



HÖGSKOLAN I BORÅS
VETENSKAP FÖR PROFESSION

Planktonsamhället i Tåkern 2005-2006

Jan-Erik Svensson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	...3
INLEDNING	...5
METODER	...6
Provtagning	...6
Provanalys	...6
RESULTAT	...7
Zooplankton	...7
Fytoplankton	...8
Jämförelse mellan Glänås och Renstad Yttre	...9
Jämförelse med tidigare undersökningar	..10
SLUTSATSER	..11
REFERENSER	..12
BILAGA 1-14	

FÖRORD

Under 2005 och 2006 genomfördes återigen provtagningar av zoo- och fytoplankton i Tåkern. Här redovisas analysresultaten. Avsikten är att bedöma sjöns näringsstatus, att beskriva planktonsamhällets uppbyggnad och att jämföra med resultaten från motsvarande provtagningar 2001 - 2004. Rapporten har beställts av länsstyrelsen i Östergötlands län.

Borås 16 april 2007

Jan-Erik Svensson

INLEDNING

Tåkern skiftar mellan ett grumligt och ett klart tillstånd. Under den klara fasen utvecklas en riklig undervattensvegetation som gynnar många sjöfåglar, framför allt de rastande änderna. Under 1900-talet genomgick sjön troligen fyra perioder med grumliga förhållanden (Blindow et al 1993). I sen tid svängde sjön från ett klart till ett grumligt stadium i mitten på 1990-talet (Hargeby et al 2004, Hargeby et al 2006) men under 2000-talets första år rådde klarvattensförhållanden. Den senaste planktonundersökningen (Svensson 2005) indikerade dock att Tåkern återigen riskerade att övergå i grumliga förhållanden eftersom fytoplanktonbiomassan var hög

Många mekanismer medverkar till "svängningarna" i grunda sjöar men deras betydelse kan skilja sig från sjö till sjö och från den ena svängningen till den andra (Scheffer 1998, Brönmark & Hansson 2005). Belastningen av näringsämnen från omgivningen utgör basen för en hög primärproduktion, vinden rör om i vattnet, och vattenståndsförändringar kan påverka vegetationens etablering. Givet dessa yttre faktorer kan även biologiska mekanismer i sjön vara viktiga. Dit hör t ex vissa fiskars bottenböck, sjöfåglarnas betning på undervattensvegetation, selektiv predation på zooplankton från fisk, zooplanktons filtrering av fytoplankton, samt olika mekanismer som återcirkulerar näring från sediment och inom den pelagiala organismvärlden. Undervattensvegetationen har en nyckelroll varför förhållanden som påverkar dess etablering och dynamik är centrala i övervakningen av grunda sjöar. Dit hör t ex faktorer som direkt eller indirekt påverkar vattnets grumlighet, bl a sjöns planktonsamhälle.

Såväl zooplankton som fytoplankton kan påverka ett sjövattnets grumlighet. Höga tätheter av fytoplankton bidrar vanligen till att grumla vattnet medan höga tätheter av storvuxna filtrerande zooplankton kan hjälpa till att rensa sjövattnet på grumlande partiklar. Eftersom grumligheten i sin tur missgynnar undervattensväxterna kan det finnas ett samband mellan planktonsamhällets egenskaper och sjöfåglarnas förekomst. Studier av zoo- och fytoplankton är således viktiga för att förstå de ekologiska mekanismer som påverkar Tåkern som fågelsjö.

Tåkerns plankton var i fokus när teorierna om de grunda sjöarnas svängningar testades av forskare från limnologen i Lund. Zooplankton har samlats in med varierande frekvens från 1985. De kvantitativa resultaten finns redovisade i flera vetenskapliga uppsatser, men vanligen med låg taxonomisk upplösning, eftersom syftet framför allt varit att beräkna det samlade zooplanktonsamhällets betningstryck på fytoplankton (Blindow et al 1993, Blindow et al 1998, Blindow et al 2000, se även Persson & Svensson 2004).

På uppdrag av länsstyrelsen i Östergötland har Högskolan i Borås analyserat planktonprover från Tåkern tagna 2001 - 2004 (Svensson 2003, Svensson 2005). De flesta resultaten från 2001-2002 visade på tämligen gynnsamma förhållanden. Klarvattensförhållanden rådde då och mängden fytoplankton var måttligt hög. Under 2003-2004 ökade dock mängden cyanophycéer ("blågrönalger"), speciellt av släktet *Microcystis* sp. Variationen mellan åren var stor men sammantaget bedömdes situationen under 2003-2004 som mindre gynnsam. En hög fytoplanktonbiomassa kan ju bl a medföra att undervattensvegetationen missgynnas.

Den här rapporterade undersökningen utgör en fortsättning av de närmast föregående. Metodik vid provtagning och analys överensstämmer med det tidigare förfarandet och

analysen har gjorts av samma person vilket gör resultaten jämförbara. Syftena med planktonundersökningen 2005 - 2006 är

- att bedöma Tåkerns situation och näringsstatus utifrån planktonsamhällets egenskaper,
- att dokumentera planktonsamhällets sammansättning och därigenom ta fram jämförelsematerial inför kommande studier,
- att jämföra med resultaten från motsvarande undersökningar från 2001 - 2004.

METODER

Provtagning

Prover för analys av zoo- och fytoplankton samlades in av personal från länsstyrelsen en gång i månaden från maj till oktober under såväl 2005 som 2006. Vid varje provtagningstillfälle togs prov vid en station utanför Glänås. I augusti 2006 togs dessutom prov utanför vassarna vid Renstad med avsikt att testa för inomsjövariation i planktonförekomst. Tåkern är en mycket grund sjö med ett vattenstånd som brukar sjunka under sommaren. I denna undersökning togs prov genom hela vattenpelaren med ett plaströr (diameter = ca 35 mm). Djupet på platsen varierade mellan ca 0,8 och 0,5 m, de lägsta djupen under slutet av provtagningssäsongen. Vanligen samlades 5 liter vatten in för zooplanktonanalys vid varje tillfälle/station. Vattnet filtrerades genom ett 45 μm filter och konserverades i Lugols lösning. För analys av fytoplankton togs ett delprov på ca 100 ml ut ur det insamlade ofiltrerade sjövattnet och konserverades med Lugols lösning.

Provanalys

Analysen av rotatorier och nauplier utfördes i delprover från varje prov. Normalt dimensionerades uttaget av delprov så att minst 100 individer av den vanligaste rotatoriearten räknades. Vid höga tätheter räknades även *Bosmina*, *Ceriodaphnia* och copepoditer i delproverna men vanligen analyserades crustacéerna genom totalräkning av hela provet. Rotatorier (hjuldjur), cladocerer (hinnkräftor) och vuxna copepoder (hoppkräftor) bestämdes om möjligt till art vid räkningen, medan juvenila copepoder hänfördes till nauplius- och copepoditstadier.

