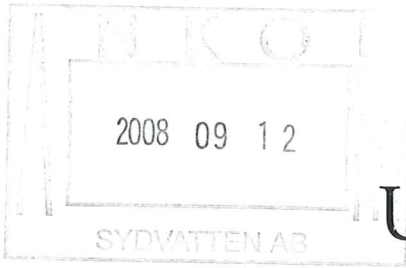


Dir. SV2008/2117
Handl. BMP
Kopier



Undersökning av Vombsjön 1996



Plankton från Vombsjön

Foto: G. Cronberg

Gertrud Cronberg
Heléne Annadotter
Magdalena Lindberg
Vibeke Lirås

Lund 1997-05-12
Ekologiska Institutionen
Lunds Universitet
223 62 Lund

SAMMANFATTNING

- Limnologiska avdelningen vid Ekologiska institutionen, Lunds Universitet har, på uppdrag av Kävlinge vattenvårdsförbund, utfört undersökning av Vombsjön under 1996.
- Föreliggande rapport är en sammanställning av provtagningar april-oktober. Undersökningarna har omfattat växtplankton samt fysikalisk/kemiska analyser.
- Siktdjupet varierade mellan 0,55 och 1,55 m. Det lägsta värdet, orsakat av kraftig alggrumling, uppmättes i augusti.
- Höga totalfosfor-halter uppmättes under höstmånaderna och har troligtvis orsakats av internt fosforläckage från botten-sedimenten.
- En stadig minskning av totalkväve pågick från juni månad och orsakades sannolikt av denitrifikation.
- En kombination av dessa två processer resulterade i låga N/P och kraftig blomning av blågröna alger och höga biomassor uppmättes.
- Kiselalgen *Stephanodiscus hantzschii*, rekyalger och *Chrysochromulina parva* dominerade i början av växtsäsongen. Under sommaren ökade inslaget av blågröna alger för att sedan dominera algsamhället till slutet av växtsäsongen. Från augusti till november bildades vattenblomning av den blågröna algen *Planktothrix agardhii*.
- Potentiellt toxiska blågrönalger dominerade från slutet av juni till långt in på senhösten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	3
METODIK.....	3
RESULTAT	4
DISKUSSION.....	9
ERKÄNNANDE.....	9
REFERENSER.....	9

Undersökning av Vombsjön 1996

INLEDNING

På uppdrag från Kävlingeåns vattenvårdsförbund har vi genomfört undersökning av Vombsjön under 1996. Studien omfattar växtplankton samt vattenkemiska och fysikaliska undersökningar från april till oktober.

METODIK

Provtagningsmetodik

Vattenprov insamlades med plexiglasrör från ytan till 2 meters djup över sjöns djuphåla. Vattnet hölls i en spann och dess temperatur mättes omedelbart efter upptagandet. Prov för vattenkemiska analyser fixerades med kvicksilverklorid och analyserades senare på ekologiska institutionens laboratorium (tabell 1). Kvantitativa växtplanktonprov fixerades med Lugols lösning. Kvalitativa växtplanktonprov insamlades med 10 och 45 µm:s planktonhåvar och fixerades med formalin till en slutkoncentration mellan 2-4%. Provtagningen gjordes på förmiddagen mitt i månaden från april till och oktober (tabell 2). Siktdjupet mättes med en vit siktskiva, diameter 25 cm.

Fysikaliska och kemiska undersökningar

Mätning av pH, ledningsförmåga, alkalinitet och turbiditet gjordes på ofixerade vattenprov samma dag som de insamlats. För det mesta ca 2-3 timmar efter provtagningen.

Tabell 1. Använda analysmetoder.

Parameter	Analysmetodik
pH	HI 8314 membran pH-meter, Hannas Instruments
Alkalinitet, mekv/l	725 Dosimat, Metrohm
Grumlighet, NTU	Hack Portable Turbidimeter modell 16800
Ledningsförmåga	660 Conductometer, Metrohm
Fosfat-fosfor (PO ₄ -P)	Technicon 155-71W med modifiering. Kaliumantimon-tartrat har utelämnats. Istället tillsattes 2% lösning av oxalsyra i förhållandet 1:20 till reagenslösningen. Cystein reagens användes för maskering av HgCl ₂ .
Totalfosfor (Tot-P)	Samma som för PO ₄ -P, men först efter uppslutning med 2% K ₂ S ₂ O ₈ .
Nitrat-kväve + Nitrit-kväve. (NO ₃ -N + NO ₂ -N)	Technicon 158-71 W.
Ammoniumkväve (NH ₄ -N)	Technicon 154-71 W med modifiering. NaOH reagens har använts.

