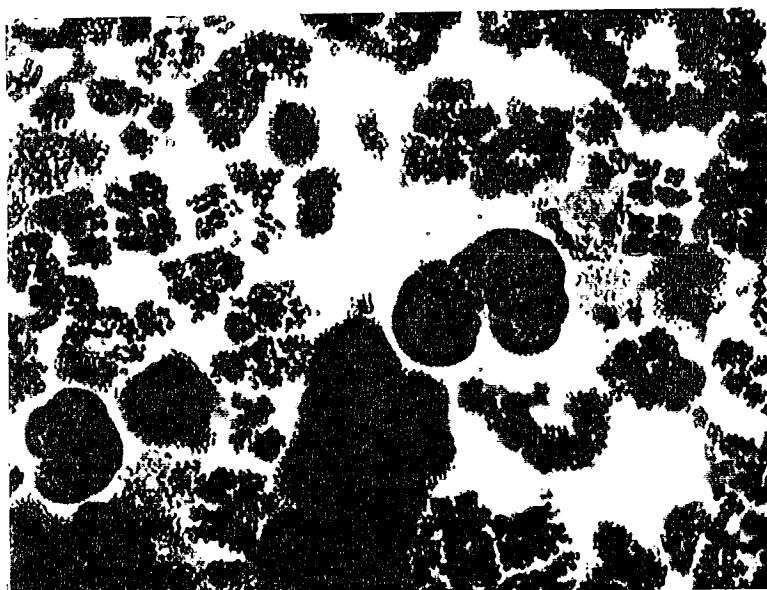


Undersökning av Vombsjön

1999



Vattenblom av blågröna alger
Vombsjöns hamn, augusti 1999

Foto *G. Cronberg*

Gertrud Cronberg
Heléne Annadotter
Magdalena Lindberg
Vibeke Lirås

Lund 2000-02-29
Limnologi
Ekologiska Institutionen
Ekologihuset
223 62 Lund

SAMMANFATTNING

- Limnologiska avdelningen vid Ekologiska institutionen, Lunds Universitet har, på uppdrag av Kävlingeåns vattenvårdsförbund, utfört undersökning av Vombsjön under 1999.
- Föreliggande rapport är en sammanställning av provtagningar maj - november. Undersökningarna har omfattat växtplankton samt fysikalisk/kemiska analyser.
- Siktdjupet varierade mellan 0,65 och 1,65 m. Det lägsta värdet, orsakat av kraftig alggrumling, uppmättes i september.
- Kraftigt förhöjda totalfosfor-halter, sannolikt på grund av intern fosfor-belastning, uppmättes under augusti till november.
- En successiv minskning av totalkväve, på grund av denitrifikation, pågick från juni månad till november.
- En kombination av dessa två processer resulterade i låga N/P och kraftig blomning av blågröna alger. Höga biomassor uppmättes i juli till oktober.
- I början av året dominerade kiselalger tillhörande släktet *Aulacoseira* tillsammans med rekylalgen *Rhodomonas*. Dominansen av kiselalger fortsatte under våren, men med förändrad artsammansättning. Under maj till juli var nämligen *Asterionella formosa*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus* och *Aulacoseira* vanligast. På sommaren från juli månad ökade inslaget av blågröna alger för att sedan totalt dominera och bilda vattenblomning med maximum i slutet av september. Från augusti till november var den blågröna algen *Planktothrix agardhii* dominerande. Den högsta uppmätta algbiomassan var 44 mg/l. Medelbiomassan under perioden maj till november 1999 var 14,2 mg/l jämfört med 1998 då densamma endast var 8,7 mg/l.
- Halten totalfosfor och fosfatfosfor var betydligt högre jämfört med föregående år. Orsaken var sannolikt den varma sommaren 1999, som medförde högre vattentemperatur och större algmängder.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	3
METODIK.....	3
RESULTAT.....	4
DISKUSSION.....	12
ERKÄNNANDE.....	12
REFERENSER.....	13

Undersökning av Vombsjön 1999

INLEDNING

På uppdrag från Kävlingeåns vattenvårdsförbund har vi genomfört undersökning av Vombsjön under 1999. Studien omfattar växtplankton samt vattenkemiska och fysikaliska undersökningar från maj till november.

METODIK

Provtagningsmetodik

Vattenprov insamlades med plexiglasrör från ytan till 2 meters djup över sjöns djuphåla. Vattnet hälldes i en spann och dess temperatur mättes omedelbart efter upptagandet. Prov för närsaltanalyser 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 maj till november (tabell 2). Siktdjupet mättes med en vit siktskiva, diameter 25 cm. Från maj till november togs vattenkemi- och planktonprov en gång per månad.

Tabell 1. Analysparametrar, analysmetodik och enheter för de fysikaliska och kemiska vattenundersökningarna

Parameter	Analysmetodik	Enhet	Mätosäkerhet ± %
Vattentemperatur	Termometer,	°C	0,2
pH	SS028123	-	0,2
Alkalinitet	SS028139	mekv/l	0,4
Grumlighet	SS028125-2	NTU	5
Konduktivitet (25° C)	SS028123	mS/m	2
Fosfatfosfor	SS028126	µg/l	5
Totalfosfor	SS028127	µg/l	5
*Nitratkväve	SS028133	mg/l	5
*Ammoniumkväve	SS028134	µg/l	5
*Kjeldahlkväve	SS-EN25663	µg/l	5
*Totalkväve	SS028131	mg/l	5
Klorofyll <u>a</u>	SS 028170	µg/l	10

*Observera att alla kvävefraktionerna är mätta.

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. Dessa analyser gjordes på limnologiska avdelningens laboratorium. Närsaltanalyserna utfördes på växtekologiska avdelningens laboratorium.

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 kiselalger *Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus* och *Synedra* samt cryptomonader som *Rhodomonas* och *Cryptomonas*. Slutligen beräknades den totala biomassan av alger i mg/l färskvikt.