Rotatoriernas och de ovanliga crustacéers biovolym bestämdes med litteraturvärden (Nauwerck 1963, Aasa 1970, samt egna data) medan de dominerande crustacéernas biovolym bestämdes genom längdmätningar. Litteraturuppgifter på relationer mellan storlek och volym användes sedan för att först beräkna de enskilda individernas biovolym och därefter medelvolymen för de olika arterna i varje prov (Edmondson & Winberg 1971). Eftersom planktonorganismer vanligen brukar antas ha samma densitet som vattnet är det ekvivalent att uttrycka deras biomassa på volyms- ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$) eller viktsbasis (mg l^{-1}).

Fytoplankton analyserades med sk Utermöhl-teknik. Sedimenterad mängd prov var oftast 2,5 ml men ibland 10 ml. Dominerande taxa bestämdes om möjligt till art eller släkte. Tätheten bestämdes vanligtvis genom räkning av samtliga individer/kolonier på

en eller två diagonaler i räknekammaren. Tätheten av vissa stora arter bestämdes dock genom totalräkning i det sedimenterade provet. Biovolymen av viktiga arter bestämdes genom storleksmätningar och genom att applicera storleksmått på vedertagna geometriska modeller. För mindre vanliga arter användes litteraturvärden eller värden från de tidigare undersökningarna i Tåkern.

RESULTAT

Zooplankton

Individtätheten bland crustacéer varierade under såväl 2005 som 2006. De lägsta tätheterna noterades båda åren vid provtagningssäsongens slut. Individtätheten var tidvis hög med dominans av småvuxna cladocerer som *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia* sp eller juvenila stadier av cyclopoida copepoder (bilaga 1 och 2). Vuxna copepoder var dock inte särskilt vanliga, bland calanoida copepoder identifierades överhuvudtaget inga adulter men enstaka nauplier av *Eudiaptomus* sp iaktogs 2005. Bland cladocererna var, förutom övanstående arter, tidvis även *Chydorus sphaericus* samt den littorala *Simocephalus* sp vanliga. Tätheten av *Daphnia* spp var låg, under sommaren och hösten var daphnierna helt frånvarande i proverna.

Även artsammansättningen varierade mellan provtagningstillfällena. Stora planktiska cladocerer var fåtaliga men vid enstaka tillfällen fanns det gott om storvuxna bentiska arter som kan antas ha samma fytoplanktonfiltrerande funktion. Dit hör t ex *Simocephalus* sp. Bland cladocererna fanns ett relativt stort inslag av arter som brukar föredra bentiska miljöer, t ex *Acroperus*, *Alona*, *Chydorus*, *Eurycerus*, *Graptoleberis* och *Pleuroxus*. Även de sporadiskt förekommande musselkräftorna (Ostracoda) antyder bentiska förhållanden.

Biomassan bland crustacéerna varierade påtagligt men var ibland hög (bilaga 3 och 4). Under 2005 var den hög under början av säsongen medan den under 2006 var som högst vid provtagningen i september. Höga biomassor hängde framför allt samman med höga tätheter av *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia* sp, *Simocephalus* sp eller cyclopoida copepoditer. Biomassan av filtrerande cladocerer varierade under åren på ungefär samma sätt som den totala crustacébiomassan. Räknat som årsmedelvärde var biovolymen filtrerande crustacéer $1,90 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ under 2005 och $1,86 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ under 2006.

Båda åren var tätheten av rotatorier var mycket hög under våren och sommaren och hög under hösten (bilaga 5 och 6). Viktiga arter var *Keratella cochlearis*, *Polyarthra* spp, en liten art av *Synchaeta* sp, *Anuraeopsis fissa* samt tidvis *Filinia longiseta*.

Det påträffades många rotatoriearter som anses indikera eutrofa förhållanden, t ex *Anuraeopsis fissa*, *Keratella cochlearis tecta*, *Pompholyx sulcata*, *Brachionus* spp samt vissa arter av *Trichocerca* spp. Sammantaget identifierades 39 arter av rotatorier under de båda åren, en ganska normal artrikedom med tanke på provtagningsinsatsen. Vid vissa av provtillfällena var dock artrikedomen låg. Liksom bland crustacéerna förekom det många arter som normalt har ett bentiskt levnadssätt men deras täthet var vanligen låg.

Den totala rotatoriebiomassan var dock för det mesta hög eller mycket hög (bilaga 7 och 8). *Keratella* spp och *Polyarthra* spp var viktiga liksom den storvuxna *Asplanchna* sp.

Fytoplankton

Också bland fytoplankton varierade många egenskaper kraftigt mellan provtagningstillfällena. Artrikedomen i fytoplanktonsamhället som helhet var låg eller, vid vissa provtagningstillfällen, måttlig. Det gäller även bland de flesta av de olika taxonomiska grupperna av fytoplankton, t ex bland de eutrofigynnade cyanophycéerna (bilaga 9 och 10). Inslaget av bentiska alger var dock ganska stort i proven, speciellt bland kiselalger. Tåkerns "fria vatten" är således inte en pelagial miljö. Liksom 2001-2004 fanns det flest arter bland grönalger, vilket är att förvänta i ett måttligt eutrof vatten.

Fytoplanktonbiomassan var intermediär till hög (bilaga 11 och 12). Under våren och sommaren 2005 dominerade vanligen guldalger och cryptophycéer. Sent på hösten var biomassan av kiselalger hög. Mängden cyanophycéer var liten till intermediär, förutom vid provtagningen i juli då den var hög. Under 2006 var cyanophycéerna avsevärt vanligare (bilaga 13 och 14). De dominerade då fytoplanktonsamhället under juli och augusti. Under våren och hösten 2006 var framför allt kiselalger och cryptophycéer viktiga.

Den mest påtagliga arten i fytoplanktonproverna var *Microcystis* sp som utgjorde merparten av biomassan vid cyanophycétopparna. Andra biomassemässigt viktiga arter var *Anabaena* spp., *Cryptomonas* spp, *Rhodomonas* sp, *Dinobryon* spp, en obestämd guldalg (eventuellt lösa celler av *Uroglena* sp) samt diverse kiselalger.

Aktuella tillståndsvariabler enligt gällande bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999a och 1999b) samt utfallet för Tåkern under 2001 till 2006 redovisas nedan (tabell 1). Naturvårdsverkets klassindelning följer en femgradig skala. Klass 1 motsvarar de mest gynnsamma förhållandena och klass 5 de mest ogynnsamma. Klassindelningen är inte alltid jämförbar mellan tillståndsvariabler men vanligen brukar klass 1 sägas motsvara oligotrofi, klass 2 mesotrofi, klass 3-4 eutrofi och klass 5 hypereutrofi.

