

# INFORMATION

från SÖTVATTENSLABORATORIET, DROTNINGHOLM

Nr 7 1969

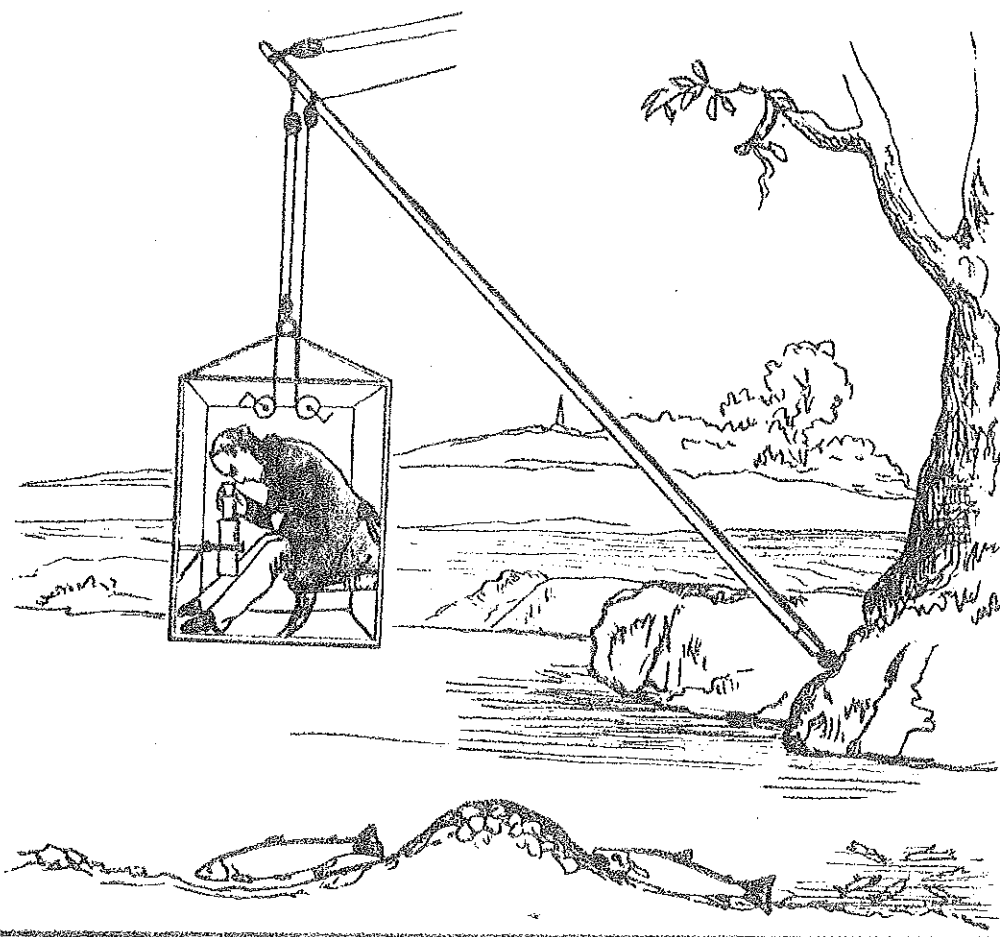
Sikløjans näringsbiologi

i

Lambarfjärden; Mälaren

av

Sten Vallin



Innehållsförteckning

	sid.
Inledning	2
Metodik: Magprov	2
Metodik: Plankton	3
Sikløjans näringsdjur	4
Variationer i maginnehåll i en och samma fångst	6
Relation mellan antal och volym av olika former i magproven	7
Plankton	8
Artbestämning och biologiska data	9
Cyclops	9
Diaptomus	11
Eurytemora	12
Heterocope	13
Limnocalanus	13
Cladocera	15
Övriga större crustaceer	17
Sikløjans urval av planktonformer	17
Litteraturuppgifter	20
Sikløjans näringsdjur	20
Plankton	21
Oligotrofi - eutrofi	22
Sammanfattning	24
Referenser	26
Summary in English	55

### Inledning.

I samband med Sötvattenslaboratoriets provfisken efter siklöja i den Drottningholm närbelägna Lambarfjärden har jag undersökt maginnehållet bl.a. för att få en uppfattning om hur artsammansättning och relativ talrikhet växlar under olika årstider. De magprov jag haft tillfälle undersöka har tagits ur tjugoen fångster, härav tolv från 1967, sex tidigare mera tillfälliga fångster från åren 1960-1966, två från Björköfjärden 1968 samt en från Lambarfjärden 1968.

För jämförelse mellan maginnehåll och plankton har jag haft tillfälle undersöka tjugosju planktonprov, härav tjugotvå tagna i en bassäng vid Lovö vattenverk 1966-1967 och 1969, kompletterade med fem prov från Lambarfjärden.

Som framgår har min undersökning i huvudsak baserats på prov tagna för annat ändamål. Bättre och säkrare data över växlingar i maginnehåll och plankton under årets olika månader hade givetvis erhållits om undersökningen kunnat planeras i förväg och magprov tagits regelbundet varje månad samtidigt med planktonprov på fångstplatsen.

Tendensen hur olika planktonarter och deras relativa antal varierar under årets olika månader är dock så pass påtaglig att jag funnit mitt material värt att redovisa.

### Metodik: Magprov.

I regel har undersökts tio eller fem magar från varje fångst. I några fall då samtliga magar varit tomma har tarminnehållet måst tillgripas. Efter fixering av magarna i formalin har hela innehållet rörts ut i vatten i petriskål och antal av stora former noterats, Lepidodora, Mysis och Pontoporeia, vilka dock endast erhållits enstaka i proven. Sedan maginnehållet överförts i lämpligt glas har, efter omskakning, stickprov med pipett överförts till rutad räknepatta. I regel har räknats hundra individ, då relativ talrikhet av olika former erhållits direkt i procent. Helt intakta djur finner man sällan i magsäcken. Räknats har något så när hela djur. Särskilt i vissa sommarprov har dessutom funnits rikligt med fragment. I de vinterprov, då endast tarmprov erhållits har innehållet praktiskt taget helt bestått av fragment.

Den använda metodiken ger givetvis osäkra procentvärden. Maginnehållet har dock under stor del av året nästan enbart bestått av *Limnocalanus* eller *Cyclops*. Under sommarperioden har i regel flera olika crustaceer funnits samtidigt, i större antal dock ej mer än två eller tre i samma mage. Även om procentsiffrorna äro osäkra framgår tydligt, vilka former som dominerat.

Av *Cyclops*, *Diaptomus* och *Daphnia*, som i magproven representeras med två eller flera arter, har jag endast kunnat räkna antal av hela släktet. Övriga släkten förekommer med endast en art och har därför ej vållat svårigheter att identifiera vid räkningen. Smärre stickprov har undersökts med starkare förstoring, då även de tre nämnda släktenas arter bestämts och talrikheten angivits med tecknen cc, c, ++, +.

#### Metodik: Plankton.

Även proven från Lovö vattenverk har tagits för annat ändamål. När fångsten varit riklig har endast en mindre del stått till mitt förfogande, när den varit obetydlig dock hela. Proven har tagits med så pass grovmaskig håv att i stort sett endast utvuxna individ av planktonkräftdjuren erhållits. På min amodan har vid en del tillfällen även prov tagits med liten finmaskig håv för att få med copepodernas utvecklingsstadier. Proven har i regel undersökts omgående antingen levande eller bättre efter tillsats av några droppar formalin tillräckligt för att just döda djuren men med bibehållen genomskinlighet. Sedan har räknats hundra djur och relativa antalet olika former liksom för magproven erhållits i procent. Mera enstaka större djur som *Mysis* och *Pontoporeia* har räknats i hela den del av provet jag haft till förfogande. Då det i dessa prov enbart rör sig om intakta djur blir procenttalen givetvis mera exakta än för magproven. En viss nackdel med vattenverksproven har varit att intaget till verket ägt rum samtidigt på två av tre olika djup, 5-10-23 m. Proven kan därför ej anses fullt representativa på samma sätt som ett vertikalhävprov ute i sjön.

Platsen för provfisket efter siklöja i Lambarfjärden samt för provtagning av plankton vid Lovö vattenverk och i Lambarfjärden har markerats på bil. 1.

Sikløjans näringsdjur.

I primärtabellerna nr. 1-21 har angivits relativt antal av de olika formerna i varje undersökt mage samt medelprocenten av hela antalet magar i varje prov. För bättre översikt har dessa medelvärden sammanställts i bil. 2, ordnade i månadsföljd oberoende för det år proven tagits.

Cyclopider har praktiskt taget helt (100 %) dominerat i magarna från slutet av mars t.o.m. maj, därefter minskat till 60 % i mitten av juni. Under resten av året har de, med undantag för februari och december funnits i proven i relativt låg frekvens, i regel mindre än 10 %.

Diaptomus, helt övervägande *D. gracilis*, har dominerat i några sommarprov med 50 % den 7 juli och 79 % den 22 augusti. Enstaka exemplar har dock noterats i magprov från mars och december.

Eurytemora lacustris har endast förekommit i sommarprov och i ringa antal, 3,8 % den 15 juli och 0,5 den 2 augusti.

Heterocope appendiculata, även den en utpräglad sommarform, har i juli funnits i samtliga sex prov med i medeltal ca 3 %, högst 7-8 % i två av dem. Dessutom har enstaka funnits i provet från början av augusti.

Limnocalanus macrurus, den största av Mälarens planktoncopepoder har under vinterperioden, november t.o.m. början av mars dominerat i magarna med 100-80 %. Även om magprov från januari saknas har med all sannolikhet så också varit förhållandet denna månad. Från och med slutet av mars t.o.m. första delen av juli har *Limnocalanus* blott funnits i litet antal med ett undantag mindre än 2 %, för att sedan åter öka till nära 10 % i medeltal av tre prov under senare hälften av juli, i provet den 24<sup>de</sup> till över 20 %. I två augustiprov från början av 60-talet saknades den eller fanns enstaka.

Bosmina, helt övervägande *B. coregoni*, har funnits i magarna under så pass stor del av året som maj t.o.m. december. Dominerat i antal har *B.* i slutet av juni, och i tre av sex prov från juli med över 50 %, högst 82 % den 4 juli. Under november och december har *Bosmina* fortfarande ingått i dieten i ringa antal 1,7 % den 3 nov. och 0,2 den 8 dec.

Bytotrephes longimanus har blott funnits i prov från juli och augusti. I fyra av åtta prov från dessa två månader har den varit fåtalig med högst 1 medelprocent, i tre prov talrikare med 3,4, 7.5 och 31 medelprocent.

Daphnia. Hela antalet räknade av detta släkte har legat till grund för angiven medelprocent. Förekomst i magproven har varit mera begränsad till högsommaren än vad fallet var för *Bosmina*. Talrikast har detta släkte varit under senare hälften av juli och början av augusti med i genomsnitt 30-40 %, största relativa antal 76 medelprocent den 17 juli.

Diaphanosoma brachyurum har endast noterats i prov från juli i litet antal i genomsnitt mindre än 1 %.

Ett fåtal större crustaceer har funnits i hela det undersökta materialet:

Leptodora kindti, två exemplar i vardera av två prov från augusti.

Mysis relicta, två små exemplar, ett i juli och ett i augusti.

Pontoporeia affinis, två små exemplar i november.

Dessutom har funnits en acarid i maj, och en chironomid i februari.

Fiskyngel har jag ej funnit i magarna.

Prov saknas tyvärr från januari, september och oktober. Som redan nämnts har siklöjan under januari sannolikt ätit enbart *Limnocalanus* liksom under december och februari. Planktons sammansättning under september tyder på att särskilt *Diaptomus* men även *Bosmina* och möjligen *Daphnia* varit viktigaste näringsdjur denna månad liksom fallet var i slutet av augusti. Under oktober ökar *Limnocalanus* i plankton och blir sannolikt dominerande under senare delen som föda åt siklöjan liksom i magproven fr.o.m. 1 november.

Siklöjan i Lambarfjärden har således praktiskt taget uteslutande levt av typiska planktoncopepoder och planktoncladocerer. Under tiden november t.o.m. början av juni, ca sju månader, har först *Limnocalanus* genomgående dominerat i magarna t.o.m. början av mars samt därefter djupvattensarter av *Cyclops strenuus*gruppen lika fullständigt från slutet av mars t.o.m. första hälften av juni, år 1967 med arten *C. lacustris* talrikast. Under sommaren med magprov från slutet av juni t.o.m. slutet av augusti har innehållet varit mera blandat med flera olika arter representerade, även om *Diaptomus*, *Bosmina* och *Daphnia* omväxlande varit talrikast. Dessa tre former, mest utpräglade de två senare, är under sommaren talrika endast i ytskiktet mellan 0 och ca 10 m, varför siklöjan under någon del av dygnet vandrar mot ytan trots där rådande högre vattentemperatur.

Variationer i maginnehåll i en och samma fångst.

För att belysa dylika variationer har följande data hämtats från primärtabellerna 1-21.

Under tiden 1 nov. - 5 mars (tab. 15-20) har Limnocalanus praktiskt taget helt dominerat i samtliga magar.

Under tiden 30 mars - 26 maj (tab. 1-5) har Cyclops stronuusgruppen dominerat i samtliga magar. Vanligaste art år 1967 har varit *C. lacustris*, därefter *C. abyssorum* och *C. vicinus*.

Provet den 15 juni 1967 (tab. 6) kan anses representera en övergång till sommarsituationen. Visserligen dominerar fortfarande Cyclops, denna gång med *C. scutifer* som vanligaste art i fyra av fem undersökta magar, men *Bosmina* har tillkommit som en viktig komponent med 28-35 % av hela antalet djur. *Bosmina* fanns i mindre antal redan i majproven.

I prov den 27 juni 1967 (tab. 7) dominerade *Bosmina* i alla fem undersökta magar med 86-90 %. För övrigt fanns *Diaptomus* i samtliga, Cyclops och *Daphnia* i fyra samt *Heterocope* och *Limnocalanus* mera enstaka.

Även den 4 juli 1967 (tab. 8) var *Bosmina* talrikast med 88-97 % i fyra magar, 42 % i den femte där Cyclops och *Daphnia* fanns med nära 30 % vardera. Mera enstaka fanns *Diaptomus*, *Heterocope*, *Eurytemora* och *Limnocalanus* i några av magarna.

