

FYTOPLANKTONS PRIMÄRPRODUKTION I VOMBSJÖN 1971

Curt Gelin



Limnologiska institutionen

Lund

FYTOPLANKTONS PRIMÄRPRODUKTION I VOMBSJÖN 1971

Curt Gelin

Limnologiska institutionen

LUND

Oktober 1972

Innehåll

Djupkarta över Vombsjön.....	2
Inledning.....	3
Metodik.....	3
Undersökningens uppläggning och genomförande.....	4
Resultat och diskussion.....	5
Jämförelse med 1969 och 1970 års undersökningar.....	6
Litteraturförteckning.....	9
Figurer.....	11

Vombsjön



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

— = invallning

Inledning

Undersökningarna beträffande fytoplanktons primärproduktion 1971 har utgjort en direkt fortsättning av 1969 och 1970 års undersökningsprogram (Gelin 1970, 1971a).

Vombsjön utnyttjas som vattentäkt åt städerna Malmö och Lund. Enligt vattendom hösten 1969 erhöles rätt till ökat vattenuttag (1 500 l/sek) och för magasinering av vårvattenflödet invallades sjön utefter vissa avsnitt (fig 1). Dämningsgränsen är satt till +20,90 m ö h. Denna gräns överskreds redan första våren efter domen, 1970. Högsta vattenståndet 1969 var +19,86, 1970 +21,30, 1971 +20,88 (se fig 2). Maximala vattenståndsvariationen är 3,2 m. Genom invallningen av sjön har översvämning av markområden begränsats och därmed reducerat omfattningen av urlakning av närsalter som kan komma bl a sjöns fytoplanktonsamhällen till godo.

Vintern 1970/71 var mild i Skåne och sjön var helt isfri under perioden 14 och 27 februari. Isen gick upp för gott den 23 mars (fig 3). Islossning under 1970 skedde så sent som den 23 april (se luft- och vattentemperaturer 1970 och 1971, fig 3).

Metodik

Fytoplanktons primärproduktion har bestämts med ^{14}C -teknik (Steemann-Nielsen 1952, 1965). Till varje provflaska sätts 0,1 ml NaHCO_3 -lösning med känd ^{14}C -aktivitet. Koncentrationen av oorganiskt kol (ΣCO_2) i den radioaktiva lösningen är densamma som i Vombsjön. Flaskorna har exponerats från kl 12 till solnedgång.

För bestämning av växtplanktons primärproduktion i Vombsjön har provflaskor som regel exponerats på nivåerna 0,2, 0,5, 0,75, 1,0, 2,0, och 3,0 m, sommartid även på någon eller några mellanliggande nivåer. Fytoplanktons primärproduktion anges som bruttoproduktion, uttryckt i $\text{g C/m}^3 \cdot \text{dag}$ eller i $\text{g C/m}^2 \cdot \text{dag}$. Beräkningen i $\text{g C/m}^2 \cdot \text{dag}$ avser bruttoproduktionen inom det trofoga skiktet, där kompensationsdjupet sätts till 10 % av den maximala fotosyntesen enligt Steemann-Nielsen 1958, sid 105.

Produktionen av fytoplanktonorganismer, som passerar genom ett planktonnät med kvadratsidan 0,045 mm, har bestämts genom s k fraktionerad filtrering den 4 september för att jämföras med åren 1969 och 1970.

Undersökningens uppläggning och genomförande

Provtagningstillfällen: 25 februari, 26 mars, 7 april, 16 april, 26 april, 6 maj, 13 maj, 27 maj, 21 juni, 26 juli, 11 augusti, 4 september, 27 september, 27 oktober samt 1 december. Samtliga produktionsbestämningar har utförts inom sjöns djupaste område centralt i sjön (se djupkarta, fig 1).

Bestämningen av den pelagiska primärproduktionen har kombinerats med följande provtagningar och bestämningar:

1. Provtagning av fytoplankton för kvalitativ och kvantitativ analys (Bertilsson 1970, 1971, 1972).
2. Provtagning av zooplankton (Berzins 1970, 1971, 1972).
3. Provtagning av vatten för fysikalisk och kemisk analys.