Analys av växtplankton

De kvantitativa växtplanktonproven analyserades i omvänt mikroskop. Proven sedimenterades i 5 eller 10 ml:s planktonkammare. Dominerande arter räknades efter sedimentation. De enskilda arterna räknades, mättes och biovolymen beräknades. En del växtplankton-arter kunde ej bestämmas till arten i de lugolfixerade proven utan har samlats i släkten eller grupper, t ex kiselalgerna *Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus* och *Synedra* samt cryptomonader som *Rhodomonas* och *Cryptomonas*. Slutligen beräknades den totala biomassan av alger i mg/l färskvikt.

RESULTAT

Klimatiska förhållande

Vintertemperaturerna i södra Sverige var lägre än normalt efter åtta milda vintrar i följd. Kyligt väder och snötäcke dominerade under mars månad. Maj 1996 blev den regnigaste majmånaden sedan mätningarnas början 1860. Det var även den kallaste majmånaden under hela 1900-talet. Det ovanligt kyliga vädret fortsatte i juni och juli och den riktiga sommarvärmern kom inte förrän i augusti. Juli månad var kallare än normalt och regnmängden var även under det normala. September var även kallare än normalt.

Vid provtagningarna var det mer eller mindre mulet väder vid samtliga tillfällen utom i april då det var molnfritt och lufttemperaturen 22 °C. Vindstyrkan vid provtagningarna var svag till måttlig och våghöjden varierade från 2 till 35 cm. De högst uppmätta lufttemperaturerna var i april och augusti med 22 °C vid båda tillfällena.

Vattentemperatur

Vattentemperaturen varierade mellan 10-20 °C. Högsta temperaturen, 20 °C, uppmättes i augusti.

Siktdjup

Siktdjupet varierade mellan 0,55 m och 1,55 m. I april var siktdjupet 1 m och steg till 1,55 i juni för att åter sjunka till sitt lägsta värde, 0,55 m, i augusti. Det låga siktdjupet sammanföll med växtplankton-blomningarna.

pH

pH var relativt högt under hela undersökningsperioden och varierade litet, från 8,5 till 8,8. Det lägsta värdet uppmättes i juni när växtplanktons biomassan som var lägst och det högsta värdet i augusti vid hög förekomst av alger.

Ledningsförmåga

Ledningsförmågan varierade mycket litet under året (0,31-0,36 mS/cm). De högsta värdena erhöles när växtplanktonförekomsten var låg och de lägsta värdena när den var hög.

Grumlighet

Grumligheten varierade mellan 4 och 17,5 NTU. Den största grumligheten uppmättes vid växtplankton-blomningen mellan augusti och oktober.

Alkalinitet

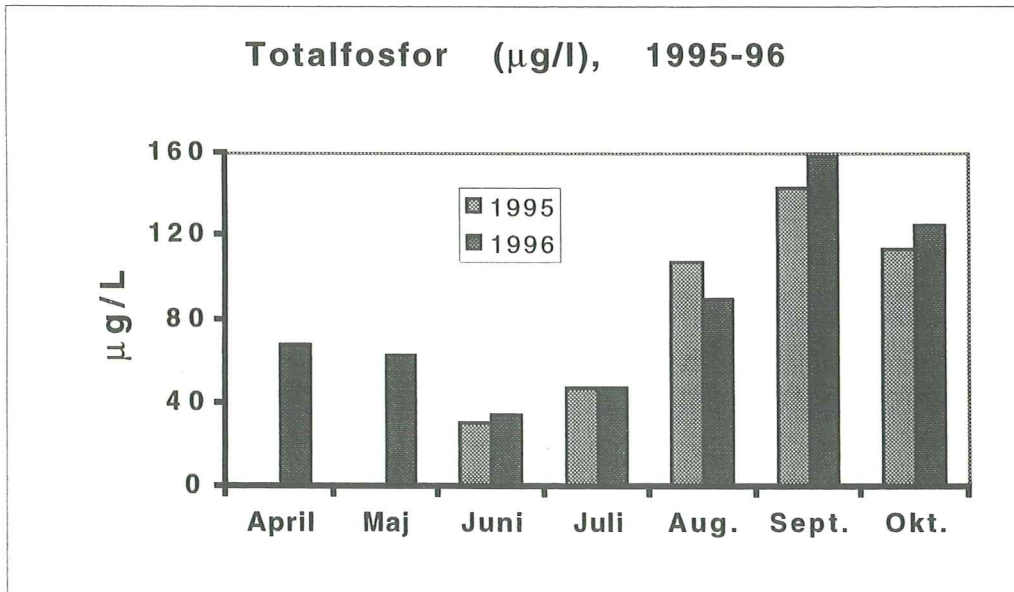
Alkaliniteten var hög och varierade mellan 2,0 och 2,7 mekv/l. Alkaliniteten var 2,51 mekv/l i april och ökade sakta till 2,74 mekv/l i juli. I augusti sjönk den till det lägsta värdet 2,01 mekv/l och ökade sedan successivt under hösten. Den lägsta alkaliniteten sammanföll med planktonblomningen.