RESULTAT

Klimatiska förhållanden

De genomsnittliga lufttemperaturerna under januari och mars 1999 var högre än normalt medan februari var kallare än normalt. (Med normalvärden avses enligt SMHI genomsnittlig temperatur och nederbörd mellan åren 1961-1990). April karakteriserades av stora temperatursvängningar från 15 °C i början av månaden till 0 °C i mitten och sedan 12 °C i slutet. Maj månad var kallare än normalt. Medeltemperaturen låg en grad under normalt. Juni var normalvarm medan medeltemperaturen under juli till oktober låg ca 2 grader över normalt. September var extremt varm. Det var den varmaste september på ca 150 år. Under november till december var det kallare och medeltemperaturen låg en grad under normalt.

Nederbörden varierade under året. Från januari till maj var regnmängden något under normal till normal medan man hade mycket mer än normalt regn i juni. Juli var mycket regnfattig och augusti regnrik. Speciellt i omkring mitten av augusti kom mycket nederbörd med översvämningar på många ställen i Skåne. Från september till november förekom liten nederbörd medan det regnade mer än normalt i december.

Jämför man väderleksförhållande 1998 med 1999 visar det sig att 1999 hade högre sommartemperaturer och mycket större antal soltimmar än 1998.

Vattentemperatur

Vattentemperaturen varierade mellan 11 och 23 °C. Högsta temperaturen, 23 °C, uppmättes i juli. Den genomsnittliga vattentemperaturen under provtagningsperioden var 17,9 °C.

Siktdjup

Siktdjupet varierade mellan 0,65 m och 1,65 m. Siktdjupet var som störst i maj för att sedan sjunka till ett lägsta värde i september.

pH

Höga pH noterades under hela mätperioden och varierade mellan 7,6 och 9,1. Det högsta värdet uppmättes i september.

Ledningsförmåga

Ledningsförmågan varierade något under säsongen (26-37 mS/m). De högsta värdena uppmättes under maj-juli (37) och de lägsta (26-30 mS/m) under augusti-november. Ledningsförmågan var alltså stabil under säsongen.

Tabell 2. Väderlek, kemiska och fysikaliska data samt växtplanktons biomassa, Vombsjön 1998

Datum	17 maj	17 juni	20 juli	17 aug	4 sept	29 sept	3 nov
Tidpunkt	11:30	11:00	11:00	11:30	11:15	11:15	11:00
Moln, %	växlande	växlande	växlande	växlande	växlande	växlande	växlande
Lufttemperatur, °C	16,5	22	25,5	18	22	19	12
Vindstyrka	bris	svag	måttlig	stiltje	svag	måttlig	frisk
Vindriktning	0	nordlig	växlande	0	ostlig	västlig	västlig
Våghöjd, cm	0	0	5	0	25	25	30
Vattentemperatur, °C	12	20	23	20,5	20	18,5	11
vid 0-2 m							
Siktdjup, m	1,65	1,35	0,83	0,8	0,65	0,78	1,25
pH	7,6	8,1	8,1	8,2	9,1	8,6	8,2
Ledningsförmåga, mS/m	36	37	32	29	26	28	30
Grumlighet, NTU	2,5	5,2	10	11,5	16	16	6
Alkalinitet, mekv/l	2,66	2,52	2,40	2,35	2,07	2,15	2,34
PO ₄ -P, µg/l	5	4	6	79	12	81	65
Tot-P, µg/l	28	34	57	181	116	192	94
*(NO ₃ + NO ₂)-N, mg/l	2,72	2,13	0,92	0,20	0,001	0,004	0,343
*NH ₄ -N, µg/l	10	17	9	435	7	8	90
*Kjeldahl-N, mg/l	2,34	1,86	1,46	1,44	1,59	1,26	1
*Tot-N, mg/l	3,05	3,14	2,88	1,98	1,62	1,44	1,38
N/P, mg/mg	109	92	51	11	14	8	15
Klorofyll <u>a</u> , µg/l	13	16	44	51	86	58	18
Biomassa, mg/l	2,39	3,88	8,47	8,35	27,65	43,86	4,88
Kommentar, blom, vattenfärg, mm			Gröna algrickar i hela sjön, lite algsaum i hamnen	algsaum i hamnen	algsaum i hamnen	algsaum i hamnen	

*Alla kväveparametrar har mätts separat.

Grumlighet

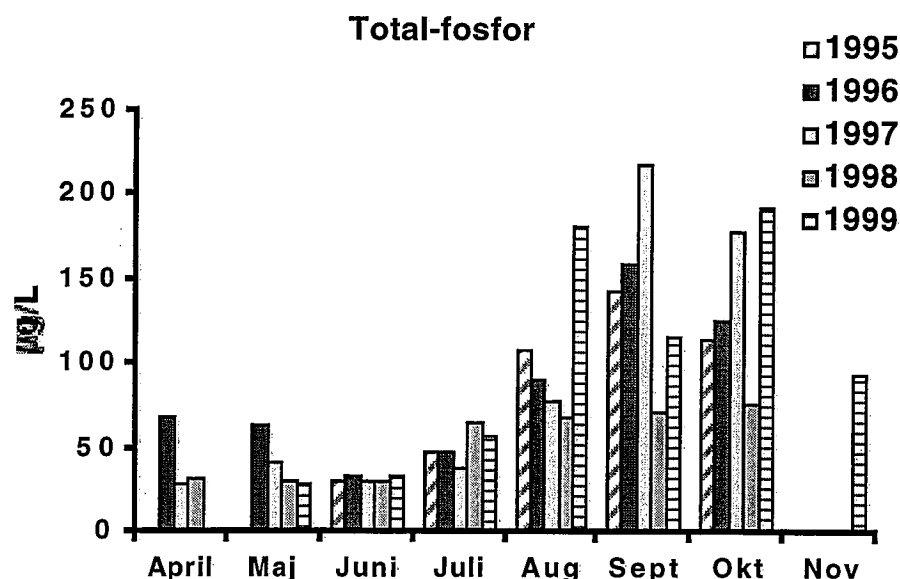
Grumligheten varierade mellan 2,5 och 16 NTU. Det lägsta värdet noterades i maj, för att sedan öka successivt till maximum i september. Grumligheten sjönk sedan snabbt till 6 NTU i oktober-november.

