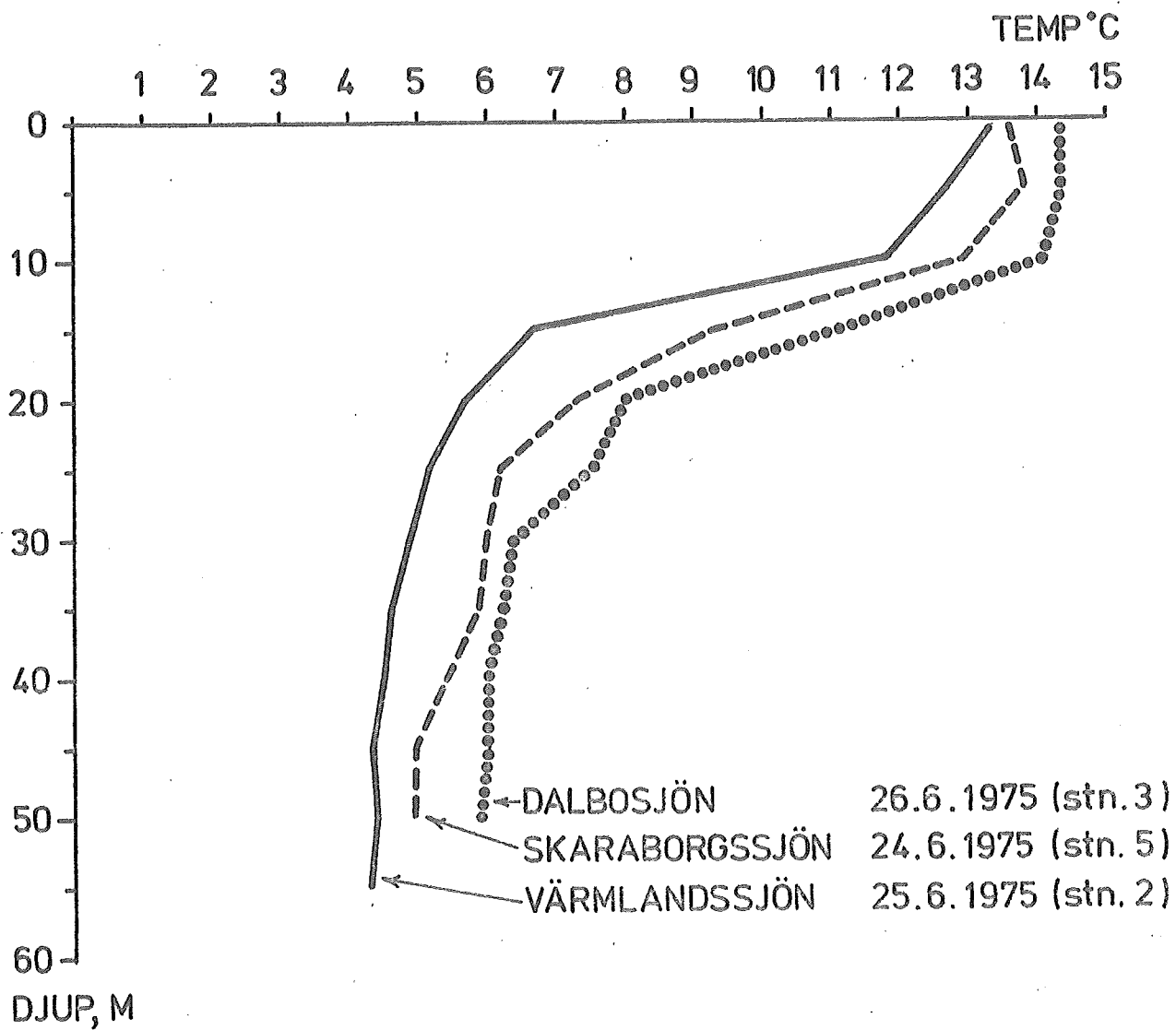


FIG. 2. TEMPERATURSKIKTNINGEN I VÄNERN 24-26.06.1975.