Den 7 juli 1966 (tab. 9) var *Diaptomus* talrikast med 30-60 % i tio undersökta magar, därefter *Bosmina* och *Daphnia* 8-38 % samt mera enstaka, Cyclops, *Eurytemora*, *Diaphanosoma* och *Limnocalanus*.

Den 15 juli 1965 (tab. 10) dominerade åter *Bosmina* med lägst 69 %. *Diaptomus* fanns med 5-18 %, i mindre antal *Eurytemora* och *Daphnia*, samt *Limnocalanus* och *Diaphanosoma* mera enstaka i två av de tio magarna.

Den 17 juli 1967 (tab. 11) var *Daphnia* talrikast med 60-80 %, sedan *Bosmina* med 7-22 %. I litet antal fanns *Diaptomus* och *Bytotrephes* samt enstaka *Heterocope* och *Limnocalanus*.

Den 24 juli 1968 (tab. 21) dominerade *Limnocalanus* i tre av tio magar men fanns i de övriga sju i litet antal eller saknades. I dessa senare var *Bosmina* talrikast med 30-57 %, sedan Cyclops, *Diaptomus*, *Heterocope* och *Daphnia* med vardera omkring 10 % samt *Diaphanosoma* i sex magar med 1-7 %, dessutom enstaka *Eurytemora* och *Bytotrephes* samt en liten *Mysis*.

Den 28 juli 1964 (tab. 12) var *Bosmina* talrikast med 30-67 %, därefter *Daphnia* med 7-22 %, *Cyclops* med 3-18 %, *Diaptomus* med 1-15 %. *Bytotrephes* fanns i samtliga tio, i två med 11-15 %. *Limnocalanus* fanns i fem av magarna, i två med så pass högt antal som 11 och 20 %. Mera enstaka erhöles *Eurytemora*, *Heterocope* och *Diaphanosoma*.

Den 2 augusti 1960 (tab. 13). De elva magarna kan delas i två grupper. I sex fanns rikligt *Bytotrephes* med 26 % i en och 50-82 % i fem. I återstående fem fanns *B* med 7 % i en, 1 % i två och ingen i två. I denna senare grupp dominerade *Daphnia* med 57-76 %; sedan fanns *Diaptomus* med 14 %, *Bosmina* med 10 %, *Cyclops* med 2 % samt i ett par magar enstaka *Eurytemora*, *Heterocope* och *Leptodora*.

Den 22 augusti 1962 (tab. 14). *Diaptomus* dominerade genomgående med 64-89 % i tio magar. Därefter fanns *Bosmina* med 3-24 %, mindre talrikt *Cyclops* och *Daphnia* samt i ett par magar enstaka *Eurytemora*, *Limnocalanus*, *Bytotrephes* och *Leptodora*.

Översikten visar att under sju månader av året med låg vattentemperatur, november - maj, två djupvattenformer, först *Limnocalanus* och sedan *Cyclops strenuus*arter helt har dominerat i samtliga magar. Under sommaren med prov från slutet av juni t.o.m. augusti och sannolikt även i september har situationen varit en annan. I nio olika prov från denna period har samtliga copepoder och cladocerer som jag funnit i magarna också varit representerade med undantag för *Leptodora* som endast funnits i två av proven. I de enskilda magarna har antalet olika former varierat mellan tre och åtta, även om i regel *Diaptomus*, *Bosmina* eller *Daphnia* övervägt.

Fyra släkter förekommer i magproven med mer än en art nämligen *Cyclops*, *Diaptomus*, *Bosmina* och *Daphnia*. Variationer mellan arterna skall mera i detalj diskuteras i ett följande avsnitt.

#### Relation mellan antal och volym av olika former i magproven.

Som nämnts har jag endast räknat relativt antal av olika former. Ett mera rättvisande uttryck för deras betydelse som näringsdjur ger givetvis volymvärdena. För att få en ungefärlig uppfattning härom har jag använt mig av de värden som angivits av Nauwerck för Erkens planktonkräftdjur. Denna naturligt måttligt eutrofa sjö har ett zooplankton som nära överensstämmer med östra Mälarens, dock med den väsentliga skillnaden att *Limnocalanus* saknas i Erken. Nauwercks volymvärden i  $M^3$  har för enkelhetens skull omräknats i relation till *Bosmina* = 1. För adult *Limnocalanus* har jag beräknat detta värde till 13.



I bil. 8 har uträknats medelprocent av hela det material jag undersökt, 21 prov omfattande 160 magar, så väl när det gäller relativt antal som volym. Vidare har i tabellen införts de olika formernas specifika volymvärde i relation till *Bosmina* = 1. Procentsiffrorna har även registrerats som stapeldiagram i bil. 9. Av bilagorna framgår att copepoderna, som fanns rikligt särskilt under vinterhalvåret, dominerade med 67 % i antal mot cladocerernas 33 % och ännu mera i volym med 84 mot 16 % i det undersökta materialet (huvudsakligen från år 1967).

När det gäller de olika arterna framgår att *Limnocalanus* och *Cyclops* överväger med nära 30 % av sammanlagda antal copepoder och cladocerer, närmast följda av *Bosmina* med 22 %. Av övriga arter har *Diaptomus* och *Daphnia* funnits med ca 9 %, *Bytotrephes* med 2 %, *Heterocope* med 1 % samt *Eurytemora* och *Diaphanosoma* med mindre än 0,5 %. När det gäller sammanlagd volym av varje art för sig dominerar *Limnocalanus* med 53 %, sedan följer *Cyclops* med 23, *Diaptomus* med 6 och *Heterocope* med 1 %. Av cladocererna har *Bytotrephes* störst volym med 11-12 % trots litet antal medan de små *Bosmina* och *Daphnia* trots betydligt större antal sammanlagt endast nått upp till omkring 5 %.

Det måste betonas att här anförda procentvärden är mycket ungefärliga på grund av ett ojämnt material. Dels saknas magprov från tre månader dels varierar antalet prov för olika månader. En fördel har varit att ungefär lika många prov tagits under vinterhalvåret november-maj, som under sommaren. Differenserna i procentvärdena är dock så pass stora att de kan anses ge en något så när riktig bild av de olika formernas betydelse som näringsdjur åt siklöjan i Lambarfjärden och därmed sannolikt också i övriga djupa fjärdar i östra Mälaren.

#### Plankton.

Procenttalen för de olika planktoncrustaceerna har sammanställts i bil. 3. I bassäng vid Lovöverket har tagits prov med relativt grov-maskig håv vid 19 och med finmaskig, i regel samtidigt, vid 11 tillfällen. Prov saknas från juni, juli och augusti varför kompletterats med fem vertikalhåvprov från Lambarfjärden. Från juli månad, då antalet magprov är särskilt stort, saknas dock planktonprov, men sådana finns från närliggande datum, den 26 juni och 6 och 8 augusti. I bil.

9.

3 har även medtagits relativt antal av de två Diaptomusarterna, Limnocalanus-copepoditer samt det antal L. nauplier som erhållits med finmaskig håv. Artbestämning, uppskattad talrikhet och biologiska data för de olika arterna har sammanställts i bil. 4. Motsvarande detaljanteckningar för magproven återfinns i tab. 1-21.

#### Artbestämning och biologiska data.

##### Cyclops.

Normalt finns ett stort antal olika cyclopider i våra insjöar och rinnande vatten. Med hänsyn till biotop kan de olika arterna särskiljas i två grupper, litoral- och bottenformer flertalet knutna till strändernas vegetationsbälten, dammar, diken etc. samt ett mindre antal typiska planktonformer. Dessa senare kan i sin tur uppdelas i kallstenoterma arter som i mellersta Sverige i huvudsak träffas i djupare sjöars hypolimnion samt några mera varmvattensbetonade arter med maxima i epilimnion under sommar och höst.

I siklöjeproven från Lambarfjärden har kallvattenscyclopiderna spelat en betydande roll särskilt under senvinter och vår med arter tillhörande C. strenuus-gruppen. Under sommar och höst har tillkommit ett par epilimniska arter, C. leuckarti och C. oithonoides dock med begränsad betydelse som näringsdjur åt siklöjan.

Omkring sekelskiftet beskrevs ett 40-tal cyclopsarter av Liljeborg och Sars och bl.a. deras utmärkta bildmaterial har gjort det möjligt, att identifiera de arter som funnits i mag- och planktonproven från Lambarfjärden. När det gäller de olika arternas relativa talrikhet har jag i regel måst begränsa mig till att ange denna med bokstavstecken, cc, c, ++, + (r), införda i vissa av tab. 1-21 samt för plankton i bil. 4 och 5, sammanfattande i diagramform i bil. 7.

Intressant är att av litoralformerna med tillgång på fast underlag flertalet har stora äggsäckar med många ägg medan planktoncyclopiderna har mindre äggsäckar och äggantal. Det kan t.o.m. gälla samma art, t.ex. C. leuckarti, beroende på om den tagits litoralt eller pelagiskt (Wesenberg-Lund). Cyclopsarterna har alla två äggsäckar. Nedan angivna äggantal gäller en säck.

Cyclops strenuus-gruppen.

Cyclops strenuus s. str. Fischer. ♀ ca 1.7 mm med 20-30 ägg. Allmän i hela landet övervägande i smärre vatten och sjöarnas litoral med maxima senvinter - tidig vår och sen höst men finns också ute i plankton i växtrika sjöar då mest som copepoditer. (Liljeborg, Wesenberg-Lund, Röen m.fl.). I mitt material från Lambarfjärden har den antecknats som enstaka i magprov från april, som fåtalig i planktonproven från maj, juni och september.

Cyclops abyssorum Sars, den största av gruppens planktonarter, ♀ 1.8-2 mm med 12-14 ägg. Finns i större sjöars djupvatten under hela året (Liljeborg m.fl.). I England uppgiven som vanligaste cyclopid i de stora och djupa sjöarna. (Harding och Smith 1960). I Mälaren uppgiven från Ekoln 1961 (Gönczi 1964). I mitt tidigare planktonmaterial från Mälarens djupare fjärdar antecknad i prov från vårsommar-höst.

I mina planktonprov från Lambarfjärden bokförd som + - ++ i mars-maj, aug.-sept., i prov 2.5.1968 dock talrikare med 16 % av räknade crustaceer. I magproven var denna art talrik i mars-maj och i ett av juliproven, för övrigt mera enstaka i juni, juli och november.

Cyclops lacustris Sars, relativt liten och smal, ♀ 1.3-1.5 mm med endast 4-6 ägg. I Norge talrik i djupa sjöar som Mjösen och Tyrffjord (Huitfeldt-Kaas, Sars). I Sverige uppgiven från Vättern (Liljeborg 1901 och Stålberg 1939), av Gönczi från Ekoln 1961. I mitt material har denna karaktäristiska art dominerat i magproven från 1967, cc från slutet av mars t.o.m. maj, c i mitten av juni men saknats senare under året. I april fanns rikligt ♀ med ägg. I vertikalsprov från Lambarfjärden 2 maj 1968 representerade denna art dock endast 2 % av crustaceerna.

Cyclops vicinus Uljanin, tydligt större än föregående art, ♀ 1.5-2.0 mm med 12-16 ägg. Enligt Liljeborg allmän i sjöar i mellersta och södra Sverige, även i smärre sådana. Han nämner att en siklöja från Ekoln i maj hade magen fylld med denna art. Uppgiven från Erken (Nauwerck 1963). I magproven från Lambarfjärden + och c i april, cc den 11 maj och då talrikt ♀ med ägg, den 26 maj blott enstaka. I plankton från Lovöverket antecknad som c 29.3 och + 11,5, i Lambarfjärden 2.5.1968 riklig förekomst med 56 % av samtliga crustaceer, ett flertal ♀ med 15-16 ägg. Arten tycks således 1967 haft ett anmärkningsvärt kort men intensivt maximum under några veckor omkring 1 maj.

Cyclops scutifer Sars, relativt liten art, ♀ 1,2-1,4 mm med 5-8 ägg. I Norge och Sverige vanlig planktoncyclopid, i Sverige uppgiven från många sjöar från Skåne i söder upp till fjällsjöarna i norr, i de senare den enda egentliga planktoncyclopiden (Liljeborg, Ekman m.fl.). Den finns i Erken (Nauwerck 1963) men är så vitt jag kunnat finna ej tidigare uppgiven från Mälaren. I magprov från Lambarfjärden 1967 ++ i maj, cc i mitten av juni och c i ett av juli-proven. I plankton från Lambarfjärden 2.5.68 dock endast med 3 % av crustaceerna (bil. 5).

De fyra nämnda djupvattensarterna av strenuus-gruppen, som dominerat maginnehållet under mars - början av juni 1967, har visserligen delvis förekommit samtidigt men med sina maxima, sammanfallande med sexualperiod, ganska tydligt efterträtt varandra, *C. lacustris* i april-maj, *C. vicinus* i början av maj och *C. scutifer* i juni medan den fjärde arten *C. abyssorum*, som erhållits under större delen av året, ej visat lika markerade maxima. Utom dessa fyra strenuus-arter har ytterligare följande tre erhållits i magprov eller plankton.

Cyclops viridis Jurine. Denna stora art, ♀ 2-4 mm, är en av våra vanligaste och mest spridda cyclopider. Den är starkt bunden till litoralen och botten och endast tillfällig i plankton. Den finns och fortplantar sig under hela året dock med maxima i mars-april och nov.-dec. (Liljeborg, Sars m.fl.). I mitt material från öppet vatten har den endast observerats mera enstaka, i magprov från mars, april och juni, i plankton i maj.

De två varandra närstående arterna Cyclops leuckarti Claus och Cyclops oithonoides Sars finns ofta talrikt under sommar och höst bl.a. i Mälaren. Båda är små former.

*C. leuckarti*, ♀ 1-1,3 mm med 12-15 ägg, som adult mest i litoralen, copepoditerna även rikligt i plankton. *C. oithonoides* är den minsta av de aktuella cyclopiderna, ♀ 0,8-0,9 mm med 6-8 ägg.

De två arterna har endast funnits i litet antal i magproven från juli och augusti, mera rikligt i plankton i slutet av juni.