Alkalinitet

Alkaliniteten var hög och varierade mellan 2,07 och 2,66 mekv/l. Alkaliniteten var som lägst i början av september, 2,07 mekv/l. Det högsta värdet, 2,66 mekv/l uppmättes i maj (tabell 2). Den ringa variationen av alkalinitet och ledningsförmåga visar att biogen kalk-utfällning varit obetydlig under säsongen 1998.

Totalfosfor

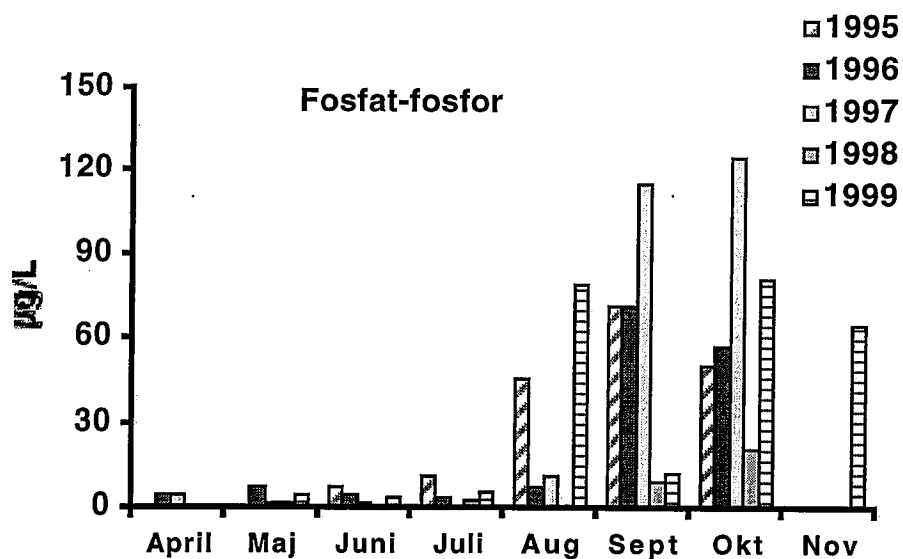
Totalfosfor-värdena var som lägst i maj-juni, 28-34 $\mu\text{g/l}$. I juli ökade totalfosfor till 57 $\mu\text{g/l}$ för att sedan uppvisa ett maximalt värde på 192 $\mu\text{g/l}$ i slutet av september (fig. 1).



Figur 1. Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i Vombsjön 1995 -1999

Fosfat-fosfor

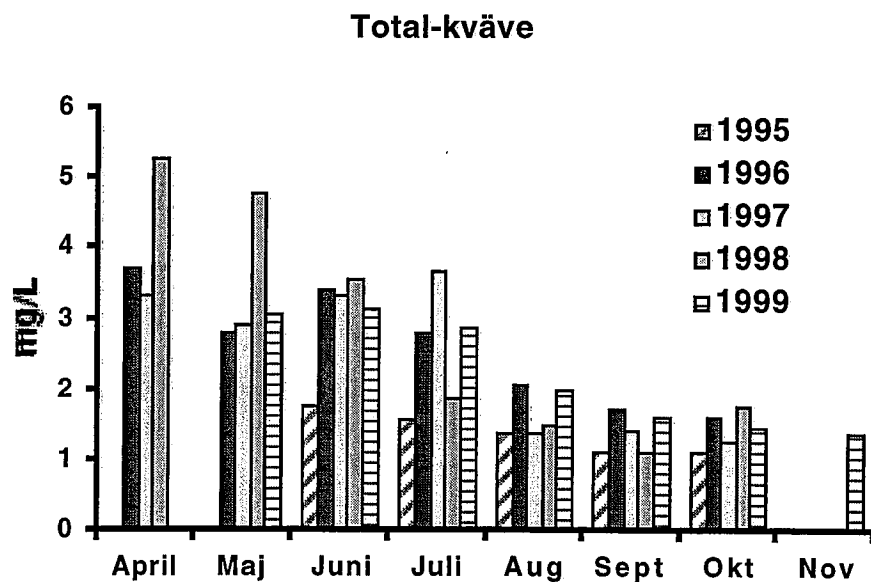
Fosfat-fosfor varierade mellan 4 och 81 $\mu\text{g/l}$. Värdena var låga, 5-6 $\mu\text{g/l}$, från maj till juli för att snabbt stiga till 79 i augusti. I början på september sjönk fosfat-fosfor till 12 $\mu\text{g/l}$ för att sedan öka till 81 $\mu\text{g/l}$ i slutet av september (fig. 2).



Figur 2. Fosfatfosfor ($\mu\text{g/l}$) i Vombsjön 1995 -1999.

Total-kväve

Från maj till oktober sjönk totalkväve successivt från 3,05 till 1,38 mg/l. (fig. 3). Jämfört med åren 1997-98 var haltökningen högre under juli till september.

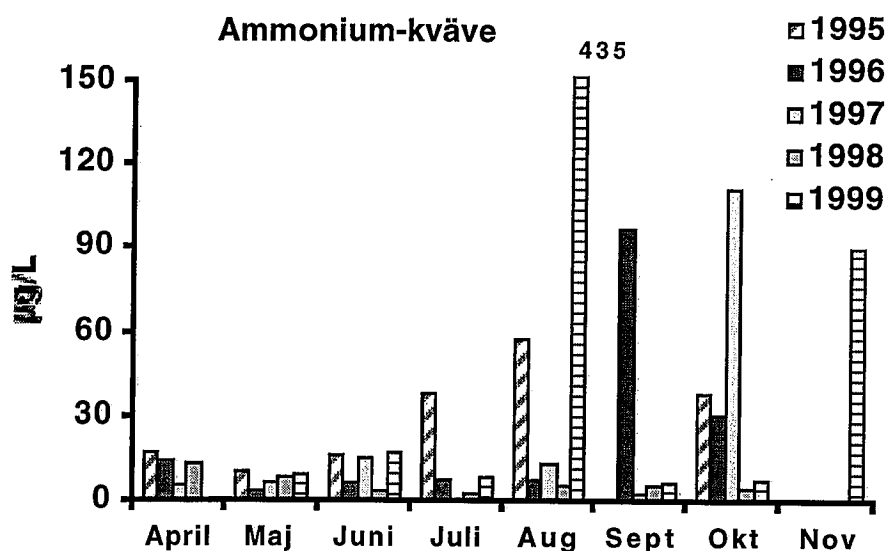


Figur 3. Totalkväve (mg/l) i Vombsjön 1995 - 1999.