Tabell 2. Väderlek, kemiska och fysikaliska data samt växtplanktons biomassa, Vombsjön 1996.

Datum	22 april	17 maj	17 juni	18 juli	16 aug.	11 sept.	16 okt.
Tidpunkt	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	12-13	11-12
Moln, %	0 (klart)	100 (mulet)	90 (mulet)	80 (mulet)	40	5	100 (mulet)
Lufttemperatur, °C	22	10,5	20	16	22	17	13
Vindstyrka	svag	måttlig	måttlig	måttlig	svag	måttlig	måttlig
Vindriktning	syd	ost	väst	nordväst	nordost	nordväst	sydost
Våghöjd, cm	2	20	15	30	15	35	20
Vattentemperatur °C vid 0,5 m	10	10,5	17	17	20	15,5	11
Siktdjup, m	1	1,25	1,55	0,97	0,55	0,61	0,87
pH	8,72	8,51	8,46	8,57	8,9	8,79	8,83
Ledningsförmåga mS/cm	0,35	0,35	0,36	0,36	0,32	0,31	0,31
Grumlighet, NTU	4	3,5	4,3	9,6	17,5	17	12
Alkalinitet, mekv/l	2,51	2,57	2,67	2,74	2,01	2,08	2,20
PO ₄ -P, µg/l	5	8	5	4	8	72	57
Tot-P, µg/l	68	63	34	47	90	159	126
(NO ₃ + NO ₂)-N, mg/l	2,16	1,75	2,33	1,49	0,466	0,108	0,035
NH ₄ -N, µg/l	14	4	7	8	8	97	31
Kjeldahl-N	0,88	0,9	0,95	1,07	1,41	1,55	1,26
Tot-N, mg/l	3,72	2,8	3,42	2,8	2,06	1,71	1,62
N/P	55	44	100	82	23	11	13
Klorofyll a, µg/l	19	13	9	39	67	70	42
Biomassa, mg/l	21,37	3,90	0,95	4,17	12,67	7,56	16,22
Kommentar, blom, vattenfärg, mm		Ngt grönaktig vattenfärg.	Grönaktig vattenfärg.	Blom i sjön, svagt skum i hamnen.	Blom, ngt algsaum mitt i sjön, algsaum i hamnen. Mkt blåst veckan innan.	Algsaum i hamn, blom i sjön. Mkt olja i båten risk för kontaminera de prov.	Algsaum på tillbakagång, endast lite blom i hamnen.