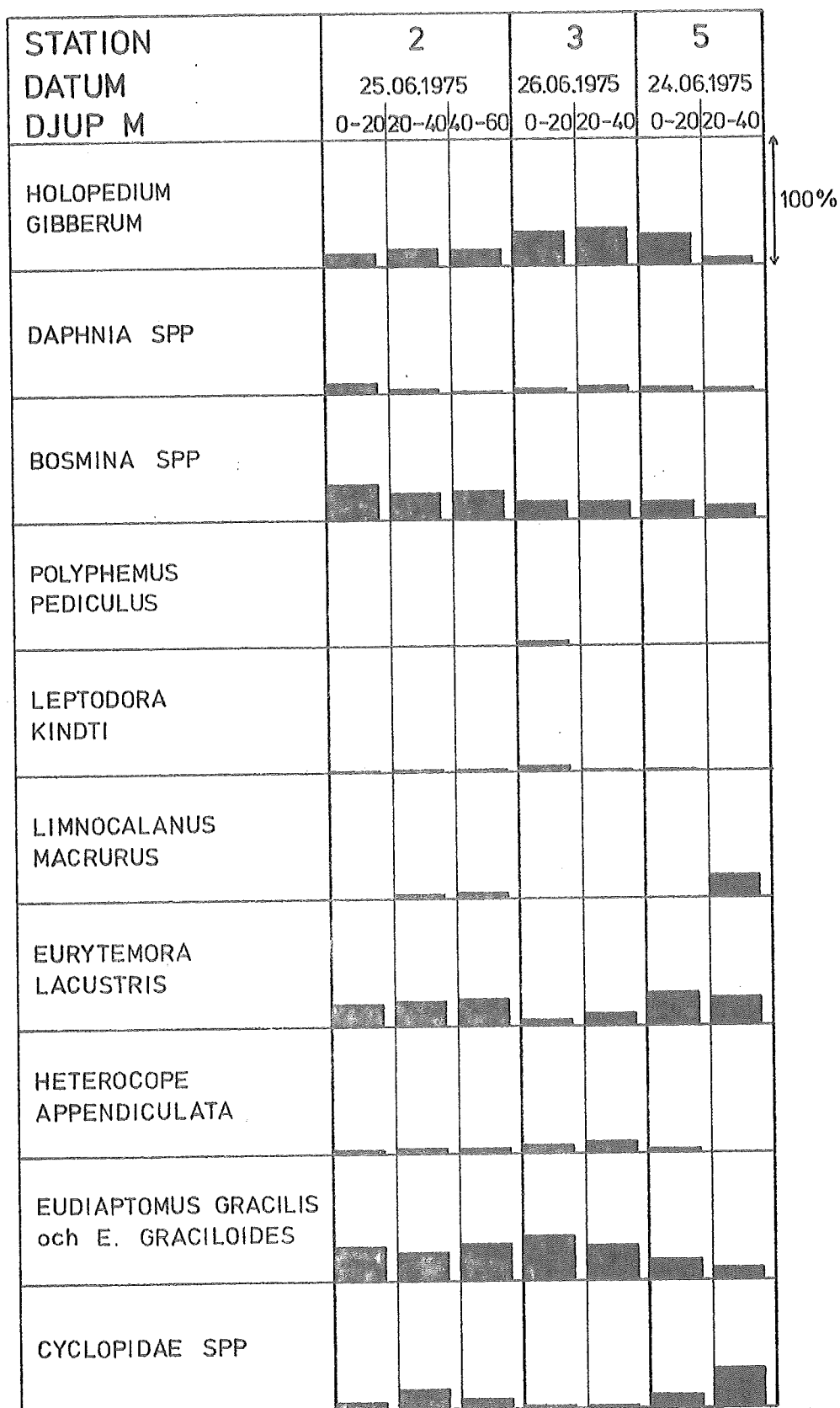


FIG. 3. DJURPLANKTONFÖRDELNINGEN I VÄNERN JUNI 1975, UTTRYCKT I ANTALSPROCENT, PÅ RESPEKTIVE STATION OCH DJUP.

