

VÄXTPLANKTON I SEX SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 1997

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
1998 B:1**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997

Peter Blomqvist

Limnologiska institutionen, Uppsala universitet, Norbyvägen 20,
752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska institutionen
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövårdsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 6 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 1997 och kom från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250), Stensjön (SMHI nr 644209 - 148137), Börlingen (SMHI nr 639806 - 147693), Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744), samt Sjögarpesjön (SMHI nr 645375 - 145244). Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från samtliga dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997) men i uppdraget ingick ej att göra några jämförelser med tidigare material.

PROVBEHANDLING.

Proverna utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 5 ml (Bleklången och Stensjön) eller 10 ml (Öjsjön, Börlingen, Glimmingen och Sjögarpesjön) för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop. Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är låg (299 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Radiocystis geminata, Ochromonadaceae spp., Chrysochromulina parva, Botryococcus terribilis samt Katablepharis ovalis. Ingen av arterna var utpräglat dominant. Den förstnämnda arten är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Radiocystis geminata är enligt Skuja (1948), som beskrev arten, typisk i de flesta alkalina uppländska vattnen och dess förekomst i Östergötlands sjöar är därför inte förvånande. Övriga fyra taxa förekommer enligt Brettum (1989) oftast i oligo-mesotrofa sjöar. De båda senare arterna är emellertid eurytopa, dvs de förekommer i ett vitt spektrum av sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en näringsfattig skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

Bleklången

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är relativt hög (2055 µg våtvikt/l) och indikerar måttligt näringsrika till näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (90 % av totalbiomassan) är emellertid typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7. Medianvärdet för pH i sjöar där Gonyostomum förekommer är enligt Rosén (1981) 6,6 och Bleklången torde knappast vara någon sur sjö. Inslaget av cyanobakterier och förekomsten av kiselalgen Rhizosolenia longiseta styrker att sjön inte är sur, eftersom de flesta cyanobakterier

och kiselalger brukar försvinna när pH-värdet går under ca 6. En art av cyanobakterier, Merismopedia tenuissima, är dock vanlig i lågalkalina sjöar med pH-värde mellan 5,5 och 6,5 (Rosén 1981, Blomqvist et al. 1989, 1995, Blomqvist 1996). Denna art förekommer i Bleklången men i mycket små mängder varför en gissning är att pH-värdet i sjön överstiger 6,5. De flesta arter som förekommer indikerar (näringsfattiga-) måttligt näringsrika förhållanden, såsom vanligt förekommande i sjöar belägna i skogslandet under högsta kustlinjen, t. ex. Siggeforasjön i Uppland (Blomqvist et al. 1981). Det starka inslaget av Gonyostomum semen indikerar emellertid att sjön är betydligt brunare än Siggeforasjön, som har en vattenfärg runt 40 mg Pt/l. Den relativt höga biomassan är, när Gonyostomum dominerar, inte något tecken på övergödda förhållanden eftersom denna art kan tillväxa kraftigt i sjöar med största delen av näringsämnena bundna till humus.

Stensjön

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är låg (476 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artrikedomen, utan utpräglade dominanter, och med vanligaste arter Rhodomonas lacustris, Ceratium hirundinella, Botryococcus terribilis, Chrysochromulina parva, Ochromonadaceae spp. samt Katablepharis ovalis talar för att denna sjö har ett neutralt till svagt alkalint vatten och tämligen ringa näringsrikedom. Att Gonyostomum semen förekommer, även om dess kvantitativa betydelse är låg, indikerar att vattenfärgen kan vara betydlig.

Börlingen

Den uppmätta biomassan (tabell 4) är låg (309 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Även artsammansättningen, med de vanligaste arterna Cryptomonas spp., Gonyostomum semen, Asterionella formosa, Rhodomonas lacustris, Ochromonadaceae spp. samt Ceratium hirundinella, tyder på näringsfattiga till måttligt näringsrika förhållanden. Cryptomonas spp. (medianvärden för vattenkemi enligt Rosén inom parentes), liksom de flesta andra arterna, förekommer vanligast i sjöar med låga till måttliga totalfosforhalter (ca. 15 µg P/l), nära neutralt pH-värde, relativt låg alkalinitet (0,15 mekv/l), måttlig konduktivitet (7 mS/m) samt måttligt brunfärgat vatten (färg 35 mg Pt/l). Gonyostomum semen indikerar en något högre vattenfärg än övriga arter. Sammantaget är detta en skogssjö med måttligt brunfärgat och relativt näringsfattigt vatten som inte torde löpa någon större risk att försuras av sur nederbörd.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 5) är låg (242 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Radiocystis geminata, Snowella spp., Monoraphidium dybowskii, Rhodomonas lacustris samt Katablepharis ovalis. Radiocystis geminata är enligt Skuja (1948), som beskrev arten, typisk i de flesta alkalina uppländska vattnen och dessa är oftast måttligt näringsrika. Artens förekomst i Östergötlands sjöar är därför, som ovan nämnts, inte förvånande. Övriga arter indikerar nära neutralt pH-värde, näringsfattiga till måttligt näringsrika förhållanden och ett svagt till måttligt brunfärgat vatten. Sammantaget är detta en näringsfattig klarvattensjö med neutralt till svagt alkalint vatten.

Sjögarpesjön

Den uppmätta biomassan (tabell 6) är låg (435 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, utan utpräglade dominanter och med vanligaste arter Rhodomonas lacustris, Ceratium hirundinella, Chrysochromulina parva, Cryptomonas spp., samt Botryococcus terribilis, tyder på att detta är en sjö med relativt låg vattenfärg, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l, måttlig alkalinitet och måttlig elektrolytisk ledningsförmåga. Sammantaget indikerar provet att detta är ytterligare en näringsfattig östgötsk skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg alkalinitet och ett brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

REFERENSER

- Blomqvist, P., Grundström, R. & Heyman, U. (1981): The structure of the pelagic ecosystem in Lake Siggeforasjön. - Scripta Limnologica Upsaliensia A 522: 79 sid.
- Blomqvist, P., Olsson, H., Olofsson, H. & Broberg, O. (1989): Enclosure experiments with low-dose additions of phosphorus and nitrogen in the acidified lake Njupfatet, central Sweden. - Int. Rev. ges. Hydrobiol. 6: 611 - 631.
- Blomqvist, P., Bell, R. T., Olofsson, H., Stensdotter, U. & Vrede, K. (1995): Plankton and water chemistry in Lake Njupfatet before and after liming. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 551 - 565.
- Blomqvist, P. (1996): Late summer phytoplankton responses to experimental manipulations of nutrients and grazing in unlimed and limed Lake Njupfatet, central Sweden. - Arch. Hydrobiol. 137: 425 -455.
- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.
- Skuja, H. (1948): Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. - Symb. Bot. Upsal. 9(3): 399 sid.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 1997-08-21. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	750	4 416 000	2
Chroococcus sp.	100	104	10 400	1
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	936	5 511 168	11
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	40	1 112	111 200	4
Radiocystis geminata Skuja	10	33 600	3 360 000	34
Snowella spp.	10	500	50 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	200	20 000	1
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	63	370 944	3
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	113	665 344	13
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	130	15	88 320	11
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	260	1	5 888	2
Chrysostephanosphaera globulifera Scherffel	300	26	2 600	1
Dinobryon borgei Lemmermann	20	8	47 104	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	2	11 776	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	8	800	0
Chrysidiastrum catenatum Lauterborn	250	6	35 328	9
Spiniferomonas sp.	65	13	76 544	5
Monosigales spp.	50	5	29 440	1
Chrysochromulina parva Lackey	20	243	1 430 784	29
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	700	2	200	0
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	188	18 800	41
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	11	64 768	1
Chlamydomonas spp.	40	3	17 664	1
Polytomella sp./Carteria sp.?	50	2	11 776	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 800	62	6 200	24
Oocystis sp.	45	12	70 656	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	19	111 872	8
Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek	20	8	47 104	1
Chlorococcales spp.	35	18	105 984	4
Gloeotila pulchra Skuja	170	2	11 776	2
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	800	16	1 600	1
Staurodesmus spp.	2 000	72	7 200	14
Staurastrum spp.	3 000	34	3 400	10
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	21	123 648	15
Cryptomonas spp. <20 μm	180	1	5 888	1
Cryptomonas spp. >20 μm	1 200	13	1 300	2
Katablepharis ovalis Skuja	90	40	235 520	21
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium sp.	200	8	47 104	9
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	13	1 300	7
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 700	20	2 000	3
TOTALBIOMASSA				299

Tabell 2. Växtplankton i Bleklången 1997-08-19. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	580	6 829 500	3
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	32	376 800	1
Snowella spp.	10	1 130	226 000	2
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	1 060	212 000	11
Anabaena lemmermannii P. Richter	90	400	80 000	7
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	23	270 825	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	25	45	529 875	13
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	110	7	82 425	9
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	220	1	11 775	3
Dinobryon borgei Lemmermann	20	2	23 550	0
Dinobryon bavaricum Imhof	150	2	400	0
Dinobryon cylindricum Imhof	150	19	3 800	1
Dinobryon divergens Imhof	150	47	9 400	1
Chrysosphaerella longispina Lauterborn	700	192	38 400	27
Spiniferomonas sp.	50	3	35 325	2
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	3	600	2
Monosigales spp.	65	4	47 100	3
Chrysochromulina parva Lackey	20	56	659 400	13
BACILLARIOPHYCEAE				
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	2	23 550	5
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	6	70 650	1
Chlamydomonas spp.	50	2	23 550	1
Dictyosphaerium pulchellum Wood	110	128	25 600	3
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 700	14	2 800	13
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	4	47 100	3
Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek	20	12	141 300	3
Chlorococcales spp.	35	23	270 825	9
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	8	1 600	0
Staurodesmus spp.	1 500	1	200	0
EUGLENOPHYCEAE				
Trachelomonas spp.	2 000	3	600	1
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	130	19	223 725	29
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	5	1 000	1
Katablepharis ovalis Skuja	100	2	23 550	2
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	82	120 704	1 859
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	9	1 800	9
Peridinium sp.	16 000	1	200	3
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	1	200	10
TOTALBIOMASSA				2 055