4. Provtagning av vatten för bestämning av klorofyll a (Gelin 1971 b).
5. Bestämning av vissa fysikaliska faktorer i fält, bl a ljusmätning med färgfilter BG 7 (blå, max transmission vid 4750 Å), OGr 1 (grön, max vid 5300 Å) och RG 2 (röd, max vid 6300 Å).
6. Vid enstaka tillfällen gemensam provtagning med de bottenfaunistiska undersökningarna (Berggren 1970, 1971).
7. Vid något tillfälle provtagning av sediment för bl a försök beträffande ämnesutbytet mellan sediment och vatten.

Resultat och diskussion

Primärproduktionens vertikala fördelning under 1971 avseende totala fytoplanktonsamhället åskådliggöres grafiskt i fig 4.

Den milda vintern 1970/71 resulterade i ett tunt istäcke, och vid provtagning den 25 februari (isfritt) erhöles en produktion på $0,16 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{dag}$. Efter den andra islossningen (23 mars) ökade produktionen snabbt ('vårexpllosionen') för att nå upp till $1,98 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{dag}$ den 16 april. Nätplanktonsamhället dominerades av kiselalger (Bertilsson 1972).

I juni började blågrönalger dominera och högsta produktionen under 1971, $3,69 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{dag}$, registrerades den 26 juli.

Av fig 6 framgår att transparensen den 25 februari var 2,5 m och den 26 mars 2,0 m. Därefter resulterar växtplanktons vårmaxima i en minskning i transparens för att sedan öka igen under senare delen av april t o m mitten av maj månad.

Transparensen under sommarmånaderna (juni t o m september) underskred aldrig 1,0 m (fig 6).

$\text{NO}_3\text{-N}$ -halten i Vombsjön under februari - mars var över 8 mg/l (!) för att sedan avtaga markant under sommaren med minimivärdet 25 $\mu\text{g/l}$ den 27 september. Under höstflödet ökade $\text{NO}_3\text{-N}$ -halten kraftigt (fig 5). $\text{PO}_4\text{-P}$ -halterna var mindre än 10 $\mu\text{g/l}$ i ytvattnet under maj - juli (fig 5).

Totala fytoplanktonsamhällets primärproduktion under 1971 har beräknats till ca 455 g C/m² sjöyta, ett högt värde vid jämförelse med andra mer eller mindre naturligt näringsrika sjöar i Sverige och Danmark.

Jämförelse med 1969 och 1970 års undersökningar

Ljuskiimatet var bättre i Vombsjön under sommarmånaderna juni - september 1971 jämfört med motsvarande perioder 1969 och 1970 (tabell 1). (Transparensen mätt utan vattenkikare).

Tabell 1.

	År	1969	1970	1971
Medelvärde (cm) av samtliga siktdjupsmätningar under juni - september		67	74	109

Som jämförelse till siktdjupsförhållandena under 1969 - 1971 i Vombsjön har lagts in äldre observationer från 1938 (Åberg & Rodhe, 1942) och 1946 - 47 (Andersson 1948) (fig 6). Primärproduktionsförhållandena efter islossningen 1970 skiljer sig åt från dem 1971. Den långa vintern 1969/70 med isläggning 5 månader mot normalt 3 månader

resulterade i en kraftig 'vårexpllosion' med högsta registrerade produktionen per m^2 -dag under hela 1970 den 29 maj (Gelin 1971 a). Fytoplanktonutvecklingen under april månad 1971 efter den milda vintern 1970/71 var mera dämpad. Samma iakttagelser beträffande fytoplanktonutvecklingen under våren efter sträng resp mild vinter har gjorts i Esrom Sø (Jonasson & Kristiansen 1967).

Till följd av den minskade kvantitativa utvecklingen av framför allt *Microcystis* under perioden juli - september 1971 vid jämförelse med förhållandena 1969 och 1970 (Bertilsson 1972) var den optimala produktionen ($g C/m^3 \cdot dag$) som regel lägre 1971 än 1969 och 1970. Det större siktdjupet under sommarmånaderna 1971 resulterade i gengäld i ett större trofogen skikt varför produktionen beräknat per m^2 sjöyta \cdot dag avvek mindre vid jämförelse med 1970 än vad den optimala produktionen ($g C/m^3 \cdot dag$) gjorde. Klorofyll a -halten i ytvattnet var under samma period genomgående lägre 1971 jämfört med 1970 (Gelin opubl.). Produktionsavtagandet under hösten var likartat under 1969, 1970 och 1971.

Vid jämförelse av den procentuella produktionsandelen fytoplankter mindre än 0,045 mm i förhållande till den totala produktionen under 1969, 1970 och 1971 framgår av tabell 2 att god överensstämmelse föreligger mellan de tre åren.