Total-fosfor

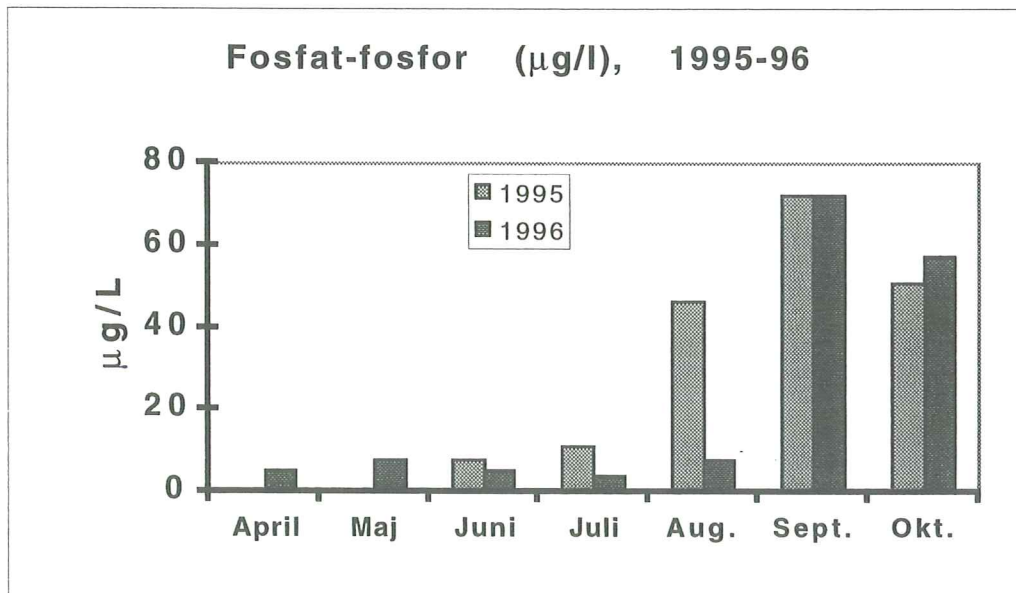
Totalfosfor-värdena var höga. De varierade dock kraftigt med 34 $\mu\text{g/l}$ som lägsta värde i juni och 159 $\mu\text{g/l}$ som högsta värde i september.



Figur 1. Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i Vombsjön 1995 och 1996.

Fosfat-fosfor

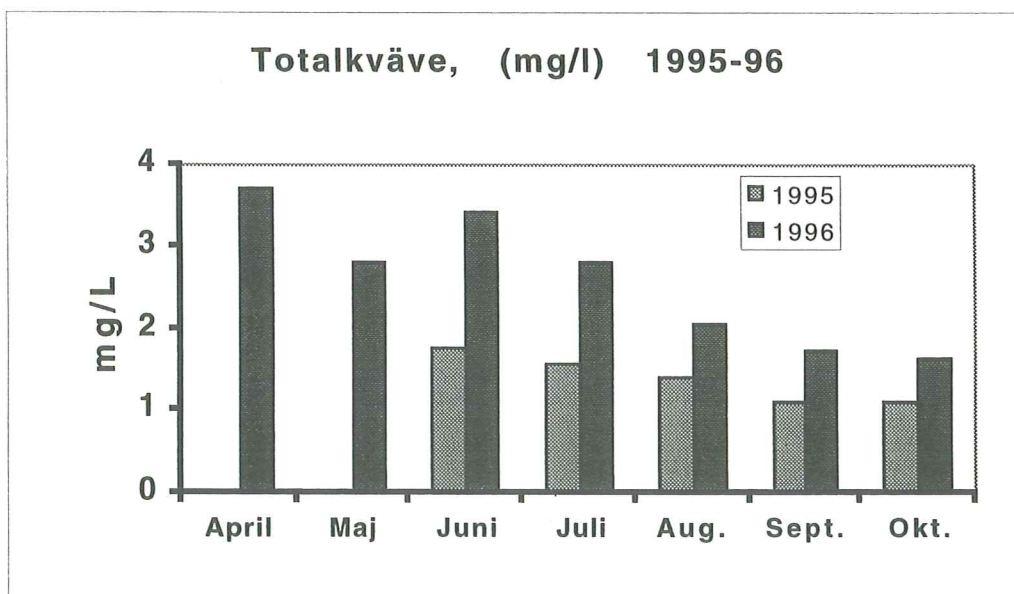
Fosfat-fosfor varierade starkt mellan 4 och 72 $\mu\text{g/l}$. Värdena var mycket låga mellan april och augusti. I september och oktober ökade halterna till 72 respektive 57 $\mu\text{g/l}$.



Figur 2. Fosfat-fosfor ($\mu\text{g/l}$) i Vombsjön 1995 och 1996.

Total-kväve

De högsta totalkväve-koncentrationerna uppmättes i april (3,72 mg/l) och juni (3,42 mg/l). Från och med juli började total-kväve minska och det lägsta värdet (1,62 mg/l) uppmättes i oktober.



Figur 3. Totalkväve (mg/l) i Vombsjön 1995 och 1996.

Ammonium-kväve

Ammonium-kväve var lågt mellan april och augusti (4-14 µg/l) för att sedan stiga till 97 µg/l i september och 31 µg/l i oktober.

Nitrat-kväve

Nitrat-kväve halterna var höga mellan april och juli då värdena varierade mellan 1,49 och 2,33 mg/l. Från och med augusti började nitrat-kväve minska och det lägsta värdet uppmättes i oktober (0,035 mg/l).