Tabell 3. Växtplankton i Stensjön 1997-08-20. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	510	6 005 250	3
Snowella spp.	10	350	70 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	620	124 000	6
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	49	576 975	5
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	60	706 500	16
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	90	4	47 100	4
Dinobryon borgei Lemmermann	20	2	23 550	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	4	47 100	4
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	4	47 100	2
Dinobryon bavaricum Imhof	150	277	55 400	8
Dinobryon divergens Imhof	150	459	91 800	14
Pseudokephyrion entzii Conrad	40	4	47 100	2
Spiniferomonas sp.	50	5	58 875	3
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	2 500	4	800	2
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	600	6	17 664	11
Chrysochromulina parva Lackey	20	115	1 354 125	27
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	200	3	35 325	7
Asterionella formosa Hassall	720	95	19 000	14
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	5	58 875	1
Chlamydomonas spp.	50	2	23 550	1
Polytoma granuliferum Lackey	90	3	35 325	3
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 500	65	13 000	59
Oocystis sp.	40	11	129 525	5
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	60	12	141 300	8
Chlorococcales spp.	35	10	117 750	4
Gloeotila pulchra Skuja	170	5	58 875	10
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	130	7	82 425	11
Staurastrum spp.	3 000	5	1 000	3
Staurodesmus spp.	2 000	16	3 200	6
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	70	824 250	99
Cryptomonas spp. <20 μm	180	2	23 550	4
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	3	8 832	11
Katablepharis ovalis Skuja	90	21	247 275	22
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	2	400	6
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	10	2 000	10
Gymnodinium sp.	400	4	47 100	19
Woloszynskia sp./Gymnodinium sp.?	5 500	1	200	1
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 300	11	2 200	3
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	6	1 200	60
TOTALBIOMASSA				476

Tabell 4. Växtplankton i Börlingen 1997-08-21. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	2 540	14 955 520	7
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	392	2 308 096	5
Snowella spp.	10	820	82 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	200	20 000	1
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	40	235 520	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	23	88	518 144	12
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	160	7	41 216	7
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	260	2	11 776	3
Pseudopedinella sp.	65	8	47 104	3
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	110	1	5 888	1
Dinobryon divergens Imhof	200	14	1 400	0
Chrysosphaerella longispina Lauterborn	700	80	8 000	6
Mallomonas allorgei/lychenensis	800	10	14 720	12
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	2 800	7	700	2
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	550	4	400	0
Monosigales spp.	50	4	23 552	1
Chrysochromulina parva Lackey	20	33	194 304	4
BACILLARIOPHYCEAE				
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	13	76 544	15
Asterionella formosa Hassall	720	472	47 200	34
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	21	123 648	2
Scourfieldia sp.	50	4	23 552	1
Polytoma granuliferum Lackey	100	1	5 888	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	5 800	7	700	4
Oocystis sp.	50	17	100 096	5
Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová	50	1	5 888	0
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	12	70 656	5
Chlorococcales spp.	40	28	164 864	7
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	28	164 864	20
Cryptomonas spp. <20 μm	210	2	11 776	2
Cryptomonas spp. >20 μm	1 500	39	57 408	86
Katablepharis ovalis Skuja	90	9	52 992	5
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	30	3 000	46
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	1	100	1
Woloszynskia sp./Gymnodinium sp.?	6 000	14	1 400	8
Peridinium willei Huitfeldt-Kaas	30 000	1	100	3
Ceratium hirundinella (O.F. Müller) Dujardin	50 000	4	400	20
TOTALBIOMASSA				309

Tabell 5. Växtplankton i Glimmingen 1997-08-20. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	770	4 533 760	2
Chroococcus sp.	110	102	10 200	1
Radiocystis geminata Skuja	10	4 370	6 432 640	64
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	50	40	4 000	0
Snowella spp.	10	2 380	3 503 360	35
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	25	147 200	1
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	49	288 512	6
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	17	100 096	10
Dinobryon borgei Lemmermann	25	5	29 440	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	1	5 888	1
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	3	17 664	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	3	300	0
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	80	1	5 888	0
Spiniferomonas sp.	50	9	52 992	3
Monosigales spp.	50	2	11 776	1
Chrysochromulina parva Lackey	20	78	459 264	9
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	140	7	41 216	6
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 900	23	2 300	9
Oocystis sp.	35	1	5 888	0
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	68	400 384	28
Chlorococcales spp.	65	1	5 888	0
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	29	170 752	19
Cryptomonas spp. <20 μm	150	1	5 888	1
Cryptomonas spp. >20 μm	1 500	49	4 900	7
Katablepharis ovalis Skuja	90	33	194 304	17
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	1	100	1
Gymnodinium sp.	250	5	29 440	7
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 600	2	200	0
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	2	200	10
TOTALBIOMASSA				242

Tabell 6. Växtplankton i Sjögarpesjön 1997-08-20. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	2 800	16 486 400	8
Radiocystis geminata Skuja	10	1 600	160 000	2
Snowella spp.	10	2 760	276 000	3
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	90	1 600	160 000	14
Planktothrix sp.	2 400	3	300	1
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	69	406 272	3
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	114	671 232	15
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	12	70 656	7
Uroglena sp.	90	2	11 776	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	1	5 888	1
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	2	11 776	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	45	4 500	1
Dinobryon divergens Imhof	150	22	2 200	0
Dinobryon sociale Ehrenberg	200	50	5 000	1
Spiniferomonas sp.	50	19	111 872	6
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	1	100	0
Chrysochromulina parva Lackey	20	409	2 408 192	48
Monosigales spp.	50	5	29 440	1
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	140	6	35 328	5
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	9	52 992	11
Asterionella formosa Hassall	720	25	2 500	2
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	34	3 400	7
Fragilaria crotonensis Kitton	900	37	3 700	3
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot	3 800	21	2 100	8
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	7	41 216	1
Polytoma granuliferum Lackey	90	3	17 664	2
Chlamydomonas spp.	50	9	52 992	3
Paulschulzia pseudovolvox (Schulz) Skuja	300	46	4 600	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	2 800	63	6 300	18
Oocystis sp.	40	13	76 544	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	42	247 296	17
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	25	12	70 656	2
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variable (Lemmermann) Krieger	300	12	1 200	0
Cosmarium spp.	2 000	7	700	1
Staurastrum spp.	3 000	7	700	2
Staurodesmus sp.	2 000	1	100	0
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	133	783 104	86
Cryptomonas spp. <20 μm	200	8	47 104	9
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	13	19 136	25
Katablepharis ovalis Skuja	90	27	158 976	14
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	7	700	4
Gymnodinium spp.	200	6	35 328	7
Woloszynskia sp./Gymnodinium sp.?	5 500	7	700	4
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	7	10 304	12
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	15	1 500	75
TOTALBIOMASSA				435

VÄXTPLANKTON I FEM SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 1998

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
1998 B: 18**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1998

Peter Blomqvist

Limnologiska institutionen, Uppsala universitet, Norbyvägen 20,
752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska institutionen
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövardsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 5 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 1998 och kom från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250), Stensjön (SMHI nr 644209 - 148137), Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744), samt Sjögarpesjön (SMHI nr 645375 - 145244). Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från samtliga dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997) och 1997 (Blomqvist 1998) men i uppdraget ingick ej att göra några jämförelser med tidigare material.

PROVBEHANDLING.

Proverna utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 5 ml (Bleklången och Stensjön) eller 10 ml (Öjsjön, Glimmingen och Sjögarpesjön) för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop. Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är relativt låg (778 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Ceratium hirundinella, Ochromonadaceae spp., Botryococcus terribilis samt Cryptomonas spp. Av dessa arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides påtagligt dominant. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Dess dominans indikerar instabila termiska skiktningförhållanden, detta trots att provet tidsmässigt kommer från en period när skiktning normalt råder i syd- och mellansvenska sjöar. Övriga fyra taxa förekommer enligt Brettum (1989) oftast i oligo- till mesotrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

Bleklången

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är relativt hög (2257 µg våtvikt/l) och indikerar måttligt näringsrika till näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (71 % av totalbiomassan) är typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7. Medianvärdet för pH i sjöar där Gonyostomum förekommer är enligt Rosén (1981) 6,6 och Bleklången torde knappast vara någon sur sjö. Näst vanligaste art var chrysophycéen Chrysophaerella longispina. Denna art förekommer enligt Rosén (1981) i sjöar med (medianvärden) vattenfärgen 60 mg Pt/l, pH-värdet 6,5, totalfosforkoncentrationen 13 µg P/l samt konduktiviteten 7 mS/m, det vill säga i humösa måttligt näringsrika vatten. Övriga vanliga

arter var små chrysophycéer av familjen Ochromonadaceae spp. samt dinoflagellaterna Ceratium hirundinella och Gymnodinium fuscum. De två förstnämnda har inget större indikatorvärde utom att de främst förekommer i oligo- till mesotrofa sjöar, medan den senare enligt Rosén (1981) "förefaller ha viss preferens för humus". Inslaget av cyanobakterier och kiselalger styrker att sjön inte är sur, eftersom de flesta sådana brukar försvinna när pH-värdet går under ca 6. De flesta arter som förekommer indikerar (näringsfattiga-) måttligt näringsrika förhållanden, såsom vanligt förekommande i sjöar belägna i skogslandet under högsta kustlinjen, t. ex. Siggeforasjön i Uppland (Blomqvist et al. 1981). Det starka inslaget av Gonyostomum semen indikerar emellertid att sjön är betydligt brunare än Siggeforasjön, som har en vattenfärg runt 40 mg Pt/l. Den relativt höga biomassan är, när Gonyostomum dominerar, inte något tecken på övergödda förhållanden eftersom denna art kan tillväxa kraftigt i sjöar med största delen av näringsämnena bundna till humus.

Stensjön

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är relativt låg (890 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med dominans av Asterionella formosa och med övriga vanligaste arter Ceratium hirundinella, Ochromonadaceae spp., Rhodomonas lacustris samt Uroglena sp. tyder på näringsfattiga till måttligt näringsrika förhållanden. Asterionella formosa (medianvärden för vattenkemi enligt Rosén inom parentes), liksom de flesta andra arterna, förekommer vanligast i sjöar med låga till måttliga totalfosforhalter (ca. 10 µg P/l), nära neutralt pH-värde, relativt låg alkalinitet (0,15 mekv/l), måttlig konduktivitet (5 mS/m) samt måttligt brunfärgat vatten (färg 35 mg Pt/l). Sammantaget är detta en skogssjö med måttligt brunfärgat och relativt näringsfattigt vatten som inte torde löpa någon större risk att försuras av sur nederbörd.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 4) är låg (230 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Aulacoseira alpigena, Ochromonadaceae spp., Ceratium hirundinella, Monoraphidium dybowskii, samt Botryococcus terrestris. Någon utpräglad dominant förekom ej. Aulacoseira alpigena förekommer huvudsakligen i (medianvärden för vattenkemi enligt Rosén inom parentes) sjöar med nära neutralt pH-värde, låg konduktivitet (3 mS/m), måttlig vattenfärg (40 mg Pt/l) och låga närsalthalter (tot-P 10 µg P/l; tot-N 350 µg N/l). Övriga arter indikerar nära neutralt pH-värde, näringsfattiga till måttligt näringsrika förhållanden och ett svagt till måttligt brunfärgat vatten. Sammantaget är detta en näringsfattig sjö med nära neutralt pH-värde och svagt till måttligt brunfärgat vatten..

