

Linnéologiska Institutionen
Lunds universitet



HANS BERGGREN

1971

BENTISKA MAKROZOER I VOMBSJÖN

R. Berggren

Linnéologiska Institutionen
Lunds universitet
1974

BENTISKA MAKROZOER I VOMBSJÖN 1971
Hans Berggren

Innehåll

Inledning..... 1

Material och metoder..... 1

Bottenfaunan inom sjöns djupområde
 Miljöbeskrivning..... 2

 Fauna..... 3

Bottenfaunans vertikalfördelning
 Miljöbeskrivning av en vertikalfördelning..... 5

 Fauna..... 6

 Diskussion..... 6

Sestonundersökningar..... 7

Sammanfattning..... 11

Litteratur..... 13

Vombsjön

Kävlingeån

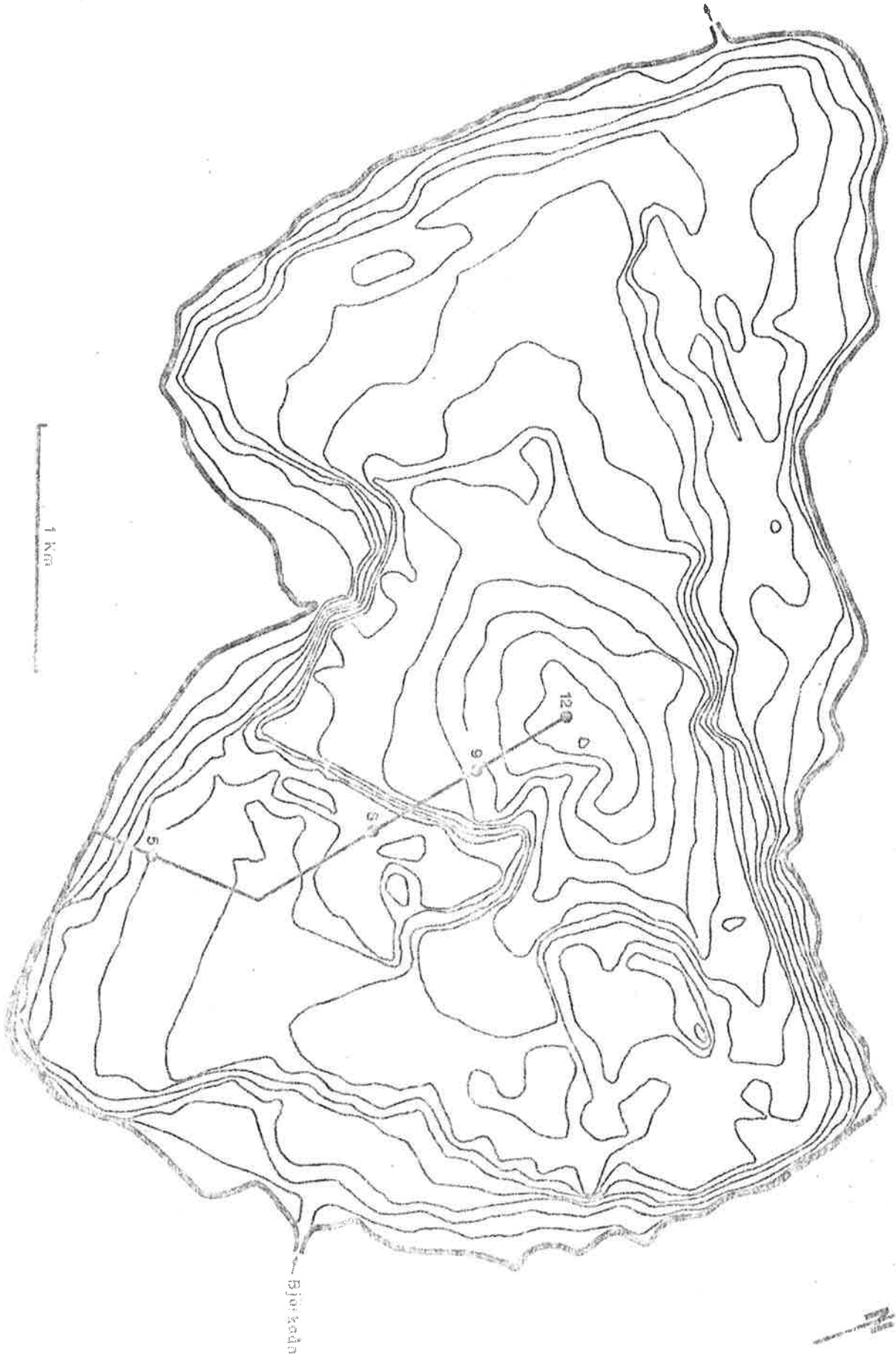


Fig 1. Vombsjön. Djupkarta med markerad provtagningsprofil. Ekvidians, 1 m.

Inledning

Föreliggande rapport utgör en sammanfattning av de bottenfaunistiska undersökningar som utförts i Vombsjön (Skåne) under 1971.

Vombsjön har sedan 1948 utnyttjats som vattenläck åt Malmö-Lund-regionen. Den alltmer tilltagande vattenförbrukningen medförde under 1950 och 1960-talet att det ursprungliga vattenuttaget om 500 l/min blev otillräckligt. I slutet av 1960-talet godkändes i vattenmyndighetens ansökan om regleringen av Vombsjön som skulle medge ett nära nog tredubblat vattenuttag (1500 l/min). Den övre dämningsskränken sattes till 20.90 m ö h, en nivå som i undantagsfall dock skulle kunna överstigas upp till 21.3 m ö h. Någon lägssta gräns har, anmärkningsvärt nog, inte fastslagits. Regleringen, som bl a kom att medföra omfattande invalningsarbeten, avslutades under 1970.

För att i någon mån kunna följa de limnologiska förändringar som kunde väntas bli följden av den genomförda regleringen, uppgjordes ett undersökningsprogram omfattande förutom kemiska och fysikaliska analyser även planktologiska och bottenfaunistiska undersökningar.

Beträffande den bottenfaunistiska delen av dessa undersökningar har de första ärens resultat redovisats i Berggren (1970) och Berggren (1971).

Materiäl och metoder

Den under 1971 genomförda materialinsamlingen har skett vid sammanlagt fem tillfällen: 31 mars, 27 april, 26 juni, 19 augusti samt 20 september. Vid två tillfällen (27 april och 19 augusti) har provtagningar skett utefter en profil i sördriktning, räknat från sjöns centrala belägna djupområde (Fig 1). Vid övriga tidpunkter har undersökningarna koncentrerats till det centrala djupområdet där emellertid ett större antal prov insamlats.

I Fig 2 redovisas temperatur- och syrgasförhållandena under 1971. Varken temperatur eller syrgashalt uppvisade några uttalade differenser mellan yt- och bottenvattnen fränsett under juli och augusti då begränsade temperatur- eller syrgasgradienter uppträdde. Beträffande syrgasförekomsten under steg de uppmätta halterna i det bottennära vattnet (0.5 m ovan sedimentytan) aldrig 7 mg/l, ett värde som är avsevärt högre än den kritiska koncentrationen för profundallivanden bottendjur. Under perioder med lugna väderleksförhållanden torde dock denna halt underskridas betydligt på grund av den

Genom Vombsjöns exponerade läge kommer dess vattenmassa relativt ofta att mer eller mindre fullständigt cirkulera, ett förhållande som starkt påverkar sjöns ekosystem. De under sommaren regelbundet återkommande cirkulationsperioderna och vinterns normalt relativt korta isperiod medför att stagnanta förhållanden i allmänhet endast uppträder under mycket begränsade perioder.