Tabell 1. Tillståndsklassning baserad på variabler hos fytoplanktonsamhället i Tåkern vid Glänås 2001 till 2006, dvs under en period när analys gjorts med samma metod och av samme utförare.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Totalvolym fytoplankton, säsongsmedel	2	2	3	4	4	4
Totalvolym fytoplankton, aug	1	2	3	3	3	4
Vårutvecklande kiselalger	3	2	2	3	2	3
Vattenblommande cyanophycéer, aug	1	1	4	3	1	4
Potentiellt toxinprod. cyanophycéer, aug	3	3	3	3	3	3
Gonyostomum semen, aug	1	-	-	-	-	-

Tillståndet i Tåkern var under 2005-2006 intermediärt till ogynnsamt vad gäller totalvolym fytoplankton och kiselalger (klass 2-4). Tillståndet varierade mellan åren vad gäller cyanophycéer (klass 1 under 2005 och klass 4 under 2006). Antal arter/släkten av potentiellt toxinbildande cyanophycéer var måttligt (klass 3, tre-fyra identifierade släkten).

Naturvårdsverket har också tagit fram s k jämförvärden för fytoplankton i grunda slättsjöar. Den typiska grunda slättsjön antas vara belägen på lersediment och ha mer än

60 % brukad mark i tillrinningsområdet. Nedan redovisas dessa jämförvärden och de aktuella värdena i Tåkern för perioden 2001-2006 (tabell 2).

Tabell 2. Jämförvärden för fytoplankton i grunda slättsjöar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999a) samt aktuella värden för Tåkern vid Glänås 2001 till 2006. Volymsenheten är $\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$.

	Grund slättsjö	Tåkern 2001	Tåkern 2002	Tåkern 2003	Tåkern 2004	Tåkern 2005	Tåkern 2006
Totalvolym fytopl., säsongsmedel	1	1,2	1,0	2,3	2,9	2,6	2,6
Totalvolym fytopl., aug	1,5	0,1	1,2	4,0	2,7	3,1	4,3
Vårutvecklande kiselalger	1	0,4	0,2	0,2	0,5	0,2	0,9
Blommande cyanophycéer, aug	0,5	0,04	0,1	2,6	1,2	0,4	3,2
Pot. toxinprod. cyanophycéer, aug	4	4	4	4	3	3	3
Gonyostomum semen, aug	0,1	0,01	0	0	0	0	0

Tåkerns fytoplanktonsamhälle uppvisade under 2005-2006 förhöjda värden i förhållande till jämförvärden vad gäller totalvolym fytoplankton (både säsongsmedel och i augusti) och blommande cyanophycéer. Sammanställningen visar dessutom att avvikelserna vad gäller dessa variabler har ökat sedan undersökningarna startade. Naturvårdsverkets jämförvärden är översiktliga men slutsatsen måste ändå bli att den pelagiala miljön i Tåkern för tillfället karakteriseras av näringsrika förhållanden.

Jämförelse mellan Glänås och Renstad Yttre

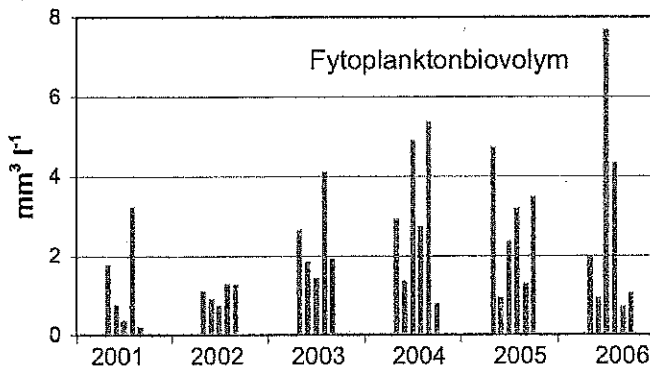
I tabell 3 redovisas värdena för de viktigaste variablerna vid Glänås och Renstad Yttre som jämförelse. Fytoplanktonmängden var störst vid Glänås, fr a beroende på en större mängd cyanophycéer. Zooplanktonbiovolymen var å andra sidan störst vid Renstad Yttre, crustacéerna stod för hela skillnaden. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bedöms Renstad Yttre som klass 2 (liten biomassa) vad gäller totalvolym fytoplankton och klass 3 (mätligt stor biomassa) vad gäller blommande cyanophycéer. Förhållandena var således fördelaktigare vid Renstad Yttre än vid den ordinarie provtagningsplatsen (jfr tabell 1).

Tabell 3. Jämförelse av ett antal variabler vid provtagningslokalerna vid Glänås (20 aug 2006) och Renstad Yttre (19 aug 2006). Volymsenheten är $\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$.

	Glänås	Renstad Yttre
Fytoplankton, totalt (volym)	4,27	1,70
Cyanobakterier (volym)	3,19	1,15
Pot. toxinprod. cyanophycéer, (antal slakten)	3	3
Zooplankton, totalt (volym)	1,23	1,83
Crustacéer (volym)	0,83	1,41
Rotatorier (volym)	0,40	0,42
Antal arter av fytoplankton	38	29
Antal arter av zooplankton	22	22

Jämförelse med tidigare undersökningar

Enligt utvecklingen av fytoplanktonbiovolymen, den i sammanhanget kanske viktigaste variabeln, försämrades situationen fram till 2004 (figur 1). Därefter försvåras tolkningen p g a den stora variationen mellan provtagningstillfällena. Den högsta biovolymen under hela perioden uppmättes i juli 2006 ($7,63 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$) men vid flera andra provtagningstillfällen under 2006 var biovolymen låg. Räknat som årsmedelvärde har inte fytoplanktonmängden förändrats nämnvärt de senaste tre åren (2,9, 2,6 resp 2,6 $\text{mm}^3 \text{ l}^{-1}$ under 2004, 2005 resp 2006). Den kraftiga biovolymstoppen i juli 2006 är dock en indikation på att Tåkern har potential att hålla stora algmängder.



Figur 1. Utvecklingen av fytoplanktonsamhällets totala biovolym i Tåkern 2001 – 2006.

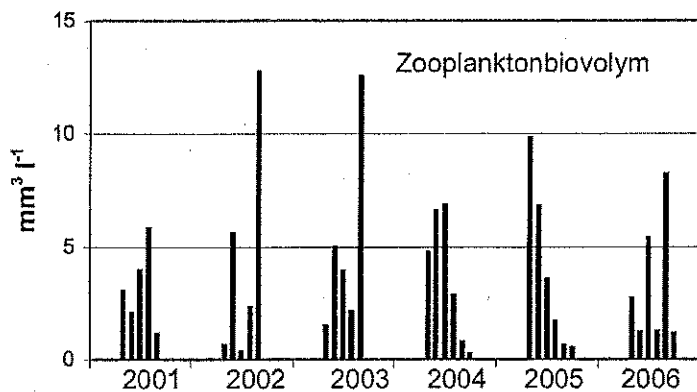
Även enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder försämrades Tåkerns tillstånd under de första åren av jämförelseperioden. Från 2001 har tillståndet försämrats vad gäller totalvolym fytoplankton (både som säsongmedel och som augustivärde) och vattenblommande cyanophycéer. Den fördelaktiga situationen vad gäller vattenblommande cyanophycéer i augusti 2005 (tabell 1) uppvägs av den stora mängden i juli 2006 (bilaga 13), dvs vid en tidpunkt som inte påverkar klassningen. Sett till samtliga tillståndsvariabler var 2006 det sämsta året under hela jämförelseperioden.