Sjögarpesjön

Den uppmätta biomassan (tabell 5) är relativt låg (895 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med dominans av Ceratium hirundinella följd av Rhodomonas lacustris och med övriga vanliga arter Ochromonadaceae spp., Fragilaria crotonensis samt Peridinium sp. tyder på att detta är en sjö med relativt låg vattenfärg (25-35 mg Pt/l), totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 15 - 20 µg P/l, måttlig alkalinitet (0,15 - 0,45 mekv/l), nära neutralt pH-värde (7 - 7,5) och måttlig elektrolytisk ledningsförmåga (8-11 mS/m). De högre värdena gäller Fragilaria crotonensis, som förekommer i meso- till eutrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en tämligen näringsfattig skogssjö, belägen under högsta kustlinjen, med måttlig alkalinitet och ett svagt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

REFERENSER

- Blomqvist, P., Grundström, R. & Heyman, U. (1981): The structure of the pelagic ecosystem in Lake Siggeforasjön. - Scripta Limnologica Upsaliensia A 522: 79 sid.
- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Blomqvist, P. (1998): Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 11 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 1998-08-13. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	280	1 648 640	0
Chroococcus sp.	100	36	3 600	0
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	48	282 624	0
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	40	36	3 600	0
Radiocystis geminata Skuja	10	2 080	208 000	2
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	60	353 280	3
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	141	830 208	17
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	120	11	64 768	8
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	100	5	29 440	3
Bicosoeca spp.	50	8	47 104	2
Chrysostephanosphaera globulifera Scherffel	300	16	1 600	0
Dinobryon borgei Lemmermann	20	6	35 328	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	4	23 552	2
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	2	0	0
Dinobryon bavaricum Imhof	150	307	30 700	5
Dinobryon divergens Imhof	150	159	15 900	2
Chrysolykos planctonicus Mack	80	4	0	0
Pseudokephyrion spp.	40	11	64 768	3
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	9	900	3
Mallomonas spp.	800	4	400	0
Spiniferomonas sp.	65	24	141 312	9
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	80	3	0	0
Monosigales spp.	75	28	164 864	12
Chrysochromulina parva Lackey	20	3	17 664	0
BACILLARIOPHYCEAE				
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	3	17 664	4
Asterionella formosa Hassall	700	53	5 300	4
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	153	225 216	495
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	1	5 888	0
Polytoma granuliferum Lackey	90	2	11 776	1
Polytomella sp./Carteria sp.?	50	3	17 664	0
Chlamydomonas spp.	100	2	11 776	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 000	74	7 400	30
Oocystis sp.	45	12	70 656	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	26	153 088	11
Chlorococcales spp.	35	24	141 312	5
Gloeotila pulchra Skuja	170	15	1 500	0
CONJUGATOPHYCEAE				
Staurodesmus spp.	2 000	83	8 300	17
Staurastrum spp.	3 000	61	6 100	18
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	180	1	5 888	1
Cryptomonas spp. >20 μm	1 200	12	17 664	21
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	24	141 312	17
Katablepharis ovalis Skuja	90	27	158 976	14
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	17	1 700	9
Gymnodinium spp.	200	12	70 656	14
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 700	16	1 600	3
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	7	700	35
TOTALBIOMASSA				778

Tabell 2. Växtplankton i Bleklången 1998-08-11. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. $1\mu\text{m}$	0,5	880	10 362 000	5
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	94	1 106 850	2
Snowella spp.	10	3000	600 000	6
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	200	40 000	2
Anabaena lemmermannii P. Richter	90	200	40 000	4
Anabaena sp.	270	260	52 000	14
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. $<3\mu\text{m}$	8	47	553 425	4
Ochromonadaceae spp. $3-5\mu\text{m}$	25	97	1 142 175	29
Ochromonadaceae spp. $5-7\mu\text{m}$	110	12	141 300	16
Ochromonadaceae spp. $7-10\mu\text{m}$	220	1	11 775	3
Dinobryon borgei Lemmermann	20	1	11 775	0
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	2	23 550	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	40	8 000	1
Dinobryon divergens Imhof	150	6	1 200	0
Pseudokephyrion spp.	35	14	164 850	6
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	5	1 000	3
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	600	3	600	0
Chrysosphaerella longispina Lauterborn	500	495	728 640	364
Spiniferomonas sp.	50	4	47 100	2
Monosigales spp.	65	16	188 400	12
Chrysochromulina parva Lackey	20	33	388 575	8
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira sp.	4 600	13	2 600	12
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	6	70 650	14
Asterionella formosa Hassall	750	14	2 800	2
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	22	4 400	10
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 000	3	600	2
Oocystis sp.	30	1	200	0
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	7	82 425	6
Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová	80	3	35 325	3
Chlorococcales spp.	35	3	35 325	1
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	1	200	0
Staurodesmus spp.	1 500	3	600	0
EUGLENOPHYCEAE				
Trachelomonas spp.	2 000	5	1 000	2
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. $<20\mu\text{m}$	200	2	23 550	5
Cryptomonas spp. $>20\mu\text{m}$	1 300	10	2 000	3
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	130	11	129 525	17
Katablepharis ovalis Skuja	100	10	117 750	12
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	71	104 512	1 609
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	18 000	5	1 000	18
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	8	1 600	8
Gymnodinium spp.	200	2	23 550	5
Peridinium inconspicuum Lemmermann	2 000	1	200	0
Peridinium sp.	10 000	2	400	4
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	4	800	40
TOTALBIOMASSA				2 257

Tabell 3. Växtplankton i Stensjön 1998-08-12. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	430	5 063 250	3
Chroococcus sp.	35	72	14 400	0
Snowella spp.	10	850	170 000	2
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	71	836 025	7
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	98	1 153 950	25
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	110	18	211 950	23
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	200	6	70 650	14
Uroglena sp.	90	47	553 425	50
Dinobryon borgei Lemmermann	20	2	23 550	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	3	35 325	3
Dinobryon bavaricum Imhof	150	274	54 800	8
Dinobryon divergens Imhof	150	181	36 200	5
Pseudokephyron spp.	40	5	58 875	2
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	2 500	6	1 200	3
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	800	22	4 400	4
Mallomonas spp.	600	11	2 200	1
Synura sp.	250	3	35 325	9
Spiniferomonas sp.	50	2	23 550	1
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	60	5	58 875	4
Chrysochromulina parva Lackey	20	153	1 801 575	36
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	120	11	129 525	16
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	17	200 175	40
Asterionella formosa Hassall	720	112	329 728	237
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	5	58 875	1
Polytoma granuliferum Lackey	90	3	35 325	3
Polytomella sp.	90	5	58 875	5
Eudorina elegans Ehrenberg	270	72	14 400	4
Paulschulzia pseudovolvox (Schulz) Skuja	270	44	8 800	2
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 600	41	8 200	38
Oocystis sp.	40	12	141 300	6
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	60	5	58 875	4
Chlorococcales spp.	35	29	341 475	12
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	25	4	47 100	1
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	170	1	11 775	2
Staurodesmus spp.	2 000	11	2 200	4
Staurastrum spp.	3 000	4	800	2
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	180	1	11 775	2
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	10	29 440	38
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	37	435 675	52
Katablepharis ovalis Skuja	90	18	211 950	19
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	19	3 800	19
Gymnodinium spp.	400	2	23 550	9
Woloszynskia sp./Gymnodinium sp.?	5 500	6	1 200	7
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 300	11	2 200	3
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	16	3 200	160
TOTALBIOMASSA				890

Tabell 4. Växtplankton i Glimmingen 1998-08-12. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	1 490	8 773 120	4
Chroococcus sp.	19	276	27 600	0
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	56	329 728	0
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	50	72	7 200	0
Radiocystis geminata Skuja	10	3 570	357 000	4
Snowella spp.	10	3 590	359 000	4
Anabaena lemmermannii P. Richter	90	600	60 000	5
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	116	683 008	5
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	128	753 664	17
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	19	111 872	11
Dinobryon borgei Lemmermann	25	9	52 992	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	1	5 888	0
Dinobryon bavaricum Imhof	150	11	1 100	0
Pseudokephyrion spp.	50	1	5 888	0
Spiniferomonas sp.	50	7	41 216	2
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	80		0	0
Monosigales spp.	50	2	11 776	0
Chrysochromulina parva Lackey	20	83	488 704	10
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	500	20	117 760	59
Cyclotella spp.	337	4	23 552	8
Asterionella formosa Hassall	750	12	1 200	0
CHLOROPHYCEAE				
Chlamydomonas spp.	25	4	23 552	0
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 800	34	3 400	13
Oocystis sp.	35	19	111 872	4
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	49	288 512	20
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	25	3	17 664	0
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	150	7	41 216	6
Cryptomonas spp. >20 μm	1 500	26	2 600	4
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	18	105 984	12
Katablepharis ovalis Skuja	90	6	35 328	3
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	10	1 000	5
Gymnodinium spp.	250	1	5 888	1
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 600	6	600	0
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	5	500	25
TOTALBIOMASSA				230

Tabell 5. Växtplankton i Sjögarpesjön 1998-08-12. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. $1\mu\text{m}$	0,5	1 200	7 065 600	4
Merismopedia tenuissima Lemmermann	4	16	94 208	0
Radiocystis geminata Skuja	10	800	80 000	0
Snowella spp.	10	2 300	230 000	2
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	90	2 850	285 000	26
Planktothrix sp.	11 300	13	1 300	15
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. $<3\mu\text{m}$	8	101	594 688	5
Ochromonadaceae spp. $3-5\mu\text{m}$	22	218	1 283 584	28
Ochromonadaceae spp. $5-7\mu\text{m}$	100	21	123 648	12
Ochromonadaceae spp. $7-10\mu\text{m}$	250	1	5 888	1
Dinobryon borgei Lemmermann	30	9	52 992	2
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	4	23 552	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	424	42 400	6
Dinobryon divergens Imhof	150	389	38 900	6
Dinobryon sertularia Ehrenberg	160	133	13 300	2
Dinobryon sociale Ehrenberg	200	468	46 800	9
Pseudokephyrion entzii (Conrad) Schmid	35	18	105 984	4
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	23	2 300	7
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	800	11	16 192	13
Mallomonas spp.	600	7	700	0
Synura sp.	250	11	64 768	16
Spiniferomonas sp.	50	15	88 320	4
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	60	5	29 440	2
Chrysochromulina parva Lackey	20	225	1 324 800	26
Monosigales spp.	50	49	288 512	14
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira sp.	9 600	12	1 200	12
Cyclotella spp.	390	6	35 328	14
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	13	76 544	15
Asterionella formosa Hassall	750	246	24 600	18
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	32	3 200	7
Fragilaria crotonensis Kitton	1 000	384	38 400	38
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot	3 800	68	6 800	26
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	2	11 776	0
Polytomella sp./Carteria sp.?	50	4	23 552	1
Chlamydomonas spp.	35	10	58 880	2
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 800	17	1 700	8
Oocystis sp.	40	11	64 768	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	12	70 656	5
Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek	35	26	153 088	5
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	25	4	23 552	0
Gloeotila pulchra Skuja	200	4	23 552	5
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	4	400	0
Staurastrum spp.	3 000	5	500	2
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. $<20\mu\text{m}$	180	11	64 768	12
Cryptomonas spp. $>20\mu\text{m}$	1 300	14	20 608	27
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	241	1 419 008	156
Katablepharis ovalis Skuja	90	55	323 840	29