Kjeldahl-kväve

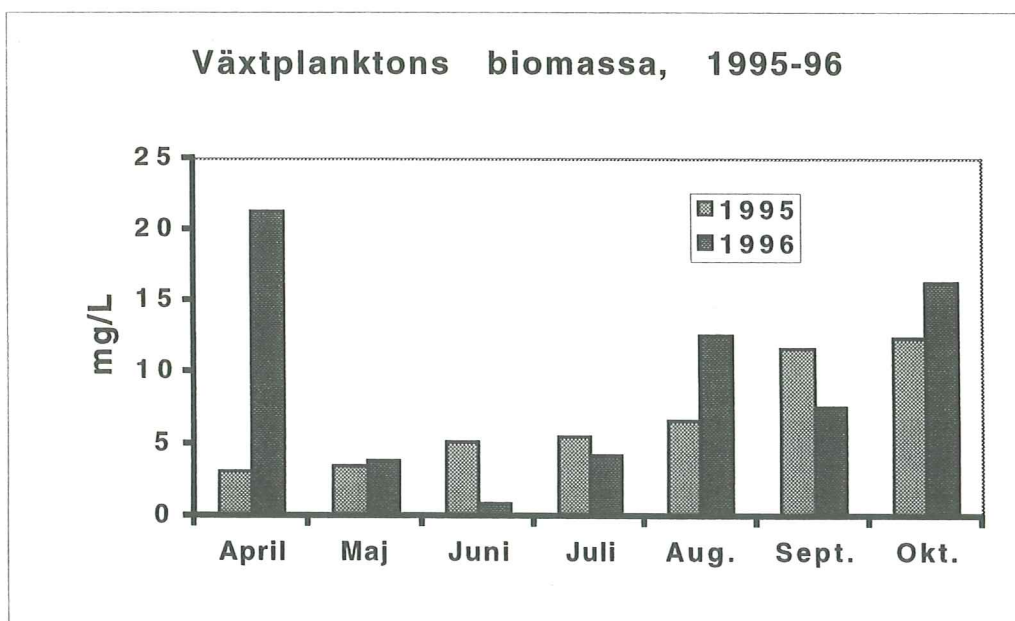
Kjeldahl-kvävet ökade kontinuerligt från april (0,88 mg/l) till september (1,55 mg/l) för att minska till 1,26 mg/l i oktober.

Klorofyll a

Höga halter av klorofyll a uppmättes mellan augusti (39 µg/l) och oktober (42 µg/l) med högsta värdet i september (70 µg/l). Klorofyll a varierade april-juni mellan 9 och 19 µg/l.

Växtplanktons biomassa

Växtplankton undersöktes från mitten av april till mitten av oktober. Under denna period varierade biomissan mellan 0,95 mg/l till 21,4 mg/l (färskvikt). Den högsta biomissan uppmättes vid första provtagningstillfället i april (21,4 mg/l). Mängden växtplankton minskade under maj och det lägsta värdet registrerades i juni (0,95 mg/l). Från juni till oktober ökade sedan biomissan igen. Vid den sista provtagningen i oktober uppmättes ett nytt biomassa maximum på 16,2 mg/l.



Figur 4. Växtplanktons biomassa (mg/l) i Vombsjön 1995 och 1996.

Växtplanktons förändring under 1996

I april dominerades växtplanktonsamhället av kiselalgen *Stephanodiscus hantzschii* (65%), rekyalger (18%) och flagellaten *Chrysochromulina parva* (5%). Den högsta biomassan under året uppmättes alltså vid denna tidpunkt. Under maj minskade mängden alger drastiskt. Vanligast förekommande växtplankton var obestämda monader (4-5 µm stora) och *Stephanodiscus hantzschii*.

I juni registrerades lägsta biomassan, som då utgjordes av blågrönalgerna *Woronichinia karelica* (28 %), pico blågröna alger (16 %) och rekyalgen *Chroomonas acuta* (24 %). Från juli ökade växtplanktonmängden igen och dominerades av blågröna alger till in i november (Bilaga 1, tabell 1).