Den tidvis höga tätheten av cyanophycéer är ett viktigt varningstecken som indikerar att näringstillgången är hög och att betningstrycket tidvis är lågt. Det dominerande släktet var vanligen *Microcystis*, men under 2006 uppmättes även de högsta tätheterna av släktet *Anabaena* sedan undersökningen startade. *Anabaena* har förmåga till kvävefixering och släktet kan därför gynnas av höga fosforhalter.

Vid förra undersökningen konstaterades att en del av fytoplanktonökningen var en effekt av en ökad täthet av bentiska former i proverna. Den slutsatsen kvarstår, biovolymstoppen i oktober 2005 var t ex till stor del orsakad av höga tätheter av en obestämd kiselalg inom gruppen Centrales som rimligen gynnas av bentiska förhållanden. En del algrupper kan således gynnas även om mängden undervattensvegetation ökar. Denna effekt kan dock inte förklara de höga tätheterna av t ex cyanophycéer, cryptophycéer och guldalger.

Även vad gäller utvecklingen av zooplanktonbiovolymen försvåras tolkningen av den stora variationen mellan provtagningstillfällena (figur 2). Biovolymen var särskilt hög i

samband med populationstoppar av specifika arter, som *Ceriodaphna* 2002 och 2003, cyclopoida copepoditer 2005 samt *Ceriodaphnia* och *Simocephalus* 2006. De enskilt högsta biovolymerna uppmättes i prover från 2002 och 2003 och räknat som säsongsmedelvärden har biovolymen sjunkit från ett maximum 2003 ($4,84 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$) till sexårsperiodens lägsta värde 2006 ($2,77 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$).



Figur 1. Utvecklingen av zooplanktonsamhällets totala biovolym i Tåkern 2001 – 2006.

Under perioden har även zooplanktonsamhällets struktur förändrats. Rotatorierna har ökat i mängd och deras andel av zooplanktonbivolymer, räknat som årsmedelvärden, har ökat från ett minimum på 3 % 2003 till ett maximum på 19 % 2006. Totalt sett är zooplanktonbivolymer fortsatt hög i Tåkern men förändringen antyder ändå att zooplanktons roll som betare kan ha minskat. Däremot kan dess roll som återcirkulerar av näring ha ökat eftersom småvuxna rotatorier återcirkulerar näring fortare än crustacéer.

SLUTSATSER

Tåkerns planktonsamhälle kännetecknades under 2005 och 2006 av höga tätheter av såväl fyto- som zooplankton. Artantalet var lågt bland fytoplankton men jämförelsevis normalt bland rotatorier och crustacéer. Inslaget av bentiska arter var påtagligt. Sammansättningen av planktonsamhället avviker i det avseendet från vad som brukar vara normalt i äkta pelagiska miljöer. Variationen mellan provtagningstillfällena var stor och en extra provtagning vid en annan station (Renstad Yttre) indikerade vissa skillnader även inom sjön. Vid den ordinarie provtagningsstationen var mängden cyanophycéer ibland stor, framför allt av släktet *Microcystis*, men under 2006 även av *Anabaena*. Bland zooplankton verkar den totala biovolymen inte ha förändrats men mängd och andel av rotatorier har ökat. Det finns således tecken på en minskad roll av effektiva växtplanktonbetare och en ökad roll av effektiva näringscirkulerare bland zooplankton.

Sett till hela den senaste sexårsperioden rådde de fördelaktigaste förhållandena under de första två åren (2001-2002). Därefter har situationen försämrats. Variationen inom och mellan år försvårar tolkningen men en tillståndsklassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att 2006 var det år med det mest ofördelaktiga tillståndet under jämförelseperioden, framför allt på grund av en hög total fytoplanktonvolym (klass 4) och en stor mängd cyanophycéer (klass 4).

REFERENSER

Aasa, R. 1970. Plankton i Lilla Ullevifjärden. Doktorsavhandling, Växtbiologiska institutionen, Uppsala universitet.

Blindow, I., Andersson, G., Hargeby, A. & Johansson, S. 1993. Long-term pattern of alternative stable states in two shallow eutrophic lakes. *Freshwater Biology* 30: 159-167.

Blindow, I., Hargeby, A. & Andersson, G. 1998. Alternative stable stages in shallow lakes – what causes a shift? I: Jeppesen, E. Søndergaard, M. Søndergaard, M & Christoffersen, K. (eds) *The structuring role of submerged macrophytes in lakes*. Springer Verlag, New York:353-360.

Blindow, I., Hargeby, A., Wagner, B.M.A. & Andersson, G. 2000. How important is the crustacean plankton for the maintenance of water clarity in shallow lakes with abundant submerged vegetation? *Freshwater Biology* 44: 185-197.

Brönmark, C. & Hansson, L-A. 2005. *The biology of lakes and ponds*. Oxford University Press.

Edmondson, W.T. och G.G. Winberg. 1971. *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. IBP Handbook No. 17. Blackwells, Oxford.

Hargeby, A., Blindow, I. & Hansson, L-A: 2004. Shifts between clear and turbid states in a shallow lake: multi-causal stress from climate, nutrients and biotic interactions. *Arch. Hydrobiol.* 161: 433-454.

Hargeby, A., Jonzén, N. & Blindow, I. 2006. Does a long-term oscillation in nitrogen concentration reflect climate impact on submerged vegetation and vulnerability to state shifts in a shallow lake? *Oikos* 115: 334-348.

Nauwerck, A. 1963. Die Beziehungen zwischen Zooplankton und Phytoplankton im See Erken. *Symbol. Bot. Upsaliensis* 17(5): 1-163.

Naturvårdsverket. 1999a. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag*. Naturvårdsverket Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 1999b. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar*. Naturvårdsverket Rapport 4921.

Persson, G & Svensson, J-E. 2004. *Kvantitativa djurplanktonundersökningar i Sverige*. Inst för miljöanalys, SLU. Rapport 2004: 21.

Scheffer, M. 1998. *Ecology of shallow lakes*. Chapman & Hall.

Svensson, J-E. 2003. *Planktonsamhället i Tåkern 2001-2002*. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 26 s.

Svensson, J-E. 2005. *Planktonsamhället i Tåkern 2003-2004*. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 25 s.