Tabell 5. forts.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	50	5 000	25
Gymnodinium spp.	200	7	41 216	8
Woloszynskia sp./Gymnodinium sp.?	4 000	36	3 600	14
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	11	1 100	1
Peridinium sp.	30 000	11	1 100	33
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	44	4 400	220
TOTALBIOMASSA				895

VÄXTPLANKTON I FEM SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 1999

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
2000 B: 12**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1999

Peter Blomqvist

Limnologiska avdelningen, Evolutionsbiologiskt centrum, Uppsala universitet,
Norbyvägen 20, 752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska avdelningen
Evolutionsbiologiskt centrum
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövårdsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 5 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 1999 och kom från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250), Stensjön (SMHI nr 644209 - 148137), Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744), samt Sjögarpesjön (SMHI nr 645375 - 145244). Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från samtliga dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997), 1997 (Blomqvist 1998a) och 1998 (Blomqvist 1998b) men i uppdraget ingick ej att göra några jämförelser med tidigare material.

PROVBEHANDLING.

Proverna utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 5 ml (Bleklången) eller 10 ml (Öjsjön, Glimmingen, Sjögarpesjön och Stensjön) för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop med den metodik som beskrivits av Olrik et al. (1998). Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är låg (564 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Ochromonadaceae spp., Botryococcus terribilis, Radiocystis geminata samt Ceratium hirundinella. Av dessa arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides dominant. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Dess dominans indikerar instabila termiska skiktningförhållanden, detta trots att provet tidsmässigt kommer från en period när skiktning normalt råder i syd- och mellansvenska sjöar. Radiocystis geminata är enligt Skuja (1948), som beskrev arten, typisk i de flesta alkalina uppländska vattnen och dess förekomst i Östergötlands sjöar är därför inte förvånande. Övriga tre taxa förekommer enligt Brettum (1989) oftast i oligo- till mesotrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

Bleklången

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är relativt hög (3083 µg våtvikt/l) och indikerar måttligt näringsrika till näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (85 % av totalbiomassan) är typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7. Medianvärdet för pH i sjöar där Gonyostomum förekommer är enligt Rosén (1981) 6,6 och Bleklången torde knappast vara någon sur sjö. Näst vanligaste art var chrysofycéen Chrysophaerella

longispina. Denna art förekommer enligt Rosén (1981) i sjöar med (medianvärden) vattenfärgen 60 mg Pt/l, pH-värdet 6,5, totalfosforkoncentrationen 13 µg P/l samt konduktiviteten 7 mS/m, det vill säga i humösa måttligt näringsrika vatten. Övriga vanliga arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, små chrysophycéer av familjen Ochromonadaceae spp. samt grönalgen Monoraphidium dybowski. Av dessa är det främst Tabellaria flocculosa v. asterionelloides som har ett visst indikatorvärde. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Inslaget av cyanobakterier och kiselalger styrker att sjön inte är sur, eftersom de flesta sådana brukar försvinna när pH-värdet går under ca 6. De flesta arter som förekommer indikerar (näringsfattiga-) måttligt näringsrika förhållanden, såsom vanligt förekommande i sjöar belägna i skogslandet under högsta kustlinjen, t. ex. Siggeforasjön i Uppland (Blomqvist et al. 1981). Det starka inslaget av Gonyostomum semen indikerar emellertid att sjön är betydligt brunare än Siggeforasjön, som har en vattenfärg runt 40 mg Pt/l. Den relativt höga biomassan är, när Gonyostomum dominerar, inte något tecken på övergödda förhållanden eftersom denna art kan tillväxa kraftigt i sjöar med största delen av näringsämnen bundna till humus.

Stensjön

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är relativt hög (1699 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med påtaglig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (52 % av totalbiomassan) är typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7 (se vidare under Bleklången ovan). Övriga vanliga arter var Ceratium hirundinella, Asterionella formosa, Uroglena lindii samt Botryococcus terribilis. Asterionella formosa (medianvärden för vattenkemi enligt Rosén inom parentes), liksom de flesta andra arterna, förekommer vanligast i sjöar med låga till måttliga totalfosforhalter (ca. 10 µg P/l), nära neutralt pH-värde, relativt låg alkalinitet (0,15 mekv/l), måttlig konduktivitet (5 mS/m) samt måttligt brunfärgat vatten (färg 35 mg Pt/l). Den relativt höga biomassan är, när Gonyostomum dominerar, inte något tecken på övergödda förhållanden eftersom denna art kan tillväxa kraftigt i sjöar med största delen av näringsämnen bundna till humus. Sammantaget är detta en skogssjö med brunfärgat och relativt näringsfattigt vatten som inte torde löpa någon större risk att försuras av sur nederbörd.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 4) är mycket låg (171 µg våtvikt/l) och indikerar mycket näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Ochromonadaceae spp., Radiocystis geminata, Rhodomonas lacustris, Gymnodinium spp. samt Botryococcus terribilis. Någon utpräglad dominant förekom ej. Dessa arter indikerar nära neutralt pH-värde, näringsfattiga förhållanden och ett svagt till måttligt brunfärgat vatten. Radiocystis geminata är enligt Skuja (1948), som beskrev arten, typisk i de flesta alkalina uppländska vattnen och dess förekomst i Östergötlands sjöar är därför inte förvånande. Sammantaget är detta en näringsfattig sjö med nära neutralt pH-värde och svagt till måttligt brunfärgat vatten. Förekomsten av ett flertal arter av såväl cyanobakterier som kiselalger indikerar att någon risk för försurning ej föreligger.

Sjögarpesjön

Den uppmätta biomassan (tabell 5) är låg (612 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med dominans av

Cryptomonas spp., Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Rhodomonas lacustris, Woronichinia naegeliana samt Ochromonadaceae spp., tyder på att detta är en sjö med relativt låg vattenfärg (25-35 mg Pt/l), totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l, relativt låg alkalinitet, nära neutralt pH-värde och måttlig elektrolytisk ledningsförmåga (8-11 mS/m). Sammantaget indikerar provet att detta är en näringsfattig skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg alkalinitet och ett svagt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga, vilket indikeras av den tämligen rika förekomsten av olika arter av cyanobakterier och kiselalger.

REFERENSER

- Blomqvist, P., Grundström, R. & Heyman, U. (1981): The structure of the pelagic ecosystem in Lake Siggeforasjön. - Scripta Limnologica Upsaliensia A 522: 79 sid.
- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Blomqvist, P. (1998a): Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 11 pp.
- Blomqvist, P. (1998b): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1998. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 18, 11 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Olrik, K., P. Blomqvist, P. Brettum, G. Cronberg & P. Eloranta (1998): Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1. Sampling, processing, and application in freshwater environmental monitoring programmes. Rapport 4860. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm, 86 p.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.
- Skuja, H. (1948): Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. - Symb. Bot. Upsal. 9(3): 399 sid.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 1999-08-16. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	900	5 299 200	3
Chroococcus sp.	100	10	14 720	1
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	200	1 177 600	2
Radiocystis geminata Skuja	10	2 100	3 091 200	31
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	40	112	11 200	0
Snowella spp.	10	710	71 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	90	950	95 000	9
Anabaena sp.	180	290	29 000	5
CHRYSOPHYCEAE				
Bicosoeca spp.	50	2	11 776	1
Chrysiastrum catenatum Lauterborn	270	3	17 664	5
Chrysochromulina parva Lackey	20	150	883 200	18
Chrysostephanosphaera globulifera Scherffel	300	10	1 000	0
Dinobryon bavaricum Imhof	150	58	5 800	1
Dinobryon borgei Lemmermann	20	9	52 992	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	4	23 552	2
Dinobryon divergens Imhof	150	20	2 000	0
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	6	600	2
Mallomonas spp.	800	5	7 360	6
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	47	276 736	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	91	535 808	11
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	120	30	176 640	21
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	300	16	94 208	28
Pseudokephyrion spp.	40	4	23 552	1
Pseudopedinella sp.	65	14	82 432	5
Spiniferomonas sp.	65	17	100 096	7
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	700	15	1 500	1
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	64	94 208	207
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 800	153	15 300	58
Chlorococcales spp.	35	16	94 208	3
Dictyosphaerium pulchellum Wood	70	32	3 200	0
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	12	70 656	5
Oocystis sp.	45	10	58 880	3
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	30	2	11 776	0
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	2 500	5	500	1
Staurastrum spp.	3 000	5	500	2
Staurodesmus spp.	2 000	40	4 000	8
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	180	6	35 328	6
Cryptomonas spp. >20 μm	1 200	11	16 192	19
Katablepharis ovalis Skuja	90	12	70 656	6
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	130	31	182 528	24
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	5	500	25
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	15	1 500	8
Gymnodinium spp.	200	5	29 440	6
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	10	14 720	18
TOTALBIOMASSA				564

Tabell 2. Växtplankton i Bleklången 1999-08-18. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	680	8 007 000	4
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	24	282 600	1
Snowella spp.	10	3500	700 000	7
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	1170	234 000	12
Anabaena lemmermannii P. Richter	90	20	4 000	0
Anabaena sp.	300	180	36 000	11
CHRYSOPHYCEAE				
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	50	1	11 775	1
Chrysochromulina parva Lackey	20	84	989 100	20
Chrysosphaerella longispina Lauterborn	600	760	152 000	91
Dinobryon bavaricum Imhof	150	4	800	0
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	600	8	23 552	14
Monosigales spp.	60	7	82 425	5
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	20	235 500	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	35	50	588 750	21
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	14	164 850	13
Pseudopedinella sp.	80	13	153 075	12
Spiniferomonas sp.	50	4	47 100	2
Uroglena sp.	90	13	153 075	14
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira sp.	6 000	4	800	5
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	2	23 550	5
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 500	140	28 000	70
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	20	5	58 875	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 000	14	2 800	11
Dictyosphaerium pulchellum Wood	110	128	25 600	3
Monoraphidium dybowski (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	26	306 150	21
Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová	80	6	70 650	6
Oocystis sp.	30	13	2 600	0
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	21	4 200	1
EUGLENOPHYCEAE				
Trachelomonas spp.	2 500	10	2 000	5
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	3	8 832	11
Katablepharis ovalis Skuja	100	10	117 750	12
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	18	211 950	23
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	58	170 752	2 630
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	2	400	20
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	18	3 600	18
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	25 000	1	200	5
Gymnodinium spp.	200	1	11 775	2
Peridinium sp.	20 000	1	200	4
TOTALBIOMASSA				3 083