Miljöbeskrivning

Bottenfaunan inom Vombsjöns djupområde

Vid de kvantitativa undersökningarna har en rörhämtare med ytan 95 cm^2 används (Berggren 1972). Denna har belastats med ett varierat antal vikter så att en ca 25 cm hög sedimentpelare kunnat erhållas från varje nivå, ett djup som med hänsyn till sedimentbeskaffenheten torde vara fullt tillräckligt för att insamla större delen av makrofaunan (jfr Davies 1973). Sålningarna har skett med säll av maskvidden 0.55 x 0.55 mm varefter materialet fixerats med 4 %-ig formalin. Plocknings- och bestämningssarbetet har skett under stereomikroskop med förstoringen 7-40 x. Den slutliga konserveringen av organismer har skett i 70 %-ig alkohol. Angiven biomassa har bestämts som vätvikt på fixerat material med hjälp av en Sartorius-våg med en noggrannhet av 0.0001 g. En närmare redogörelse för den vid viktbestämningarna använda metodiken lämnas i Bengtsson et al. (1972).

mycket starka syretärning som åstadkommes av accumulering, dött planktonmaterial i det bottennära vattnet.

Sedimenten inom Vombsjöns djupbassäng utgörs av en grågrön algtytja vars ytskikt genom de goda syrgasförhållandena vanligtvis är mycket väloxidert. Vissa arealer inom sjöns profundal utgörs dock av sandbotten och på grund av rådande strömningsförhållanden kan dylika sandbottnar uppträda ner till ca 9 m djup.

Fauna

Den bentiska faunans sammansättning inom Vombsjöns lägre profundal karakteriseras främst av oligochaeter och chironomidernas (larver och puppor) dominerande ställning (Fig 4). Andra grupper av makrozoer som påträffats inom detta område är Hydrachnellae (vattenkvalster), Chaoboridae (tofsmyggor), Ceratopogonidae (svdknott), Gastropoda (snäckor) och Lamellibranchiata (musslor). Tätheten hos dessa har emellertid alltid varit mycket låg och vid två tillfällen har samliga 0 m varit orepreresenterade i det insamlade materialet.

Abundansen hos de dominerande grupperna Oligochaeta och Chironomidae har åskådligtvis i Fig 2. Oligochaeternas täthet uppgick i slutet av mars till ca 3 500 ind/m² och ökade därefter successivt för att vid sista provtagningstillfället, i slutet av september, nå en abundans av drygt 20 000 ind/m². Detta är den högsta täthet som noterats hos gruppen under de tre år som de bottenfaunistiska undersökningarna pågätt (Tab 1).

Beträffande oligochaeternas biomassa presenteras denna i Fig 4, som bl a visar att gruppens dominans vad gäller indvidtätheten inte gäller för dess biomassa. I viktshänseende intar nämligen chironomiderna en jämbördig ställning visavi oligochaeterna fränsett första och sista provtagningstillfället (mars och september) då chironomiderna respektive oligochaeterna dominerade. Denna avvikelse kan sannolikt huvudsakligen tillskrivas populationsdynamiska fluktuationer i chironomidlarvernas numerär.

I Fig 5 redovisas förändringarna i oligochaeternas genom-
snittliga vikt per individ, en vikt som uppvisar en betydande minskning under sommaren och hösten. Vid jämförelse med gruppens täthet under motsvarande period framgår att det skett ett individtillskott till populationen under denna tid. Någon systematisk uppdelning av oligochaeterna har inte gjorts men preliminära undersökningar visar att oligochaetfaunan under 1971 dominerades av Tubifex tubifex och Potamothenix hammoniensis (Milbrink, opubl) varvid T. tubifex visade sig öka något i frekvens med tilltagande djup.

Chironomidernas abundans är väsentligt lägre än oligochaeternas (Fig 2) och håller sig i stort sett under hela undersökningsperioden kring 1 000 ind/m². Undantag utgör resultat från augustiprovtagningen då gruppens täthet nådde knappt 700 ind/m². Orsaken till denna nedgång är den under hela sommaren pågående utkläckningen som vid denna tidpunkt inte hunnit kompenseras av den nya generationens larver. De larver som redan kläckts var sannolikt så små att de passerade genom maskorna vid sällningen. I slutet av september uppnår chironomiderna sin maximala täthet för undersökningsperioden med ca 1 800 ind/m². Vid denna tidpunkt har sommarens generation passerat de första larvstadierna men har ännu inte hunnit decimeras i alltför stor omfattning genom predation och annan mortalitet.

Chironomidfaunan i Vombsjöns lägre profundal sammansätts av representanter för de båda grupperna Chironomini och Tanypodinae. Täthetsvariationerna hos dessa finns redovisade i Fig 6 medan Fig 7 åskådliggör gruppernas procentuella representation. Figurerne visar framför allt de rovlivande tanypodinernas dominerande ställning och gruppens sannolikt relativt begränsade kläckningstid som markeras av ett uttalat minimum i larvförekomsten under augusti månad. Gruppen Chironomini däremot, uppvisar inte något välavgränsat minimum i sin täthet vilket överensstämmer väl med vissa fältfaktager-ser. Utkläckning har nämligen konstaterats ske successivt från maj månad till sent in i oktober hos gruppen som helt domineras av Chironomus plumosus. Denna utkläckning följs sannolikt av en lika jämt fortskridande äggläggning och larvutkläckning.

Chironomidernas biomassa vid de olika undersökningstillfällena finns redovisad i Fig 4 och har redan kommenterats i samband med oligochaeternas viktst fördelning. Tilläggas bör emellertid att orsaken till gruppens relativt låga andel under mars månad sannolikt är att larverna vid denna tidpunkt be-
fann sig i det fjärde och sista larvstadiet. I september där-
emot, då oligochaeterna viktsmässigt dominerade, förekom även
larver i tidigare och därmed mera småväxta stadier.

Övriga grupper av bentska makrozoer utgör en helt obetydlig
del av botenfauunan och inte någon organisationsgrupp uppvisar
vid något tillfälle en individtätethet som överstiger 150 ind/m².
Dessutom är förekomsten mycket oregelbunden och samliga av
dessa övriga grupper saknas vid två eller flera tillfällen.

Den ringa tätheten har medfört att det insamlade materialet
ofta varit alltför litet för att tillåta någon bestämning av
biomassan varför några viktsuppgifter från dessa djurgrupper
inte redovisas.

Botenfauunans vertikalfördelning

Miljöbeskrivning av en vertikalfördelning

Huvuddelen av Vombsjöns botenytta täcks av algyttja, som
mestadels har en grågrön färgton. Sedimentationsgränsens läge
varierar inom olika delar av sjön beroende på exponering och
strömförhållanden. Inom större delen av sjön ligger denna
gräns kring 3-4 m djup, men som redan nämnts förekommer mine-
rogena bottnar lokalt ända ner till ca 9 m djup.

Den ytligast belägna punkten i den undersökta profilen för-
lades till 5 m djup (vattenstånd i april 1971) ca 50 m N om
ett Phragmites-bälte utmed den SO stranden av sjön (Fig 1).
Botensubstratet på punkten, liksom på de övriga inom den
undersökta profilen, utgörs av en väl konsoliderad algyttja.

Det ytligaste skiktet skiljer sig emellertid från de övriga
punkternas genom ett större inslag av grovdetritus, dock endast
i begränsad omfattning.