Ammonium-kväve

Under perioden maj till juni ökade ammonium-kvävet från 10-17 $\mu\text{g/l}$, men sjönk igen i juli. Ett kraftigt maximum på 435 $\mu\text{g/l}$ uppmättes i augusti. Därefter

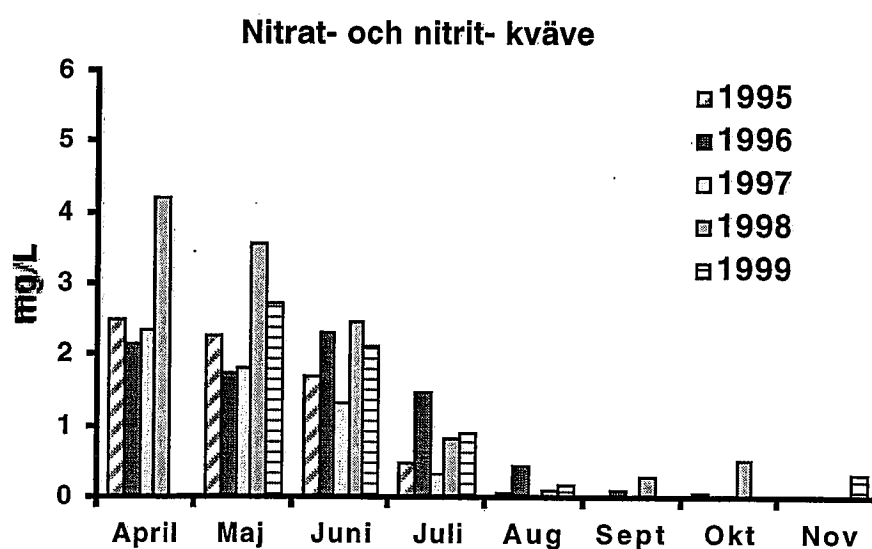
sjönk ammonium-kvävet under september till 7-8 µg/l. Under oktober ökade ammonium-kvävet kraftigt igen till 90 µg/l (fig. 4).



Figur 4. Ammonium-kväve (µg/l), Vombsjön 1995 -1999.

Nitrat-och nitritkväve

Det högsta värdet på nitrat- och nitritkväve, 2,72 mg/l, uppmättes i maj. Värdena minskade sedan och ett lägsta värde, 0,001-0,004 mg/l, noterades i september. Nitrat- och nitritkvävet ökade sedan under oktober (fig. 5).



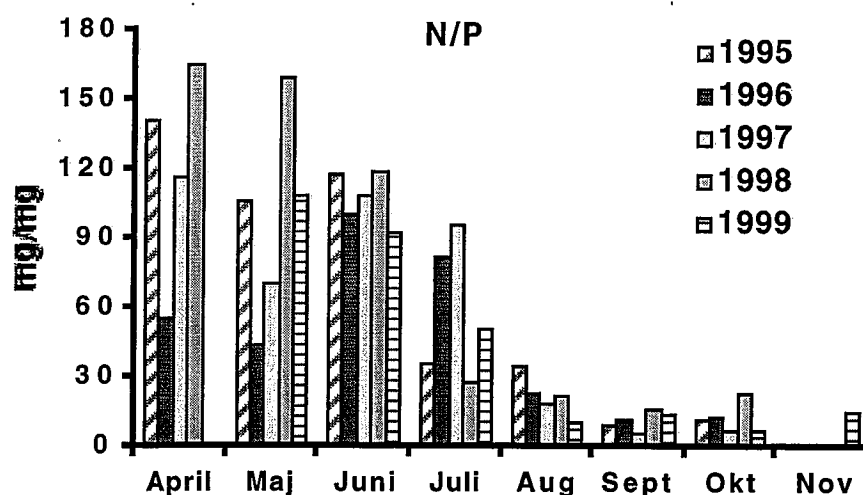
Figur 5. Nitrat- och nitritkväve (mg/l), Vombsjön 1995 - 1999.

Kjeldahl-kväve

Kjeldahl-kvävet minskade från 2,34 mg/l i maj till 1,44 mg/l, i augusti. I september ökade Kjeldahl-kvävet något, för att sedan minska till 1,0 mg/l i början av november.

Kväve/fosfor-kvoten

Kväve/fosforkvoten var högst i början av året och minskade sedan successivt och de lägsta värdena erhöles i september till oktober. Då var mängden blågröna alger som störst.



Figur 6. Kväve/fosfor kvoten, Vombsjön 1995-1999.

Klorofyll a

Höga halter av klorofyll a uppmättes under 1999. Den högsta klorofyll a mängden uppmättes i början av september (86 µg/l) och den lägsta i maj (13 µg/l). Under övriga delar av provtagningsperioden varierade klorofyll a mellan 15-58 µg/l (tabell 2).

Växtplanktons biomassa

Växtplankton undersöktes från mitten av maj till början av november (Bilaga 1, tabell 1). Under denna period varierade biomassan mellan 2,4 – 43,9 mg/l (färskvikt). Den lägsta biomassan uppmättes vid provtagningsstillfället i maj (2,7 mg/l). Mängden växtplankton ökade från maj till september då maximum på 43,9 mg/l uppmättes. Därefter minskade biomassan igen. Vid den sista provtagningen i november hade algbiomassan minskat till 4,9 mg/l (fig. 7).