Under juni till juli dominerade de chroococcala blågrönalgerna, tillhörande släktena *Microcystis*, *Radiocystis* och *Woronichinia*, medan från augusti till oktober var trådformiga blågröna alger vanligast. Då dominerades växtplanktonsamhället till ca 50-75 % av den blågröna algen *Planktothrix agardhii* (tidigare kallad *Oscillatoria agardhii*). Under hösten tillkom även en del kiselalger (ca 12-15 %). Vanligast var släktena *Aulacoseira* (tidigare kallad *Melosira*), *Cyclotella* och *Stephanodiscus*.

Växtplanktons artsammansättning

Under 1996 registrerades totalt 85 taxa i Vombsjön. Blågröna alger och grönalger var representerade med flest arter (tabell 3). Antal registrerade kiselalgstaxa var 13, men detta är en underskattning. Släktena *Cyclotella* och *Stephanodiscus* förekom med flera arter, vilka ej kunde identifieras, eftersom de endast kan bestämmas till arten med elektronmikroskopi. Vanligast förekommande blågröna alger var *Microcystis botrys* och *M. viridis* samt *Planktothrix agardhii*. Bland kiselalgerna dominerade släktet *Aulacoseira* främst med *A. granulata* var. *angustissima*, *Stephanodiscus hantzschii* och *Stephanodiscus* spp. Cryptomonader förekom rikligt i april liksom pansarflagellaten *Glenodinium* sp. *Ceratium hirundinella* uppträdde i riklig mängd på sensommaren (Bilaga 1, tabell 2).

Toxiska alger

Potentiellt toxiska blågröna alger förekom från juli till december.

Tabell 3. Växtplankton fördelade på olika alggrupper och trofi-tillhörighet, Vombsjön 1996.

Blågröna alger	33	Eutrofa arter	60
Kiselalger	13	Indifferent arter	39
Grönalger	27	Mesotrofa arter	1
Pansarflagellater	6		
Rekylalger	4		
Heterotrofa flagellater	2		

DISKUSSION

Liksom under 1991 och 1995 ökade fosfatfosfor-halten och växtplanktonbiomassan dramatiskt på sensommaren-hösten. En liknande ökning av fosfatfosfor-halten, dock inte lika kraftig, uppmättes i augusti 1991 (ANNADOTTER, 1993). Orsaken till denna ökning av löst fosfor beror troligast på internt fosfor-läckage från sedimenten. Vilka mekanismerna som ligger bakom internt fosfor-läckage från sedimenten diskuteras men som utlösande orsak har föreslagits syrebrist vid sedimentytan, högt pH i bottenvattnet och förhöjd mikrobiell aktivitet på grund av sedimentation av växtplankton. April till augusti är fosfatfosfor-halterna mycket låga vilket tyder på att fosfor är det näringsämne som begränsar alg tillväxten.

Trots att växtplanktonbiomassan var betydligt högre augusti-oktober jämfört med maj-juli är totalkväve-halterna som lägst mellan augusti och oktober. Orsaken till detta är sannolikt en kraftig denitrifikation på grund av ökad tillgång på organiskt material. De minskade totalkväve-halterna i kombination med de ökade fosfatfosfor-halterna gör att kvoten mellan kväve och fosfor minskar. Låga N/P (<28) förekom i augusti, september och oktober. Enligt (SMITH, 1983) gynnas blågrönalger av N/P som är mindre än 29. Men N/P större än 29 medför inte alltid frånvaro av blågröna alger. Trots att N/P i juni och juli var 100 respektive 82 fanns det en dominans av blågröna alger.

WIEDERHOLM (1989) föreslog att klassificering av en sjös näringstillstånd skall ske på basis av totalfosfor-halten. Då totalfosfor-halten pendlade mellan 34 och 159 µg/l bör Vombsjön klassas som en mycket näringsrik sjö. Enligt WIEDERHOLM *et al.*, (1983) bör man "*under inga omständigheter*" överskrida 25 µg totalfosfor/l om man vill undvika massutveckling av blågrönalger. Vombsjön befinner sig i dag långt från den gränsen.

ERKÄNNANDE

Ett tack till personal vid Vombverket, Sydsvatten AB, som har ställt upp med båt och båtförare vid provtagningarna.

REFERENSER

- Annadotter, H. 1993. Algotoxiner i dricksvatten. VA-FORSK rapport nr 1993-03. Svenska vatten- och avloppsverksföreningen. ISBN 91-88392-42-2.
- Smith, V. H. 1983. Low nitrogen to phosphorus ratios favor dominance by blue-green algae in lake phytoplankton. *Science* 221: 669-671.
- Wiederholm, T. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Naturvårdsverkets rapport 3627. ISBN 91-620-3627-0.
- Wiederholm, T., Welch, E., Persson, G., Karlgren, L. & von Brömssen, U. 1983. Bedömningar och riktvärden för fosfor i sjöar och vattendrag. Underlag för försöksverksamhet. Statens naturvårdsverk. Meddelande 1983, PM 1705. ISBN 91-7590-132-3.