Tabell 3. Växtplankton i Stensjön 1999-08-16. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	800	4 710 400	2
Snowella spp.	10	5600	560 000	6
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	1 000	100 000	5
CHRYSOPHYCEAE				
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	50	2	11 776	1
Chrysochromulina parva Lackey	20	73	429 824	9
Dinobryon divergens Imhof	150	163	239 936	36
Dinobryon sertularia Ehrenberg	150	411	41 100	6
Dinobryon sociale Ehrenberg	150	136	200 328	30
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	2 500	3	300	1
Monosigales spp.	50	23	135 424	7
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	15	88 320	1
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	30	48	282 624	8
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	14	82 432	7
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	250	4	23 552	6
Pseudopedinella sp.	80	8	47 104	4
Spiniferomonas sp.	50	3	17 664	1
Synura sp.	250	15	88 320	22
Uroglena lindii Bourrelly	90	190	1 118 720	101
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	720	96	141 312	102
Cyclotella spp.	85	5	29 440	3
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	1 900	5	500	1
CHLOROPHYCEAE				
Chlamydomonas spp.	50	3	17 664	1
Monomastix sp.	20	7	41 216	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 800	130	13 000	49
Chlorococcales spp.	35	5	29 440	1
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	60	1	5 888	0
Oocystis sp.	30	14	82 432	2
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	25	1	5 888	0
CONJUGATOPHYCEAE				
Staurastrum spp.	3 000	7	700	2
Staurodesmus spp.	2 000	6	600	1
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	14	20 608	27
Katablepharis ovalis Skuja	90	12	70 656	6
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	90	39	229 632	21
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	39	57 408	884
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	63	6 300	315
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	11	1 100	6
Gymnodinium spp.	200	1	5 888	1
Peridinium bipes Stein	30 000	1	100	3
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 300	10	14 720	19
Peridinium sp.	30 000	1	100	3
TOTALBIOMASSA				1699

Tabell 4. Växtplankton i Glimmingen 1999-08-16. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	890	5 240 320	3
Chroococcus sp.	130	16	27 600	1
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	64	376 832	1
Microcystis viridis (A. Braun) Lemmermann	70	400	40 000	3
Radiocystis geminata Skuja	10	1 830	2 693 760	27
Rhabdogloea ellipsoidea Schröder	50	472	47 200	2
Snowella spp.	10	970	97 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	750	75 000	4
Anabaena lemmermannii P. Richter	90	15	1 500	0
CHRYSOPHYCEAE				
Chrysochromulina parva Lackey	20	58	341 504	7
Dinobryon borgei Lemmermann	25	1	5 888	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	4	23 552	2
Monosigales spp.	50	1	5 888	0
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	33	194 304	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	30	56	329 728	10
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	13	76 544	8
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	200	13	76 544	15
Pseudokephyrion spp.	50	3	17 664	1
Pseudopedinella sp.	80	6	35 328	3
Spiniferomonas sp.	50	9	52 992	3
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	500	12	17 664	9
Cyclotella spp.	730	6	17 664	8
CHLOROPHYCEAE				
Chlamydomonas spp.	30	5	29 440	1
Botryococcus terrestris Komárek & Marvan	4 500	24	2 400	11
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	14	82 432	6
Oocystis sp.	35	3	17 664	1
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	150	4	23 552	4
Katablepharis ovalis Skuja	90	10	58 880	5
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	23	135 424	15
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	1	100	5
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	8	800	4
Gymnodinium spp.	200	9	52 992	11
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 600	12	1 200	2
TOTALBIOMASSA				171

Tabell 5. Växtplankton i Sjögarpesjön 1999-08-16. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	1 140	6 712 320	3
Radiocystis geminata Skuja	10	2 150	215 000	2
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	90	6 700	670 000	60
Planktothrix sp.	9 125	38	3 800	35
CHRYSOPHYCEAE				
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	60	8	47 104	3
Chrysochromulina parva Lackey	20	159	936 192	19
Dinobryon bavaricum Imhof	150	22	32 384	5
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	1	5 888	1
Dinobryon divergens Imhof	150	60	6 000	1
Dinobryon sociale Ehrenberg	200	288	28 800	6
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	24	2 400	7
Monosigales spp.	50	14	82 432	4
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	36	211 968	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	83	488 704	11
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	22	129 536	13
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	250	7	41 216	10
Pseudokephyrion entzii (Conrad) Schmid	35	3	17 664	1
Pseudopedinella sp.	65	32	188 416	12
Synura sp.	250	16	94 208	24
Uroglena sp.	90	30	176 640	16
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	720	268	26 800	19
Cyclotella spp.	160	6	35 328	6
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot	3 800	25	2 500	10
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	1	5 888	1
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	1 900	29	42 688	81
CHLOROPHYCEAE				
Chlamydomonas spp.	35	8	47 104	2
Paulschulzia tenera (Korsikov) Lund	180	48	4 800	1
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 000	55	5 500	22
Chlorococcales sp.	50	12	70 656	4
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	10	58 880	4
Oocystis sp.	40	16	94 208	4
Gloeotila pulchra Skuja	200	6	35 328	7
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	7	700	0
Cosmarium sp.	2 100	2	200	0
Staurastrum spp.	3 000	1	100	0
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	200	19	111 872	22
Cryptomonas spp. >20 μm	1 500	28	41 216	62
Katablepharis ovalis Skuja	90	31	182 528	16
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	101	594 688	65
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	7	700	35
Gymnodinium helveticum Penard	7 300	2	200	1
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	22	2 200	11
Gymnodinium spp.	200	4	23 552	5
TOTALBIOMASSA				612

VÄXTPLANKTON I FEM SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 2000

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
2001 B: 14**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 2000

Peter Blomqvist

Limnologiska avdelningen, Evolutionsbiologiskt centrum, Uppsala universitet,
Norbyvägen 20, 752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska avdelningen
Evolutionsbiologiskt centrum
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövårdsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 5 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 2000 och kom från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250), Stensjön (SMHI nr 644209 - 148137), Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744), samt Sjögarpesjön (SMHI nr 645375 - 145244). Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från samtliga dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997), 1997 (Blomqvist 1998a), 1998 (Blomqvist 1998b) och 1999 (Blomqvist 2000) men i uppdraget ingick ej att göra några jämförelser med tidigare material.

PROVBEHANDLING.

Proverna utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 5 ml (Bleklången och Sjögarpesjön) eller 10 ml (Öjsjön, Glimmingen och Stensjön) för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop med den metodik som beskrivits av Olrik et al. (1996). Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är låg (499 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Botryococcus terribilis, Ochromonadaceae spp., Chrysochromulina parva samt Ceratium hirundinella och Rhodomonas lacustris. Av dessa arter var Tabellaria flocculosa v. asterionelloides dominant. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Dess dominans indikerar instabila termiska skiktningförhållanden, detta trots att provet tidsmässigt kommer från en period när skiktning normalt råder i syd- och mellansvenska sjöar. Övriga taxa förekommer enligt Brettum (1989) oftast i oligo- till mesotrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga.

Bleklången

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är relativt låg (1178 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (76 % av totalbiomassan) är typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7. Medianvärdet för pH i sjöar där Gonyostomum förekommer är enligt Rosén (1981) 6,6 och Bleklången torde knappast vara någon sur sjö. Övriga vanliga arter var små chrysophycéer av familjen Ochromonadaceae spp., Ceratium hirundinella, Rhodomonas lacustris samt grönalgen Monoraphidium dybowskii. Ingen

av dessa arter har något större indikatorvärde. De flesta arter som förekommer i Bleklången och som har något indikatorvärde indikerar (näringsfattiga-) måttligt näringsrika förhållanden, såsom vanligt förekommande i sjöar belägna i skogslandet under högsta kustlinjen, t. ex. Siggeforasjön i Uppland (Blomqvist et al. 1981). Det starka inslaget av Gonyostomum semen tyder emellertid på att sjön är betydligt brunare än Siggeforasjön, som har en vattenfärg runt 40 mg Pt/l. Sammantaget indikerar provet att detta är en tämligen näringsfattig sjö med starkt brunfärgat vatten.

Stensjön

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är låg (564 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var dinoflagellaterna Ceratium hirundinella och Gymnodinium fuscum, Cryptomonas spp., Botryococcus terribilis samt Uroglena sp. Av dessa arter, som alla är vanliga i näringsfattiga till måttligt näringsrika sjöar, är det främst Gymnodinium fuscum som har något större indikatorvärde. Denna art anges av Rosén (1981) som att ha "en viss preferens för humus". Vidare har den sin tyngdpunkt i sjöar med medianvärde för totalfosforkoncentration av 10 µg P/l. Rosén anger också att Ceratium hirundinella föredrar sjöar med låg humositet, hög alkalinitet och konduktivitet, vilket antyder att humushalterna inte är alltför höga. Sammantaget är detta en skogssjö med brunfärgat och näringsfattigt vatten som inte torde löpa någon större risk att försuras av sur nederbörd.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 4) är låg (257 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var Ochromonadaceae spp., Cryptomonas spp., Monoraphidium dybowskii, Rhodomonas lacustris samt Gymnodinium spp. Någon utpräglad dominant förekom ej och ingen av dessa arter har något större indikatorvärde. Artsammansättningen som helhet påträffas vanligen i näringsfattiga sjöar med låg till måttlig vattenfärg och nära neutralt pH-värde. Förekomsten av ett flertal arter av såväl cyanobakterier som kiselalger indikerar att någon risk för försurning ej föreligger.

Sjögarpesjön

Den uppmätta biomassan (tabell 5) är relativt låg (1087 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med dominans av Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, Rhodomonas lacustris, Cryptomonas spp., Uroglena sp. samt Chrysochromulina parva, tyder på att detta är en sjö med måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l), totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l, relativt låg alkalinitet, nära neutralt pH-värde och måttlig elektrolytisk ledningsförmåga (8-11 mS/m). Sammantaget indikerar provet att detta är en tämligen näringsfattig skogssjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg alkalinitet och ett svagt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning torde inte föreligga, vilket indikeras av den relativt rika förekomsten av olika arter av cyanobakterier och kiselalger.