### Diaptomus.

I mellersta och södra Sverige förekommer praktiskt taget endast *D. gracilis* och *D. graciolides* i sjöplankton. Som allmän regel gäller att endast en av dessa två finns i samma sjö, s.k. vikarierande arter. Båda arterna har stor tolerans, alldeles särskilt *D. gracilis*

som kan förekomma rikligt i alla typer av sjöar från oligotrofa till mycket starkt eutrofa (Pejler 1965). I Erken finns endast *D. graciolides* och är där dominerande zooplanktonart med ett maximum under vintern och två à tre tätliggande maxima under sommaren (Nauwerck).

I Mälaren förekommer båda arterna periodvis rikligt även om *D. gracilis* i regel överväger särskilt sommar och höst (Florin, Vallin: tidigare material). Förklaringen torde vara att Mälaren som Alm påpekat redan 1921 biologiskt får anses bestå av ett flertal sammanhängande sjöar med olika miljöbetingelser. I olika avsnitt kan således vid samtidig provtagning den ena eller andra arten förhärskas, vilket även kan gälla samma område t.ex. Lambarfjärden olika år (Vallin, tidigare planktonmaterial). Båda arterna erhålles dock ej sällan i ett och samma prov. Relaterad förekomst i Mälaren av *Diaptomus gracilis* Sars och *D. graciolides* Liljeborg har bekräftats av det aktuella materialet från Lambarfjärden. I flera av planktonproven från Lovöverket har de båda arterna räknats och angivits i procent av crustaceerna (bil. 3) med ca 40 % för *D. gracilis* och 5-10 % för *D. graciolides* under nov.-dec., i februari båda ungefär lika talrika, åter dominans av *D. gracilis* i april med 14-34 % mot 2-6 %, i september med 75 mot 2 %. I magproven har *Diaptomus* praktiskt taget saknats under tiden november - mitten av juni, men funnits mer eller mindre talrikt juli-aug. med två maxima, ett i början av juli och ett i slutet på augusti (bil. 2). I magproven har den något större *D. gracilis* genomgående övervägt med cc-c mot + (r) (tab. 9-10 och 12-14).

Det kan tilläggas att antal ägg räknats hos *D. gracilis* till 12-14 såväl vinter som sommar, hos *D. graciolides* 5-7 under vintern, 8-10 under sommaren (bil. 4). Särskilt i prov från den 22.8, då *D. gracilis* starkt dominerade i magproven, fanns mycket rikligt ♀ med ägg (tab. 14).

#### Eurytemora.

*Eurytemora lacustris* Poppe är något större än *Diaptomus* men tydligt mindre än *Limnocalanus*. I Erken har den noterats i ringa antal och endast under sommar och höst med ett svagt maximum i juni och ett i september. I materialet från Lambarfjärden har den funnits i magprov från juli och augusti med 0,3-3 medelprocent (bil. 2), i plankton från augusti med 5-6 % (bil. 3). (Prov från juli saknas).

### Heterocope.

Heterocope appendiculata Sars. Enligt Sars 1903 talrik i större sjöar i södra Norge och betecknad som viktigt näringsdjur för fiskar. I Sverige känd från ett flertal sjöar främst i mellersta och södra delarna av landet. I Mälaren har arten erhållits ganska regelbundet men vanligen i litet antal (Florin, Vallin, fanns tidigare i Ekoln, Ekman 1907).

I nu redovisade prov har den funnits i samtliga sex magprov från juli (bil. 2), den 7.7.66 i nio av tio magar med 11-17 % i fyra, samt den 24.7.68 också i 9 av 10 magar med 9-17 % i fem (tab. 9 och 21). I planktonproven har den funnits i slutet av juni och början av augusti (från juli saknas prov), talrikast i prov 8 aug. med 9 % (6 ♂ och 3 ♀). Under resten av året, september t.o.m. maj, ej observerad varken i plankton- eller magprov. Förekomst i plankton tycks således, liksom Eurytemoras, vara begränsad till ca två månader under själva högsommaren, då den tack vare sin relativa storlek spelar en viss roll som näringsdjur åt siklöjan.

### Limnocalanus.

Limnocalanus macrurus Sars. Denna stora calanoid är karaktäristisk för ett flertal djupa sjöar i Sydnorge (Sars 1903). Även i Sverige är L. numera känd från många av våra djupare sjöar belägna nedanför marina gränsen. I Mälarens djupare fjärdar finns den talrikt i hypolimnion under stor del av året och kan betecknas som siklöjans viktigaste näringsdjur, i varje fall kring årsskiftet 1966-1967 och 1968.

Fortplantning. Sexualperiodens början markeras av ♀ med anfastade spermatoforer. Arten hör till de få copepoder som ej har äggsäck, varför de befruktade äggen släpps direkt i fritt vatten och sjunker till botten (Green 1968). Nauplierna träffar man sedan i mellanskikten i våra vatten i regel under januari-mars. Sedan följer copepoditerna under april-maj, då de adulta djuren i huvudsak har försvunnit.

I vissa djupa skärgårdsvikar med markerad tröskel och konstant låg vattentemperatur kan fortplantning äga rum även under sommaren så t.ex. i Gamlebyviken på svenska sidan (Hessle och Vallin 1934) och Genarbyviken på den finska (Lindquist 1959).

I Östersjön kunde jag identifiera L. nauplier redan i slutet av 20-talet, i Mälaren i början av 30-talet. Först i slutet av 50-talet blev dock utvecklingskedjan närmare undersökt, Lindquist 1959 beskrev sex nauplie- och sex copepoditstadier. Nauplier fann han

rikligt i Bottenhavet i mars-april, samt copepoditstadierna succesivt under april-början av juni. Först ca fem månader senare blev denna nya generation könsmogen.

I planktonprov från Lovöverket 1966-1967 (bil. 3 och 4) saknades ♀ med spermatorer i mitten av november men fanns rikligt i mitten av december, fåtaligt i början av februari. Nauplius stadier 1-3 erhöles relativt rikligt i prov från mitten av februari, i mindre antal under första hälften av mars, stad. 3-4 samt stad. 5-6 under tredje veckan av mars, saknades därefter i prov från slutet av mars och början av april. Copepoditer fanns i proven första gången 12 april, då de utgjorde 8 % av planktoncrustaceerna, ökade sedan kontinuerligt till 48 % den 27 april och hela 86 % den 5 maj. I vertikalprov från Lambarfjärden 2.5.1958 fanns 15 % L. copepoditer. I de två proven från början av maj saknades ännu adulta individ.

Av lämnade data framgår, att *Limnocalanus* utveckling i Mälaren, i varje fall i Lambarfjärden, i stort följer samma tidsschema som i Bottenhavet, dock att sexualperioden börjar några veckor tidigare och att utvecklingen av nauplier och copepoditer sker snabbare väl beroende på lägre temperatur i Bottenhavet betydligt längre fram mot sommaren. För *Limnocalanus*' andel i maginnehåll och planktonprov för övrigt har redogjorts i föregående avsnitt.

Med hänvisning till bil. 4 kan ytterligare iakttagelser nämnas:

Antal ♀ och ♂. Strax före sexualperiodens början, 16 november, var relationen ca 10:10, ungefär lika många av båda könen, den 3 och 9 februari hade antal ♂ reducerats till 1:10.

Reservupplag av tegelfärgad olja var betydande i proven från november (cc) och mitten av december (c), i början av februari obetydligt (+ - ++). Naturligt nog förbrukas oljan under sexualperioden.

Epibionter (ectoparasiter?). *Limnocalanus* hade under högvintern stark påväxt av en *Acineta* sp. enbart, i mitten av november obetydlig, riklig i december-februari, men ej för handen under sommar och höst. Liknande påväxt fanns på *Diaptomus* av *Epistylis* och enstaka *Acineta*, på *Cyclops* av *Epistylis* men mest av *Vorticella*.

Cladocera.

Ett flertal arter är knutna till litoralen och botten. I detta sammanhang intresserar det mera begränsade antalet planktonarter, främst släktena *Bosmina* och *Daphnia* med stora maxima i epilimnion sommar och höst samt de mindre talrikt förekommande släktena *Bythotrephes*, *Diaphanosoma* och *Leptodora*. Av *Bosmina* och *Daphnia* har som arter eller variteter beskrivits ett stort antal säsongvarianter, som numera sammanfattas i några få arter.

*Bosmina coregoni* Baird. Enligt Wesenberg-Lund kan man redan vid islossningen finna enstaka exemplar som övervintrat. Efter hand ökar frekvensen, till en början långsamt men sedan allt snabbare så att den under sommar och höst periodvis dominerar crustace-plankton. I Erken fanns den mera enstaka i maj och början av juni, sedan med upprepade maxima i slutet av juni, i juli och september (Nauwerck 1963).

I mitt material från Lambarfjärden följer *Bosmina* ungefär samma schema som i Erken. I magproven har den noterats med 3 % den 11 maj, 14 % den 26 maj, 41 % 15 juni och 89 % den 26 juni, under juli dominerande i tre av sex prov med 82, 77 och 52 %, i augusti fanns 10-14 % samt fortfarande enstaka i november och december. Tyvärr saknas magprov från september och oktober. I planktonproven från Lovöverket har *Bosmina* endast erhållits med 1-3 %, som nämnts troligen beroende på för djupt liggande intag. I vertikalprov från Lambarfjärden har den funnits rikligare, 25 % i slutet av juni och 19 % i september, I provet 2 maj 1968 saknades *Bosmina*.

*Bosmina longirostris* Müll. Wesenberg-Lund anger arten som allmän i dammar och sjöarnas litoral, mera enstaka i plankton. Den är även fåtalig i Erkenproven. Detta stämmer med Lambarfjärden, där den antecknats enstaka i några magprov från juli och augusti.

*Daphnia*. Antal arter i sjöarna har numera begränsats till fyra. Den stora huvudformen av *D. longispina*-gruppen förekommer i dammar och svärbildande i insjöarnas vegetationsområden. Typiska för plankton är de tre betydligt mindre *D. galeata*, *D. cristata* och *D. cucullata*, redan tidigt beskrivna som arter av Sars. *D. hyalina* har nyligen sammanlagits med *D. galeata* (Axelson 1961, Pejler 1965).

*Daphnia longispina* s. str. Müll. Mindre rikligt (++) i magprov från slutet av juli 1964 (tab. 12).



Daphnia galeata Sars. I magprov tidigast i slutet av juni, ++, i några av proven från juli och augusti mycket rikligt, cc.

Daphnia cristata Sars och D. cucullata Sars fanns talrikt (c) i magprov från juli och augusti.

I plankton från Lovöverket fanns daphnier i liten frekvens (5-9 %) (orsak: se Bosmina). I Lambarfjärdens vertikalprov däremot rikligare 24-25 % i slutet av juni och början av augusti (prov från juli saknas), 33 % i mitten av september, enstaka i november och februari.

Bytotrephes longimanus Leydig. Denna stora cladocer är en utpräglad sommarform med kortvarig fortplantningsperiod. Man får den sällan i håvprov och måste i så fall söka den i djupt vatten med stor och vidmaskig håv (Huitfeldt-Kaas, Wesenberg-Lund). Även i Erkenmateriet noterad mera enstaka under juli och augusti (Nauwerck). Samma gäller såväl tidigare som nu aktuella håvprov från Mälaren, i de senare endast enstaka i två prov från början av augusti. Det är därför intressant att den, som redovisats, i några magprov funnits rikligt och t.o.m. dominerat i antal.

Diaphanosoma brachyurum Lievin (inklusive D. leuchtenbergianum Fischer). Även denna arts förekomst, huvudsakligen i epilimnion, är begränsad till en kort period under högsommaren. I danska sjöar har den försvunnit i september (Wesenberg-Lund).

I mina planktonprov från Lambarfjärden finns den noterad endast från augusti (prov från juli saknas). I juli fanns den i fyra av sex magprov med högst 2 medelprocent, maximalt 8 % i en mage.

Leptodora kindtii (Focke) = L. hyalina Liljeb. Vår största cladocer, som når en längd betydligt över 10 mm. Den tycks föredra relativt näringsrika sjöar, och kan då uppträda i högfrekvens under sommaren, bl.a. i några av mina tidigare mälarpöv. I Erken fanns den under juni-september med högst en individ i tre liter. Den saknas i proven från Lovöverket 1967 men fanns bl.a. med 7 individ i ett vertikalprov från Lambarfjärden i slutet av juni 1948. I magproven har den endast funnits sporadiskt med två exemplar i två prov från augusti 1960 och 1962.

Övriga större crustaceer.

Mysis relicta (Lovén). I håvproven från bassäng i Lovöverket har den funnits mera enstaka, tillsammans individ i prov från januari-mars, varav 3 ♀ med ägg samt 2 exemplar i prov från september. I prov med slädhåv i Lambarfjärden den 20.3.1967, i kontakt med botten på 15-20 m djup, fanns ett 20-tal Mysis övervägande ♀♀ med ägg men inga ad ♂. I tidigare vertikalhåvprov ca 50-0 m med stor håv har Mysis erhållits talrikt även under sommar och höst. I magprov har endast noterats ett exemplar från juli och ett från augusti, båda små ca 10 mm.

Pontoporeia affinis, Lindström. Den är i huvudsak knuten till botten och erhållen mycket rikligt i bottenhugg från Lambarfjärden. I håvproven från Lovöverket har den dock funnits, men uteslutande ♂ med långa antenner tillsammans 6 exemplar från februari och mars samt i prov den 20 januari 1969 (bil. 6) 14 exemplar. Tydligen lämnar dessa ♂ åtminstone delvis botten och träffas pelagiskt under sexualperioden under årets första månader. För Vättern anger Ekman fortplantningstiden till januari-maj. I Östersjön tycks den börja något tidigare redan i slutet av oktober-december (Hessle och Vallin).

Sikløjans urval av planktonformer.

Endast maginnehåll av större sikløjor, 18-30 cm, har undersökts. Nästan uteslutande utvuxna exemplar av olika planktonkräftdjur har funnits medan mindre utvecklingsstadier av dessa liksom rotatorier och växtplankton praktiskt taget saknats i de 161 undersökta magarna. Redan detta kan betecknas som urval.