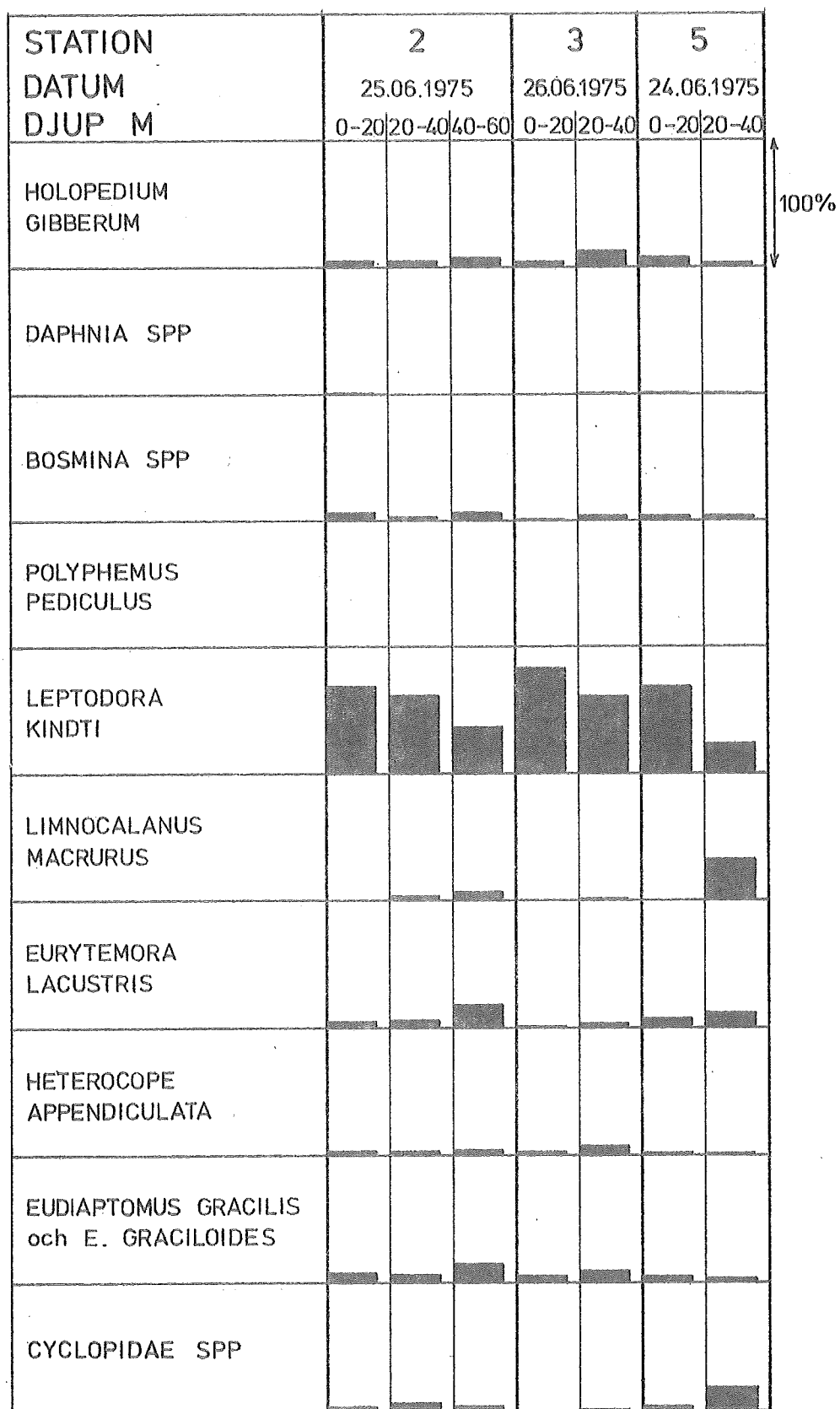


FIG. 4. DJURPLANKTONFÖRDELNINGEN I VÄNERN JUNI 1975, UTTRYCKT I VOLYMSPROCENT, PÅ RESPEKTIVE STATION OCH DJUP.