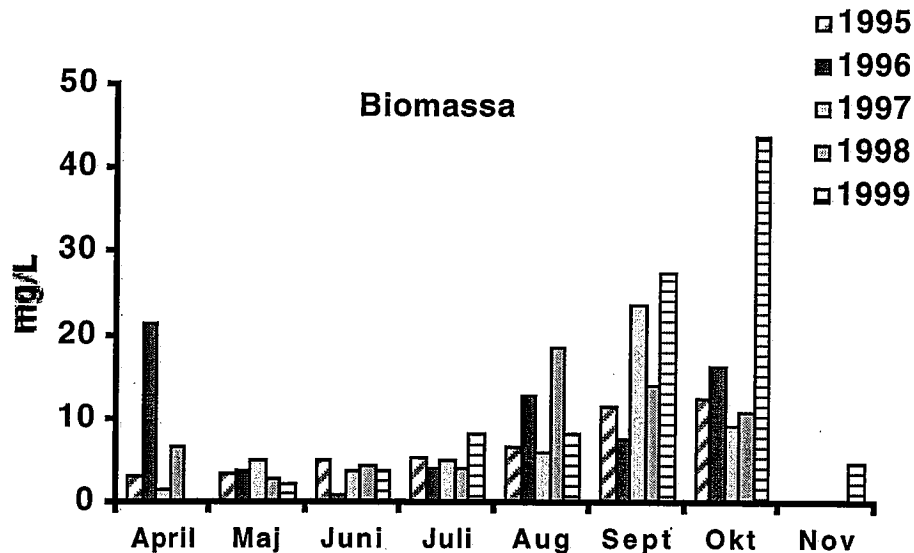
Växtplanktons fördelning under 1999

I maj dominerades växtplanktonsamhället av kiselalger (79 %) tillhörande släktena *Cyclotella* och *Stephanodiscus* (28 %), *Aulacoseira* (19 %) samt *Asterionella formosa* och *Synedra* spp (25 %). Biomassan var måttlig, 2,39 mg/l, uppmättes vid denna tidpunkt.

Under juni ökade mängden alger något och värdet 3,9 mg/l, noterades. Vanligast förekommande växtplankter var rekylalger tillhörande släktena

Cryptomonas och *Rhodomonas* (tillsammans 27 %), kiselalgerna *Cyclotella*, *Stephanodiscus* och *Aulacoseira* spp (23 %) samt små blågröna alger tillhörande släktena *Aphanocapsa*, *Aphanothece* och *Cyanodictyon* (= pico-blågröna alger 20 %).

Under juli ökade biomassan till 8,5 mg/l och dominerades av de blågröna algerna *Planktothrix agardhii*, *Planktolyngbya limnetica* och *Microcystis flos-aque*, cryptomonader samt pansarflagellaterna *Ceratium hirundinella* och *Peridinium* sp.



Figur 7. Växtplanktons biomassa (mg/l) i Vombsjön 1995 - 1999.

Biomassan låg ungefär på samma nivå i augusti, 8,35 mg/l som i juli, men med förändrad artsammansättning. Pansarflagellaterna *Ceratium hirundinella*, *Peridiniopsis polonicum* och *Peridinium* sp dominerade (tillsammans 34 %). Blågröna alger tillhörande släktet *Microcystis* samt *Planktothrix agardhii*, var också vanligt förekommande.

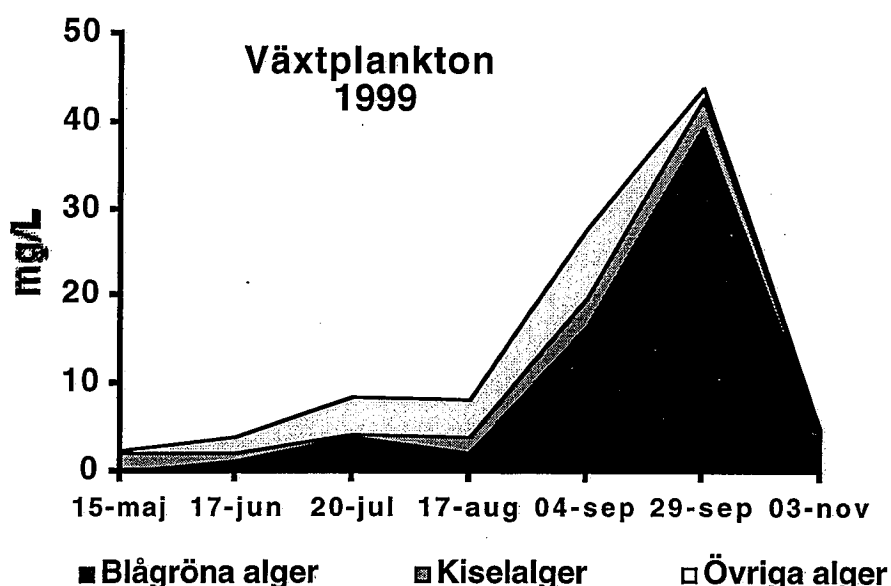
Från början av september till början av november dominerades växtplanktonsamhället från 60 till 90 % av blågröna alger. I september var de trådformiga blågröna algerna *Planktothrix agardhii* (tidigare kallad *Oscillatoria agardhii*), *Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon gracile*, *A. issatchenkoi*, och *A. klebahnii* dominerande. Dessutom påträffades rikligt av blågröna alger tillhörande släktet *Microcystis*. Pansarflagellaten *Ceratium hirundinella* bildade också ett kraftigt maximum (=19 % av totala biomassan)

I slutet av september uppmättes den högsta biomassa, 43,9 mg/l, och som utgjordes till 90 % av blågröna alger. *Planktothrix agardhii* (80 %) och släktet *Microcystis* (9 %) dominerade. För övrigt förkom rikligt av kiselalgerna *Stephanodiscus/Cyclotella*, *Aulacoseira* spp samt monader.