När det gäller att bedöma förekomsten i magarna av olika kräftdjursarter ur urvalssynpunkt hade, som inledningsvis nämnts, ett säkrare underlag funnits om planktonprov kunnat tagas på exakt samma plats och samtidigt med varje provfiske. Med hänvisning till översiktstabellerna bil. 2 och 3, skall likväl nämnas några exempel där tendensen till urval dock är påtaglig.

Limnocalanus. Under vintern med sex prov från 1 november t.o.m. 5 mars har ad. L. dominerat i magarna med 80-100 %. I en del av planktonproven från samma tid har L. dominerat lika fullständigt, t.ex. 16

november och 14 december 1966 samt 2 februari 1967, medan Diaptomus funnits med över 50 % av antalet den 9 februari, 2 och 3 mars, 22 november 1967 samt 20 januari 1969. Cyclops har under denna period endast funnits mera sparsamt ej över 10 %. Sedan ökade Cyclops redan 22 mars till över 50 % samtidigt som ad. Limnocalanus minskat till några få %. Siklöjan övergick till att praktiskt taget enbart äta Cyclops under april och maj 1967 och fortfarande i prov 15 juni med över 50 %, medan Diaptomus, som under april fanns med 16-37 % i 3 planktonprov återfanns i magproven med endast ett exemplar. Under vintern (november-maj) har vi således haft ett tydligt urval av först ad. Limnocalanus, sedan av djupvattenformer av Cyclops strenuusgruppen medan Diaptomus, som samtidigt i flera omgångar funnits rikligt, saknats i magproven. Från mitten av april har i plankton åter funnits ökande tillgång på Limnocalanus, men nu copepoditer av den nya generationen (bil. 3), som under första hälften av maj nått i det närmaste samma storlek som de adulta och således blivit betydligt större än Cyclopsarterna och dessutom dominerade i antal med upp till 86 % i prov 11 maj. Likväl har Limnocalanus endast funnits mera enstaka i magarna. Proven visar att sedan siklöjan satt igång att välja en av - i detta fall tre olika copepoder så fortsatte den att ta endast denna, ad. Limnocalanus, till dess beståndet blev så glest att den måst övergå till Cyclops som fanns rikligt samtidigt. Sedan fortsatte som nämnts Cyclops att dominera i magproven ända in i juni trots att den något större Diaptomus och i slutet av april och maj även den då betydligt större Limnocalanus samtidigt funnits rikligt i plankton.

Under sommaren, slutet av juni, juli och augusti dominerar cladocerer i flertalet magprov, främst *Bosmina coregoni*, i ett par prov *Daphnia* och i ett augustiprov copepoden *Diaptomus gracilis* (sommarmaximum). Dessa former uppehåller sig då i huvudsak i epilimnion, ca 0-10 m. *Bosmina* och typiska planktonarterer av *Daphnia* är små former (bil. 8) men tätheten i bestånden är i regel stor särskilt som svärm-bildning förekommer. I håvprov från botten till ytan fanns även under sommaren mer eller mindre rikligt större planktonkräftdjur, *Limnocalanus* och djupvattencyclopider med upp till 30 % i vissa prov men denna årstid mera enstaka i magproven med undantag för några få exemplar.

Den stora cladoceren Bytotrephes har endast erhållits i några få exemplar i planktonprov - men i en del magar tidigare år dominerat t.o.m. i antal. Så var fallet i prov 2.8.1960 med 50-80 % i fem av elva magar och 31 % i medeltal för hela provet (prim.tab. 13). Den fanns relativt rikligt även 28.7.1964, maximum 15 % i medeltal 7,5 % (prim. tab. 12), men åren 1965-1968 endast mera enstaka, dock något rikligare i ett av proven från juli 1967 med maximum 7 % och i medeltal 3,4 % (prim.tab. 11).

Den relativt stora copepoden Heterocope, liksom föregående en utpräglad sommarform, var ganska talrik i magprov 7.7.1966 med max. 17 % och i medeltal 7 % (prim.tab. 9) och 24.7.1968 med max. 17 % och i medeltal 8,4 % (prim.tab. 21). I prov från juli - början av augusti övriga fyra år fanns den däremot endast enstaka.

Bland annat två sistnämnda exempel tyder på att olika arters frekvens eller täthet i plankton kan variera ganska avsevärt från det ena året till det andra. Vidare att de olika arternas maxima, i regel sammanfallande med sexualperiod, kan variera till tiden med några veckor olika år exempelvis *Bosmina* i juli åren 1964-1968 (bil. 2).

Som redan nämnts har av större kräftdjur, 10 mm eller mera, *Leptodora*, *Mysis* och *Pontoporeia*, endast få exemplar, sammanlagt åtta i 161 magar, påträffats. *Leptodora* har vissa år varit talrik i Lambarfjärden, *Mysis* har olika årstider tagits i vertikala håvprov. *Pontoporeia* har också tagits pelagiskt särskilt ♂ under vinterns sexualperiod (bil. 3) men även unga individ i vertikalhåvprov. Det ser således ut som om den 18-30 cm stora siklöjan varken tar små eller stora djur i plankton utan begränsar sig till storleksordningen ca 1-5 mm.

Efter proven att döma är det flera faktorer som bestämmer siklöjans urval. Även om mera som hypoteser kan följande nämnas.

1. Beståndstäthet. Förekomst av en viss art i plankton måste vara relativt riklig. Denna faktor får anses som den primära troligen dock med undantag för *Bytotrephes* som vid några tillfällen funnits i stort antal i magproven men endast erhållits enstaka i planktonprov.

2. Präglingsfaktor. Sedan siklöjan koncentrerat sig på att äta en viss art fortsätter den härmed så länge densamma finns kvar i något så när antal även om andra arter under tiden blivit talrikare.

3. Storleksfaktor. Den undersökta siklöjan, 18-30 cm lång, tycks i varje fall i östra Mälarens djupare fjärdar, begränsa sig till bytesdjur mellan ca 1 och 5 mm stora, inom detta intervall dock ej så att den konsekvent föredrar en större form framför en mindre. Detta var visserligen fallet under högvintern då den uteslutande åt Limnocalanus men ej tog den mindre Diaptomus trots att denna periodvis fanns i större antal i plankton. Motsatta förhållandet belyses bäst av dominans i magarna under juli och augusti av små planktoncladocerer från epilimnion trots att god tillgång på större former t.ex. Limnocalanus samtidigt kunde finnas i hypolimnion, där siklöjan under större delen av dygnet uppehåller sig sommartid.

4. Plankton-litoral. Ett flertal cladocer- och copepodarter är knutna till litoralen och botten. Trots att den undersökta siklöjan fiskats ganska nära stranden (bil. 1) har endast enstaka exemplar av litoralformerna noterats i magarna. I sjön S. Hörken har jag sett siklöjan söka sig långt in i en starkt eutrofierad vik i täta stim i ytan utmed stränderna trots hög temperatur i vattnet. Magarna var vid detta tillfälle helt fyllda med typiska litoralcladocerer, Polyphemus m.fl. Samtidigt var beståndet av planktoncrustaceer obetydligt.

5. Även andra faktorer kan tänkas inverka på urvalet, t.ex. rik tillgång på  $\sigma$  med ägg. Ett typiskt exempel är prov den 22.8.1962 (prim.tab. 14). Innehållet i samtliga undersökta 10 magar utgjordes helt övervägande av Diaptomus gracilis, nästan uteslutande  $\sigma$  med äggsäckar, till stor del fria i maginnehållet.

#### Litteraturuppgifter.

##### Siklöjans näringsdjur.

Även om det är allmän känt och omnämnt att siklöjan helt väsentligt lever av planktonkräftdjur saknas mera detaljerade undersökningar från svenska siklöjesjöar.

En nyligen publicerad undersökning av siklöjan från ett avsnitt av Saima i Finland (Airaksinen 1967) omfattar även summariska uppgifter om siklöjans näringsbiologi. I prov från större siklöja (årsklass I+ - IV+) taget sommaren 1962 anges copepoder, mest Diaptomus gracilis och Bosmina coregoni vara viktigaste näringsdjur. Övriga arter ut-

görande mindre än 10 % av maginnehållet, redovisas ej. Någon detaljerad jämförelse med prov från Lambarfjärden och växlingarna under året låter sig således ej göra. I magprov av ung siklöja, åldersklass 0+ från november 1963 dominerade *Bosmina*.

Av intresse i detta sammanhang är ett äldre finskt arbete (Jääskeläinen 1917) som bl.a. omfattar magprov av Ladogas siklöja. Följande redovisas i sammanställning.

<u>Tidpunkt</u>	<u>Storlek</u> <u>cm</u>	<u>Antal</u>	<u>Maginnehåll</u>
juli 1909	18-30	8	Limnocal. cc, <i>Bosmina</i> +
" "	18-19	4	<i>Bytotrephes</i> cc
" "	10-12	5	Limnocal. cc, <i>Bosmina</i> +
okt. 1913	8.2	1	mage fylld av <i>Diaptomus</i>
aug. 1914	27	1	<i>Bytotrephes</i> cc, <i>Bosmina</i> +
sept. 1913	38	1	<i>Bytotrephes</i> cc + 1 fiskotolit och rester av "images" i tarmen.

Den sista uppgiften är ett belägg på att en mycket stor siklöja kan ta även större djur t.o.m. småfisk.

Författaren summerar att *Limnocalanus* och *Bytotrephes* var siklöjans viktigaste näringsdjur i Ladoga.

En jämförelse med Lambarfjärden visar att *Limnocalanus* i båda sjöarna varit siklöjans viktigaste näringsdjur i Ladoga även under sommaren medan *Bosmina*, som dominerade i flera magprov under juli och augusti i Lambarfjärden, endast spelade obetydlig roll i Ladoga. *Bytotrephes* tycks i Ladoga ha övervägt som näringsdjur i större omfattning än i Lambarfjärden, där den dock vid ett par tillfällen funnits rikligt i magproven. Det kan tilläggas att varken *Daphnia* eller *Diaptomus*, som, om än kortvarigt, dominerat i magprov från Lambarfjärden under sommaren, omnämnts i Ladogaredogörelsen för större siklöja.

### Plankton.

Utöver hänvisningar och jämförelser som i olika sammanhang förekommer i min redogörelse skall jag här endäst diskutera ett arbete om Görvälns zooplankton (S. Eriksson 1967). Det är av särskilt intresse därför att Görvål står i direkt förbindelse med Lambarfjärden, med samma vattenbeskaffenhet i båda och likartad topografi, båda 50-60 m

djupa. Dessutom har i Görväln tagits prov varje månad under mer än en hel årscykel. I Görväln togs proven åren 1955-1956 i Lambarfjärden och angränsande Mörbyfjärden flertalet prov 1967. I Görväln togs proven med finmaskig håv (Müllergas nr 25) och sannolikt en relativt liten sådan i vertikala håvdrag från 45-0 m, medan mina prov huvudsakligen togs med större relativt grovmaskiga håvar i mindre omfattning med liten finmaskig.

Limnocalanus ad. och Diaptomus ad. fanns i Görväln endast enstaka i proven, i mina prov däremot mycket rikligt under november-februari men även rikligt i en del prov från sommaren och hösten. Även Bosmina och Daphnia anges som enstaka i Görväln-proven medan de fanns rikligt i Lambarfjärden under sommar och höst, i Görväln D. cristata i Lambarfjärden rikligare D. galeata liksom i Stockholmfjärdarna sommaren 1965 (Iregren-Björkquist, Tirén 1967). Adult Cyclops omnämnes endast som C. strenuus i Görvälnproven. I materialet från Lambarfjärden har bestämts åtta olika Cyclopsarter varav fem tillhörande strenuus-gruppen. Leptodora och Bytotrephes erhöles endast enstaka i planktonprov från högsommaren i båda fjärdarna. Heterocope fanns ej i Görvälnproven men väl i Lambarfjärden.

#### Oligotrofi - eutrofi.

Bl.a. enligt Pejler 1965 kan följande planktonkräftdjur, som även finns i Lambarfjärden, indikera oligotrofi. Limnocalanus frontosa, Heterocope appendiculata, Daphnia galeata och D. cristata. Däremot torde riklig förekomst av Daphnia cucullata, Cyclops strenuus s.str., C. leuckarti och C. oithonoides snarare utmärka eutrofa sjöar. Som indikatorer för oligotrofi bör enligt min uppfattning även räknas Bytotrephes, Limnocalanus, fyra arter av Cyclops strenuus-gruppen alla i huvudsak djup- och kallvattensarter. En förutsättning för rikligare bestånd är något så när god tillgång på syre i hypolimnion. Exempel på syretillgång senare tid i Lambarfjärdens och Görvälns djupvatten under de två kritiska perioderna strax före höst- och vårcirkulation följer.

	<u>Dag</u>	<u>m.</u>	<u>C<sup>o</sup></u>	<u>O<sub>2</sub> mgl</u>	<u>O<sub>2</sub> %</u>
<u>Lambarfjärden</u>	11 okt. 1948	40	8.0	3.4	29
	18 sept. 1955	40	10.2	5.0	44
	" " "	50	8.0	4.9	43
	1). 2 maj 1968	40	3.2	10.1	75
	" " "	50	3.2	9.8	73
2)	sept. 1968	50-55	-	-	> 60 %
<u>Görväln</u>	3 okt. 1955	45	ca 8.0	4.35	37
	8 maj 1956	45	ca 3.0	4.3	32

Anm. 1) Pågående vårcirkulation.

2) Varje vecka O<sub>2</sub>-registrering under juli-september som enl. uppgift genomgående visat över 60 % O<sub>2</sub>-mättnad (ej public.).

Sedan reglerbara dammluckor tillkommit, i Norrström i början av 1940-talet och i Stallkanalen i början av 1960-talet, och därmed starkare uppström av brackvatten in i dessa två fjärdar förhindrats har syrevärdena i hypolimnion ökat och börjat närma sig dem som karaktärisera en djup oligotrof insjö.

Tack vare det relativt stora djupet i fjärdarna, 40-60, torde huvudparten av epilimnions rika plankton efter avdöende brytas ned och mineraliseras redan halvvägs mot botten och därmed påfrestningen på syreförrådet i hypolimnion bli relativt måttlig (jmf. Nauwerck, Erkenavhandlingen sid. 31). I Erikssons uppsats om Görvälns zooplankton sammanfattas, att det visar en bild som är vanlig i moderat eutrofa sjöar i centrala Sverige.