BILAGOR

- Bilaga 1.** Populationstätheter av mikrocrustacéer 2005
- Bilaga 2.** Populationstätheter av mikrocrustacéer 2006
- Bilaga 3.** Biomassor av mikrorustacéer 2005
- Bilaga 4.** Biomassor av mikrocrustacéer 2006
- Bilaga 5.** Populationstätheter av rotatorier 2005
- Bilaga 6.** Populationstätheter av rotatorier 2006
- Bilaga 7.** Biomassor av rotatorier 2005
- Bilaga 8.** Biomassor av rotatorier 2006
- Bilaga 9.** Artlista, fytoplankton 2005
- Bilaga 10.** Artlista, fytoplankton 2006
- Bilaga 11.** Biomassa av olika fytoplanktongrupper 2005
- Bilaga 12.** Procentuell fördelning av fytoplanktonbiomassan 2005
- Bilaga 13.** Biomassa av olika fytoplanktongrupper 2006
- Bilaga 14.** Procentuell fördelning av fytoplanktonbiomassan 2006

Bilaga 1. Populationstätheter (ind l⁻¹) av mikrocrustacéer i Tåkern 2005. Kvantitativ provtagning med rör.

	13-May-05 Glänås	14-Jun-05 Glänås	12-Jul-05 Glänås	11-Aug-05 Glänås	16-Sep-05 Glänås	13-Oct-05 Glänås
CLADOCERA						
Acroperus harpae						0.4
Alona spp		0.2			0.6	
Bosmina longirostris	148.6	59.4	178.3	34.8	25.0	0.8
Ceriodaphnia sp	1.0	112.9	11.6	1.4	3.6	0.8
Chydorus sp	11.9	0.4	0.6	0.2	0.8	4.6
Daphnia galeata		0.4				
Daphnia sp	11.6	6.2				
Diaphanosoma brachyurum		0.8	2.0	1.4		
Leptodora kindti				0.4		
Macrothrix sp					1.4	0.2
Pleuroxus sp		0.2				0.6
COPEPODA; CYCLOPOIDA						
Eucyclops sp						0.2
Mesocyclops leuckarti	0.6					
Copepoditer	178.3	2.8	25.8	34.4	8.0	4.8
Cyclopoida nauplier	118.8	148.6	475.4	332.8	71.3	39.6
COPEPODA; CALANOIDA						
Eudiaptomus sp., nauplier		1.0				
Eudiaptomus sp., copepoditer						0.2
OSTRACODA						
			0.2			
Summa: Crustacéer (ind l ⁻¹)	471	333	694	405	111	52
Antal arter	5	10	6	6	6	8

Bilaga 2. Populationstätheter (ind l⁻¹) av mikrocrustacéer i Tåkern 2006. Kvantitativ provtagning med rör.

	15-May-06	16-Jun-06	25-Jul-06	19-Aug-06	20-Aug-06	16-Sep-06	11-Oct-06
	Glänås	Glänås	Glänås	Renstad Yttre	Glänås	Glänås	Glänås
CLADOCERA							
Acroperus harpae						0.6	1.7
Alona spp							0.3
Bosmina longirostris	4.6	4.2	118.8	17.0	4.6	6.0	5.7
Ceriodaphnia sp	1.8	1.6	49.5	14.4	6.4	83.2	1.0
Chydorus sp	0.4	0.6		4.8	0.4	27.0	26.7
Daphnia galeata	0.2						
Daphnia sp	2.2						
Diaphanosoma brachyurum			5.5	0.6	3.0	1.6	
Eurycercus lamellatus							0.3
Graptoleberis testudinaria						0.6	0.3
Leptodora kindti		0.2					
Pleuroxus truncatus						1.0	
Simocephalus sp					0.4	39.6	5.3
COPEPODA; CYCLOPOIDA							
Acanthocyclops sp			0.8				
Cyclops sp						0.8	
Eucyclops sp						0.2	
Mesocyclops leuckarti			1.3		0.4	0.6	0.7
Thermocyclops sp	0.2		0.8				
Copepoditer	35.6	11.2	84.2	28.6	26.4	43.6	12.3
Cyclopoida nauplier	95.1	118.8	267.4	320.9	47.5	71.3	19.8
OSTRACODA		0.2		1.6	0.8	2.2	
Summa: Crustacéer (ind l⁻¹)	140	137	528	388	90	278	74
Antal arter	6	6	6	6	7	12	9

Bilaga 3. Bioolymer ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$) av mikrocrustacéer i Tåkern 2005. Kvantitativ provtagning med rör.

	13-May-05 Glänås	14-Jun-05 Glänås	12-Jul-05 Glänås	11-Aug-05 Glänås	16-Sep-05 Glänås	13-Oct-05 Glänås
CLADOCERA						
Acroperus harpae						0.016
Alona spp		0.002			0.006	
Bosmina longirostris	2.165	0.408	0.984	0.203	0.155	0.005
Ceriodaphnia sp	0.050	5.645	0.580	0.070	0.180	0.040
Chydorus sp	0.119	0.004	0.006	0.002	0.008	0.046
Daphnia galeata		0.071				
Daphnia sp	0.174	0.091				
Diaphanosoma brachyurum		0.055	0.140	0.098		
Leptodora kindti						
Macrothrix sp					0.026	0.002
Pleuroxus sp		0.007				0.022
COPEPODA; CYCLOPOIDA						
Eucyclops sp						0.013
Mesocyclops leuckarti	0.048					
Copepoditer	5.166	0.026	0.136	0.181	0.044	0.098
Cyclopoida nauplier	0.119	0.149	0.475	0.333	0.071	0.040
COPEPODA; CALANOIDA						
Eudiaptomus sp., nauplier		0.001				
Eudiaptomus sp., copepoditer						0.002
OSTRACODA			0.010			
Bioolymer, totalt ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$)	7.841	6.458	2.331	0.887	0.490	0.284
Bioolymer, filtrerade ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$)	2.508	6.284	1.720	0.373	0.375	0.133

Bilaga 4. Biovolym (mm³ l⁻¹) av mikrocrustacéer i Tåkern 2006. Kvantitativ protagning med rör.

	15-May-06	16-Jun-06	25-Jul-06	19-Aug-06	20-Aug-06	16-Sep-06	11-Oct-06
	Glänås	Glänås	Glänås	Renstad Yttre	Glänås	Glänås	Glänås
CLADOCERA							
Acroperus harpae						0.027	0.067
Alona spp							0.009
Bosmina longirostris	0.060	0.030	0.659	0.100	0.038	0.031	0.061
Ceriodaphnia sp	0.090	0.080	2.475	0.720	0.320	4.160	0.050
Chydorus sp	0.004	0.006		0.048	0.004	0.270	0.267
Daphnia galeata	0.009						
Daphnia sp	0.108						
Diaphanosoma brachyurum			0.085	0.010	0.099	0.082	
Eurycercus lamellatus							0.017
Graptoleberis testudinaria						0.030	0.017
Leptodora kindti							
Pleuroxus truncatus						0.031	
Simocephalus sp					0.048	2.517	0.171
COPEPODA; CYCLOPOIDA							
Acanthocyclops sp			0.063				
Cyclops sp						0.114	
Eucyclops sp						0.012	
Mesocyclops leuckarti			0.033		0.018	0.033	0.030
Thermocyclops sp	0.007		0.020				
Copepoditer	1.465	0.073	0.915	0.130	0.220	0.583	0.347
Cyclopoida nauplier	0.095	0.119	0.267	0.321	0.048	0.071	0.020
OSTRACODA		0.010		0.080	0.040	0.110	
Biovolym, totalt (mm³ l⁻¹)	1.838	0.318	4.517	1.409	0.834	8.072	1.054
Biovolym, filtrerade (mm³ l⁻¹)	0.271	0.126	3.218	0.958	0.549	7.259	0.658

Bilaga 5. Populationstätheter av rotatorier i Tåkern 2005 (ind l⁻¹). x = arter som ej uppträdde i de kvantitativa stickproven vid rotatorieräkningen men som noterades vid totalräkningen av crustacéer.