Datum	Procent (g C/m ² .dag)	Datum	Procent (g C/m ² .dag)	Datum	Procent (g C/m ² .dag)
690319	100				
690410	96				
		700503	100		
690630	78				
690725	54				
690821	52	700826	53	710904	56
690918	37				
691021	68				
691118	75				

Tabell 2 Årstidsvariationen avseende den procentuella produktionsandelen av fytoplankter mindre än 0,045 mm i förhållande till totala fytoplankton-samhället. (g C/m².dag) anger beräknings sättet.

Trots 1 månad längre isfri sjö under 1971 jämfört med 1970 var produktionen under hela året ca 455 g C/m² mot 460 g C/m² 1970.

Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön har icke ökat under 1970 och 1971 och några större förändringar i den pelagiska primärproduktionen kan icke spåras till följd av den genomförda regleringen.

En vidare bearbetning och diskussion av bl a primärproduktionsdata från Vombsjön kommer att publiceras å annat ställe.

Litteraturförteckning

- Andersson, A. 1948. Näringstillgång och planktonutveckling i några skånska sjöar. - Vattenhygien 1.
- Berggren, H. 1970. Bentiska makrozoer i Vombsjön 1969. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund
- 1971. Bentiska makrozoer i Vombsjön 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- Bertilsson, J. 1970. Fytoplankton i Vombsjön 1969. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1971. Fytoplanktons kvantitativa och kvalitativa utveckling i Vombsjön 1969 resp 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1972. Fytoplanktons kvantitativa och kvalitativa utveckling i Vombsjön 1970 resp 1971. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- Berzins, B. 1970. Zooplankton i Vombsjön 1969. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1971. Zooplankton i Vombsjön 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1972. Zooplankton i Vombsjön 1971. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- Gelin, C. 1970. Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1969. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1971 a. Fytoplanktons primärproduktion i Vombsjön 1970. - Stencil. Limnologiska institutionen, Lund.
- 1971 b. Primary production and chlorophyll a content of nanoplankton in a eutrophic lake. - Oikos 22:2:230-234.

- Jónasson, P. & Kristiansen, J. 1967. Primary and secondary production in Lake Esrom. Growth of *Chironomus anthracinus* in relation to seasonal cycles of phytoplankton and dissolved oxygen. - *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 52: 163-217.
- Steehan Nielsen, E. 1952. The use of radioactive carbon (C^{14}) for measuring organic production in the sea. - *J. Cons. perm. int. Explor. Mer.* 18: 117-140.
- 1958. Planteplanktonets årlige produktion af organisk stof i Furesøen. Ingår i: K. Berg et al.: Furesøundersøgelser 1950 - 54. - *Folia Limnol. Scand.* 10: 104-109.
- 1965. On the determination of the activity in ^{14}C -ampoules for measuring primary production. - *Limnol. Oceanogr. Suppl.* 10: 247-252.
- Åberg, B. & Rodhe, W. 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. - *Symb. Bot. Ups.* V:3.