I början av november gick biomassan ned till 4,9 mg/l men dominerades fortfarande till 80 % av blågröna alger, framför allt av *Planktothrix agardhii* och *Microcystis botrys*, men även kiselalger förekom rikligt

Växtplanktons artsammansättning

Under 1999 registrerades totalt 113 taxa i Vombsjön. Blågröna alger (35) och grönalger (50) var representerade med flest arter (Bilaga 1, tabell 2). Antal registrerade kiselalgstaxa var 14, men detta är en underskattning. Släktena *Cyclotella* och *Stephanodiscus* förekom med flera arter, vilka ej kunde bestämmas, eftersom elektronmikroskopi är nödvändig för korrekt identifiering. Vanligast förekommande blågröna alger var *Aphanizomenon klebahnii*, *Microcystis flos-aquae*, *M. viridis* och *M. wesenbergii* samt *Planktothrix agardhii*.



Figur 8. Fördelning av växtplankton, Vombsjön 1999.

Bland kiselalgerna dominerade släktena *Asterionella*, *Aulacoseira*, *Fragilaria*, *Stephanodiscus* spp och *Cyclotella* spp. Cryptomonader förekom rikligt i juli till september. Pansarflagellaten *Ceratium hirundinella* uppträdde i rikliga mängder på från juli till slutet av september med ett maximum i början av september (Bilaga 1, tabell 2). Växtplanktonsamhället dominerades till 56 % av eutrofa arter. Mindre än 1 % var oligotrofa

Tabell 4. Växtplankton fördelade på olika alggrupper och trofi-tillhörighet, Vombsjön 1999.

Blågröna alger	35		
Kiselalger	14		
Guldalger	4		
Grönalger	50	Eutrofa arter	63
Gulgröna alger	1	Indifferent arter	47
Pansarflagellater	6	Mesotrofa arter	2
Rekylalger	2	Oligotrofa arter	1
Häftalger	1		

DISKUSSION

Under 1999 togs prov i Vombsjön från maj till november. På grund av stormigt väder gjordes ingen provtagning i april.

Liksom vid tidigare undersökningar, 1991 och 1995-1998 (ANNADOTTER, 1993; CRONBERG *et al.*, 1997, 1998, 1999), uppmättes förhöjda halter av totalfosfor och fosfat-fosfor under sensommaren och hösten 1999. Då dessa förhöjda totalfosfor-halter åtföljdes av förhöjda fosfat-fosfor koncentrationer, tyder detta på att intern fosfor-belastning förekom i Vombsjön.

Det finns olika teorier om vilka faktorer, som är betydelsefulla för fosfor-läckaget från bottenarna. Gemensamt för de olika teorierna är att växtplanktonkoncentration i början av sommaren är hög. Botten-läckaget har i vissa sjöar minskat på restaureringsåtgärder (utfiskning av mörtfisk), som gjorts för att minska algmängden (Annadotter *et al.* 1999). En annan faktor till internt fosforläckage torde vara tillgången på nitrat i bottenvattnet. Det finns ett tydligt samband i Vombsjön mellan stark minskning av nitrat-halten och ökning av totalfosfor, fosfat-fosfor och algbiomassa. Kopplingen mellan låga nitrat-halter och ett internt fosforläckage kan förklaras med att nitrat fungerar som elektronacceptör vid syrebrist för fakultativt anaeroba bakterier. Så länge nitrat finns tillgängligt vid sediment-botten sker ingen övergång till de processer där sulfat reduceras till svavelväte. Detta reagerar i sin tur med järnbunden fosfor under bildning av järnsulfid och frisättning av fosfat. Denna senare process utförs av heterotrofa, sulfatreducerande bakterier, vilka kräver organiskt material såsom sedimenterade växtplankton, för sin energiförsörjning.

Liksom under tidigare år skedde under 1999 en minskning av totalkväve från juli månad. Minskningen av totalkväve berodde sannolikt att på nitraten i vattnet omvandlades till luftkväve, som därmed försvann från systemet, en denitrifikation (CRONBERG *et al.* 1997, 1998, 1999). De bakterier, som avlägsnar kvävet ur vattnet behöver organiskt kol för sin energiförsörjning. Denitrifikationen påskyndas då växtplanktonmängden ökar i början av sommaren. Den samtidiga minskningen av totalkväve och ökning av totalfosfor resulterar i låga N/P. Bristen på kväve men god tillgång på fosfor gynnar de blågröna alger, som kan fixera kväve ur luften. Detta förklarar varför mängden blågröna alger ökar i Vombsjön när N/P minskar. Under 1999 bidrog dessutom den varma sensommaren och rekordvarma förhösten till den kraftiga blomningen av blågröna alger.

ERKÄNNANDE

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

REFERENSER

- Annadotter, H. 1993. Algtoxiner i dricksvatten. VA-FORSK rapport nr 1993-03. Svenska vatten- och avloppsverksföreningen. ISBN 91-88392-42-2.
- Annadotter, H., Cronberg, G., Ågren, R, Lundstedt, B., Nilsson, P.-Å. & Ströbeck, S. 1999. Multiple techniques for lake restoration. - *Hydrobiologia* 395-396: 77-85.
- Cronberg, G., Annadotter, H., Lindberg, M. & Lirås, V. 1997. Undersökningar av Vombsjön 1996. Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Cronberg, G., Annadotter, H., Lindberg, M. & Lirås, V. 1998. Undersökningar av Vombsjön 1997 Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Cronberg, G., Annadotter, H., Lindberg, M. & Lirås, V. 1999. Undersökningar av Vombsjön 1998 Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Cronberg, G., Annadotter, H., Lindberg, M. , Lirås, V. & Lawton , L. 1999. Undersökning om förekomst av algtoxiner i sjö-, rå- och dricksvatten samt biologisk kontroll av toxiska alger i infiltrationsdammarna 1998-1999. - Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- SMHI. Eggertsson Karlström, C. Väderåret 1999. - Väder och Vatten 1999.

Bilaga 1

Tabell 1. Växtplanktons biomassa fördelad på olika arter, Vombsjön 1999.

Tabell 2 (1-3). Växtplankton-arter registrerade i Vombsjön 1999.

