HÖGSKOLAN I BORÅS
Institutionen Ingenjörshögskolan

Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön i augusti 2005

Jan-Erik Svensson

FÖRORD

I slutet av augusti 2005 genomfördes återigen en provtagning av zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön i Färgelanda kommun, Dalsland. Avsikten var i första hand att bedöma övergödningssituationen, bl a med anledning av de algblomningar som regelbundet inträffar i sjöarna. Detta är den åttonde undersökningen som genomförts med samma metodik sedan 1997.

Rapporten har beställts av kultur- och servicekontoret och miljö- och byggkontoret, Färgelanda kommun.

Borås i juni 2006

Jan-Erik Svensson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD ...2

INLEDNING ...4

METODER ...4

Provtagning ...4

Provanalys ...5

RESULTAT ...5

Ellenösjön ...5

Östersjön ...6

Bedömning av tillstånd och avvikelser ...7

Jämförelse med tidigare undersökningar - Ellenösjön ...8

Jämförelse med tidigare undersökningar - Östersjön ...9

SAMMANFATTANDE KOMMENTARER ...9

REFERENSER ..10

BILAGOR ..11

INLEDNING

I Ellenösjön och Östersjön i södra Dalsland finns problem med algblomningar. De senaste decenniernas planktonundersökningar har visat att biomassan av cyanobakterier ofta är hög och att inslaget av arter med förmåga till kvävefixering ofta är betydande. Dessutom har noterats släkten som potentiellt kan producera toxiner. Problemen med algblomningar har medfört att Färgelanda kommun ibland avrått från bad vid badplatsen i Östersjön.

Sjöarna, och de vattenvårdande åtgärder som bedrivs i Örekilsälvens avrinningsområde, utnyttjas i såväl undervisnings- som forskningssyfte. På Högskolan i Borås bedriver för tillfället en forskare och en doktorand grundforskning på plankton och andra sötvattensorganismer i Östersjön, Ellenösjön och 16 andra sjöar i Färgelanda, Munkedal och Dals-Eds kommuner. Dessutom har fytoplanktonundersökningar genomförts i avrinningsområdet med avsikt att skaffa underlag för sjöklassificering enligt EU:s ramdirektiv för vatten (Svensson 2005a).

Inom ramen för recipientkontrollen har planktonanalyser från Ellenösjön och Östersjön tidigare redovisats i flera rapporter (Cronberg 1990, 1993, 1995 och 1997, Hamrin m fl 1998, Andersson m fl 2000, Svensson 2000, 2001 och 2002, Svensson & Lundqvist 2003, Svensson 2004 och 2005b) och i några av dessa beskrivs även sjöarna mer utförligt än här, framför allt vad gäller biologiska egenskaper (t ex Hamrin m fl 1998, Svensson 2000).

I denna rapport redovisas resultaten från en zoo- och fytoplanktonprovtagning i augusti 2005 i Ellenösjön och Östersjön. Syftet med undersökningen var, liksom tidigare år,

- att bedöma tillståndet och övergödningssituationen, samt

- att göra en jämförelse med de planktonundersökningar som tidigare genomförts med samma metodik.

METODER

Provtagning

Prover för analys av zoo- och fytoplankton samlades in av personal från Färgelanda kommun den 23 augusti 2005 i Ellenösjön och den 31 augusti 2005 i Östersjön. Provtagningen utfördes enligt den metod som utformades av fiskeriverket inför mörtfiskreduktionen i Ellenösjön (Hamrin m fl 1998) och som sedan använts vid planktonundersökningarna i recipientkontrollprogrammet. Zoo- och fytoplanktonprover samlades in från epilimnion med ett två meter långt plaströr (diameter = 36 mm). Vid varje provtagningstillfälle togs prover på 0-2 meters djup vid sju provpunkter i såväl Ellenösjön som Östersjön. Dessa prover slogs samman i en stor hink. Det sammanslagna vattnet omblandades noga och ett samlingsprov togs ut som representerar fytoplanktonsamhället vid det aktuella provtagningstillfället. Ur samma insamlade vatten togs även prover för analys av klorofyll a och andra fysikalisk-

kemiska parametrar (redovisas ej här). Slutligen filtrerades zooplankton fram ur 5-7 liter av det insamlade vattnet genom ett 45 µm planktonnät. Detta kvantitativa prov användes för att analysera och beräkna tätheten av rotatorier och flertalet cladocerer och copepoder.