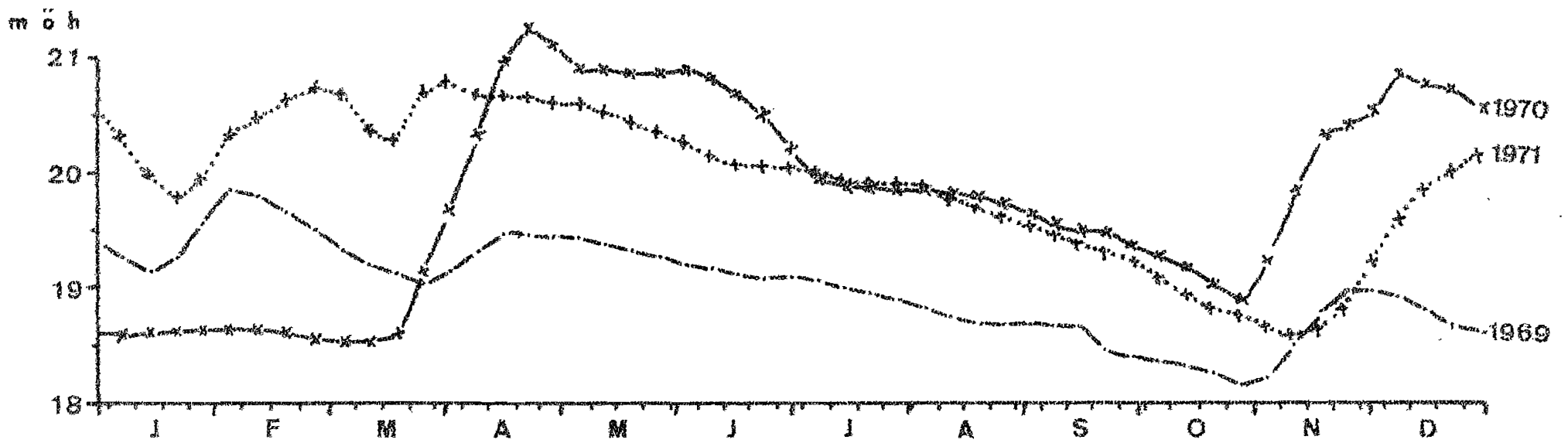


Fig. 2. Vattenståndsvariationen (veckomedelvärden) i Vombsjön 1969 - 1971.