	13-May-05 Glänås	14-Jun-05 Glänås	12-Jul-05 Glänås	11-Aug-05 Glänås	16-Sep-05 Glänås	13-Oct-05 Glänås
ROTATORIA						
Anureaopsis fissa			808.2	1663.8		
Ascomorpha saltans			11.9			
Asplanchna sp	160.4		11.9			
Brachionus quadridentatus					x	
Brachionus sp	5.9	5.9		11.9		
Collotheca mutabilis				11.9		
Colurella sp		5.9				
Conochilus unicornis	469.4	5.9		23.8		
Euchlanis dilatata			x			
Filinia longiseta	5.9	5.9	35.7	154.5		
Gastropus stylifer				11.9		
Keratella cochlearis	570.5	540.8	831.9	23.8	11.9	
Keratella cochlearis tecta			11.9	142.6		
Keratella quadrata	505.1	47.5	261.5	190.2	7.9	7.9
Lecane sp (1)			11.9			
Lepadella sp			11.9		4	
Mytilinia sp			11.9		4	
Ploesoma hudsoni	0.2			x		
Polyarthra dolichoptera	362.5					
Polyarthra major			11.9	59.4		
Polyarthra remata			11.9	118.8	51.5	47.5
Polyarthra vulgaris			1212.2	713.1	43.6	130.7
Polyarthra sp		445.7				
Pompholyx sulcata				11.9		
Synchaeta sp. (stor art)	59.4	77.3	35.7	11.9	15.8	63.4
Synchaeta sp. (liten art)		160.4	760.6	95.1	83.2	245.6
Trichocerca capucina				x		
Trichocerca porcellus						4
Trichocerca similis					x	
Trichocerca sp (elongata-typ)						0.8
Trichotria sp		0.2				
Summa: Rotatorier (ind l ⁻¹)	2139.3	1295.5	4041.0	3244.6	221.9	499.9
Antal arter	9	10	16	17	10	7

Bilaga 6. Populationstätheter av rotatorier i Tåkern 2006 (ind l⁻¹). x = arter som ej uppträdde i de kvantitativa stickproven vid rotatorieräkningen men som noterades vid totalräkningen av crustacéer.

	15-May-06	16-Jun-06	25-Jul-06	19-Aug-06	20-Aug-06	16-Sep-06	11-Oct-06
	Glänås	Glänås	Glänås	Renstad Yttre	Glänås	Glänås	Glänås
ROTATORIA							
Anureaopsis fissa		178.3	505.1	400.1	303.1		
Asplanchna sp			29.7	19.8	5.9		
Brachionus quadridentatus			x	x	17.8		
Brachionus urceolaris					x		
Brachionus sp	35.7						
Collotheca mutabilis	356.5			7.9	23.8		6.6
Colurella sp		11.9		7.9	11.9	4.0	19.8
Conochilus unicornis		11.9					
Euchlanis dilatata				x	11.9		
Euchlanis triquetra							6.6
Euchlanis sp					29.7		
Filinia longiseta	23.8	59.4	1351.9	63.4	618.0	7.9	
Gastropus stylifer		11.9	14.9	x			
Keratella cochlearis	2495.8	1022.1	282.3	95.1	178.3	7.9	
Keratella cochlearis tecta		11.9	14.9	11.9			
Keratella quadrata	95.1	35.7				7.9	
Lecane sp (1)			14.9	4.0	29.7	7.9	33.0
Lepadella sp			14.9				59.4
Notholca labis							13.2
Notholca squamula		11.9					
Ploesoma hudsoni		x					
Polyarthra major		23.8			5.9		
Polyarthra remata	11.9		59.4	134.7	5.9		13.2
Polyarthra vulgaris	736.8	927.0	237.7	166.4	124.8	241.7	
Scardium sp							6.6
Synchaeta sp. (stor art)	23.8	142.6		35.7	17.8		6.6
Synchaeta sp. (liten art)	71.3	202.0		273.3		7.9	46.2
Testudinella patina							x
Trichocerca porcellus							72.6
Trichocerca rousseti	11.9						
Trichocerca similis				4.0	5.9		
Trichotria sp	11.9					4.0	19.8
Summa: Rotatorier (ind l ⁻¹)	3874.5	2650.4	2525.7	1224.2	1390.4	289.2	303.6
Antal arter	11	14	11	16	16	8	13

Bilaga 7. Bioolymer av rotatorier i Tåkern 2005 ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$). x = arter som ej uppträdde i de kvantitativa stickproven vid rotatorieräkningen men som noterades vid totalräkningen av crustaceer.

	13-May-05	14-Jun-05	12-Jul-05	11-Aug-05	16-Sep-05	13-Oct-05
	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås
ROTATORIA						
Anureaopsis fissa			0.0404	0.0832		
Ascomorpha saltans			0.0024			
Asplanchna sp	1.2832		0.0952			
Brachionus quadridentatus					x	
Brachionus sp	0.0030	0.0030		0.0060		
Collotheca mutabilis				0.0030		
Colurella sp		0.0003				
Conochilus unicornis	0.1878	0.0024		0.0095		
Euchlanis dilatata			x			
Filinia longiseta	0.0018	0.0018	0.0107	0.0464		
Gastropus stylifer				0.0048		
Keratella cochlearis	0.0571	0.0541	0.0832	0.0024	0.0012	
Keratella cochlearis tecta			0.0012	0.0143		
Keratella quadrata	0.2526	0.0238	0.1308	0.0951	0.0040	0.0040
Lecane sp (1)			0.0006			
Lepadella sp			0.0006		0.0002	
Mytilinia sp			0.0006		0.0002	
Ploesoma hudsoni	0.0004			x		
Polyarthra dolichoptera	0.1088					
Polyarthra major			0.0119	0.0594		
Polyarthra remata			0.0036	0.0356	0.0155	0.0143
Polyarthra vulgaris			0.6061	0.3566	0.0218	0.0654
Polyarthra sp		0.1337				
Pompholyx sulcata				0.0012		
Synchaeta sp. (stor art)	0.0594	0.0773	0.0357	0.0119	0.0158	0.0634
Synchaeta sp. (liten art)		0.0321	0.1521	0.0190	0.0166	0.0491
Trichocerca capucina				x		
Trichocerca porcellus						0.0008
Trichocerca similis					x	
Trichocerca sp (elongata-typ)						0.0002
Trichotria sp		0.0001				
Biovolym, totalt ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$)	1.954	0.328	1.175	0.748	0.075	0.197

Bilaga 8. Bioolymer av rotatorier i Tåkern 2006 (mm³ l⁻¹). x = arter som ej uppträdde i de kvantitativa stickproven vid rotatorieräkningen men som noterades vid totalräkningen av crustacéer.