REFERENSER

- Blomqvist, P., Grundström, R. & Heyman, U. (1981): The structure of the pelagic ecosystem in Lake Siggeforasjön. - Scripta Limnologica Upsaliensia A 522: 79 sid.
- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Blomqvist, P. (1998a): Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 11 pp.
- Blomqvist, P. (1998b): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1998. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 18, 11 pp.
- Blomqvist, P. (2000): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1999. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 12, 10 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Olrik, K., P. Blomqvist, P. Brettum, G. Cronberg & P. Eloranta (1996): Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1. Sampling, processing, and application in freshwater environmental monitoring programmes. Rapport 4860. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm, 86 p.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 2000-08-10. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	510	3 002 880	2
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	16	94 208	0
Radiocystis geminata Skuja	10	4 840	484 000	5
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	115	677 120	5
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	122	718 336	14
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	90	32	188 416	17
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	270	7	41 216	11
Uroglena sp.	90	13	76 544	7
Pseudopedinella sp.	60	15	88 320	5
Chrysidiastrum catenatum Lauterborn	320	4	23 552	8
Chrysostephanosphaera globulifera Scherffel	270	8	800	0
Dinobryon borgei Lemmermann	30	2	11 776	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	2	11 776	1
Dinobryon bavaricum Imhof	150	139	13 900	2
Dinobryon divergens Imhof	150	59	5 900	1
Dinobryon sociale v. americana (Brunnthaler) Bachmann	120	18	1 800	0
Epipyxis sp.	80	9	52 992	4
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	6	600	2
Mallomonas crassisquama (Asmund) Fott	1 400	4	400	1
Spiniferomonas sp.	65	22	129 536	8
Stichogloea doederleinii (Schmidle) Wille	100	9	52 992	5
Monosigales spp.	65	16	94 208	6
Chrysochromulina parva Lackey	20	331	1 948 928	39
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	700	4	400	0
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	1 800	51	75 072	135
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	25	6	35 328	1
Chlamydomonas spp.	30	13	76 544	2
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 000	22	32 384	97
Oocystis sp.	30	6	35 328	1
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	70	13	76 544	5
Chlorococcales spp.	45	17	100 096	5
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	3 000	5	500	2
Staurodesmus spp.	650	73	7 300	5
Staurastrum spp.	1 700	25	2 500	4
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	90	38	223 744	20
Cryptomonas spp. >20 μm	1 200	7	10 304	12
Katablepharis ovalis Skuja	90	11	64 768	6
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	4	400	20
Gymnodinium spp.	200	10	58 880	12
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	15	1 500	8
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	18 000	3	300	5
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 600	6	8 832	14
TOTALBIOMASSA				499

Tabell 2. Växtplankton i Bleklången 2000-08-09. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	1 150	13 541 250	7
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	48	565 200	1
Snowella spp.	10	550	110 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	300	60 000	3
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	46	541 650	4
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	35	95	1 118 625	39
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	15	176 625	14
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	220	1	11 775	3
Pseudopedinella sp.	65	14	164 850	11
Dinobryon borgei Lemmermann	20	2	23 550	0
Dinobryon sociale Ehrenberg	150	50	10 000	2
Dinobryon bavaricum Imhof	150	3	600	0
Dinobryon divergens Imhof	150	35	7 000	1
Pseudokephyrion spp.	40	3	35 325	1
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	2	400	1
Mallomonas cf. crassiquama (Asmund) Fott	1 200	4	800	1
Mallomonas punctifera Korshikov	1 400	4	800	1
Chrysosphaerella longispina Lauterborn	65	80	16 000	1
Spiniferomonas sp.	50	5	58 875	3
Monosigales spp.	60	5	58 875	4
Chrysochromulina parva Lackey	20	60	706 500	14
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira tenella (Nygaard) Simonsen	150	4	47 100	7
Asterionella formosa Hassall	750	1	200	0
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	7	82 425	16
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 500	20	4 000	10
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	30	2	23 550	1
Polytoma sp.	90	2	23 550	2
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 100	18	3 600	11
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	80	18	211 950	17
Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová	80	2	23 550	2
Chlorococcales spp.	55	17	200 175	11
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	56	11 200	3
EUGLENOPHYCEAE				
Trachelomonas spp.	3 000	4	800	2
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	110	14	164 850	18
Cryptomonas spp. <20 μm	200	3	35 325	7
Cryptomonas spp. >20 μm	1 700	5	1 000	2
Katablepharis ovalis Skuja	90	8	94 200	8
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	16 000	280	56 000	896
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	25 000	2	400	10
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	2	400	2
Gymnodinium spp.	250	1	11 775	3
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 500	12	2 400	4
Peridinium sp.	20 000	3	600	12
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	2	400	20
TOTALBIOMASSA				1 178

Tabell 3. Växtplankton i Stensjön 2000-08-08. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	750	4 416 000	2
Radiocystis geminata Skuja	10	300	30 000	0
Snowella spp.	10	1 270	127 000	1
Anabaena lemmermannii P. Richter	110	950	95 000	10
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	46	270 848	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	30	65	382 720	11
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	14	82 432	7
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	250	2	11 776	3
Pseudopedinella sp.	110	3	17 664	2
Uroglena sp.	90	54	317 952	29
Dinobryon borgei Lemmermann	20	2	11 776	0
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	1	5 888	1
Dinobryon suecicum Lemmermann	50	1	5 888	0
Dinobryon bavaricum Imhof	170	62	91 264	16
Dinobryon divergens Imhof	150	248	24 800	4
Dinobryon sertularia Ehrenberg	200	392	39 200	8
Dinobryon sociale Ehrenberg	170	368	36 800	6
Chrysolykos planctonicus Mack	40	3	17 664	1
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	2 200	16	1 600	4
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	1 100	17	1 700	2
Mallomonas spp.	1 000	28	2 800	3
Spiniferomonas sp.	55	5	29 440	2
Chrysophaerella longispina Lauterborn em. Nicholls	500	160	16 000	8
Monosigales spp.	50	8	47 104	2
Chrysochromulina parva Lackey	20	183	1 077 504	22
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	350	7	41 216	14
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	1	5 888	1
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot	7 500	11	1 100	8
Fragilaria sp.	660	108	10 800	7
Asterionella formosa Hassall	810	118	11 800	10
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 100	9	900	2
CHLOROPHYCEAE				
Monomastix sp.	35	8	47 104	2
Chlamydomonas spp.	55	13	76 544	4
Polytoma sp.	80	1	5 888	0
Botryococcus terrebilis Komárek & Marvan	4 200	78	7 800	33
Oocystis sp.	45	5	29 440	1
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	110	7	41 216	5
Chlorococcales spp.	65	2	11 776	1
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	30	5	29 440	1
Gloeotila pulchra Skuja	250	3	17 664	4
CONJUGATOPHYCEAE				
Staurastrum spp.	1 700	4	400	1
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	95	38	223 744	21
Cryptomonas spp. <20 μm	260	8	47 104	12
Cryptomonas spp. >20 μm	1 300	17	25 024	33
Katablepharis ovalis Skuja	100	14	82 432	8
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	15 400	13	1 300	20
DINOPHYCEAE				

Tabell 3. Växtplankton i Stensjön 2000-08-08, forts.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 000	44	4 400	22
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	20 000	20	2 000	40
Gymnodinium helveticum Penard	6 000	3	300	2
Gymnodinium spp.	200	1	5 888	1
Woloszynskia sp.	5 500	34	3 400	19
Peridinium inconspicuum Lemmermann	2 000	59	5 900	12
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	27	2 700	135
TOTALBIOMASSA				564

Tabell 4. Växtplankton i Glimmingen 2000-08-08. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	1 820	10 716 160	5
Chroococcus sp.	260	141	27 600	1
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	40	235 520	0
Radiocystis geminata Skuja	10	8 660	866 000	9
Snowella spp.	10	4 800	480 000	5
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	107	630 016	5
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	30	136	800 768	24
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	100	24	141 312	14
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	200	11	64 768	13
Uroglena sp.	90	4	23 552	2
Pseudopedinella sp.	80	7	41 216	3
Dinobryon borgei Lemmermann	25	4	23 552	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	90	3	17 664	2
Dinobryon divergens Imhof	150	8	800	0
Pseudokephyrion spp.	70	2	11 776	1
Chrysolynos planctonicus Mack	65	3	17 664	1
Spiniferomonas sp.	50	11	64 768	3
Mallomonas cf. crassisquama (Asmund) Fott	750	15	1 500	1
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	80	1	5 888	0
Monosigales spp.	50	1	5 888	0
Chrysochromulina parva Lackey	20	73	429 824	9
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	500	18	26 496	13
Cyclotella spp.	1 600	39	3 900	6
Cyclotella spp.	130	5	29 440	4
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 800	16	1 600	6
Oocystis sp.	45	13	76 544	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	90	63	370 944	33
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	140	39	229 632	32
Cryptomonas spp. <20 μm	290	5	29 440	9
Cryptomonas spp. >20 μm	1 500	15	22 080	33
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	6 000	2	200	1
Gymnodinium spp.	350	7	41 216	14
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	15	1 500	2
TOTALBIOMASSA				257

Tabell 5. Växtplankton i Sjögarpesjön 2000-08-08. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	650	7 653 750	4
Radiocystis geminata Skuja	10	470	94 000	1
Snowella spp.	10	420	84 000	1
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	50	2 240	448 000	22
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	59	694 725	6
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	22	57	671 175	15
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	9	105 975	8
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	250	3	35 325	9
Pseudopedinella sp.	55	19	223 725	12
Dinobryon borgei Lemmermann	30	2	23 550	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	100	3	35 325	4
Dinobryon divergens Imhof	170	135	397 440	68
Dinobryon sertularia Ehrenberg	200	691	138 200	28
Dinobryon sociale Ehrenberg	170	86	253 184	43
Dinobryon spp.	150	37	435 675	65
Uroglena sp.	90	77	906 675	82
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3 000	2	400	1
Synura sp.	200	6	70 650	14
Spiniferomonas sp.	65	1	11 775	1
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	110	2	23 550	3
Monosigales spp.	55	6	70 650	4
Chrysochromulina parva Lackey	30	223	2 625 825	79
BACILLARIOPHYCEAE				
Cyclotella spp.	135	6	70 650	10
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	2	23 550	5
Asterionella formosa Hassall	650	6	1 200	1
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 200	27	79 488	175
Fragilaria crotonensis Kitton	1 200	37	7 400	9
Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot	2 500	10	2 000	5
CHLOROPHYCEAE				
Chlamydomonas spp.	35	6	70 650	2
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	6 200	12	2 400	15
Oocystis sp.	30	6	70 650	2
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	50	9	105 975	5
Chlorococcales sp.	35	2	23 550	1
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium acutum v. variabile (Lemmermann) Krieger	300	1	200	0
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	120	114	1 342 350	161
Cryptomonas spp. <20 μm	400	5	58 875	24
Cryptomonas spp. >20 μm	1 400	20	58 880	82
Katablepharis ovalis Skuja	100	13	153 075	15
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	5 500	10	2 000	11
Gymnodinium spp.	260	3	35 325	9
Gymnodinium helveticum Penard	7 000	1	200	1
Woloszynskia sp.	4 500	19	3 800	17
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	9	1 800	2
Peridinium sp.	30 000	1	200	6
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	6	1 200	60
TOTALBIOMASSA				1087

VÄXTPLANKTON I TRE SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 2002

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
2003 B: 5**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i tre sjöar i Östergötlands län 2002

Peter Blomqvist

Limnologiska avdelningen, Evolutionsbiologiskt centrum, Uppsala universitet,
Norbyvägen 20, 752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska avdelningen
Evolutionsbiologiskt centrum
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövårdsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 3 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 2002 och sades komma från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250) och Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744). Två av flaskorna var felmärkta; provet från Öjsjön var märkt "Öjsjön" och provet som skulle vara från Bleklången var märkt "Grissjön E6". Rättelser rörande proverna erhöles från Niklas Jansson, Länsstyrelsen i Östergötlands län som dock uttryckte en viss tveksamhet vad gäller provet från Bleklången. Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997), 1997 (Blomqvist 1998a), 1998 (Blomqvist 1998b), 1999 (Blomqvist 2000), 2000 (Blomqvist 2001) samt 2001 (Blomqvist 2002) varvid identisk teknik användes.