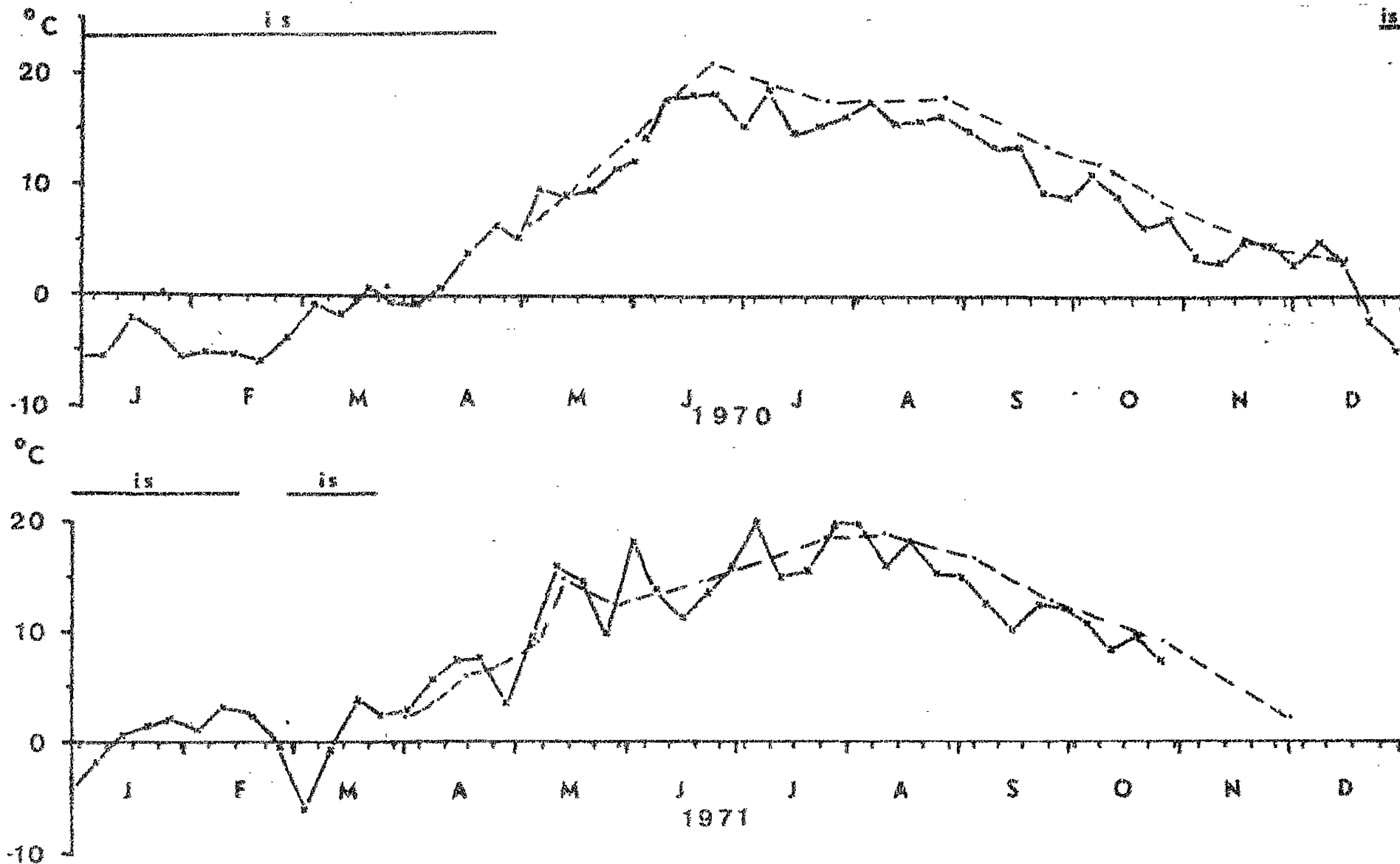


Fig. 3. Lufttemperatur (veckomedelvärden, x—x—x) vid Björka (SO Vomösjön) t o m 31 maj 1970. Fr o m 1 juni 1970 registreringar från Lund. Vattentemperatur (0,2 m, - - - - -) pelagialt vid respektive provtagningsstillfälle 1970 och 1971. Isperioderna markerade.

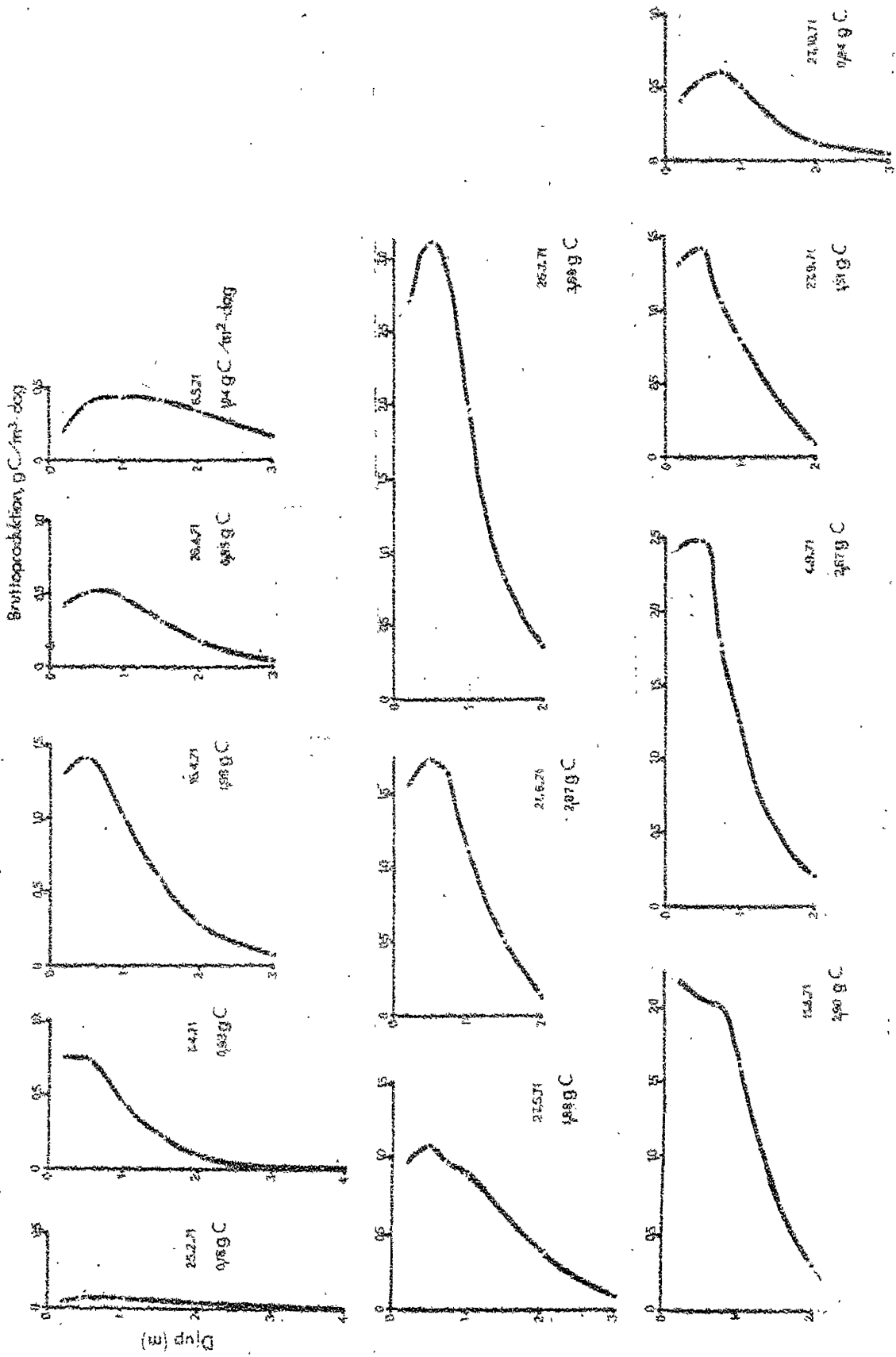


Fig. 4. Vertikal fördelningen av fytoplanktonets primärproduktion i Vombsjön 1971.