Som är väl känt karaktäriseras Mälaren även i det aktuella sjöområdet av ett rikt fytoplankton i epilimnion normalt bestående av riklig förekomst av nannoplankton, kiselalger med bl.a. starka maxima vår och höst samt blåalger ofta med tydlig vattenblomning under sommar och höst, alltså typiska indikationer på eutrofi. Även normalt förekommande rika maxima av smärre rotatorier, Keratella och Polyarthra, är typiska för eutrofa sjöar (jmf. även Ahl 1968, Willén 1968, Åberg och Rodhe 1942).

Skall man således beteckna Lambarfjärden och flera andra djupa fjärdar i östra Mälaren som eutrofa oligotrofa eller någonting mitt emellan? Enligt min uppfattning bäst ingetdera utan i stället tala



om två hydrografiskt och biologiskt skilda vattenområden i vertikalled utom under vår- och höstcirkulationen, ett eutroft epilimnion och ett mera oligotroft betonat hypolimnion, det senare både vinter och sommar med riklig förekomst av typiska kallvattensformer i plankton och även en rik bottenfauna till stor del bestående av syrekrävande gammarider och Mysis. Den goda tillgången på copepoder särskilt under den kalla årstiden, november-maj, torde bidra till att Mälarens siklöja är betydligt större än i flertalet andra insjöar i vårt land (jämför även Svärdson 1956).

### Sammanfattning.

Maginnehåll hos siklöja har undersökts ur 21 fångster från åren 1960-1968 flertalet från 1967. Endast större siklöja, 18-30 cm, har ingått i fångsterna. Planktonkräftdjur har helt dominerat. Antal något så när hela exemplar har räknats av de olika formerna i stickprov överförda till ett mm-rutat räknebord och i prim.tab. 1-21 angivet i % dels för varje enskild mage, dels som medelvärde för provet. Dessa senare har sammanställts i bil. 2 och 7. Dessutom har stickprov undersökts med starkare förstoring för bestämning av olika arter m.fl. detaljuppgifter, angivna på resp. primärtabeller.

Under den kalla årstiden har i magarna praktiskt taget uteslutande funnits copepoder, under november - början av mars ad. Limnocalanus, från slutet av mars-maj Cyclopsarter tillhörande strenuus-gruppen. Under sommaren juli-augusti och sannolikt september har dieten varit mera blandad med epilimniska former, främst Bosmina närmast Daphnia och Diaptomus dominerande över Limnocalanus och Cyclops trots att dessa funnits mer eller mindre rikligt i hypolimnion samtidigt.

Planktonarterna är olika stora varför deras volymvärden ger ett mera rättvisande uttryck för betydelsen som näringsdjur. Jag har för flertalet arter använt de värden som Nauwerck angivit för Erken vars zooplankton nära överensstämmer med östra Mälarens dock med den väsentliga skillnaden att Limnocalanus saknas. Nauwercks värden har omräknats i relation till Bosmina = 1. I bil. 8 och 9 har angivits ungefärliga procentvärden för totala antalet och sammanräknad volym av olika former i alla undersökta magar. I antal övervägde copepoder över Cladocerer med 67 %, i volym med hela 84 %. Av olika arter över-

vägde Limnocalanus och Cyclops med vardera nära 30 % av totala antalet copepoder + cladocerer följt av Bosmina med 22, Diaptomus och Bosmina med vardera ca 9 %, Bytotrephes med 2 %, Heterocope 1 % samt Eurytemora och Diaphanosoma med mindre än 0,5 %. I volym representerar Limnocalanus 53 %, Cyclops 23, Diaptomus 6 och Heterocope 1 %, samt av cladocererna den stora Bytotrephes 11-12 %, de små Bosmina och Daphnia tillsammans endast av 5 %.

Även om mitt material ej tillåter alltför säkra slutsatser tyder dock proven på att samma arts frekvens och tidpunkt för maxima och fortplantningsperiod kan variera ganska avsevärt från det ena året till det andra. Att så kan vara fallet visar bl.a. procentvärdena i sex magprov tagna under juli åren 1964-1968 (bil. 2), såväl för cladocererna som för Diaptomus och Heterocope. Allt för generella slutsatser bör därför ej dragas av en undersökning som endast omfattar ett år.

För variationer i artsammansättning och frekvens i magprov från samma fångst hänvisas till primärtabellerna. I flertalet prov har maginnehållet varit ungefär detsamma hos samtliga undersökta individ. I ett par sommarprov har däremot mera epilimniska former som Bosmina, Daphnia och Diaptomus dominerat i en del av magarna, medan i resten djupvattensformer som Bytotrephes och Limnocalanus övervägt.

#### Siklöjans urval.

Flera faktorer tycks inverka, av proven att döma bl.a.

1. Täthet. Beståndet av en viss art måste vara relativt rikt. Sannolikt dock med undantag för Bytotrephes.

2. Präglning. Dominerar en viss art i magprov och plankton vid en viss tidpunkt fortsätter siklöjan att koncentrera sig på densamma så länge den finns kvar i något så när antal i plankton, även om andra arter under tiden blivit talrikare.

3. Storlek. Den undersökta siklöjan, 18-30 cm, tycks begränsa sig till bytesdjur ca 1 till 5 mm stora. Såväl mindre som större former har endast noterats mycket enstaka i magproven.

4. Litorala cladocerer och copepoder har också varit enstaka i magproven, vilket tyder på att tillgången på planktonkräftdjur genomgående varit god i Lambarfjärden.

5. Även andra faktorer kan tänkas inverka på urvalet, så t.ex. god tillgång på äggbärande honor bl.a. Diaptomus (prim.tab. 14).

### Oligotrofi...eutrofi.

Enligt min uppfattning karakteriserar man Lambarfjärden bäst som både det ena och det andra, ett mera typiskt eutroft epilimnion, ca 0-15 m, och därunder ett mera oligotrofibetonat hypolimnion. Bilden stämmer även som lämplig biotop för ett rikt bestånd av siklöja.

Som Sötvattenslaboratoriets mångåriga kontrollfiskeri väl dokumenterat är siklöjan i Lambarfjärden påfallande storvuxen. Detta torde främst få tillskrivas god tillgång på planktonkräftdjur under hela året, och alldeles särskilt mycket rik förekomst under den mer än sex månader långa vinterstagnationen av först Limnocalanus och därefter Cyclopsarter, då övriga arter (utom Diaptomus) i stort sett saknats.

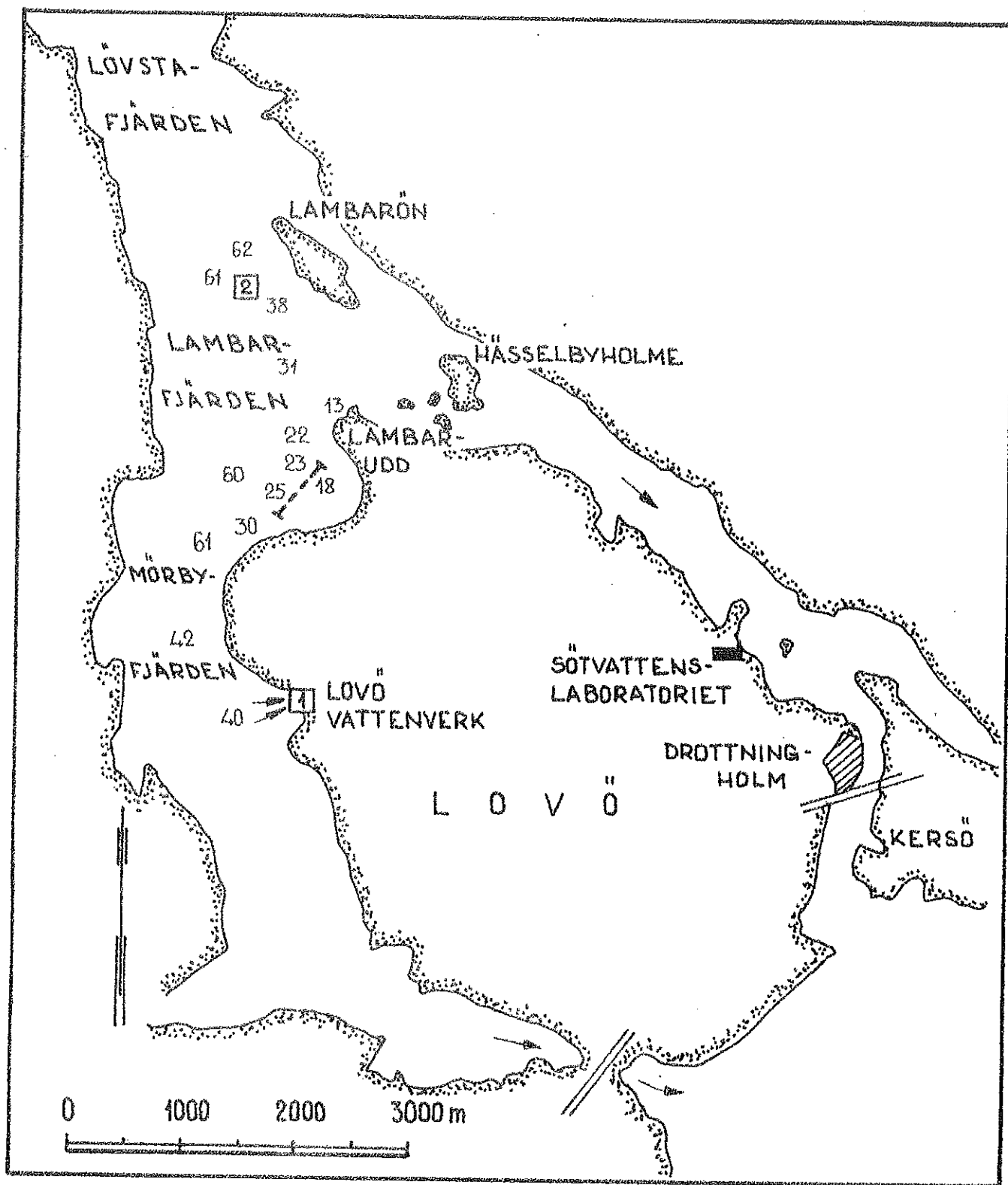
### Referenser.

- Ahl, T. 1968. Principle features in the chemistry of Lake Mälaren. Limn.inst.Uppsala. 28 pp.
- Airaksinen, K.J. 1967. Siklöjan i Varmavirta strömmen (Norra Saimen). Finlands fiskerier 30. 32 pp.
- Alm, G. 1927. Undersökningar över Mälarens bottenfauna. Medd.K.Lantbruksstyr.Stockholm 263:5-37.
- Axelson, J. 1961. On the dimorphism in Cyclops scutifer (Sars) and the cyclomorphosis in Daphnia galeata (Sars). Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 42:169-182.
- Cleve-Euler, Astrid och H. Huss. 1912. Vattnet i sjöar och vattendrag inom Stockholm och dess omgivningar. Afd.2. Plankton. Hälsovårdsn.ber.N.F. 7(bih.2). 133 pp.
- Ekman, S. 1904. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool.Jb.Abt.Syst. 21(1). 170 pp.
- 1907. Über das Crustaceenplankton des Ekoln (Mälaren) und über verschiedene Kategorien von marinen Relikten in schwedischen Binnenseen. Zool.stud., tillägnade prof. T. Tullberg, Uppsala.
- Eriksson, S. 1967. Djurplankton i håvprover från Görväln (Mälaren) 1955-1956. Medd.Mälärundersökningen 10. 17 pp.
- Florin, Maj-Britt. 1957. Plankton of fresh and brackish waters in the Södertälje area. Acta phytogeogr. suec. 37. 144 pp.
- Green, J. 1968. The biology of Eustuarine animals. London. 401 pp.
- Gönczi, A. 1962. Undersökningar över Ekolns zooplankton och vattenkemi. Limn.Inst.Uppsala.
- Harding, J.P. och W.A. Smith. 1960. A key to the British freshwater Cyclopid and Calanoid copepods. Freshw.biol.ass.sci.publ.Nottingham. 18. 54 pp.

- Hessle, Chr. och S. Vallin. 1934. Undersökningar över plankton och dess växlingar i Östersjön under åren 1925-1927. Sv.hydr.biol. komm.skr. Ny ser.biol. 1(5). 134 pp.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1906. Planktonundersögelser i norske vande. Christiania. 199 pp.
- Iregren-Björkquist, Elisabeth och T. Tirén. 1967. Djurplankton i Stockholmsområdet av Mälaren sommaren 1965. Medd.Mälärundersökningen 17. 54 pp.
- Jääskeläinen, V. 1917. Om fiskarna och fisket i Ladoga. Finlands fiskerier 4:249-332.
- Liljeborg, W. 1900. Cladocera sueciae. Uppsala. 701 pp.
- 1901. Bidrag till en översikt av de inom Sverige iakttagna arterna av släktet Cyclops. Stockholm. 118 pp.
- Lindquist, A. 1959. Studien über das Zooplankton der Bottensee. 1. Nauplien und copepoditen von Limnocalanus grimaldii. Rep.Inst. Mar.Res.Lysekil, ser.biol. 10:3-19.
- Nauwerck, A. 1963. Die Beziehungen zwischen Zooplankton und Phytoplankton im See Erken. Symb.bot.upsal. 17(5):1-163.
- Pejler, B. 1965. Regional-ecological studies of Swedish fresh-water zooplankton. Zool.Bidr.Upps. 36:407-515.
- Røen, U. 1957. Contributions to the biology of some Danish free living freshwater copepods. Biol.Skr.Dan.Vid.Selsk. 9(2). 101 pp.
- Sars, G.O. 1901-1903. An account of the Crustacea of Norway. Copepoda calanoida. Bergen. 4. 171 pp.
- 1913-1918. Crustacea of Norway. Copepoda cyclopoida. Bergen. 6. 225 pp.
- Stålberg, N. 1939. Lake Vättern. Outlines of its natural history, especially its vegetation. Acta phytogeogr.suec. 11. 52 pp.
- Svärdson, G. 1956. Lambarfjärdens siklöja. Svensk FiskTidskr. 65(5): 73-80.
- Wesenberg-Lund, C. 1952. De danske søers och dammes dyriske plankton. København. 182 pp.
- Willén, T. 1968. Lake Mälaren Research; The biological Section. Limn.inst.Uppsala. 30 pp.
- Åberg, B. och W. Rodhe. 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. Symb.bot.upsal. 5(3).