PROVBEHANDLING.

Proverna från år 2002 utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 10 ml för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop med den metodik som beskrivits av Olrik et al. (1996). Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är låg (298 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var små nakna chrysophycéer i form av Ochromonadaceae spp., kiselalgen Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, kiselalgen Rhizosolenia longiseta, grönalgen Botryococcus terribilis samt rekyalgen Rhodomonas lacustris. Någon utpräglad dominant förekom inte. Av dessa arter är det främst kiselalgen Tabellaria flocculosa v. asterionelloides som har något större indikatorvärde. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Övriga taxa förekommer också oftast i oligo- till mesotrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en näringsfattig skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning föreligger inte.

"Grissjön E6" (Bleklången??)

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är hög (4 425 µg våtvikt/l) och indikerar näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av grönalgen Botryococcus terribilis (82 % av totalbiomassan) är emellertid typisk för mesotrofa

vatten med nära neutralt pH-värde. Medianvärdet för pH i sjöar där Botryococcus förekommer är enligt Rosén (1981) 6,7 och detta torde knappast vara någon sur sjö. Det händer ibland att Botryococcus en svag vattenblomning (arten lagrar oljedroppar inne i cellerna) i “måttligt oligotrofa sjöar” (Rosén 1981) och kanske är det den varma eftersommaren 2002 som utlöst en sådan blomning. Övriga vanliga arter var cyanobakterien Merismopedia tenuissima, små chrysophycéer av familjen Ochromonadaceae spp., desmidiacéen Teilingia granulata samt chrysophycéen Dinobryon crenulatum. Ingen av dessa arter indikerar annat än relativt näringsfattiga, måttligt humösa förhållanden. Avsaknaden av raphidophycéen Gonyostomum semen, som varit dominant i Bleklången under de 5 år undertecknad utfört växtplanktonanalyser åt länssyttelsen i Östergötlands län (Blomqvist 2002) talar för att detta prov kommer från en annan sjö – kanske den som skrivits på etiketten. Denna sjö, som har en utpräglad dominans av Botryococcus är sannolikt måttligt näringsrik, har ett pH-värde mellan 6 och 7 samt ett svagt brunfärgat vatten.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är mycket låg (147 µg våtvikt/l) och indikerar mycket näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var små nakna chrysophycéer i form av Ochromonadaceae spp., cyanobakterien Radiocystis geminata., chrysophycéen Mallomonas sp., grönalgen Botryococcus terribilis samt dinoflagellaten Gymnodinium cf. ubberrimum. Någon utpräglad dominant förekom ej och ingen av dessa arter har något större indikatorvärde. Artsammansättningen som helhet påträffas vanligen i näringsfattiga sjöar med låg till måttlig vattenfärg och nära neutralt pH-värde. Förekomsten av ett flertal arter av såväl cyanobakterier som kiselalger indikerar att någon risk för försurning ej föreligger.

REFERENSER

- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Blomqvist, P. (1998a): Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 11 pp.
- Blomqvist, P. (1998b): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1998. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 18, 11 pp.
- Blomqvist, P. (2000): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1999. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 12, 10 pp.
- Blomqvist, P. (2001): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 2000. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 12, 11 pp.
- Blomqvist, P. (2002): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 2001 samt under perioden 1996 – 2001. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 15 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Olrik, K., P. Blomqvist, P. Brettum, G. Cronberg & P. Eloranta (1996): Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1. Sampling, processing, and application in freshwater environmental monitoring programmes. Rapport 4860. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm, 86 p.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 2002-08-20. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	170	4.930.000	2
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	120	3.480.000	7
Radiocystis geminata Skuja	10	670	777.200	8
Chroococcus limneticus Lemmermann	75	32	37.120	3
Anabaena lemmermanni P. Richter	130	250	25.000	6
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	49	1.421.000	28
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	110	15	435.000	48
Dinobryon borgei Lemmermann	15	1	29.000	-
Spiniferomonas sp.	65	2	58.000	4
Chrysochromulina parva Lackey	20	11	319.000	6
BACILLARIOPHYCEAE				
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	3	87.000	26
Asterionella formosa Hassall	990	17	1.700	2
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 400	246	24.600	59
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	3 600	71	7.100	26
Oocystis sp.	30	7	203.000	6
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	5	145.000	10
Chlorococcales spp.	45	3	87.000	4
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	30	2	58.000	2
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	3 000	3	300	1
Staurodesmus spp.	800	11	1.100	1
Staurastrum spp.	2 000	47	4.700	9
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	90	6	174.000	16
Katablepharis ovalis Skuja	90	1	29.000	3
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	2	200	10
Gymnodinium spp.	380	1	29.000	11
TOTALBIOMASSA				298

Tabell 2. Växtplankton i "Grissjön E6" (Bleklången?) 2002-08-21. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	70	2.030.000	1
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	7 296	211.584.000	423
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	24	28	812.000	19
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	80	18	522.000	42
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	350	9	261.000	91
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	125	21	609.000	76
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hassall	810	5	500	-
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	4 100	100	880.000	3 608
Oocystis sp.	30	6	174.000	5
Chlorococcales spp.	34	70	2.030.000	69
CONJUGATOPHYCEAE				
Closterium sp.	1 100	2	200	-
Teilingia granulata (Roy & Biss.) Bourrelly	500	6	174.000	87
Staurodesmus sp.	1 000	1	100	-
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. >20 μm	1 700	1	100	-
DINOPHYCEAE				
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 600	24	2.400	4
TOTALBIOMASSA				4 425

Tabell 3. Växtplankton i Glimmingen 2002-08-20. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	350	10.150.000	5
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	96	2.784.000	6
Radiocystis geminata Skuja	10	1.400	1.624.000	16
Chroococcus limneticus Lemmermann	75	2	2.320	-
Anabaena cf. lemmermanni P. Richter	130	650	65.000	8
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. <3 μm	8	7	203.000	2
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	20	40	1.160.000	23
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	85	7	203.000	17
Dinobryon borgei Lemmermann	15	1	29.000	-
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	125	1	29.000	4
Pseudokephyrion sp.	65	1	29.000	2
Mallomonas sp.	500	1	29.000	14
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	500	2	200	-
Cyclotella spp.	3 100	2	200	1
Tabellaria flocculosa var. teilingii Knudson	1 600	40	4.000	6
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	8 200	17	1700	14
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska)				
Hindák & Komárková-Legnerová	90	2	58.000	5
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák	30	2	58.000	2
CRYPTOPHYCEAE				
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	100	1	29.000	3
Cryptomonas spp. <20 μm	300	1	29.000	9
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium cf. uberrimum (Allman) Kofoid & Swezy	9 000	11	1.100	10
Peridinium inconspicuum Lemmermann	1 200	1	100	-
TOTALBIOMASSA				147

VÄXTPLANKTON I TRE SJÖAR I ÖSTERGÖTLANDS LÄN 2003

av

Peter Blomqvist

**Institute of Limnology
Uppsala University
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala**

**Scripta
Limnologica
Upsaliensia
2003 B: 5**

Slutrapport från projekt "Analyser av växtplankton från sjöar i Östergötlands län"

Växtplankton i tre sjöar i Östergötlands län 2003

Peter Blomqvist

Limnologiska avdelningen, Evolutionsbiologiskt centrum, Uppsala universitet,
Norbyvägen 20, 752 36 Uppsala

Uppdragsverksamheten
Limnologiska avdelningen
Evolutionsbiologiskt centrum
Uppsala universitet
Norbyvägen 20
752 36 Uppsala

INLEDNING.

Från miljövårdsenheten, länsstyrelsen i Östergötlands län, erhöles 3 stycken prover för kvantitativ analys av växtplankton. Proverna var tagna i augusti 2003 och kom från Öjsjön (SMHI nr 644987 - 152393), Bleklången (SMHI nr 651973 - 149250) och Glimmingen (SMHI nr 642122 - 148744). Någon information om sjöarna i övrigt medföljde ej. Syftet med analyserna var att ge en bild av sjöarnas status baserad på mängden och sammansättningen av växtplankton. Undersökningen ingår i länsstyrelsens regionala miljöövervakning, programområde sjöar och vattendrag. Växtplanktonprover från dessa sjöar analyserades också 1996 (Blomqvist 1997), 1997 (Blomqvist 1998a), 1998 (Blomqvist 1998b), 1999 (Blomqvist 2000), 2000 (Blomqvist 2001), 2001 (Blomqvist 2002) samt 2002 (Blomqvist 2003) varvid identisk teknik användes.

PROVBEHANDLING.

Proverna från år 2003 utgjordes av blandprover från det övre vattenskiktet (0-4 m) och var konserverade med surgjord jodjodkaliumlösning. Efter att proverna omskakats väl uttogs delprover om 10 ml för kvantitativ växtplanktonanalys. Delproverna överfördes till sedimentationskammare, organismerna fick sedimentera över natten (> 16 timmar) och räknades därefter i inverterat mikroskop med den metodik som beskrivits av Olrik et al. (1996). Biovolymen hos en subjektivt vald typcell av de olika arterna beräknades med hjälp av geometriska formler. Biovolymen överfördes till biomassa under antagandet att organismernas densitet var 1 g/cm³.

RESULTAT OCH KOMMENTARER.