	15-May-06	16-Jun-06	25-Jul-06	19-Aug-06	20-Aug-06	16-Sep-06	11-Oct-06
	Glänås	Glänås	Glänås	Renstad Yttre	Glänås	Glänås	Glänås
ROTATORIA							
Anureaopsis fissa		0.0089	0.0253	0.0200	0.0152		
Asplanchna sp			0.2376	0.1584	0.0472		
Brachionus quadridentatus			x	x	0.0089		
Brachionus urceolaris					x		
Brachionus sp	0.0179						
Collotheca mutabilis	0.0891			0.0020	0.0060		0.0017
Colurella sp		0.0006		0.0004	0.0006	0.0002	0.0010
Conochilus unicornis		0.0048					
Euchlanis dilatata				x	0.0119		
Euchlanis triquetra							0.0066
Euchlanis sp					0.0149		
Filinia longiseta	0.0071	0.0178	0.4056	0.0190	0.1854	0.0024	
Gastropus stylifer		0.0048	0.0060	x			
Keratella cochlearis	0.2496	0.1022	0.0282	0.0095	0.0178	0.0008	
Keratella cochlearis tecta		0.0012	0.0015	0.0012			
Keratella quadrata	0.0476	0.0179				0.0040	
Lecane sp (1)			0.0007	0.0002	0.0015	0.0004	0.0017
Lepadella sp			0.0007				0.0030
Notholca labis							0.0066
Notholca squamula		0.0060					
Ploesoma hudsoni		x					
Polyarthra major		0.0238			0.0059		
Polyarthra remata	0.0036		0.0178	0.0404	0.0018		0.0040
Polyarthra vulgaris	0.3684	0.4635	0.1189	0.0832	0.0624	0.1209	
Scardium sp							0.0007
Synchaeta sp. (stor art)	0.0238	0.1426		0.0357	0.0178		0.0066
Synchaeta sp. (liten art)	0.0143	0.0404		0.0547		0.0016	0.0092
Testudinella patina							x
Trichocerca porcellus							0.0145
Trichocerca rousseti	0.0006						
Trichocerca similis				0.0008	0.0012		
Trichotria sp	0.0060					0.0020	0.0099
Biovolym, totalt (mm ³ l ⁻¹)	0.828	0.834	0.842	0.425	0.398	0.132	0.065

Bilaga 9. Artlista och biovolym (mm³ l⁻¹) av olika fytoplanktonarter i Tåkern under 2005.

x = arter som utgör en försumbar del av biovolymen men som identifierats i proverna.

	13-May-05	14-Jun-05	12-Jul-05	11-Aug-05	16-Sep-05	13-Oct-05
	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås	Glänås
CYANOPHYCEAE ("blågrönalger")						
Anabaena sp (circinalis-typ)			0,030			
Anabaena sp (flos-aquae/lemmermanni-typ)		0,040				
Anabaena sp (solitaria-typ)				0,320		
Anabaena sp (små täta kol.)		0,253				
Aphanothece sp		0,003				
Chroococcus sp			0,013			
Merismopedia-typ			0,013			
Microcystis sp (aeruginosa-typ)			0,705	0,081	0,034	
Planktothrix sp			0,228			
Snowella sp			0,085	0,042	0,042	
Obestämd koloni av cyanophycé-typ						0,040
CRYPTOPHYCEAE (rekyalger)						
Cryptomonas spp (<20 µm)	0,117	0,047	0,070	0,188	0,117	0,070
Cryptomonas spp (20-30 µm)	0,910	0,107	0,214	0,268	0,054	0,214
Cryptomonas spp (>30 µm)	0,211	0,106				0,211
Rhodomonas sp	0,247	0,061	0,054	0,029	0,206	0,115
Katablepharis sp	0,129			0,004		0,008
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)						
Gymnodinium spp (20-40 µm)					0,001	
Obestämd dinophycé (ca 20 µm)	0,034	0,017	0,034			
CHRYSOPHYCEAE (göldalger)						
Dinobryon acuminatum	0,017					
Dinobryon cylindricum				0,030		
Dinobryon divergens	0,030		0,030	0,040	0,010	
Dinobryon spp (sociale/bavaricum-typ)	0,061	0,101		1,162		0,010
Kephyrion sp						0,007
Mallomonas akromonas						0,007
Mallomonas sp (alpina/tonsurata-typ)				0,008		
Mallomonas sp (< 20 µm)			0,008	0,008		0,008
Obestämda monader (ca 5 µm)	2,518	0,011	0,020	0,015		0,013
DIATOMOPHYCEAE (kiselalger)						
Amphora sp				x	0,034	
Cyclotella sp		0,007		0,007		
Cymatopleura sp		0,001				
Eunotia/Fragilaria sp	0,037		0,167	0,037		0,019
Fragilaria ulna	0,010		0,015	0,001	0,001	
Fragilaria sp	0,015			0,246	0,015	0,015
Surirella sp				0,002		
Obestämda Centrales						2,425
Obestämda Pennales, små bentiska	0,083	0,025	0,148	0,111	0,157	0,083
Obestämda Pennales, stora bentiska	0,101	0,017	0,012	0,034	0,007	
CHLOROPHYCEAE (grönalger)						
Ankistrodesmus fusiformis			0,023	0,006		
Carteria sp						0,034
Chlamydomonas sp		0,003				
Coelastrum sp	0,001					
Dictyosphaerium pulchellum				0,016		
Elakatothrix sp/Fusola sp	0,007	0,013		0,007		
Koliella sp				0,007		
Monoraphidium dybowski	0,010					
Monoraphidium minutum	0,010	0,004	0,005	0,015		0,005
Monoraphidium sp (griffithi-typ)						0,003
Nephrocytium sp			0,135		0,135	
Oocystis spp	0,013		0,013			
Pediastrum boryahum	0,029	0,006	0,013	0,016	0,045	0,013
Pediastrum duplex	0,001		0,001	0,001		
Scenedesmus acuminatus					0,012	0,012
Scenedesmus arcuatus				0,024	0,024	