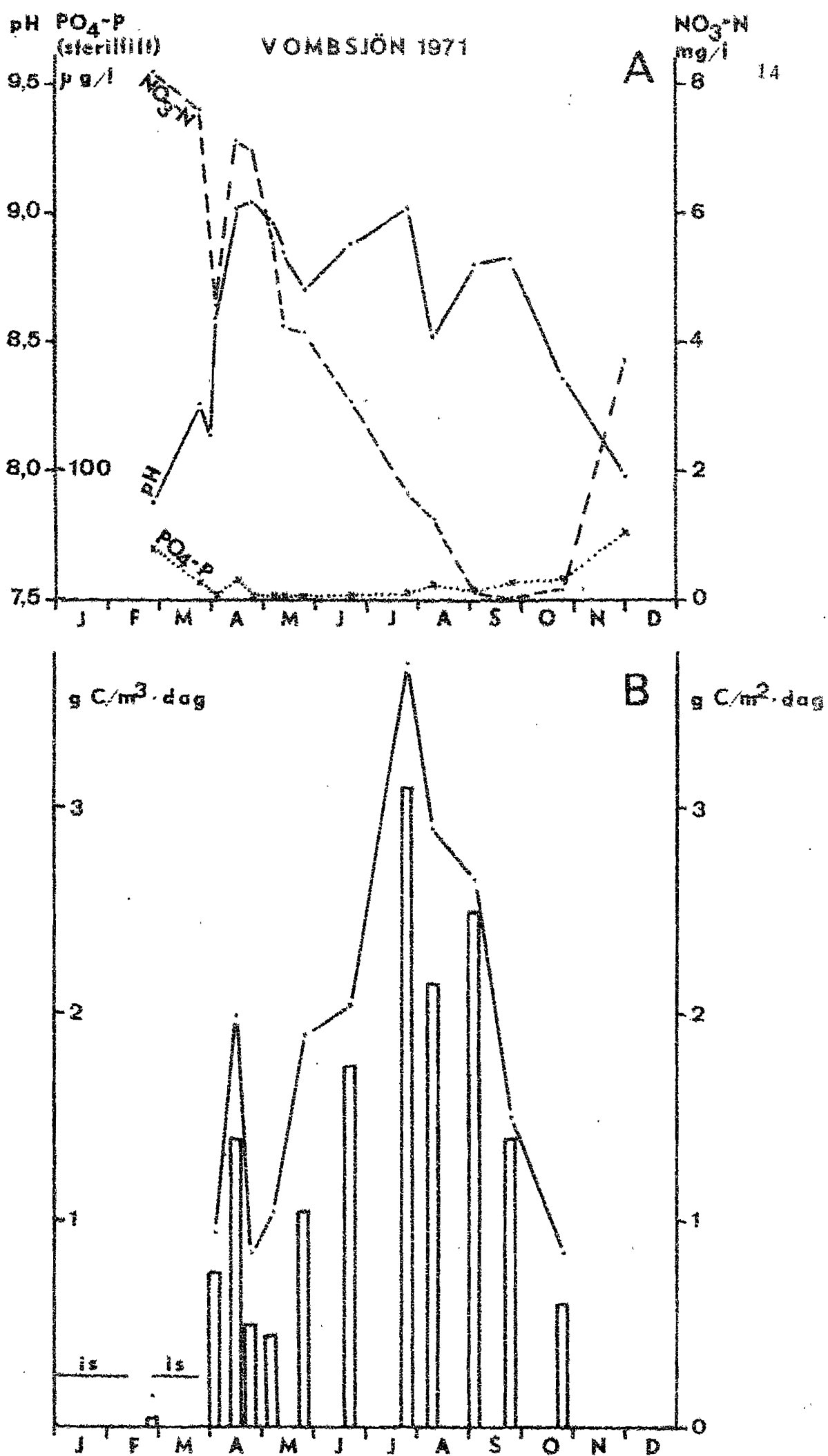


Fig. 5. Årstidsvariationer av (A) pH, $\text{NO}_3\text{-N}$ och $\text{PO}_4\text{-P}$ (0,2 m) och (B) totala fytoplanktensamhällets primärproduktion. I B anger staplarna bruttoproduktionen vid optimumdjupet ($\text{g C/m}^3 \cdot \text{dag}$).