# LAMBARFJÄRDEN, SIKLÖJA OCH PLANKTON.

BIL. 1.



- - - - FISKEPLATS FÖR SIKLÖJA PÅ 20-25-30 m DJUP.  
 1 PLANKTONPROV LOVÖ VATTENVERK  
 2 " " LAMBARFJÄRDEN  
 30 DJUPSIFFROR I M.

Siklöja, magimnehäll. Lambarfjärden prov nr 1-18 och 21, Björköfjärden nr 19 och 20.  
 Relativt antal i medelprocent av antal copepoder + cladocerer.

Bil. 2

Prov tab.nr	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8,9,10	11,21,12	13	14	15	16	17	18
År	68	67	67	67	67	67	67	67	67	65-67	64-68	60	62	67	65	67	67
Månad	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	11	11	11	12
Dag	27	5	30	7	24	11	26	15	27	4-15	17-28	2	22	1	3	10	8
Antal magar	6	3	10	10	10	10	5	5	5	(25)	(25)	11	10	5	10	5	5
	-	10	98	100	100	95	79	59	3.4	3.9	7.5	2.3	3.6	14	0.7	2.6	-
Cyclops	-	1	1	-	-	-	-	-	3.4	21.6	6.1	14	79	-	-	-	0.8
Diaptomus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	0.3	0.5	0.4	-	-	-	-
Eurytemora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	3.3	0.1	-	-	-	-	-
Heterocope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	9.5	-	0.2	81	98	97	99
Limnocalanus	100	89	1	0.2	-	2	7	0.4	1.2	0.5	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cladocera</u>																	
Bosmina	-	-	-	-	-	3	14	41	89	59	33	10	14	5	1.7	0.4	0.2
Bytotrephes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3.7	31	0.3	-	-	-	-
Daphnia	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	8.7	35	42	3.2	-	-	-	-
Diaphanosoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.9	-	-	-	-	-	-
<u>Antal i hela magprovet</u>																	
Leptodora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
Mysis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
Pontoporeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Acarid	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomid.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Siklöja, maginnéhäll. Lambarfjärden prov nr 1-18 och 21, Björköfjärden nr 19 och 20.  
 Relativt antal i medelprocent av antal copepoder + cladocerer.

Bil. 2  
 forts.

	8	9	10	11	21	12
Prov tab.nr	67	66	65	67	68	64
År	7	7	7	7	7	7
Månad	4	7	15	17	24	28
Dag	5	10	10	5	10	10
Antal magar						
<u>Copepoda</u>						
Cyclops	8	3	0.7	3.5	8.1	11
Diaptomus	1.8	50	13	2.8	9.4	6.2
Eurytemora	0.2	2.5	3.8	-	0.3	0.6
Heterocope	1.2	7	0.5	1.2	8.4	0.2
Limnocalanus	0.2	0.6	0.7	1	23	4
<u>Cladocera</u>						
Bosmina	82	17	77	12	36	52
Eytotrepes	-	0.7	1	3.4	0.3	7.5
Daphnia	6	17	3	76	12	18
Diaphanosoma	-	2	0.3	-	2.3	0.5
<u>Antal i hela magprovet</u>						
Leptodora	-	-	-	-	-	-
Mysis	-	-	-	-	1	-
Pontoporeia	-	-	-	-	-	-
Acarid	-	-	-	-	-	-
Chironomid.	-	-	-	-	-	-

Plankton, håvprov från Lovö vattenverk och Lambarfjärden.  
 Relativt antal av olika former angivet i procent av copepoder + cladocerer.

Prov nr	Lovö vattenverk, håvprov i bassäng																					
	1	2	27	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
År	66	-	69	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Månad	11	12	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	8	8	9	11	12	12
Deq	16	14	20	2	9	16	22	2	8	15	22	29	5	12	19	27	11	8	22	22	22	13
Prov fr.m	10 + 23	-	-	-	-	5 + 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 + 23	-	-	-	-	-
Copepoda	-	2	1	1	-	2	3	4	16	22	56	72	71	53	60	25	6	4	7	6	-	3
Cyclops	3	4	69	7	63	28	16	35	66	69	14	10	12	37	16	24	4	65	43	77	55	45
Diaptomus total, härav	-	-	45	6	33	-	6	-	-	-	-	-	-	34	14	18	-	-	-	75	50	35
D. gracilis	-	-	24	1	30	-	10	-	-	-	-	-	-	3	2	6	-	-	-	2	5	10
D. graciolides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eurytemora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	-
Heterocope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	-	-
Limnocalanus ad.	97	94	30	92	37	70	80	61	18	9	30	18	11	2	-	3	-	8	36	5	45	51
" copepodit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	22	48	86	-	-	-	-	-
Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosmina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	-	3	2	1	3	-	-
Eytotrepes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Daphnia	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	9	-	1
Diaphanosoma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocerer, övriga 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antal i hela prov	-	-	18	-	-	21	-	2	2	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnocalanus naupl. 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptodora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysis	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Pontoporeia ♂	-	-	14	-	-	2	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Ceriodaphnia och Chydorus  
 2) Med liten firmiskig håv



Plankton, håvprov från Lovö vattenverk och Lambarfjärden.  
 Relativt antal av olika former angivet i procent av copepoder + cladocerer.

Bil. 3  
 forts.

	Lambarfjärden, vertikalkåvprov					
	Prov nr	22	23	24	25	26
	År	68	48	60	56	48
	Månad	5	6	8	9	10
	Dag	2	29	6	17	11
	Prov fr.m	53-0	10-0	53-0	40-0	40-0
Copepoda						
Cyclops	78	28	20	7	28	
Diaptomus total, härav	7	11	17	21	22	
D. gracilis	3	-	-	-	-	
D. graciolides	4	-	-	-	-	
Eurytemora	-	-	4	-	-	
Heterocope	-	1	2	-	-	
Limnocalanus ad.	-	-	29	20	33	
" copepodit	15	-	-	-	-	
Cladocera						
Bosmina	-	25	5	19	9	
Bytotrephes	-	-	0.3	-	-	
Daphnia	-	25	24	33	1	
Diaphanosoma	-	-	2.3	-	-	
Cladocerer, övriga 1)	-	9	-	-	7	
Antal i hela prov						
Limnocalanus naupl. 2)	-	-	-	-	-	
Leptodora	-	7	-	-	-	
Mysis	1	-	-	-	-	
Pontoporeia ♂	-	-	-	-	-	

1) Ceriodaphnia och Chydorus  
 2) Med liten firmaskig håv

Plankton. Detaljanteckningar.

A. 21 prov från Lovö vattenverk 16.11.1966 - 13.12.1967.

Anmärkningar och förkortningar.

Prov med större håv med silduk nr 5 = G har tagits vid 19 tillfällen, med liten håv med silduk nr 25 = F vid 11 tillfällen.

Uppskattad talrikhet har angivits med = cc, c, ++, +

♀ med äggsäckar (copepoder) = äggs.

antal ägg i en äggsäck = -ägg

anfästade spermatorer = sp.f.

reservupplag, endast antecknad för  
Limnocalanus = olja

ektoparasiter (antecknade för Limnocalanus och Diaptomus).  
Acineta och Epistylis sp.

provens nummer = bil. 3.

Nr	Datum	Håv	
	1966		
1	16.11	G	<u>Limnoc.</u> ♀ : ♂ ca 10:10 sp.f. saknas, olja cc, Acineta ++
2	14.12	G	<u>Limnoc.</u> sp.f. c, olja c, Acineta c
	1967		
3	3.2	G	<u>Limnoc.</u> ♀ : ♂ ca 10:1, sp.f. +, olja + - ++, Acineta cc
4	9.2	G	<u>Limnoc.</u> ♀ : ♂ ca 10:1 <u>Diapt. gracilis</u> , ca 14 ägg, <u>D. graciolides</u> , 6-7 ägg
5	16.2	G+F	<u>Limnoc.</u> 21 naupl. stad. 1-3 <u>Diapt. gracilis</u> , 12-14 ägg, <u>D. graciolides</u> 5-6 ägg <u>Cyclops</u> naupl. ++, <u>Pontoporeia</u> 2 ♂
6	22.2	G	<u>Diapt. graciolides</u> 6-7 ägg, <u>Daphnia</u> 1 ex
7	2.3	G+F	<u>Limnoc.</u> 2 naupl. stad. 3 <u>Diapt.</u> äggs. och lösa ägg c, <u>Cyclops viridis</u> r <u>Cyclops</u> naupl. +, <u>Pontop.</u> 1 ♂, <u>Mysis</u> 1 ♀ med ägg
8	8.3	G+F	<u>Limnoc.</u> 2 naupl. stad. 3 och 4 <u>Diapt.</u> mest ♀, delvis med äggs.
9	15.3	F	<u>Limnoc.</u> 4 naupl. stad. 4 och 5 <u>Diapt. gracilis</u> cc, ♀ : ♂ = 17:14, enstaka med äggs. <u>Rotatoria</u> 1 <u>Kellicottia</u>
10	22.3	G+F	<u>Limnoc.</u> 3 naupl. 2 stad. 4 1 stad. 6 <u>Rotat.</u> <u>Synchaeta</u> sp. +, Kiselalg. <u>Asterionella</u> +

- 11 29.3 G+F Limnoc. ad. har minskat påtagligt fr o m prov 8. Inga naupl.  
Cyclops har ökat påtagligt fr o m prov 8  
C.lacustris cc, ♀♀ med 4-6 ägg  
C.abysorum ++, C.vicinus c
- 12 5.4 G+F Limnoc. inga naupl.  
C.lacustris cc, med äggs. c, C.abysorum ++, C.vicinus ++  
Pontoporeia 3 ♂ (i hela provet)  
Kiselalg. Melosira och Asterionella
- 13 12.4 G+F Limnoc. inga naupl., copepoditer stad. 3 och 4 ++  
Cyclops lacustris cc, C.abysorum ++, C.vicinus +
- 14 19.4 F Limnoc. 1 ad. inga naupl., copepoditer c  
Cyclops cc, arter = prov 13
- 15 27.4 G Cyclops lacustris cc, C.abysorum ++
- 16 11.5 G Limnoc. ad saknas, copepoditer cc, stad. 4-6  
Cyclops ++, C.abysorum, C.vicinus, C.lacustris, C.viridis  
Bosmina ++  
(Ej prov från Lovöverket under juni och juli)
- 17 8.8 G+F Diapt.gracilis ♀ : ♂ = 47:18, 18 ♀♀ med äggs.  
Cyclops abysorum +, övriga arter ej specificerade.  
Heterocope 6 ♂ och 3 ♀
- 18 16.3 G+F Samma arter som i prov nr 17.
- 19 22.9 G Diapt.gracilis cc, överväg. ♀, flera med äggs.  
Cyclops abysorum ++, C.spec. +  
Daphnia cristata ++, D.galeata ++
- 20 22.11 G Limnoc. ad cc, inga sp.f. Olja cc, Acineta +  
Diapt.gracilis cc, sp.f. c, D.graciolides ♀ med 6-7 ägg  
D.gracilis med Epistylis c, även Acineta +
- 21 13.12 G Limnoc. cc, enstaka sp.f., Olja cc, Acineta ++  
Diapt. flera ♀ med sp.f. D.graciolides ♀ med 6-7 ägg

B. 5 vertikalhåvprov från Lambarfjärden.  
(Procenttal se bil. 3.)

Nr	Datum	År	
22	2.5	1968	<u>Limnoc.</u> inga ad. Copepoditer, stad.3-6 håv 53-0 m <u>Cyclops strenuus</u> gr. - 5 arter - (bil. 5) <u>Mysis</u> , 1 exemplar
23	29.6	1948	<u>Cyclops oithonoides</u> cc, <u>C.leuckarti</u> ++, <u>C.spec.</u> + håv 10-0 m <u>Bosmina</u> c, <u>Daphnia</u> c, <u>Chydorus</u> ++, <u>Leptodora</u> ++
24	6.8	1960	<u>Cyclops oithonoides</u> c, <u>C.strenuus</u> gr. ++ håv 53-0 m <u>C.leuckarti</u> +
25	17.9	1956	<u>Cyclops oithonoides</u> ++, <u>C.strenuus</u> gr. ++, <u>C.leuckarti</u> ++ håv 40-0 m <u>Daphnia spec.</u> c
26	11.10	1948	" <u>Övriga cladocera</u> ": <u>Ceriodaphnia</u> ++, <u>Chydorus</u> r håv 40-0 m

Anm. till prov nr 5 (16.2.1967). I fina håven noterades dessutom:  
Rotatoria: Synchaeta sp. Nothotca caudata, Keratella cochlearis.  
Kiselalger: Melosira, Cyclotella, Stephanodiscus.  
Blåalger: Coelosphaerium, 3 kol.

## Plankton. Lambarfjärden 2 maj 1968.

## Detaljanteckningar.

Vertikalhävning med relativt grovmaskig håv.

Procent planktoncoepoder. (Cladocerer fanns ej i proven.)

	Prov nr	A 50-0 %	B 50-0 %	C 25-0 %	A+B+C %
Cyclops abyssorum		13	20	15	16
" lacustris		2	4	1	2
" scutifer		4	4	2	3
" strenuus s.str		1	-	2	1
" vicinus		52	48	67	56
Diaptomus gracilis		2	4	2	3
" graciolides		5	6	2	4
Limnocalanus ad.		-	-	-	-
" copepoditer		21	14	9	15
Mysis relicta		-	1	-	-

Anm. C.abysorum - 28 ♀ och 20 ♂. Flera ♀ med 10-12 ägg  
 C.scutifer - några ♀ med 8-10 ägg  
 C.vicinus - flera ♀ med 15-16 ägg  
 D.gracilis - några ♀ med 13-14 ägg  
 D.graciolides - några ♀ med 8-10 ägg  
 L.copepoditer - stad. 3-6 (enl. Lindquist)

## Hydrografisk serie, djup 53 m kl 14-15

m	C <sup>o</sup>	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> ‰	pH	Färg Pt	Ledn.f. /s	Klorid mgCl/l	Ca+Mg mmol/l	DH
0	7.0	12.85	105	7.6	35	184	10	0.76	4.2
5	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5.2	11.84	93	7.4	35	189	11	0.78	4.4
20	4.0	11.07	85	7.3	35	201	12	0.86	4.8
30	3.2	10.74	80	7.2	40	223	17	0.95	5.3
40	3.2	10.06	75	7.1	40	222	13	0.97	5.4
50	3.2	9.78	73	7.0	50	225	13	0.99	5.5

Pågående värcirkulation.