Övriga provpunkter förldades till 8, 9 och 12 m (nivåerna
i april 1971). Den ringa skillnaden i vertikalfördelning

mellem de mellemste punkterne motiveras av det stora hori-

sontella avståndet.

Fauna

Även inom de grundare delarna av Vombsjöns profundal intar ollgöchaetera och chironomidera en kvantitativt sett dominerande ställning (Tab I). Endast på den yttigast belägna punkten (5 m) förmår någon av de övriga grupperna göra sig gällande. På denna punkt uppvisar bl a gastropoderna vid båda undersökningsställningarna en betydande täthet och utgör 28 respektive 24 % av totalfaunans numerär. Frånsett ovan-nämnda tre grupper har inte någon annan grupp en täthet överstigande 200 ind/m² eller en andel större än 6 % av totalfaunan.

Diskussion

I många sjöar, framför allt i djupare, eutrofa, förekommer ofta en mycket kraftig nedgång i antalet taxa (arter eller grupper) inom bottenfaunan vid tilltagande djup. Den främsta orsaken till uppkomsten av denna fördelning är förekomsten av syre främst i sedimentytan eller i dess omedelbara närhet. I näringsfattiga sjöar, med låg produktion, råder som regel goda syrgasförhållanden (humösa sjöar undantagna) vilket bl a ger sig till känna i ett stort antal taxa i bottenfaunan faunan även inom profundalens lägre delar.

Av Fig 11 framgår att antalet taxa i den oligotrofa sjön

Innaren (NO Växjö) är nära nog lika högt på 20 m djup som på 5 m.

Genom en högre produktion av organiskt material är syrgasförhållandena i de djupare, eutrofa sjöarna avsevärt sämre än i de oligotrofa vilket bl a återspeglas väl i frekvensen taxa av bottenorganismer i den eutrofa Esrom sø (Danmark). Nedre delen av profundalen är under stagnationsperioderna syrgasfritt, vilket medför att endast ett fåtal välpassade botten-djur återfinns i denna miljö.

I Fig 11 redovisas även frekvensen taxa i två sjöar i Stockholmstrakten, Tullingesjön och Järåsön. Båda sjöarna är starkt förorenade genom såväl industrifällt som kommunalt

avloppsvatten förutom betydande mängder dagvatten. Under stagantlonsförhållanden uppträder i dessa relativt djupa sjöar en omfattande syrgasbrist i profundalen varvid även höga halter svavelväte tidvis förekommer i det bottennära vattnet. Av de i figuren upptagna sjöarna är dessa båda de sämst utvecklade med avseende på bottenfaunan med endast ett eller två taxa inom profundalens nedre delar (Chaoborus flavicans och Oligochaeta).

De sämsta betingelserna för bottenfaunan råder i Järvasjön, som genom sitt läge intill ett större industriområde får motaga betydande mängder oljehaltigt dagvatten. Med sin höga halt av mineralolja utgör sedimentet i Järvasjön ett mycket ogynnsamt substrat för bottenorganismerna, ett förhållande som förvärras av de dåliga syrgasförhållandena.

Den vertikala fördelningen av taxa i Vombsjön är av intermediär typ i jämförelse med ovan nämnda fördelningssmönster. Antalet taxa inom sjöns djupområde är avsevärt mindre än i den oligotrofa sjön (Innaren), men överstiger antalet i de förorenade och eutrofa sjöarna (Tullingsjön och Järvasjön).

Den starka nedgången i antalet taxa inom djupintervallet 2 - 5 m kan sannolikt tillskrivas de instabila sedimentförhållanden som inträtt i och med den senaste sjöregleringen. Organismer av skilda slag uppvisar alltid en större känslighet för förändringar i miljön i ytterområdena av sin utbredning. Tänkbart är sålunda att litorala djurgrupper såsom Hirundinea (tglar), Ephemeroptera (dagsländor) och Trichoptera (nattsländor) reagerar på miljöförändringarna genom en begränsning i sin vertikala utbredning. För ett säkert fastställande av orsakssammenhangen hade emellertid fördrats en bottenfaunistisk förundersökning vilken beklagligtvis ej kommit till stånd.

Bestämning av sjuksjukdomar

Flerparten av Vombsjöns profundallivande organismer är detritusätande (oligochaeter, vissa chironomider m fl) som för sin tillvaro är direkt beroende av den mängd organiskt material som faller ner från sjöns trofoga skikt.

För att få en uppfattning om storleksordningen av detta regn av levande och döda organismer utsattes under tiden 25 oktober till 2 december 1971 (38 dagar) på försök två typer av insamlingskärl. Den ena utgjordes av en platta med 6 erlenmeyerkolvar enligt B i nedanstående figur. Två plattor utplacerades, dels vid vattenytan (1 m under), dels vid sedimentytan (2 m ovan denna på 12 m djup).

Den andra typen av sestoninsamlare bestod av en enkel kolvhållare (A i figuren) av aluminiumband, som placerades ca 3 m ovan sedimentytan.

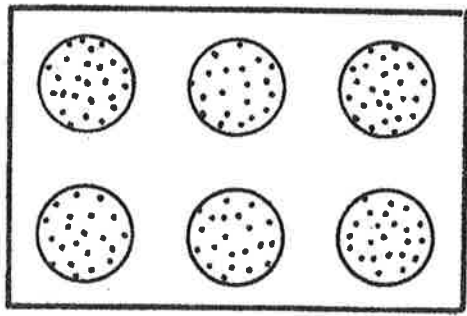
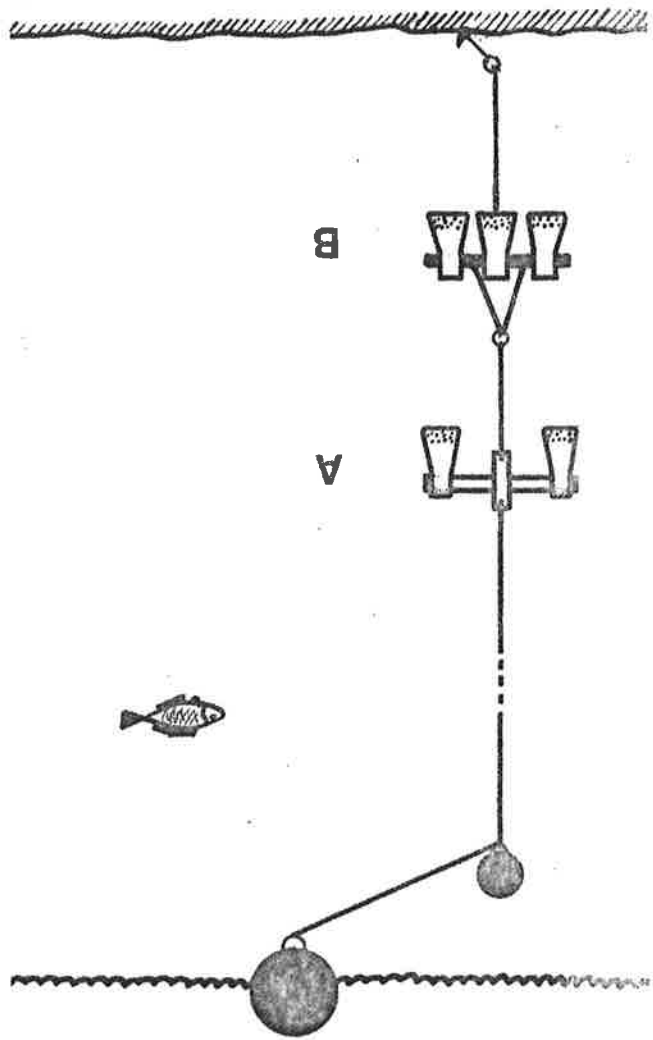


Fig 2. Anordning som utnyttjats för sestoninsamling. 1 - lägeskiss, 2 - upp-samlingskärlen sedda från ovan.