Bilaga 1

Tabell 1. Växtplanktons biomassa fördelad på olika arter, Vombsjön 1996.

Tabell 2. Växtplankton-arter registrerade från Vombsjön 1996.

Tabell 1. Vombsjön 1996, växtplanktons biomassa , mg/l.

Datum	22-apr	17-maj	17-jun	18-jul	16-aug	11-sep	16-okt
CYNAOPHYCEAE, Blågröna alger							
Chroococcales							
Microcystis botrys					0,576	0,009	0,24
M. flos-aquae				0,147	0,29	0,001	0,442
M. viridis				0,744	0,983	0,029	0,648
M. wesenbergii				0,168	0,24	0,007	0,072
Radiocystis geminata				0,181	0,318		
Woronichinia karelica			0,27	0,375	0,572	0,338	0,117
W. naegeliana						0,035	
Blågröna celler, $\varnothing = 5 \mu\text{m}$					0,438		
Pico-blågröna celler, $\varnothing = 1-2 \mu\text{m}$			0,159	1,397		0,047	
Nostocales							
Anabaena sp.				0,029			
Aphanizomenon klebahnii				0,099	0,173		
Oscillatoriales							
Planktolymnobia brevicellularis					0,185	0,379	0,035
Planktothrix agardhii			0,003	0,152	6,064	5,025	12,297
CHLOROPHYCEAE, Grönalger							
Zygnematales							
Closterium acutum var. variabile				0,047			
HAPTOPHYCEAE Häftalger							
Chrysochromulina parva	1,214						
DIATOMOPHYCEAE, Kiselalger							
Asterionella formosa			0,007				0,118
Aulacoseira granulata var. angustissima					0,766		
Aulacoseira spp.		0,166				0,203	0,269
Cyclotella spp.				0,249	0,61	0,166	0,323
Fragilaria sp.		0,378					
Stephanodiscus hantzschii	15,107	0,615					
Stephanodiscus spp.			0,062	0,389	0,622	0,801	1,222
Synedra spp.		0,069					
CRYPTOPHYCEAE, Rekylalger							
Chroomonas acuta	0,207		0,23	0,043			
Cryptomonas spp.	0,251	0,038		0,04		0,084	0,084
Rhodomonas lens	1,271						
Rhodomonas sp.						0,092	0,029
DINOPHYCEAE, Pansarflagellater							
Ceratium hirundinella			0,072	0,108	0,403	0,054	0,018
Glenodinium sp.	1,69						
SMÅ MONADER							
Monader $\varnothing = 4-5 \mu\text{m}$	0,417	2,636	0,15		0,427	0,242	0,301
Heterotrofa flagellater							
Okänd heterotrof flagellat, $\varnothing = 12 \mu\text{m}$	0,981						
Katablepharis ovalis	0,226					0,048	
TOTAL BIOMASSA, mg/l	21,37	3,90	0,95	4,17	12,69	7,56	16,22

Tabell 2 (1). Växtplankton, Vombsjön, 1996.