Stilla, mulet. Siktdjup 2.0 m. Vatten brunaktigt, kiselalgnmaximum ?

Plankton från Lovö vattenverk 20.1.1969.  
(= pr. nr 27 i bil. 3) Detaljanteckningar.

	%	Relation ♀ : ♂
Cyclops sp.	1	-
Diaptomus total	69	-
D. gracilis	45	4:1
D. graciolides	24	5:1
Limnocalanus ad.	30	6:1

<u>I hela provet</u>		<u>Med finmaskig håv</u>	
Pontoporeia affinis	14 ♂	Limnoc. naupl. stad.	2 18 ex.
Mysis relicta	2	Cyclops "	4 "

Uppskattad volym ++, relativt liten liksom i febr. 1967.

Anm. Upplagrad olja

Diaptomus, ++, mest ljus olja i droppar  
Limnocalanus, ++, " " " " "

Epibionter på	Acineta	Epistylis	Vorticella
Diaptomus	+	++	++
Limnocalanus	c	++	-

Som framgått av redogörelsen saknades förut såväl magprov som planktonprov från januari månad. Ovanstående prov av plankton togs i bassäng vid Lovöverket 20 jan. 1969 på samma sätt som februari-proven 1967 med samma copepoder båda åren, enstaka Cyclops, för övrigt Diaptomus och Limnocalanus. Relativa antalen 20 jan. 1969 och 9 febr. 1967 (bil. 3) visar nära överensstämmelse, 1:69:30 och 0:63:37. Limnocalanus, antal ♀ : ♂ i jan. 69 6:1, i nov. 66 1:1 och i febr. 67 10:1 (bil. 4) alltså starkt avtagande antal ♂ i relation till ♀ under tiden november-februari. År 1967 togs prov med finmaskig håv tidigast 16 februari (bil. 3) då 21 Limnoc.nauplier stad. 1-3 fanns i provet. Den 20 jan. 1969 räknades i motsvarande prov 18 Limnoc.nauplier stad. 2. Det tyder på att nauplier kan förekomma redan i december.

PLANKTONKRÄFTDJUR. RELATIV TALRIKHET I MAGPROV (M) OCH PLANKTON (P) UNDER ÅRETS OLIKA MÅNADER.

	%	JAN. P	FEBR. M P	MARS MP MP	APRIL MP MP	MAJ MP M	JUNI M MP	JULI M M	AUGUSTI MP MP	SEPT. P	OKT. P	NOV. M MP	DEC. MP
<b>Cyclops total</b>	100	+	0 +										
härav	50												
C. abyssorum		o	- o	o o c ++	++ c #	c c +	+ +-	+ c	o o c o	+	+	o o	- o
C. lacustris		o	- o	o o c c	c c c c	c + c c	c - -	- -	o o o o	+	+	o o	- o
C. vicinus		o	- o	o o - c	# c c +	c c c c +	- - -	- -	o o o o	o	o	o o	- o
C. centifer		o	- o	o o - -	- - - -	# + - -	c c + -	c #	o o o o	o	o	o o	- o
C. spp.		o	- o	o o + -	+ - - -	- + - -	+ - c c	# #	+ c # o	+	c	# + +	- o
<b>Diaptomus total</b>													
härav													
D. gracilis		cc	cc	o o + o	-cc -cc	-+ -	- o o	cc c	c o cc o	cc	o	- -cc	o cc
D. graciolides		cc	cc	o o + o	-+ -#	-+ -	- o o	+ +	+ o - o	+	o	- -+	o #
Eurytemora		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o + +	o o o o	o	o	o o o o	o o
Heterocope		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	- o -	o	o	o o o o	o o
<b>Limnocalanus, od.</b>													
		P	M P	MP MP	MP MP	MP M	M MP	M M	MP MP	P	P	M MP	MP
Bosmina coregoni		o	o o	o o o o	o ++ o +	o + o	o o	o o	o o o +	o	o	o - o	o +
B. longirostris		o	- -	- - - -	- o - o	o o o o	o o o o	+ o o + o	o o o + o	o	o	o o -	o -
Bythotrephes		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	+ o o	o o o o	o	o	o o o o	o o
<b>Daphnia total</b>													
D. longispina s. str.													
D. galeata													
D. cristata													
D. cucullata													
Diaphanosoma		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o + o	o o o o	o	o	o o o o	o o
Chydorus, Ceriodaphnia		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o	o	o o o o	o o
Leptodora		o	o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o	o	o o o o	o o
Mysis		2	o o	o 1 o 1	o o o o	o o o o	o o o o	1 o o	o 1 o	2	o	o o o o	o o
Pontoporeia		14	o 2	o 1 o o	o 3 o o	o o o o	o o o o	o o o o	o o o o	o	o	o o o o	o o

Teckenförklaring: = relativt antal i % i magprov  
 = " " " " i planktonprov

cc = mycket talrik  
c = talrik  
++ = mindre talrik  
+ = mera enstaka

o = saknades i räknat prov  
- o = " " i undersökt stickprov  
o = arttillhörighet ej undersökt

## Siklöja, längd 18-30 cm. Maginnehållsfördelning.

Relativt antal och relativ volym angivet i procent.

Beräknat för hela materialet, 21 prov - 160 individ från olika månader åren 1960-1968.

	Rel.antal	Rel.volym	
	%	om Bosmina = 1	%
Cyclops	28	6	23.5
Diaptomus	8.5	5	6.1
Eurytemera	0.4	5	0.3
Heterocope	0.9	9	1.1
Limnocalanus	29	13	53.0
<u>Sa Copepoda</u>	<u>67</u>		<u>84</u>
Bosmina	22	1	3.1
Bythotrephes	2	40	11.4
Daphnia	9	1.2	1.5
Diaphanosoma	0.2	1	-
<u>Sa Cladocera</u>	<u>33</u>		<u>16</u>

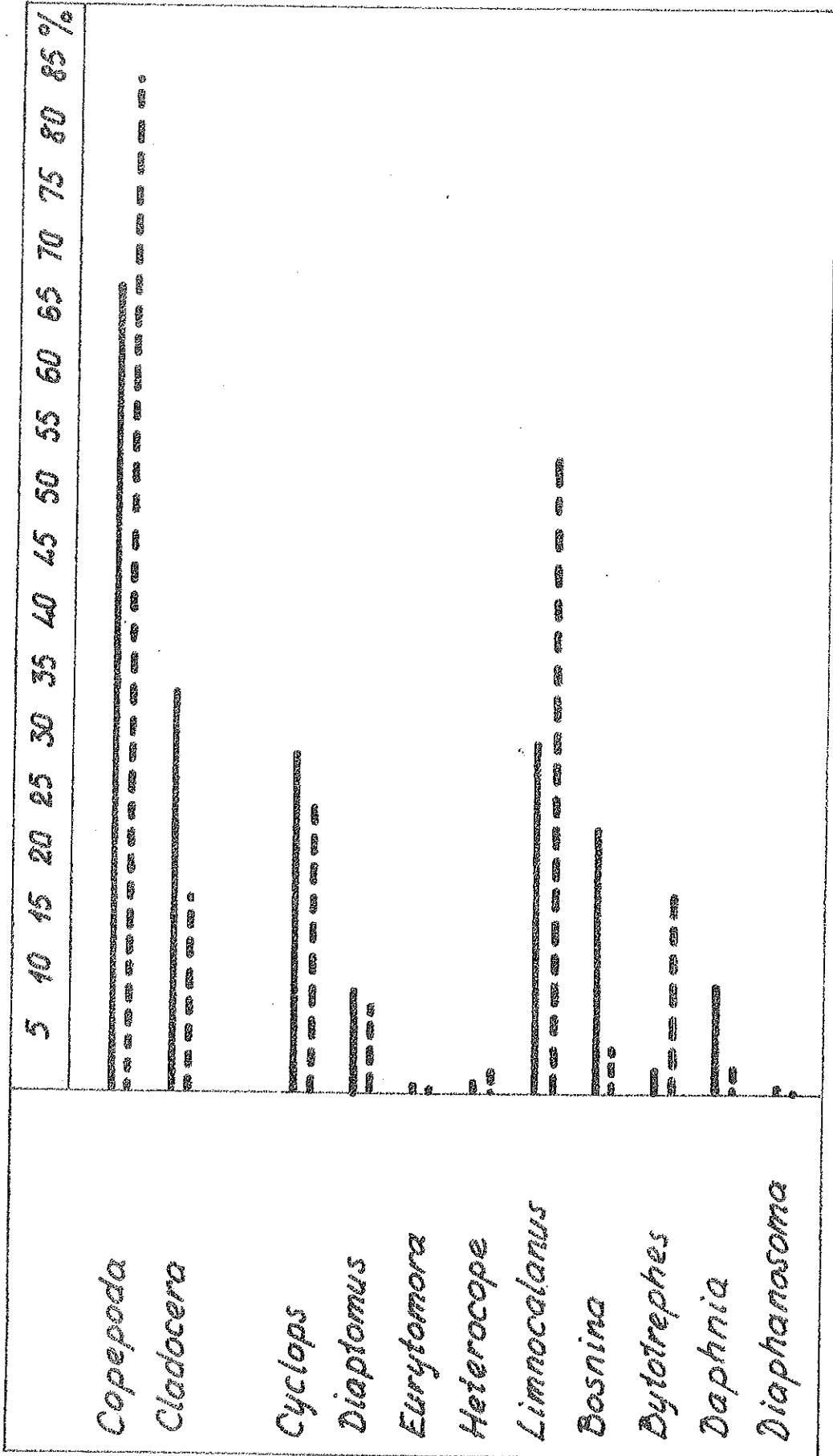
Anm. I tabellen anförda procenttal baserar sig på stiekprov av maginnehållet. Enstaka exemplar av större former, som räknats i hela maginnehållet, ingår ej i tabellen.



SIKLÖJA. Längd ca. 20-30cm. Maginnehåll - artfördelning.

Hela materialet, 21 prov från februari-augusti, november - december.

— antal, - - - - - volym, procent.



Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 30.3.1967.  
 Nät på 20-25 m djup. Sikløjans längd 21-29 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 1

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops	95	94	100	100	100	99	94	98	98	100	98
Diaptomus	2	2	-	-	-	-	4	-	2	-	1
Limnocalanus	3	4	-	-	-	-	2	-	-	-	1

Cyclops lacustris cc, flera ♀ med 4-6 ägg, C.abyssorum c, C.viridis +  
Diaptomus gracilis +, D.graciolides r

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 7.4.1967.  
 Nät på 25-30 m djup. Sikløjans längd 22-28 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 2

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops	100	100	98	100	100	100	100	100	100	100	100
Limnocalanus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	+

Cyclops lacustris cc, C.abyssorum ++, C.vicinus ++  
 (Daphnia: Skal av 1 ex)

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 24.4.1967.  
 Nät på ca 30 m djup. Sikløjans längd 23-27 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 3

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Cyclops lacustris c, C.abysorum c, C.vicinus c, C.viridis r

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 11.5.1967.  
 Nät på 25-30 m djup. Sikløjans längd 21-28 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 4

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops	98	94	98	90	88	92	98	95	100	92	94.5
Limnocalanus	-	-	2	5	11	2	-	2	-	4	2.5
Bosmina	2	6	-	5	1	6	2	3	-	4	3

Cyclops lacustris c, C.abysorum c, C.vicinus cc, <sup>oo</sup> med ägg c, C.scutifer ++  
Bosmina + (genomgående B.coregoni, om ej annat anges.)

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 26.5.1967.

Tab. 5

Nät på 25-30 m djup. Sikløjans längd 23-29 cm.  
Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Cyclops	62	92	81	90	72	72	79
Limnocalanus	3	4	4	6	16		7
Harpacticid	-	1	-	-	-		0.2
Bosmina	35	3	15	4	11		14
Acarid	-	-	-	-	1		0.2

Cyclops lacustris cc, C.vicinus +, C.abysorum +Bosmina c, ännu utan ägg

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 15.6.1967.

Tab. 6

Nät på ca 30 m djup. Sikløjans längd 21-27 cm.  
Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Cyclops	55	63	60	72	45	45	59
Limnocalanus	-	-	-	-	2		0.4
Bosmina	45	37	40	28	53		41

Cyclops lacustris c, C.scutifer cc, C.abysorum +, C.viridis +Bosmina cc, flertalet ♀ med ägg

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 27.6.1967.

Tab. 7

Nät på ca 25-30 m djup.  
Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
<i>Cyclops</i>	7	5	4	1	-	-	3.4
<i>Diaptomus</i>	2	2	3	5	5	-	3.4
<i>Heterocope</i>	1	-	-	1	-	-	0.4
<i>Limnocalanus</i>	1	2	-	1	2	-	1.2
<i>Bosmina</i>	86	88	90	93	90	-	89
<i>Daphnia</i>	4	3	3	-	3	-	2.6

Cyclops abyssorum ++, *C. scutifer* ++, *C. spec.* +Heterocope appendiculata (endast denna art i Mälaren).Bosmina cc, flertalet ♀ med äggDaphnia cucullata +, *D. galeata* ++

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 4.7.1967.

Tab. 8

Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
<i>Cyclops</i>	25	2	6	5	3	-	8.2
<i>Diaptomus</i>	6	-	2	1	-	-	1.8
<i>Eurytemora</i>	1	-	-	-	-	-	0.2
<i>Heterocope</i>	-	-	4	2	-	-	1.2
<i>Limnocalanus</i>	-	-	-	-	1	-	0.2
<i>Bosmina</i>	42	97	88	89	97	-	82
<i>Daphnia</i>	28	1	-	2	-	-	6.2

Cyclops scutifer c, *C. leuckarti* ++, *C. spec.* +Diaptomus gracilis ++, *D. graciolides* +Bosmina cc, några ♀ med äggDaphnia galeata c, *D. cucullata* ++

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 7.7.1966.