Det är viktigt understryka att metoden inte anger den sestonmängd som ackumuleras på sjöns botten (= sedimentationen). Vid de i Vombsjön ofta förekommande totalcirkulationerna virvlas

tidigare sedimenterat material sannolikt med lätthet åter upp-
 i vattnet för att senare på nytt sedimentera eller transpor-
 teras bort via avflödet. I kolvarna förhindras denna åter-
 cirkulation av sstonet varför mängden insamlat material sna-
 rare är ett uttryck för den mängd sston som varit i omlopp
 under en viss tidsperiod (plus den mängd organiskt material
 som nedbrutits i kolvarna under insamlingsstiden).

Den sstonmängd som registreras med metoden kan således sägas
 utgöra ett visst mått på det sston som potentiellt stått de
 detrituslevande bottenorganismerna till buds under en viss
 tidsrymd.

Liknande sstoninsamlingar (fast med andra insamlingsanord-
 ningar) har utförts på flera andra håll (Thomas 1955, Ulen
 1973 m fl) men då de här relaterade resultaten är av mycket
 begränsad omfattning skall inte några vidare jämförelser
 göras.

Analysen som utförts på ytsediment (0-5 cm) från Vombsjön
 (1971-03-31) visar en mycket god överensstämmelse mellan
 sston och sediment beträffande glödförlust och halter av
 kväve och fosfor.

glödförlust Kjeldahl-N Total-P	%	mg/g torrsvikt
21	20	2,0
12,5	12,0	1,5

sston (mv botten) ytsediment

Tabell 3. Resultat av sstonanalyser (insamlingsstid 38 dagar)

	A	B	C	D	E	F
Torrsvikt 1)	97,683	103,752	52,837	53,709	62,784	58,598
Glödförlust 2)	230 (23)	206 (20)	214 (21)	214 (21)	208 (20)	202 (20)
Kjeldahl-N 2)	188,8	121,0	289,7	186,5	180,4	185,6
Total-P 2)	26,4	25,5	29,7	29,6	28,5	24,7
Sto ₂ 2)	16,5	16,9	16,1	16,0	16,2	16,0
1) g/g torrsvikt						
2) mg/g torrsvikt						
Samtliga värden angivna per m ² ·d						
A+B - bottenplatta (12 m)						
C+D - ytplatta (1 m)						
E+F - bandhållare (11 m)						

Vid sestonundersökningar i den 24 m djupa Järlassjön (Stockholm) fann Bengtsson (Bengtsson et al. 1972) avsevärt lägre halter, fränsett kisel:

Torrviktt 0,712 g/m ² ·d	
Total-P 0,92 mg/m ² ·d	
Insamlingsperiod: 26.10 - 8.12.1971	SiO ₂ 265 mg/m ² ·d

Den planktiska primärproduktionen i Järlassjön är emellertid betydligt lägre än i Vombsjön (Bengtsson et al. op cit) vilket i kombination med Järlassjöns större djup och starkare termiska skiktning gör att den mängd seston som når bottnen blir avsevärt mindre i Järlassjön.

Den högre kiselhalten i Järlassjöns seston kan möjligen förklaras av skillnader i fytoplanktonets sammansättning under insamlingsperioden, men även av skillnader i tillförseln av kisel till respektive sjö. Halterna i det bottennära vattnet var under insamlingsperioden 2-3 mg/l SiO₂ i Järlassjön medan kiselhalten i Vombsjöns vatten under motsvarande tid uppgick till 6-8 mg/l.

En jämförelse mellan torrvikterna av det yttligt insamlade sestonet med det som erhållits i de bottennära uppsamlingskärlen visar att det yttligt insamlade materialets torrviktt uppsgår till endast hälften av det bottennära. Detta är också vad man kan vänta sig med tanke på att det under lugna förhållanden sker en anrikning av materialet i de bottennära vattenskikten.

Avsikten med användningen av två typer av insamlingsanordningar var att se om själva plattan med kolvarna utövade något inflytande på insamlingsförloppet. Av tabellen framgår klart att så var fallet då förekomsten av platta nära nog fördubblade den erhållna sestomängden, trots att kolvmynningarna placerats ca 3 cm över plattans ovasida. Detta förhållande kan sannolikt förklaras av att en del av det material som ansamlats på plattan genom strömmarna senare förts ner i kolvarna.

Som framgår av de ovan presenterade mätvärdena är det anses-
 lliga sestomängder som befinner sig i cirkulation inom Vomb-

Den höga flytoplantkonproduktionen utgör tillsammans med de goda syrgasförhållandena mycket gynnsamma betingelser för sjöns profundalfauna. Abundansen hos de dominerande djurgrupperna Oligochaeta (limniska dagmaskar) och Chironomidae (fjädermyggs-larver) inom sjöns lägre djupområden måste anses som hög med hänsyn till den relativt begränsade "urbana" påverkan på sjön.

En mycket begränsad sestonundersökning utfördes under hösten 1971 i Vombsjön vilken visar att betydande mängder organiskt och organiskt material transporteras genom vattenmassorna även under senhösten. Eftersom den organiska delen är den minsta i viktänseende (ca 20%) utgör den ändå en betydande näringspotential för botenorganismerna genom den totalt sett stora sestonmängden (ca $60 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$, torrvikt vid botnen).

Även andra produktionsundersökningar i skandinaviska sjöar (Gelin 1971) visar att flytoplantkonproduktion i Vombsjön är exceptionellt hög.

Den årliga produktionen hos sjöns flytoplantkonsumtionen beräknas enligt Gelin (1972) för 1971 ha uppgått till 455 g C/m^2 som jämförelse kan nämnas att motsvarande värde för Esrom sø (Danmark) enligt Jonasson (1972) när storleksordningen 260 g C/m^2 (medelvärde 1955-1965).

Genom Vombsjöns utsatta läge kommer sjön lätt att totalcirkulera även under sommarhänaderna vilket i hög grad gynnar plantkonproduktionen främst genom en effektiv fördelning av när-salterna.

Sammantfattning

Sjöns vattenmassor även fram på senhösten då flytoplantkonproduktion är avsevärt lägre än under högsommarhänaderna (Gelin 1971). Därmed föreligger även goda näringsbetingelser för de detrituslevande botenorganismerna vars tillväxt vid denna tid snarast torde begränsas av den låga temperaturen än av bristande näringsstillgång.

Bottenorganismernas täthet är emellertid inte något mått på produktjonen av dessa. Produktionsvärdet är visserligen betydligt mer informativt än abundanstal vad gäller bottenfaunans status och betydelse för andra led inom ekosystemet, men produktionsmätningar hos bottenorganismer är metodologiskt sett mycket vanskliga och synnerligen tidsödande att utföra, inte minst beträffande organismer, som saknar tidsmässigt välavgränsade populationscykler.

Fiskarnas roll som predatorer är sannolikt mycket stor för bottenorganismerna i Vombsjön, som på sina håll anses vara Nordens mest fiskproduktiva inlandsvatten.