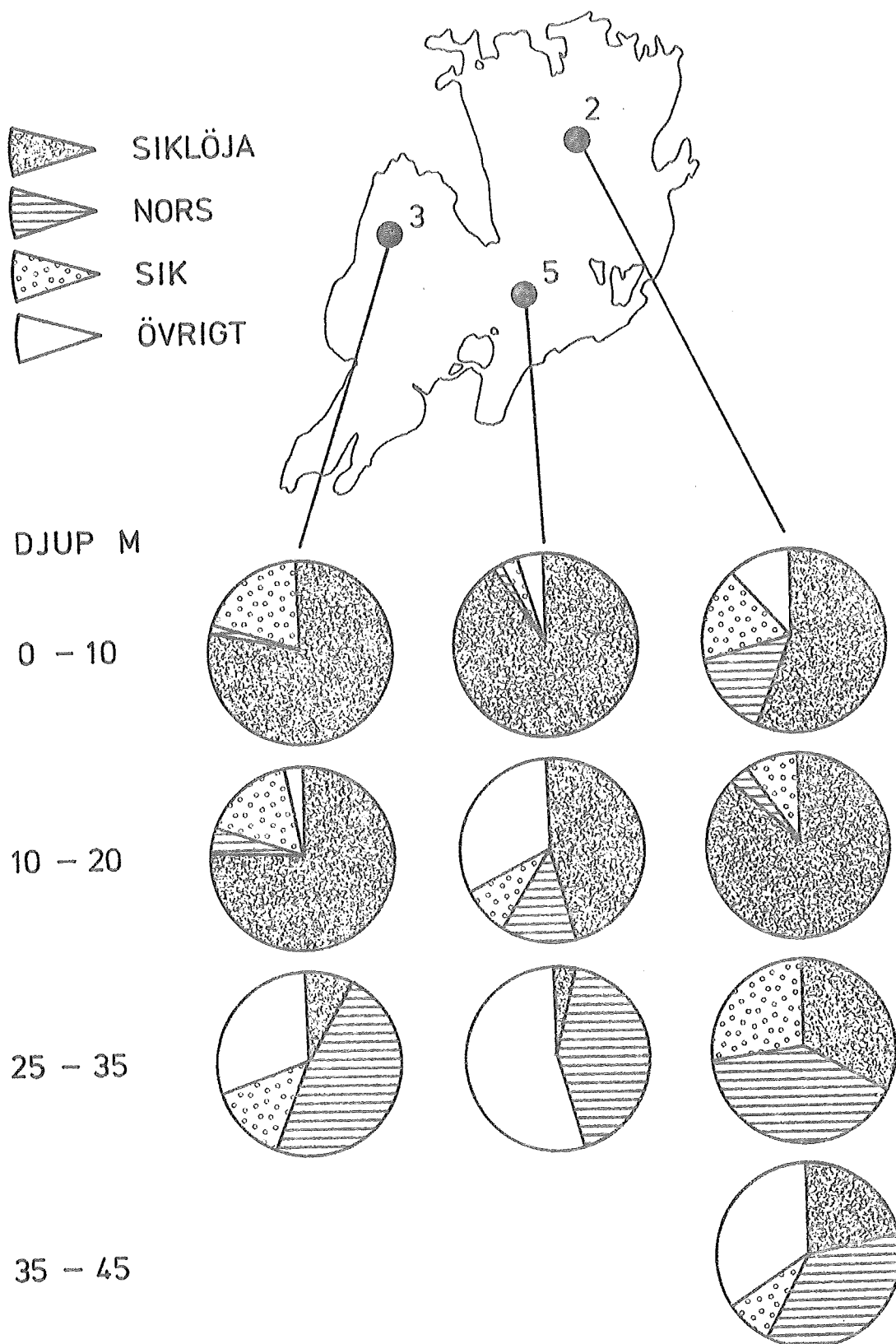


FIG. 5. FISKBIOMASSANS FÖRDELNING I OLIKA DJUPSKIKT. FLYTTRÅLFISKE 24-26 JUNI 1975.