Tab. 9

Nät på ca 25 m djup.  
Relativt antal i %.

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
	Längd i cm	18	21	22	22	23	23	24	25	25	
Cyclops	4	7	2	1	4	6	4	-	-	5	3
Diaptomus	30	55	47	58	51	38	57	62	60	38	50
Eurytemora	2	4	2	-	2	-	3	4	5	2	2.5
Heterocope	2	1	4	-	12	11	3	14	6	17	7
Limnocalanus	-	-	-	2	-	1	-	-	-	3	0.6
Bosmina	23	15	35	22	17	13	14	10	8	17	17
Bytotrephes	-	-	-	-	1	2	1	2	1	-	0.7
Daphnia	38	18	10	13	11	21	16	8	16	18	17
Diaphanosoma	1	-	-	4	2	8	2	-	4	-	2

Cyclops leuckarti ++, C. scutifer ++, C. abyssorum +, copepoditer ++Diaptomus gracilis cc, D. graciolides rHeterocope appendiculata ++, ♀ och ♂Limnocalanus +, ♀ och ♂Bosmina c, ♀ med ägg cDaphnia cristata c, D. spec. ++Fragment av Diaptomus, Bosmina och Daphnia c

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 15.7.1965.

Tab. 10

Nät på 25-30 m djup.  
Relativt antal i %.

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
	Längd i cm 18	20	20	22	23	23	23	25	26	26	
Cyclops	2	-	-	1	1	2	-	1	-	-	0.7
Diaptomus	5	21	15	14	7	16	12	6	12	18	13
Eurytemora	3	5	4	4	4	-	4	9	3	2	3.8
Heterocope	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	0.5
Limnocalanus	-	-	1	-	2	1	-	2	-	1	0.7
Bosmina	88	69	75	75	84	74	81	74	82	72	77
Bytotrephes	-	-	1	1	-	3	3	2	-	1	1
Daphnia	2	5	3	5	-	4	-	3	2	6	3
Diaphanosoma	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	0.3

Cyclops leuckarti +, C.abyssorum +, C.scutifer +Diaptomus gracilis cDaphnia cristata ++, D.cucullata ++, D.galeata +Bosmina cc, med ägg ++Fragment, fria ägg och embryoner av Diaptomus och Bosmina c

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 17.7.1967.

Tab. 11

Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Cyclops	6	4	4	4	1	-	3.5
Diaptomus	8	3	2	2	-	1	2.8
Heterocope	-	1	-	-	3	2	1.2
Limnocalanus	2	-	2	1	1	1	1.2
Bosmina	22	10	8	7	7	15	12
Bytotrephes	1	7	2	4	3	3	3.4
Daphnia	60	75	81	86	86	77	76

Cyclops leuckarti +, C.scutifer ++Diaptomus gracilis ++, D.graciolides rBosmina c, inga ♀ med äggDaphnia galeata cc, D.cucullata c



Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 28.7.1964.  
 Nät på 25-30 m djup. Sikløjans längd 20-27 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 12

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops	11	18	10	20	14	12	6	3	3	9	11
Diaptomus	15	7	-	11	1	9	2	7	8	2	6.2
Eurytemora	2	-	2	-	-	-	1	-	1	-	0.6
Heterocope	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0.2
Limnocalanus	11	-	3	5	20	1	-	-	-	-	4.0
Bosmina	39	60	44	42	38	58	67	61	58	56	52
Bytotrephes	5	8	6	11	15	2	6	9	6	7	7.5
Daphnia	17	7	32	11	12	16	17	20	24	26	18
Diaphanosoma	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	0.5

Cyclops leuckarti ++, C.abysorum ++, C.spec. ++

Diaptomus gracilis c, D.graciolides r

Bosmina coregoni cc, B.longirostris r

Daphnia longispina s.str. ++, D.cristata c, D.galeata ++

Fragment av Diaptomus, Bosmina och Daphnia ++

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 2.8.1960.  
 Nät på ca 35 m djup. Siklöjans längd 23-29 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 13

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	% medel
Cyclops	7	-	3	-	2	3	-	7	3	-	-	2.3
Diaptomus	23	12	5	18	7	21	16	21	10	6	16	14
Eurytemora	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	0.5
Heterocope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0.1
Limnocalanus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosmina	5	12	16	12	15	8	10	15	3	-	12	10
Bytotrephes	7	1	-	1	-	26	62	50	62	82	51	31
Daphnia	57	75	74	68	76	42	12	7	21	9	21	42
Leptodora	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	0.2

Cyclops spec. c (ej artbestämda)

Diaptomus gracilis c, D.graciolides r

Daphnia galeata cc, D.spec. ++

Bytotrephes cc i 6 av 11 magar, i övriga +, r eller saknades

Fragment av Diaptomus och Daphnia c

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 22.8.1962.  
 Nät på 20-30 m djup. Sikløjans längd 22-28 cm.  
 Relativt antal i %.

Tab. 14

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
	Längd i cm 22	22	24	25	25	26	26	27	27	28	
Cyclops	1	8	2	4	6	2	5	5	-	3	3.6
Diaptomus	85	78	80	71	82	86	64	89	80	72	79
Eurytemora	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	0.4
Limnocalanus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0.2
Bosmina	8	12	14	18	11	7	24	3	18	20	13.5
Bytotrephes	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	0.3
Daphnia	5	1	3	5	1	3	7	2	-	5	3.2
Leptodora	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	0.2
Mysis	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	+

Cyclops leuckarti ++, C.spec. ++, copepoditer +

Diaptomus gracilis cc, ++ med äggs. och fria ägg cc, en del ♀ med spermatorer.

Bosmina coregoni c, B.longirostris +

Daphnia cucullata ++, D.cristata +, D.galeata r

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 1.11.1967.

Tab. 15

Fångst på gösnät. Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Cyclops		20	15	10	10	15	14
Limnocalanus		80	80	85	85	75	81
Bosmina		0	5	4	5	10	5

Cyclops abyssorum +, C.spec. cBosmina ++

Näten stått ute i två dygn. Magar tomma. Undersökning av tarminnehåll varför % tal är mycket ungefärliga.

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 3.11.1965.

Tab. 16

Fångst på gösnät som stått ute 2 dygn. Siklöjans längd 23-28 cm.  
Relativt antal i %.

	Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
Cyclops		-	-	2	-	-	2	-	-	-	3	0.7
Limnocalanus		100	97	97	94	100	99	96	99	96	97	97.6
Bosmina		-	3	1	6	-	-	4	1	2	-	1.7
Pontoporeia		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	+

Cyclops abyssorum r, C.spec. +Limnocalanus cc, enstaka ♀ med spermatoforerPontoporeia affinis, 2 små exemplar i hela maginnehållet

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 10.11.1967.  
Fångst på gösnät. Sikløjans längd 22-26 cm.  
Relativt antal i %.

Tab. 17

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Cyclops	3	7	1	2	-	-	2.6
Limnocalanus	96	93	99	98	100	-	97
Bosmina	1	-	-	1	-	-	0.4

Cyclops abyssorum ++, C.spec. +

Limnocalanus cc, några ♀ med spermatorer

Ann. 7 av 12 exemplar utan mag- eller tarminnehåll. Honor med rinnande rom.

Siklöja. Magprov. Lambarfjärden 8.12.1967.  
Fångst på gösnät. Sikløjans längd 21-27 cm.  
Relativt antal i %.

Tab. 18

	Nr	1	2	3	4	5	% medel
Diaptomus	2	-	-	-	2	-	0.8
Limnocalanus	98	99	100	99	100	-	99
Bosmina	-	1	-	-	-	-	0.2

Diaptomus gracilis +

Limnocalanus cc, flera ♀ med spermatorer

Ann. Flertalet siklöjor utan maginnehåll. Av 13 honor fanns 2, som ej lekt helt färdigt.

Siklöja. Tarmprov. Björköfjärden 27.2.1958.

Tab. 19

Nät på 20-30 m djup.

---

Limnocalanus (fragment)	100 %
Chironomid (huvud)	1 ex

Anm. Av ett 40-tal fiskar saknade samtliga maginnehåll medan tarminnehåll fanns kvar i 6 exemplar, bestående av fragment av Limnocalanus. Sannolik orsak att näten stått ute 2 eller 3 dygn.

Siklöja. Tarmprov. Björköfjärden 5.3.1958.

Tab. 20

Nät på 20-30 m djup.

---

Limnocalanus fragment uppskattat till ca 90 %
Cyclops fragment uppskattat till ca 10 %
Diaptomus, fragment av 1 exemplar

Anm. Tarminnehåll fanns i 3 av ett 20-tal prov.

Se anm. på tab. 19.

Siklöja, Magprov. Lambarfjärden 24.7.1968.

Tab. 21

Nät på ca 30 m djup.  
Relativt antal i %.

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% medel
	Längd i cm 18	20	21	21	22	24	24	24	25	26	
Cyclops	16	5	7	11	11	2	10	8	4	7	8.1
Diaptomus	14	13	7	-	25	1	17	13	4	-	9.4
Eurytemora	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	0.3
Heterocope	-	1	4	8	16	12	9	2	15	17	8.4
Limnocalanus	-	4	11	3	-	75	1	-	66	72	23.2
Bosmina	53	61	52	57	30	6	51	49	1	-	36
Bytotrephes	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	0.3
Daphnia	17	15	14	19	13	3	11	21	7	-	12.0
Diaphanosoma	-	1	5	2	4	-	-	7	-	4	2.3
Mysis	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	+

Cyclops abyssorum c, C.scutifer ++, C.oithonoides ++, C.spec. ++ (copepoditer)Diaptomus gracilis cLimnocalanus cc i tre magar, i övriga ++ - r eller saknades (i medeltal c)Daphnia cristata c, D.cucullata r, D.galeata ++

Summary: The feeding habits of the vendace in the Lambar Bay of  
Lake Mälaren.

The stomach contents of vendace (Coregonus albula L.) of a bay in Lake Mälaren, South Sweden, was studied. The material was taken from 21 different net catches in the years 1960-1968, most of them in 1967. Only fish between 18 and 30 cm were obtained.

The principle aims of the present investigation have been to get an outlook on the variation of the stomach contents and the composition of the plankton during the different seasons of the year and to what extent the vendace are selecting their food animals. Even if we generally know that plankton crustaceans are the main food animals, detailed investigations from Swedish lakes have until now been lacking.

Adult plankton copepods and cladocerans have totally dominated the contents of the stomachs. The percentage of the different crustaceans in each stomach and their mean percentage in each catch has been recorded in Tables 1-21, the mean values as well in Appendix 2. For comparison the plankton net samples have been investigated and the relative abundance of the different species is shown in Appendix 3. The localities for the test fishing of vendace and for the plankton sampling are recorded in Appendix 1.

Variations of the stomach contents are apparent from Tables 1-21. During the cold part of the years 1967 and 1968 two copepods dominated totally in November-February adult Limnocalanus and in March-May deep water species of the Cyclops strenuus group. During the summer and the autumn the diet was more mixed with the epilimnic Cladocera Bosmina and Daphnia and during the same season also the copepod Diaptomus gracilis alternating in dominance in spite of Limnocalanus and Cyclops strenuus coexisting in more or less abundance in the hypolimnion. The variations from one month to another are treated at page 6-7 in the text.

The different adult planktonic crustaceans are very divergent in size. For that reason the volume (weight) is a more correct measurement than the number to express their importance as food. Appendix 8 and 9 show the approximate percentage of the species in all the investigated 160 stomachs. The copepods constitute about 67 % by number and 84 % by volume, the cladocerans 33 and 16 % respectively. The different species were represented as follows: Limnocalanus about 29 % by number and 53 % by



volume, Cyclops 28 and 23 % respectively, Bosmina and Daphnia 22 and 9 % respectively by number. These small forms constituted together only 5 % by volume, Diaptomus 9 and 6 % respectively, the large Bythotrephes 2 and 11 % respectively, Heterocope about 1 % by number and volume, Eurytemora and Diaphanosoma less than 0.5 %. Larger animals have very occasionally been observed in the stomach contents, totally only four Leptodora, two small Mysis, two small Pontoporeia, one acarid, one chironomid. Eggs or larvae of fishes have not been found.

#### Biological comments on the different species.

Eight Cyclops species were identified in the plankton and stomach contents. Four deep- and coldwater species of the strenuus group were common in the year 1967, C. lacustris and C. vicinus in March-April and the first part of May, C. scutifer in June. C. abyssorum was found all over the year but was most common during March-May. Adult Limnocalanus macrurus occurred in high abundance during the winter and late autumn, but was scarce during March-June. The two Diaptomus species are both represented in Lake Mälaren, D. gracilis with the maxima in the winter and in the summer and D. graciolides with a maximum in the winter. In the year 1967 it was only rarely found during the summer. Bosmina coregoni was the common species during the summer and autumn, B. longirostris was only scarcely noted. Four Daphnia species were identified, the large D. longispina s.str. was rare, the small species D. galeata, D. cristata and D. cucullata more common in the plankton as well as in the stomachs. The remaining genera were all represented in the plankton from Lake Mälaren by only one species and only obtained during the proper summer time; Eurytemora lacustris, Heterocope appendiculata, Bythotrephes longimanus, Diaphanosoma brachyurum and Leptodora kindti.

The biological comments in the Swedish text contain among other things sexual periods, the relation in number between females and males during that period, and the occurrence of nauplies and copepodits in the plankton. The biology of Limnocalanus is treated in more detail.

The question about the choice of food animals is treated at pp. 17-20 in the text and in Appendix 7. According to the present material several different factors seem to be affecting:

- 1) The density of population of a certain species must not be too small.

2) The delay factor. To a certain extent the vendace continue eating a special animal even if other species have become more common in the plankton.

3) Vendace of the size group 18-30 cms restrict their feeding to animals between 1 to 5 mms in length.

4) Littoral cladocerans and copepods are only eaten exceptionally.

5) A frequent occurrence of planktonic crustaceans with eggs seems to be a positive factor in the choice.

#### Oligotrofi - eutrofi.

According to the present plankton crop in the Lambar Bay it may best be characterized as having a typical eutrophic epilimnion (about 1-15 m) and a hypolimnion down to more than 50 m with clear oligotrophic trends. This is in agreement with the criteria of a good biotope for the vendace.