Öjsjön

Den uppmätta biomassan (tabell 1) är låg (313 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var små nakna chrysophycéer i form av Ochromonadaceae spp., kiselalgen Tabellaria flocculosa v. asterionelloides, cyanobakterien Radiocystis geminata, grönalgen Botryococcus terribilis samt rekylalgen Rhodomonas lacustris. Någon utpräglad dominant förekom inte. Av ovan nämnda arter är det främst kiselalgen Tabellaria flocculosa v. asterionelloides som har något större indikatorvärde. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). Övriga taxa förekommer också oftast i oligo- till mesotrofa sjöar. Sammantaget indikerar provet att detta är en näringsfattig skogsjö, belägen under högsta kustlinjen, med relativt låg till måttlig alkalinitet och med ett måttligt brunfärgat vatten. Någon risk för försurning föreligger inte.

Bleklången

Den uppmätta biomassan (tabell 2) är relativt hög (2 481 µg våtvikt/l) och indikerar tämligen näringsrika förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Artsammansättningen, med kraftig dominans av raphidophycéen Gonyostomum semen (89 % av totalbiomassan) är emellertid typisk för humösa till starkt humösa vatten med pH-värde mellan 5 och 7,7. Medianvärdet för sjöar där Gonyostomum förekommer är enligt Rosén (1981) 6,6 och Bleklången torde inte vara någon sur sjö. Övriga vanliga arter var små nakna chrysophycéer i form av Ochromonadaceae

spp., kiselalgerna Tabellaria flocculosa v. asterionelloides och Aulacoseira sp., samt chrysophycéen Mallomonas caudata. Av dessa arter är det bara Tabellaria flocculosa v. asterionelloides som har något större indikatorvärde. Denna art är enligt Rosén (1981) vanlig i sjöar med måttlig till relativt låg alkalinitet, neutralt pH-värde, totalfosforkoncentrationer i storleksordningen 10 - 15 µg P/l och en måttlig vattenfärg (< 50 mg Pt/l). De flesta arter som förekommer i Bleklången och som har något indikatorvärde indikerar näringsfattiga till måttligt näringsrika förhållanden och förekommer vanligen i sjöar i skogslandet under högsta kustlinjen, t. ex. Siggeforasjön (Blomqvist et al., 1981). Det starka inslaget av Gonyostomum semen talar emellertid för att sjön är betydligt brunare än Siggeforasjön, som har en vattenfärg på ca 40 mg Pt/l. Sammantaget indikerar provet att detta är en s.k. Gonyostomum-sjö (Rosén, 1981) det vill säga en humös, måttligt alkalisk sjö med koncentrationer av näringsämnet fosfor (totalfosfor) som motsvarar de i en mesotrof sjö.

Glimmingen

Den uppmätta biomassan (tabell 3) är låg (417 µg våtvikt/l) och indikerar näringsfattiga förhållanden (Rosén 1981, Brettum 1989). Vanligast förekommande arter var små nakna chrysophycéer i form av Ochromonadaceae spp., cyanobakterien Chroococcus limneticus, chrysophycéen Stichogloea doederleinii, kiselalgen Aulacoseira alpigena samt cyanobakterien Radiocystis geminata. Någon utpräglad dominant förekommer ej och ingen av dessa arter har något större indikatorvärde. Artsammansättningen som helhet påträffas vanligen i näringsfattiga sjöar med låg till måttlig vattenfärg och nära neutralt pH-värde. Förekomsten av ett flertal arter av såväl cyanobakterier som kiselalger indikerar att någon risk för försurning ej föreligger.

REFERENSER

- Blomqvist, P. (1997): Växtplankton i tolv sjöar i Östergötlands län 1996. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 20 pp.
- Blomqvist, P. (1998a): Växtplankton i sex sjöar i Östergötlands län 1997. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 11 pp.
- Blomqvist, P. (1998b): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1998. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 18, 11 pp.
- Blomqvist, P. (2000): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 1999. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 12, 10 pp.
- Blomqvist, P. (2001): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 2000. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 12, 11 pp.
- Blomqvist, P. (2002): Växtplankton i fem sjöar i Östergötlands län 2001 samt under perioden 1996 – 2001. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 1, 15 pp.
- Blomqvist, P. (2003): Växtplankton i tre sjöar i Östergötlands län 2002. - Scripta Limnologica Upsaliensia B: 5, 8 pp.
- Brettum, P. (1989): Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Planteplankton. - NIVA, Oslo, 111 sid. ISBN 82-577-1627-8.
- Olrik, K., P. Blomqvist, P. Brettum, G. Cronberg & P. Eloranta (1996): Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1. Sampling, processing, and application in freshwater environmental monitoring programmes. Rapport 4860. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm, 86 p.
- Rosén, G. (1981): Tusen sjöar. Växtplanktons miljökrav. Liber förlag, Stockholm.

Tabell 1. Växtplankton i Öjsjön 2003-08-26. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	130	3.770.000	2
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	80	2.320.000	5
Radiocystis geminata Skuja	10	950	2.204.000	22
Chroococcus limneticus Lemmermann	75	6	13.920	1
Anabaena lemmermanni P. Richter	130	20	2000	-
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. 3-4 μm	20	48	1.392.000	28
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	120	14	406.000	49
Ochromonadaceae spp. 8-9 μm	287	6	174.000	50
Dinobryon bavaricum Imhof	150	52	5.200	1
Dinobryon borgei Lemmermann	15	1	29000	-
Dinobryon divergens Imhof	150	26	2.600	-
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	125	1	8.800	1
Mallomonas sp.	670	1	8.800	6
Bitrichia chodatii (Reverdin) Chodat	150	2	17.600	3
Chrysochromulina parva Lackey	20	20	580.000	12
Monosigales sp.	34	1	29.000	1
BACILLARIOPHYCEAE				
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	2	17.600	4
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 400	208	20.800	50
CHLOROPHYCEAE				
Gyromitus cordiformis Skuja	500	1	8.800	4
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	6000	34	3.400	20
Oocystis sp.	30	2	58.000	2
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	70	4	116.000	8
CONJUGATOPHYCEAE				
Cosmarium sp.	3 000	2	200	1
Staurodesmus spp.	800	34	3.400	3
Staurastrum spp.	2 000	18	1.800	4
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp < 20 μm	750	1	8.800	7
Cryptomonas spp. > 20 μm	2000	14	1.400	3
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	90	5	145.000	13
Katablepharis ovalis Skuja	90	2	58.000	5
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50 000	1	100	5
Gymnodinium spp.	380	1	8.800	3
TOTALBIOMASSA				313

Tabell 2. Växtplankton i Bleklången 2003-08-25. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	170	4.930.000	2
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	24	696.000	1
Woronichinia naegeliana (Unger)Elenkin	50	110	11.000	1
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. 3-5 μm	21	28	812.000	17
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	74	16	464.000	34
Ochromonadaceae spp. 7-10 μm	277	3	87.000	24
Dinobryon bavaricum Imhof	150	35	3.500	1
Dinobryon borgei Lemmermann	15	2	58.000	1
Dinobryon crenulatum W. & G.S. West	125	1	29.000	4
Dinobryon suecicum Lemmermann	40	1	29.000	1
Mallomonas akrokomos Ruttner	388	1	29.000	11
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3200	1	100	-
Mallomonas sp.	670	1	29.000	19
Chrysochromulina parva Lackey	20	4	116.000	2
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira sp.	1100	193	19.300	21
Asterionella formosa Hassall	810	10	1.000	1
Rhizosolenia longiseta Zacharias	200	3	87.000	17
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides (Grunow) Knudson	2 400	197	19.700	47
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	86000	2	200	17
Oocystis sp.	30	1	29.000	1
Chlorococcales spp.	65	3	87.000	6
Monoraphidium dybowski (Woloszynska)				
Hindåk & Komárková – Legnerová	80	3	87.000	7
Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindåk	95	1	29.000	3
CONJUGATOPHYCEAE				
Staurastrum sp.	3000	3	300	1
Staurodesmus sp.	1 000	2	200	-
EUGLENOPHYCEAE				
Trachelomonas volvocina Ehrenberg	3000	5	500	2
Trachelomonas so.	3500	1	100	-
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas sp.	130	2	58.000	8
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	100	1	29.000	-
Katablepharis ovalis Skuja	120	3	87.000	10
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen Ehrenberg	21000	1048	104.800	2201
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium fuscum (Ehrenberg) Stein	21500	2	200	4
Peridinium sp.	20100	1	100	2
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50000	3	300	15
TOTALBIOMASSA				2 481

Tabell 3. Växtplankton i Glimmingen 2003-08-26. Djup 0-4m.

GRUPP/ART	VOLYM/ INDIVID (μm^3)	RÄKNAT ANTAL ENHETER	ANTAL/ LITER	BIOMASSA ($\mu\text{g/l}$)
CYANOPHYCEAE				
Chroococcales spp. 1 μm	0,5	410	11.890.000	6
Merismopedia tenuissima Lemmermann	2	96	2.784.000	6
Radiocystis geminata Skuja	10	380	2.907.000	29
Chroococcus limneticus Lemmermann	230	27	206.550	48
Woronichinia naegeliana (Unger)Elenkin	50	190	19.000	1
CHRYSOPHYCEAE				
Ochromonadaceae spp. 3-4 μm	22	32	928.000	20
Ochromonadaceae spp. 5-7 μm	157	16	464.000	73
Ochromonadaceae spp. 8-9 μm	297	4	116.000	34
Dinobryon bavaricum Imhof	150	16	1.600	-
Mallomonas caudata Ivanov em. Krieger	3200	1	100	-
Mallomonas sp.	500	1	8.800	-
Spiniferomonas sp.	113	1	29.000	3
Chrysochromulina parva Lackey	20	3	87.000	2
Stichogloea doederleinii (Schmidle) Wille	113	13	377.000	42
BACILLARIOPHYCEAE				
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	500	8	70.400	35
Cyclotella spp.	3 100	3	6.960	22
Asterionella formosa Hassall	810	145	14.500	12
CHLOROPHYCEAE				
Botryococcus terribilis Komárek & Marvan	5.870	4	400	2
Oocystis sp.	30	4	116.000	3
Monoraphidium dybowskii (Woloszynska) Hindák & Komárková-Legnerová	90	5	145.000	13
CONJUGATOPHYCEAE				
Staurodesmus sp.	1 000	2	200	-
CRYPTOPHYCEAE				
Cryptomonas spp. <20 μm	750	3	26.400	20
Cryptomonas spp. >20 μm	2000	4	400	1
Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner	100	4	116.000	12
Katablepharis ovalis Skuja	120	6	174.000	21
DINOPHYCEAE				
Gymnodinium spp.	250	1	29.000	7
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Dujardin	50000	1	100	5
TOTALBIOMASSA				417