■ SIKLÖJA □ NORS

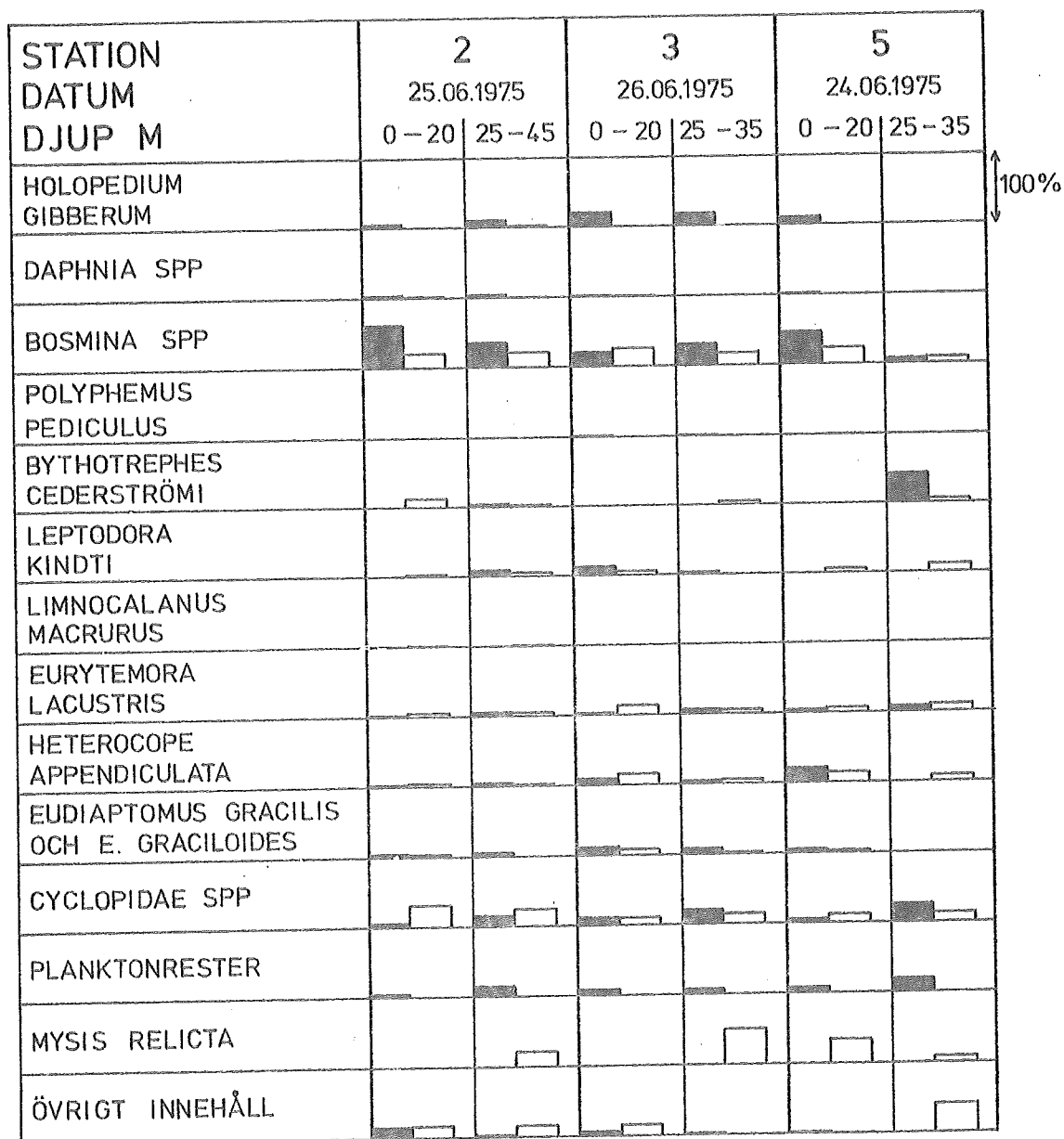
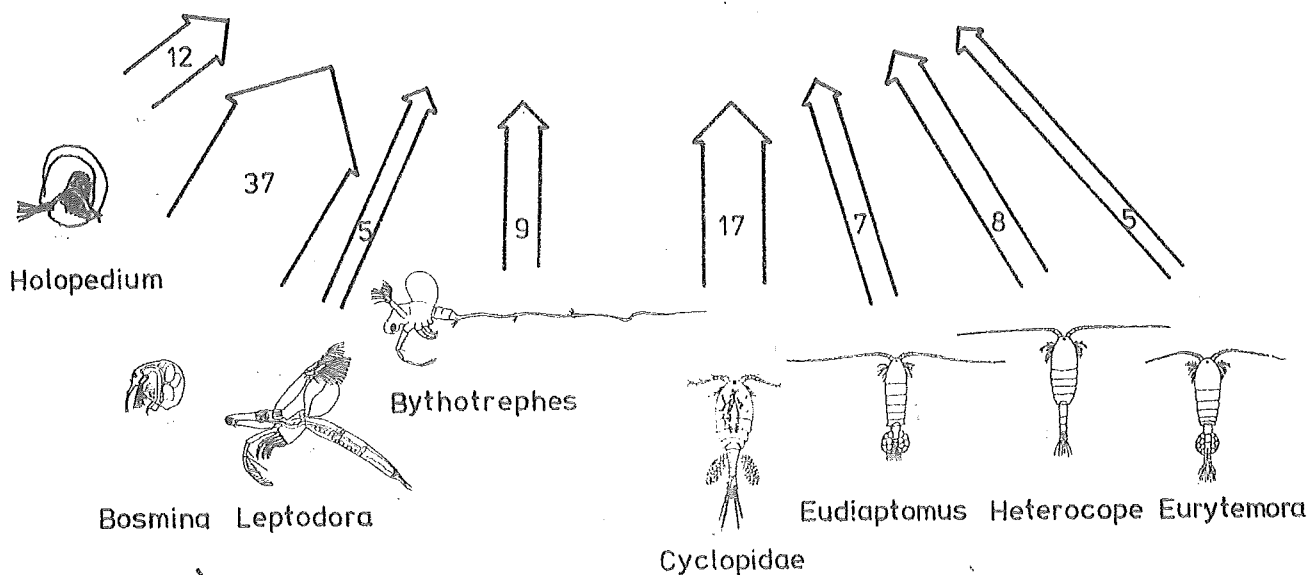
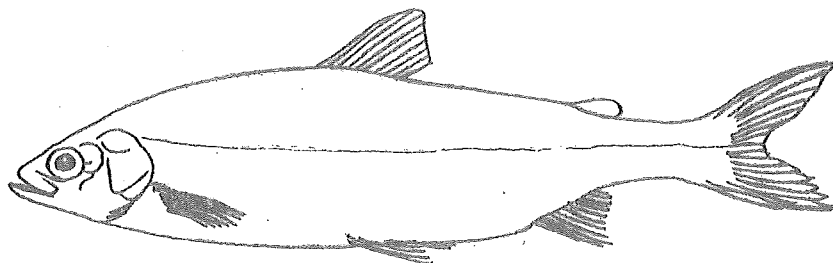


FIG. 6. DE VANLIGASTE DJURPLANKTON I SIKLÖJE- OCH NORSMAGAR, UTTRYCKT I VOLYMSPROCENT, PÅ RESPEKTIVE STATION OCH DJUP I VÄNERN 24-26.06.1975.

SIKLÖJÄ



NORS

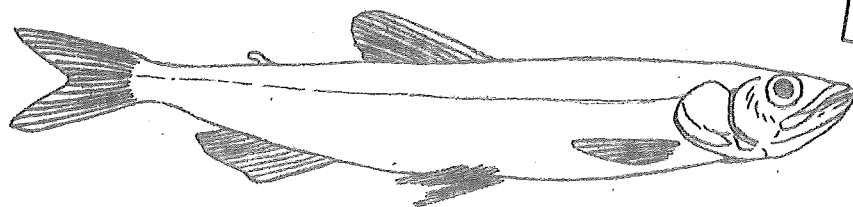


FIG. 7. NÄRINGSVAL (I VOLYMSPROCENT) HOS SIKLÖJÄ OCH NORS I VÄNERN. JUNI 1975.