Litteratur

- Bengtsson, L., Berggren, H., Meyer, O. & Verner, B. 1972. Restaurering av sjöar med kulturbettingat hypolimniskt syrgasdeficit. - Offset.
- Berg, K. 1938. Studies on the Bottom Animals of Esrom Lake. - K. danske Vidensk. Selsk. Skr. No. 8.
- Berggren, H. 1970. Benthiska makrozoer i Vombsjön 1969. - Stencil.
- Berggren, H. 1971. Benthiska makrozoer i Vombsjön 1970. - Stencil.
- Brundin, L. 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der Südschwedischen Urgebirgseen. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 30.
- Gelin, C. 1971. Primary production and chlorophyll \bar{a} content of nanoplankton in a eutrophic lake. - Oikos 22:230-234.
- Gelin, C. 1972. Flytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1971. - Stencil.
- Milbrink, G. 1973. On the use of Indicator Communities of Tubificidae and some Lumbricidae in the assessment of Water Pollution in Swedish Lakes. - Zoon 1:125-139.
- Milbrink, G. 1974. Om användningen av oligochaetsamhällen för att karakterisera miljöer i ett antal vatten, huvudsakligen i Sydsvetige. - Stencil.
- Thomas, E. 1955. Sedimentation in oligotrophen und eutrophen Seen als Ausdruck der Produktivität. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 12:383-393.
- Ulen, B. 1973. Limnologiska undersökningar i Norrviken, Eds-sjön och Oxundasjön. Meddelande nr 9. Mineralisering av plankton och utflöde av närsalter från sediment. - Forskningsredogörelse till Statens Naturvårdsverk.

Fig. 3. Vombsjön 1971. Temperatur- och syrgasförhållanden vid ytan (0.2 m) respektive botten (0.5 m ovan sedimentytan). Data från Gelin opubl.

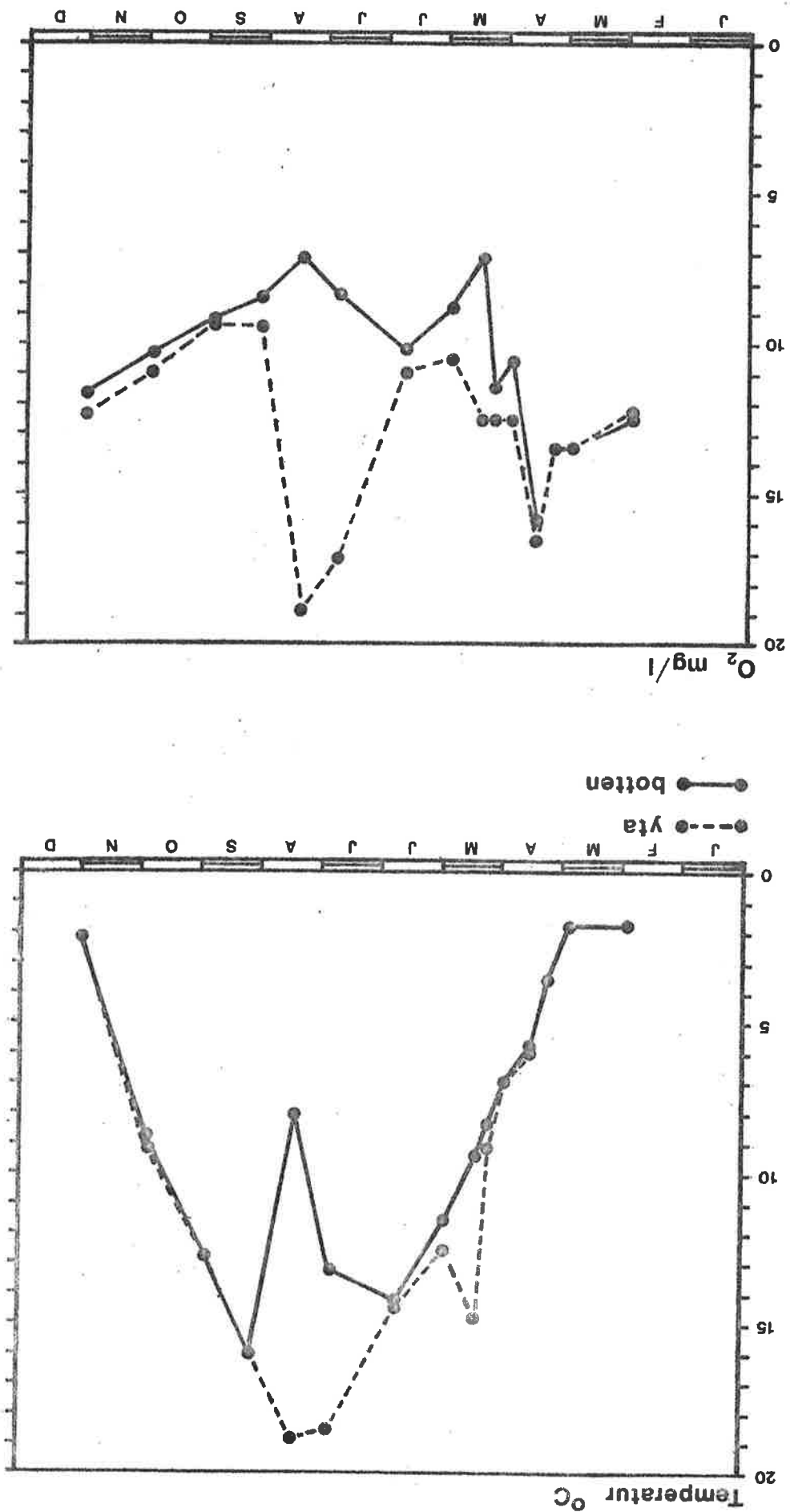


Fig 5. Vombsjön 1971. Biomassan hos Oligochaeta och Chironomidae inom sjöns djupområde.