Tabell 1. Vombsjön 1999, växtplankton biomassa , mg/l.							
Datum	15 maj	17 jun	20 jul	17 aug	4 sep	29 sep	3 nov
CYNAOPHYCEAE, Blågröna alger							
Chroococcales							
Microcystis aeruginosa			0,025		0,138		
M. botrys		0,086	0,037	0,384	0,828	1,701	0,768
M. flos-aquae		0,047	0,493	0,186	0,248	0,276	0,083
M. viridis			0,25	0,528	1,086	1,725	0,192
M. wesenbergii			0,083	0,144		0,041	
Radiocystis geminata			0,086				
Snowella litoralis		0,009					
Woronichinia karelica		0,023	0,069	0,035	0,135	0,053	0,005
W. naegeliana				0,069	0,276	0,184	0,069
Blågröna celler, $\varnothing = 5 \mu\text{m}$		0,046	0,078		0,395		
Pico-blågröna celler, $\varnothing = 1 \mu\text{m}$		0,777	0,362				
Nostocales							
Anabaena crassa			0,07				
Anabaena flos-aquae					0,373		
Anabaena sp.		0,065					
Aphanizomenon gracile			0,015				
Aphanizomenon issatschenkoii					0,37		
A. klebahnii	0,107			0,095	0,381		0,068
Oscillatoriales							
Planktolyngbya brevicellularis						0,228	
P. limnetica			0,633				
Planktothrix agardhii	0,015	0,061	1,844	0,829	12,316	35,088	2,726
CHLOROPHYCEAE, Grönalger							
Volvocales							
Chlamydomonas sp.		0,409					
Tetrasporales							
Chlamydocapsa sp.		0,092					
Zygnematales							
Closterium acicularum		0,104					
XANTHOPHYCEAE, Gulgröna alger							
Trbonema sp.			0,204	0,575			0,018
HAPTOPHYCEAE							
Chrysochromulina parva	0,311	0,034	0,243		0,297		0,037
DIATOMOPHYCEAE, Kiselalger							
Asterionella formosa	0,356	0,018					
Aulacoseira spp.	0,461	0,753		1,623		0,685	0,199
Cyclotella sp. 1 (liten)	0,668	0,156				0,3	0,008
Cyclotella sp. 2 (stor)			0,085		2,65		0,065
Fragilaria crotonensis	0,181						
Stephanodiscus spp.		0,053			0,628	2,45	0,448
Synedra spp.	0,232						
CRYPTOPHYCEAE							
Cryptomonas spp.		0,786	1,55	0,998	1,431	0,286	0,061
Rhodomonas lens			0,179	0,031			
Rhodomonas spp.	0,062	0,249			0,323		0,058
DINOPHYCEAE							
Ceratium hirundinella		0,108	1,814	2,402	5,174	0,122	
Kolkwitzia acuta			0,018			0,045	
Peridiniopsis polonicum			0,09	0,056	0,166	0,024	
Peridinium sp.			0,241	0,398	0,43		
SMA MONADER							
Monader $\varnothing = 3-5 \mu\text{m}$						0,653	
Heterotrofa flagellater							
Katablepharis ovalis							0,079
TOTAL BIOMASSA, mg/l	2,39	3,88	8,47	8,35	27,65	43,86	4,88

Tabell 2 (1). Vombsjön, 1999

Växtplankton - artlista

EG = ekologisk grupp: E = Eutrof, M = Mesotrof, I = Indifferent, O = Oligotrof
 Förekomst: 1 = enstaka, 2 = vanlig, 3 = riklig.

Taxon	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt	Nov
CYANOPHYCEAE Blågröna alger									
Chroococcales									
Aphanocapsa delicatissima W. & G.S. West	E				1	1	1		1
A. holsatica (Lemm.) Cronb.-Kom.	E			2			1		
A. incerta (Lemm.) Cronb.-Kom.	E			2	2	1		1	
Aphanothece bachmannii Kom.-Legn. & Cronb.	E			2	1				
A. clathrata West & West	I				1				
A. endophytica (W. et G. S. West) Kom.-Legn. & Cronb.	I			1	1				
A. minutissima (W. West) Kom.-Legn. & Cronb.	E		2	2	1	1			2
Chroococcus aphanocapsoides Skuja	I								1
Chroococcus limneticus Lemm.	E		1	1	1	1		1	1
Cyanodictyon imperfectum Cronb. & Weib.	E		2		2	1	1	1	
C. planctonicum Meyer	I			1	1			1	1
Lemmermanniella pallida (Lemm.) Geitl.	E				1				
Microcystis aeruginosa Kütz.	E				1	1	1	1	1
M. botrys Teil.	E				1	2	1	2	1
M. flos-aquae (Witr.) Kirchn.	E			1	2	2	2		
M. ichthyoblabe Kütz.	E			1					
M. viridis (A. Br.) Lemm.	E			1	2	2	2	2	1
M. wesenbergii Kom. in Kondr.	E		1	1	1	2	2	1	1
Radiocystis geminata Skuja	I		1	1	1	1	1	1	
Snowella lacustris (Chod.) Kom. & Hind.	I			1	1				
S. litoralis (Häyrén) Kom. & Hind.	I		1	1	1	1			
Woronichina karelica Kom. & Kom.-Legn.	I		1	1	2	1	2	1	2
W. naegeliana (Ung.) Elenk.	E			1	1	1	1	1	
Nostocales									
Anabaena crassa (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb.	E			1	1				
A. flos-aquae Bréb. ex Born. et Flah.	E						2		
A. lemmermannii P. Richt.	I							1	
A. viguieri Denis et Frémy	E						1		
Anabaena sp.	I			2		1		1	1
Aphanizomenon gracile (Lemm.) Lemm.	E			1	1				
Aphanizomenon klebahnii (Elenk.) Pech. & Kalina	E		2	1	1	1	2	1	2
A. issatschenkoi (Usac.) Prosk. Lavr.	E					1	2	1	
Oscillatoriales									
Planktolyngbya brevicellularis Cronb. & Kom.	E				1		2	1	1
P. limnetica (Lemm.) Kom.-Legn. & Cronb.	E		1	1	2		1	2	1
Planktothrix agardhii (Gom.) Anagn. & Kom.	E		2	1	2	2	3	3	3
Pseudanabaena mucicola (Naum. & Hub.-Pestal.) Bourr.	E				1	1	1		
CHRYSOPHYCEAE Guldalger									
Dinobryon divergens Imh.	I		1						
Mallomonas acaroides Perty	E							1	1
Mallomonas sp.	I			1			1	1	
Paraphysomonas sp.	I								1
DIATOMOPHYCEAE Kiselalger									
Actinocyclus octonarius Ehr.	E						1		
Asterionella formosa Hass.	I		2	1	1	1	2	1	1
A. granulata var. angustissima Müll.	E					1			1