Scenedesmus linearis		0.002	0.008	0.059	0.017	
Scenedesmus quadricauda					0.034	0.067
Scenedesmus sp ("bicellularis"-typ)		0.002			0.007	0.003
Scenedesmus sp (inåtböjda spröt)	0.012		0.012			
Scenedesmus sp (små, med spröt)	0.010	0.001	0.005	0.015	0.015	
Tetraedron caudatum	0.003		0.003	0.003		
Tetraedron incus						
Tetraedron minimum	0.007	0.003	0.007	0.013	0.027	0.007
Tetraedron triangulare	0.003	0.003				
Treubaria setigera				0.017		
Obestämda grönaalger, geléhöjda		0.016	0.027	0.135		
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)						
Closterium sp			x			
Cosmarium sp (liten)	0.005		0.005		0.005	
Cosmarium sp (stor)			0.002			
Euastrum sp		0.002				
Spondylosium sp			0.101			
Staurastrum tetracerum					0.034	
ÖVRIGA						
Euglena sp					0.168	
Phacus sp			0.002			
Trachelomonas sp				0.010		
Obestämda, < 7,5 µm	0.021		0.032	0.020	0.012	0.020
Obestämda, 7,5-15 µm	0.007		0.020	0.027	0.007	0.007
Obestämda, > 15 µm		0.034	0.034	0.101		
Antal arter	30	26	37	39	26	25

Bilaga 10. Artlista och biovolym (mm³ l⁻¹) av olika fytoplanktonarter i Tåkern under 2006. x = arter som utgör en försumbar del av biovolymen men som identifierats i proverna

	15-May-06	16-Jun-06	25-Jul-06	19-Aug-06	20-Aug-06	16-Sep-06	11-Oct-06
	Glänås	Glänås	Glänås	Renstad Yttre	Glänås	Glänås	Glänås
CYANOPHYCEAE ("blågrönalger")							
Anabaena sp (circinalis-typ)			1.632	0.121	0.097		
Anabaena sp (solitaria-typ)			1.149	0.030	0.042		
Chroococcus sp		0.013	0.013				
Merismopedia-typ	0.020		0.054		0.054		
Microcystis sp (aeruginosa-typ)	0.005	0.075	2.537	0.983	2.828	0.047	0.070
Planktothrix sp			0.002	0.019			
Snowella sp		0.013	0.002			0.005	
Woronichinia sp (compacta-typ)					0.168		
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)							
Cryptomonas spp (<20 µm)	0.088	0.047	0.023	0.023	0.117		
Cryptomonas spp (20-30 µm)	0.241	0.107	0.054	0.214	0.161		0.013
Cryptomonas spp (>30 µm)	0.158						0.106
Rhodomonas sp	0.084	0.161	0.095	0.058	0.190	0.070	0.029
Katabiepharis sp		0.004		0.004	0.004	0.004	0.002
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)							
Peridinium umbonatum-typ	0.010	0.013	0.001	0.012	0.032		
Peridinium willei	0.005		0.020		0.020	0.020	0.045
Obestämd dinophycé (ca 20 µm)				x			
CHRYSOPHYCEAE (guldalger)							
Dinobryon acuminatum	0.001						
Dinobryon divergens	0.114						
Dinobryon spp (socialé/bavaricum-typ)	0.008	0.020					
Kephyrion sp	0.003						
Mallomonas caudata	0.029						
Mallomonas sp (alpina/tonsurata-typ)		0.008		0.008	0.008		
Mallomonas sp (< 20 µm)				0.008		0.008	
Spiniferomonas sp		0.007					
Synura sp						0.027	
Obestämda monader (ca 5 µm)		0.009	0.409	0.007	0.015		0.005
DIATOMOPHYCEAE (kiselalger)							
Aulacoseira sp	0.132						
Cymatopleura sp	0.002						
Eunotia/Fragilaria sp			0.012		0.115	0.212	0.282
Fragilaria ulna	0.047		0.002	x	0.003		
Fragilaria sp	0.649	0.015	0.015	0.015			
Obestämda Centrales						x	
Obestämda Pennales, små bentiska	0.028		0.028	0.028	0.046	0.037	0.141
Obestämda Pennales, stora bentiska	0.001	0.001	0.003	x	0.023	0.007	0.008
CHLOROPHYCEAE (grönalger)							
Ankistrodesmus fusiformis							0.017
Botryococcus braunii		0.012			0.012		0.012
Chlamydomonas sp			0.020				
Coelastrum sp	0.017		0.067		0.034		0.008
Dictyosphaerium ehrenbergianum		0.011					0.005
Dictyosphaerium pulchellum	0.003		0.011		0.022		
Elakatothrix sp/Fusola sp	0.002	0.007	0.007		0.013		
Golenkinia radiata			0.007				
Lagerheimia sp			0.099				
Monoraphidium minutum	0.013	0.061	0.015		0.010		
Monoraphidium sp (griffithi-typ)			0.010		0.003		
Oocystis spp	0.005	0.013	0.013		0.007		
Pandorina sp			0.034				
Pediastrum boryanum	0.085	0.013	0.042	0.006	0.064	0.013	0.009
Pediastrum duplex	0.002	0.001	0.002		0.002		x
Scenedesmus acuminatus							0.003
Scenedesmus acutus	0.006						
Scenedesmus arcuatus			0.024				
Scenedesmus dimorphus	0.002						

Scenedesmus linearis		0.004					
Scenedesmus quadricauda	0.008		0.034				
Scenedesmus sp ("bicellularis"-typ)	0.004	0.003					0.003
Scenedesmus sp (inåtböjda spröt)							0.003
Scenedesmus sp (små, inga spröt)	0.004	0.005	0.662	0.005	0.045	0.010	0.004
Scenedesmus sp (små, med spröt)	0.005	0.005	0.010	0.005	0.005	0.005	0.008
Tetraedron caudatum	0.002	0.007	0.003	0.003			
Tetraedron minimum	0.005	0.020	0.027	0.013	0.020	0.007	0.002
Tetraedron triangulare	0.002	0.003					
Treubaria setigera			0.051	0.017	0.017		
Obestämda grönalger, geléhöjda	0.018	0.144	0.289	0.072	0.009		
Obestämda grönalger, trådformiga							0.162
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)							
Closterium sp			x		x		x
Cosmarium sp (liten)			0.030				
Cosmarium sp (stor)		0.004	0.006		0.024	0.018	0.008
Euastrum sp	0.002						0.005
Spondylosium sp						0.101	
Staurastrum anatinum							0.001
Staurastrum lunatum			x				
Staurastrum ophiura	x						
Staurastrum setigerum					0.002		
Staurastrum sp			x	x	x	0.001	x
Staurodesmus mamillatus						0.034	
ÖVRIGA:							
Euglena sp	0.004	0.022		0.004	0.034		0.042
Goniocloris sp			0.034				
Obestämda, < 7,5 µm	0.043	0.027	0.041	0.004	0.009	0.003	0.002
Obestämda, 7,5-15 µm	0.013	0.013	0.040	0.007	0.013	0.007	0.002
Obestämda, > 15 µm	0.017			0.034			
Antal arter	42	33	46	29	38	21	31