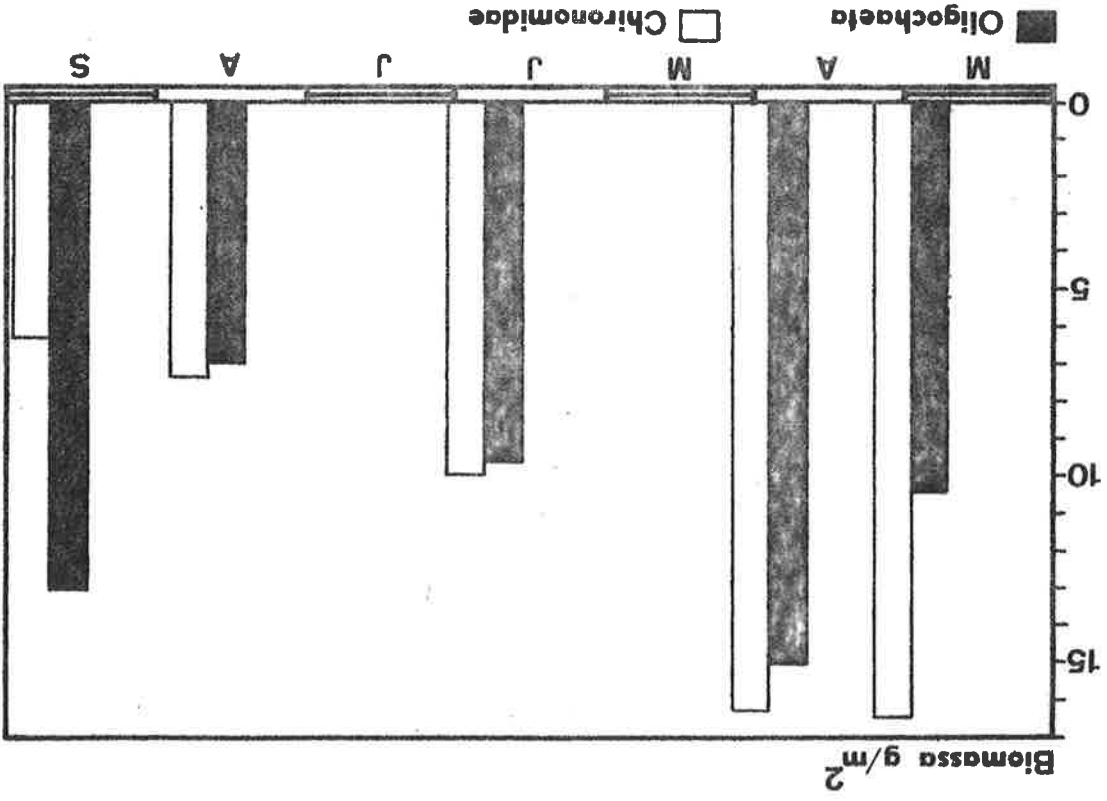


Fig 4. Vombsjön 1971. Abundansen hos Oligochaeta och Chironomidae inom sjöns djupområde.

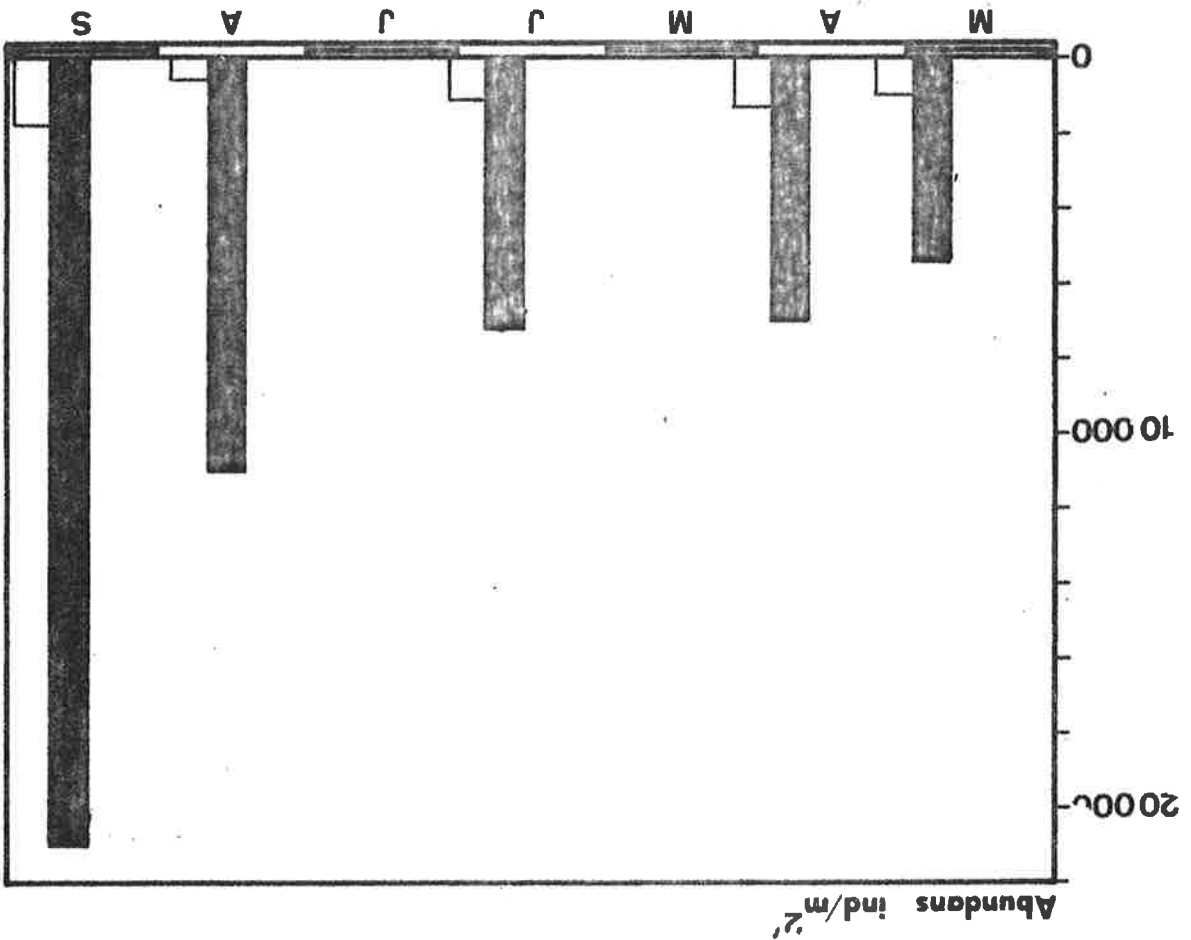


Fig 6. Vombsjön 1971. Den makrobentiska faunans abundans och bio- massa inom sjöns djupområde fördelad på grupperna Oligochaeta, Chironomidae och övriga.