Tabell 2 (2). Vombsjön, 1999

Taxon	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt	Nov
Aualcoseira spp.	E		2	2	1	2	2	2	2
Cyclotella spp.	I		2	2	2	1	2	2	2
Cymatopleura elliptica W. Smith	E						1		
Diatoma elongata (Lyngb.) Ag.	E						1		2
Diatoma sp.	I						1	1	
Fragilaria crotonensis Kitton	I		2	1		1			1
Stephanodiscus spp.	E		2	1	1	1	2	2	2
Suriella sp.	I						1		
Synedra berolinensis Lemm.	E			1		1			1
Synedra spp.	I		2	1		1			
Tabellaria fenestrata (Roth)Kütz.	I		1						
HAPTOPHYCEAE Häftalger									
Chrysochromulina parva Lack.	E		2	2	2	1	1	2	2
XANTHOPHYCEAE Gulgröna alger									
Tribonema sp.	I				2	2	1	1	1
CHLOROPHYCEAE Grönalger									
Volvocales									
Carteria sp.	I			2		1			
Chlamydomonas sp.	I				1		2	1	
Eudorina elegans	E								1
Tetrasporales									
Chlamydocapsa planctonica (Kütz.) Fott	M			1	1				
Pseudosphaerocystis lacustris (Lemm.) Nov.	M		1	1	1		1		
Chlorococcales									
Actinastrum hantzschii Lagerh.	I					1		1	1
Ankistrodesmus bribraianus Korsh.	E					1			
A. gracilis (Reinsch.) Korsh.	I								1
Botryococcus sp.	I			1	1	1			
Coelastrum astroideum De.-Not	E					1			
C. microporum Näg.	E			1		1	1	1	1
C. sphaericum Näg.	I					1	1		
Crucigenia quadrata Morren	I		1	2		1	1		
Crucigeniella apiculata (Lemm.) Kom.	I					1			
Dictyosphaerium ehrenbergianum Näg.	E			1					
D. tetrachotomum Printz	E		1	1		1	1	1	2
Dimorphococcus lunatus A. Braun	E							1	
K. lunaris (Kirchn.) Moeb.	I						1		
K. obesa (W. West) Schmidle	E								
Lagerheimia quadriseta (Lemm.) G. M. Smith	E		1						
Micractinium pusillum Fres.	E						1		1
Monoraphidium contortum (Thur.) Kom.-Legn.	I				1				
M. minutum (Näg.) Kom.-Legn.	E				1				
M. setiforme (Nyg.) Kom.-Legn.	I				1				
Oocystis sp.	I			1	1	1		1	
Pediastrum biradiatum Meyen	E		1	1	1	1	1	1	2
P. boryanaum (Turp.) Menegh.	E		1	1	1	1	1	1	2
P. duplex Meyen	E		1	1	1	1	1	1	2
P. kawraiskyi Schmidle	E		1						
P. simplex Meyen	E					1			
P. tetras (Ehr.) Ralfs	E		1		1	1	1	1	1
Scenedesmus arcuatus (Lemm.) Lemm.	E			1					
S. dispar (Bréb.) Rabenh.	E								
S. ecornis (Ehr) Chod.	E		1		1				

Tabell 2 (3). Vombsjön, 1999

Taxon	EG	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt	Nov
<i>S. opoliensis</i> P. Richt	E						1		
<i>Scenedesmus</i> sp.	E			1	2	1	2	1	
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.	E				1		1		
Zygnematales									
<i>Closterium aciculare</i> T. West	I		1					1	1
<i>C. limneticum</i> Lemm.	E								2
<i>Closterium</i> sp.	I						1	1	
<i>C. kuetzingii</i> Bréb.	I			1					
<i>Cosmarium</i> sp.	O			1	1	1			1
<i>Staurastrum chaetoceras</i> (Schröd.) G. M. Smith	E			1	1			1	1
<i>S. paradoxum</i> var. <i>parvum</i> W. West	E		1	1		1		1	
<i>S. planctonicum</i> Teil.	E				1		1	1	1
<i>S. planctonicum</i> var. <i>bulbosum</i> Teil.	E			1					1
<i>S. tetracerum</i> Ralfs	I			1		1			
Ulothricales									
<i>Elakotothrix biplex</i> Hind.	I						1		
<i>E. gelatinosa</i> Wille	I								
<i>Ulothrix limnetica</i> var. <i>minor</i> Teil.	I						1		
DINOPHYCEAE Pansarflagellater									
<i>Ceratium furcoides</i> Schröd.	I					1			
<i>C. hirundinella</i> (O.F.M.) Schrank	I		1	2	2	2	3	1	1
<i>Gymnodinium helveticum</i> Penard	I		1	1					
<i>Kolkwitzziella acuta</i> (Apstein) Elbrächter	E				1			1	
<i>Peridiniopsis polonicum</i> (Wolosz.) Bourr.	E					1	2	1	
<i>Peridinium</i> sp.	I			1	2	2	2	1	
CRYPTOPHYCEAE Rekylaiger									
<i>Cryptomonas</i> sp.	I		1	2	3	2	2	2	1
<i>Rhodomonas lacustris</i> Pasch. in Ruttn.	I		2	2	2	1	2	1	2
Heterotrof (färglös) flagellat									
<i>Katablepharis ovalis</i> Skuja	I		1		1		2	1	2