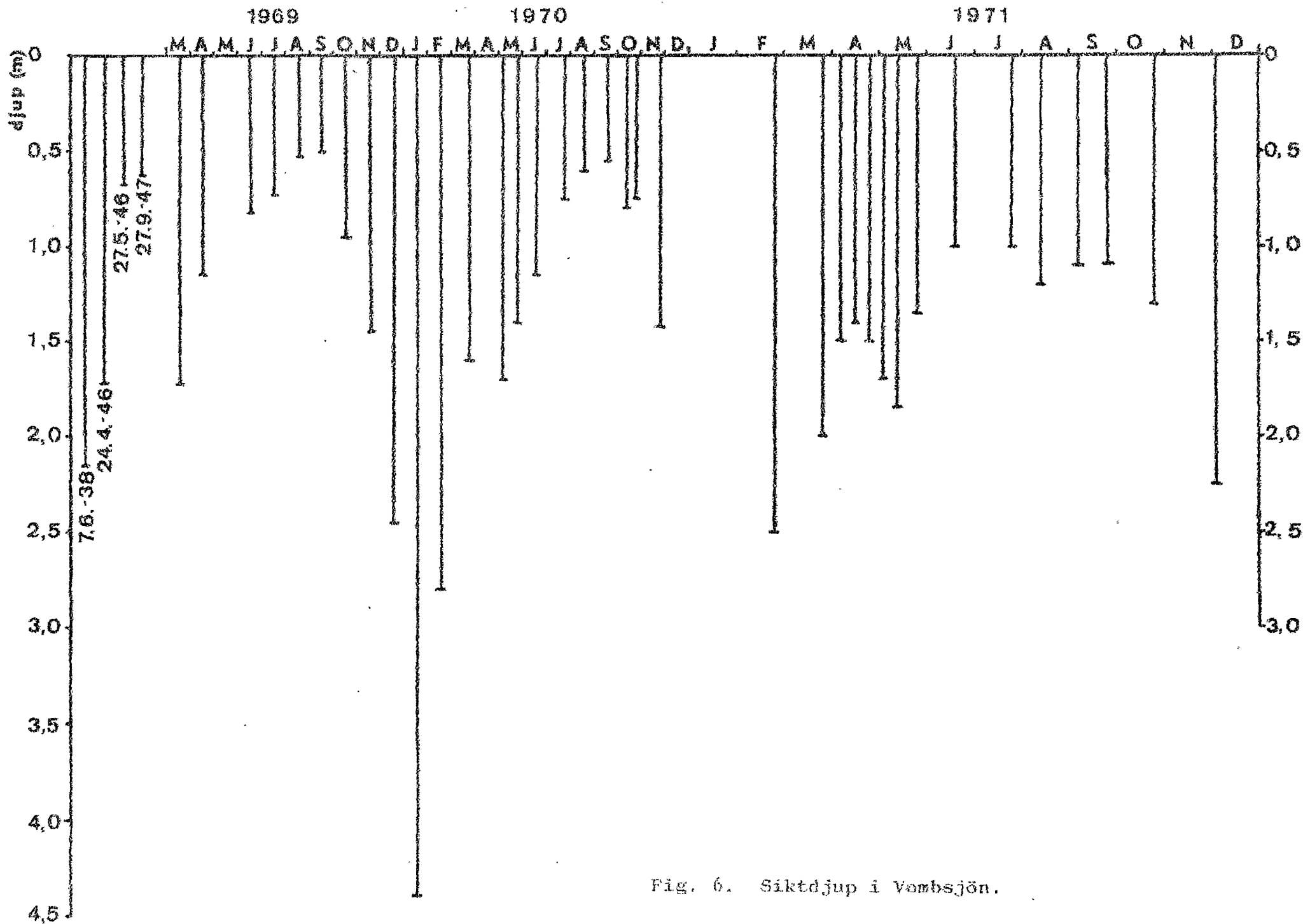


Fig. 6. Siktdjup i Vombsjön.