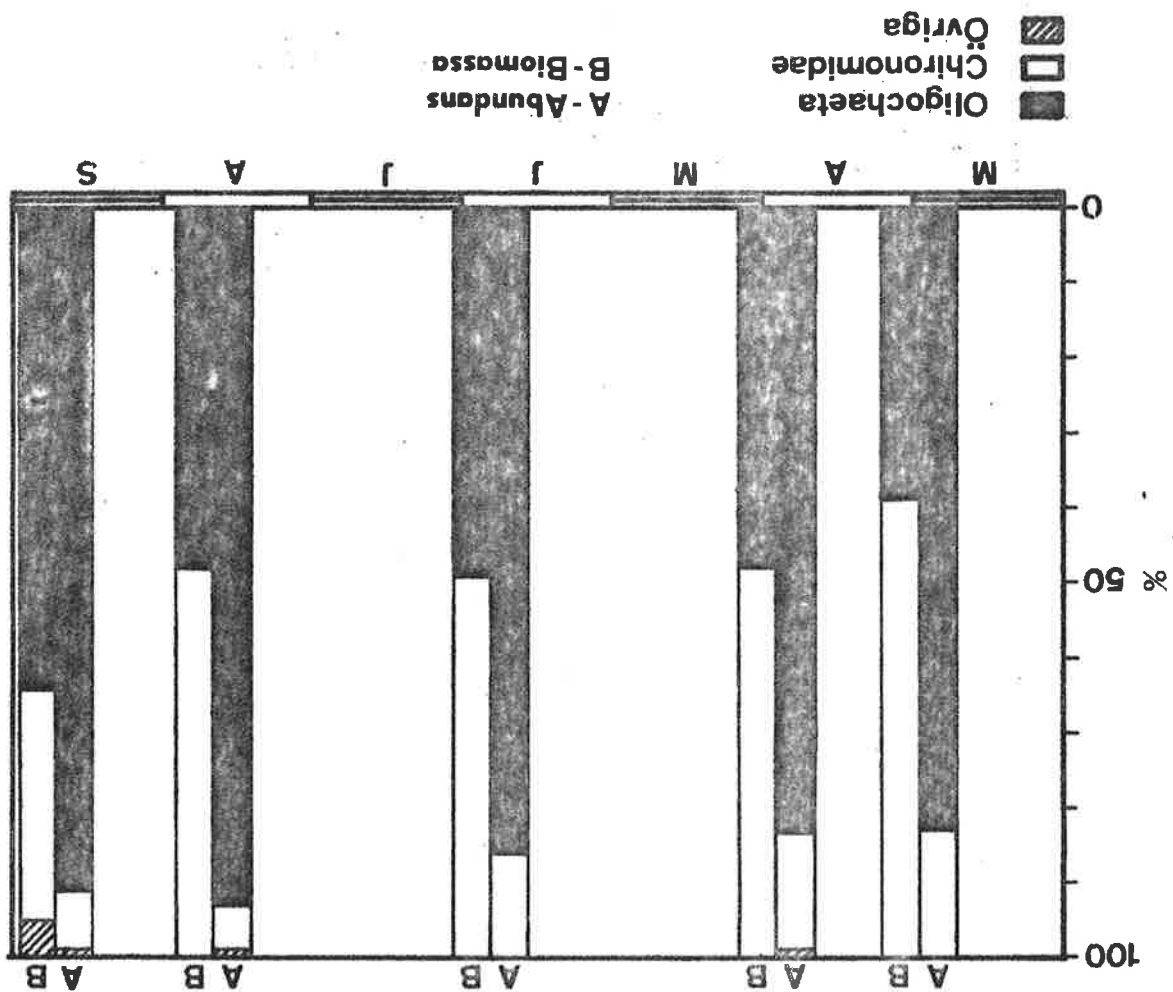


Fig 7. Vombsjön 1971. Medelvikstens fördelning hos gruppen Oligochaeta inom sjöns djupområde.

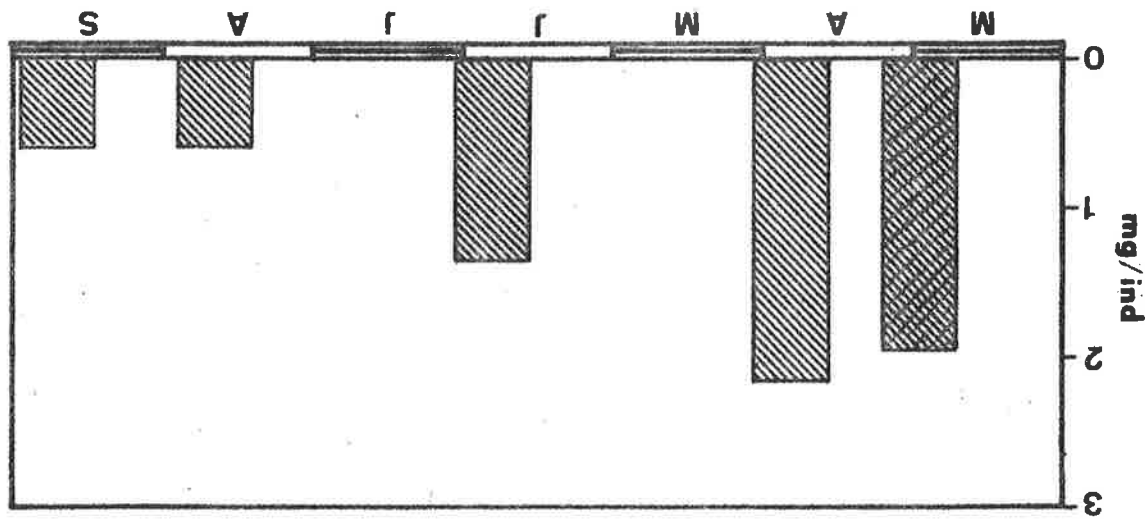


Fig 9. Vombsjön 1971. Den procentuella abundansfördelningen mellan Chironomidgrupperna Chironomini och Tanypodinae inom sjöns djupområde.

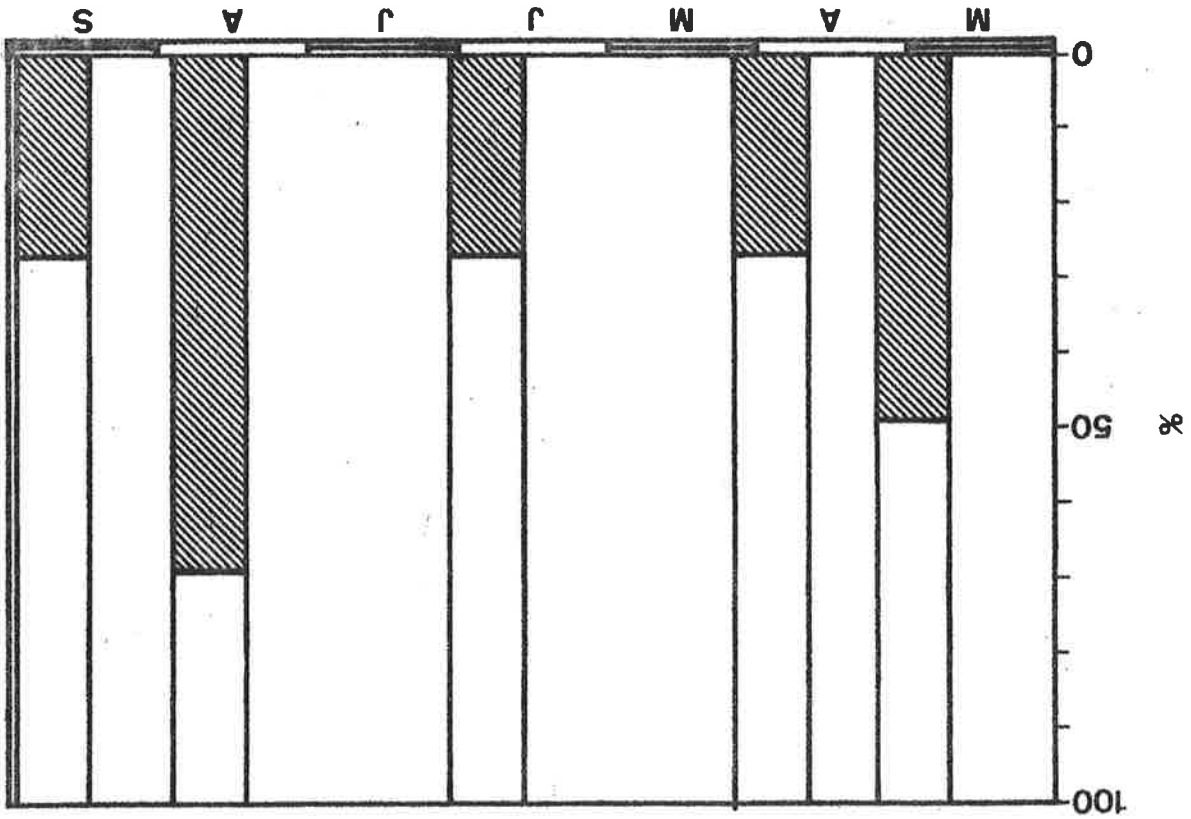


Fig 8. Vombsjön 1971. Abundansförändringarna hos chironomidgrupperna Chironomini och Tanypodinae inom sjöns djupområde.