EG = ekologisk grupp: E = Eutrof, I = Indifferent, M = Mesotrof, O = Oligotrof

Förekomst: 1 = enstaka, 2 = vanlig, 3 = riklig till dominerande

TAXON	EG	Förekomst
CYANOPHYCEAE Blågröna alger		
Chroococcales		
Aphanocapsa delicatissima W. & G.S. West	E	2
A. incerta (Lemm.) Cronb. & Kom.	E	2
Aphanothece bachmannii Kom.-Legn. & Cronb.	E	1
A. clathrata West & West	I	1
A. endophytica (W. et G. S. West) Kom.-Legn. & Cronb.	I	1
A. minutissima (W. West) Kom.-Legn. & Cronb.	E	1
Chroococcus limneticus Lemm.	E	1
Cyanodictyon imperfectum Cronb. & Weib.	E	2
C. planctonicum Meyer	I	1
Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.	E	1
M. tenuissima Lemm.	I	1
Microcystis aeruginosa Kütz.	E	2
M. botrys Teil.	E	2
M. flos-aquae (Wittr.) Kirchn.	E	1
M. ichthyoblabe Kütz.	E	2
M. viridis (A. Br.) Lemm.	E	2
M. wesenbergii Kom. in Kondr.	E	2
Radiocystis geminata Skuja	I	1
Snowella lacustris (Chod.) Kom. & Hind.	I	1
S. litoralis (Häyrén) Kom. & Hind.	I	2
Woronichinia compacta (Lemm.) Kom. & Hind.	E	2
W. karelica Kom. & Kom.-Legn.	I	1
W. naegeliana (Ung.) Elenk.	E	
Nostocales		
Anabaena crassa (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.	E	1
A. flos-aquae Bréb. ex Born. et Flah.	E	2
Anabaena sp.	E	2
Aphanizomenon gracile Lemm.	E	1
Aphanizomenon klebahnii (Elenk.) Pech. & Kalina	E	1
A. issatschenkoi (Usac.) Prosk. Lavr.	E	
Oscillatoriales		
Planktolyngbya brevicellularis Cronb. & Kom.	E	2
P. limnetica (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E	2
Planktothrix agardhii (Gom.) Anagn. & Kom.	E	3
Pseudanabaena mucicola (Naum. & Hub.-Pestal.) Bourr.	E	2
DIATOMOPHYCEAE Kiselalger		
Actinocyclus octanarius Ehr.	E	2
Asterionella formosa Hass.	I	2
Aualcoseira granulata (E.) Ralfs	E	1
A. granulata var. angustissima Müll.	E	2
Aualcoseira spp.	E	2
Cyclotella spp.	I	2
Diatoma elongatum (Lyngb.) Ag.	E	1
Fragilaria crotonensis Kitton	I	1
Fragilaria sp.	I	2
Stephanodiscus hatschii Grun.	E	3
Stephanodiscus spp.	E	2
Synedra berolinensis Lemm.	E	1
Synedra spp.	I	2

Tabell 2(2).	EG	Förekomst
HAPTOPHYCEAE		
Chrysochromulina parva Lack.	E	2
XANTHOPHYCEAE Gulgröna alger		
Tribonema sp.	I	1
CHLOROPHYCEAE Grönalger		
Volvocales		
Chlamydomonas sp.	I	1
Eudorina elegans	E	1
Phacotus lenticularis (Ehr.) Stein	E	1
Tetrasporales		
Pseudosphaerocystis lacustris (Lemm.) Nov.	M	1
Chlorococcales		
Botryococcus sp.	I	1
Coelastrum microporum Näg.	E	1
Crucigenia quadrata Morren	I	2
Dictyosphaerium pulchellum Wood	I	1
D. tetrachotomum Printz	E	2
Monoraphidium contortum (Thur.) Kom.-Legn.	I	2
M. setiforme (Nyg.) Kom. Legn.	I	2
Oocystis sp.	I	1
Pediastrum boryanaum (Turp.) Menegh.	E	1
P. duplex Meyen	E	1
P. kawraiskyi Schmidle	E	1
P. simplex Meyen	E	1
P. tetras (EHR.) Ralfs	E	2
Scenedesmus ecornis (Ehr) Chod.	E	1
S. opoliensis P. Richt	E	1
Scenedesmus sp.	E	2
Zygnematales		
Closterium aciculare T. West	E	2
C. acutum var. variabile (Lemm.) Krieg.	I	2
C. limneticum Lemm.	E	1
Staurastrum paradoxum var. parvum W. West	E	1
S. planctonicum Teil.	E	1
Ulothricales		
Elakothrix biplex Hind.	I	1
Ulothrix zonata Kütz.	E	1
DINOPHYCEAE Pansarflagellater		
Ceratium furcoides Schröd.	I	1
C. hirundinella (O.F.M.) Schrank	I	2
Glenodinium sp.	I	2
Gymnodinium excavatum Nyg.	E	1
Gymnodinium helveticum Penard	I	1
Gymnodinium sp.	I	2
CRYPTOPHYCEAE Rekylalger		
Chroomonas acuta Uterm.	E	2
Cryptomonas sp.	I	2
Rhodomonas lens Pasch. & Ruttn.	I	1
Rhodomonas sp.	I	2
Heterotrofa flagellater		
Heterotrof flagellat, $\varnothing = 12 \mu\text{m}$	I	2
Katablepharis ovalis Skuja	I	1