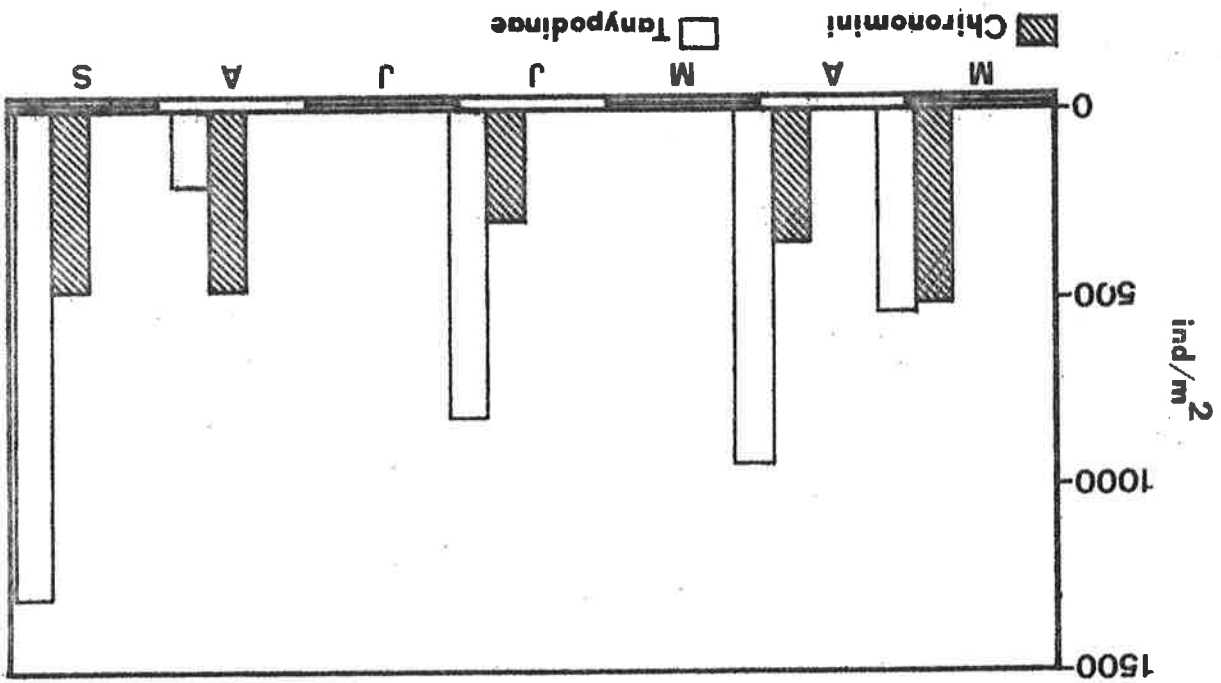
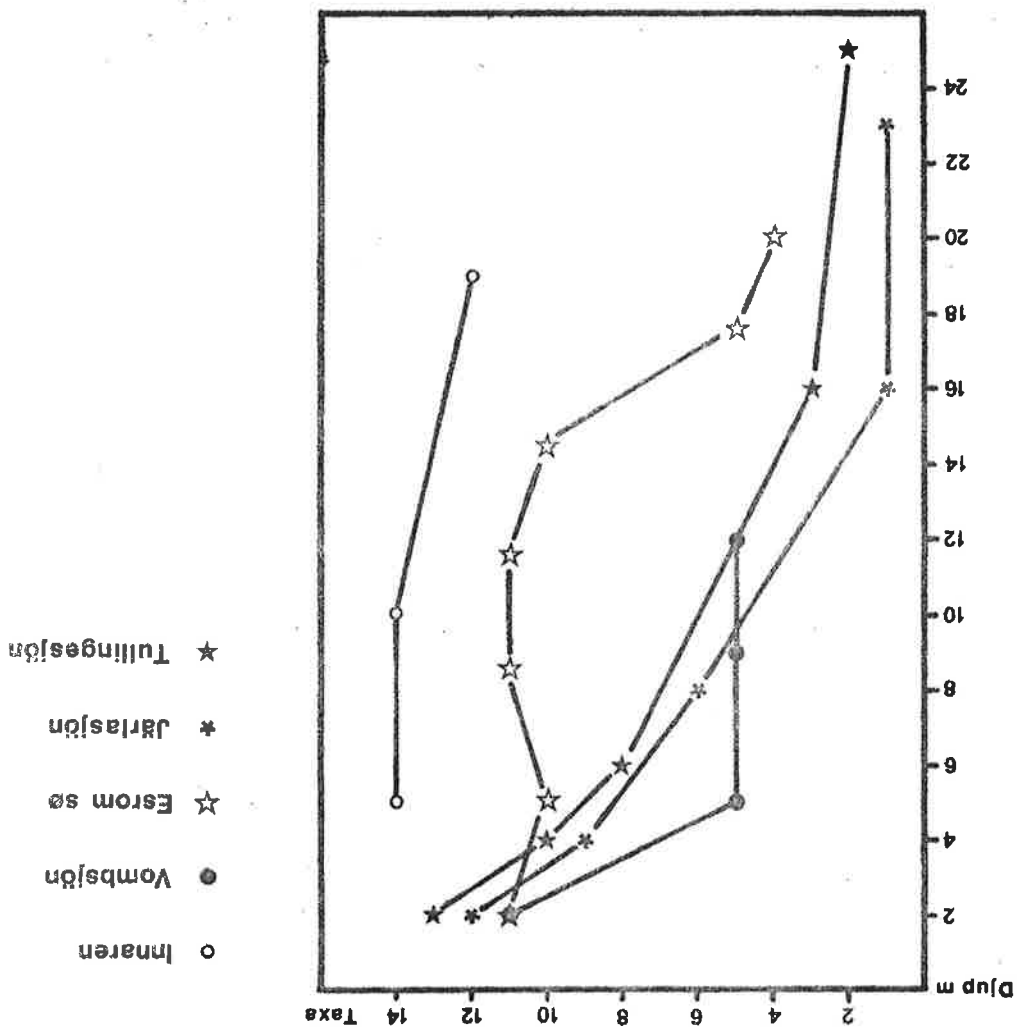


Fig 12. Djupfördelningen av antalet taxa i några sjöar av skilda trofigrader (Innaren - Brundin 1949, Esrom sø - Berg 1938, Järåsön och Tullingsjön - Bengtsson et al. 1972).



Tabell 1. Bottenfaunans vertikaltutbredning i Vombsjön 1971.04.27 och 1971.08.19

Datum	1971.04.27						1971.08.19							
	Djup m	Abundans/%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%		
	5		8		9		12		5		8		12	
Nematoda	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	1 822	46	1 527	56	5 580	78	6 980	83	3 211	37	5 080	87	11 160	93
Hirudinea	22	1	-	-	-	-	-	-	26	1	26	1	-	-
Pallasea	22	1	53	2	-	-	-	-	79	1	-	-	-	-
Hydrachnellae	200	5	158	6	132	2	95	1	53	1	53	1	105	1
Ephemeroptera	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaoborus flav	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae	144	4	53	2	26	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	522	13	842	31	1 263	18	1 304	16	3 079	35	632	11	684	6
Gastropoda	1 100	28	79	3	132	2	-	-	2 053	24	-	-	26	1
Lamellicbranchiata	110	3	26	1	-	-	10	1	132	2	26	1	-	-
Summa ind/m ²	3 975		2 738		7 133		8 395		8 633		5 817		11 975	

Tabell 2. Abundansen hos grupperna Oligochaeta och Chironomidae i Vombsjöns lägre profundal vid olika tillfällen under perioden 1969 - 1971.

År	1969				1970				1971											
	Datum	06-01	08-20		01-22	03-23	05-26		03-31	04-27	06-26	08-19	09-20							
Abundans	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%						
Oligochaeta	4877	83	5566	91	8277	85	7288	82	10445	89	5391	83	6980	83	7185	86	11160	93	20650	91
Chironomidae	955	16	144	2	1022	10	911	10	973	8	1064	17	1304	16	1132	14	684	6	1789	8