Dessutom togs kvalitativa håvprover på zooplankton vid var och en av de sju provpunkterna. En 100 µm planktonhåv (diameter 15,5 cm, längd 45 cm), utrustad med lod, drogs från strax över botten till ytan med konstant hastighet (ca 0,5 m per sekund). Håvdragets längd noterades. Dessa prover användes till att uppskatta tätheten av planktonmygglarver *Chaoborus* spp samt de större pelagiala kräftdjuren *Cyclops* sp, *Heterocope appendiculata, Leptodora kindti, Limnocalanus macrurus* och *Mysis relicta.* Samtliga zoo- och fytoplanktonprover konserverades med surgjord Lugols lösning.

Provanalys

Fytoplanktonproverna analyserades med s k Utermöhl-teknik. Sedimenterad mängd prov var 2,5 ml. Dominerande taxa bestämdes om möjligt till art eller släkte. Tätheten av fytoplankton bestämdes vanligtvis genom räkning av samtliga individer/kolonier eller genom mätning av trådlängder, på två diagonaler i räknekammaren. Tätheten av vissa stora arter bestämdes dock genom totalräkning av det sedimenterade provet. Biomassan bestämdes genom storleksmätningar av de viktigaste arterna och genom att applicera storleksmåtten på vedertagna geometriska modeller.

Alla vuxna crustacéer räknades i proverna medan analysen av juvenila copepoder och rotatorier utfördes i tre delprover från varje kvantitativt prov. Rotatorier (hjuldjur), cladocerer (hinnkräftor) och vuxna copepoder (hoppkräftor) bestämdes till art vid räkningen, medan juvenila copepoder hänfördes till nauplius- och copepoditstadier av Calanoida respektive Cyclopoida.

RESULTAT

Ellenösjön

Crustacésamhället dominerades av den eutrofiindikernade hinnkräftan *Chydorus sphaericus* (bilaga 1). Även juvenila stadier av cyclopoida copepoder var vanliga. Bland hinnkräftorna noterades, liksom tidigare år, de eutrofiindikerande och morfologiskt extrema *Daphnia cucullata kahlbergiensis* och *Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera.* Den stora rovlevande *Leptodora kindti* förekom i för arten höga tätheter både i de kvantitativa proverna och i de kvalitativa håvdragen (bilaga 2). Bland copepoderna identifierades bland annat *Mesocyclops leuckarti* och *Thermocyclops oithonoides* (bilaga 1) samt en storvuxen *Cyclops*-art (bilaga 2). Calanoida copepoder var sällsynta men enstaka juveniler av *Eudiaptomus gracilis* noterades. Totalt identifierades 11 arter av crustacéer, vilket är ett normalt antal vid den aktuella provtagningsinsatsen. Crustacésamhällets sammansättning, framför allt den höga tätheten av *Chydorus*, tyder på mycket näringsrika förhållanden i Ellenösjön.

Bland rotatorierna hittades 15 arter, ett relativt normalt artantal. Rotatoriesamhället var mycket individrikt, tätheten var den högsta sedan provtagningen med denna metodik startade 1997. Dominerande art var den eutrofiindikerande *Keratella cochlearis tecta* och en liten art av *Synchaeta* sp. (bilaga 3). Även *Trichocerca rousseleti* var vanlig och flera andra eutrofiindikerande arter identifierades, t ex *Anuraeopsis fissa* och några av *Trichocerca*-arterna. Rotatoriesamhällets täthet och sammansättning indikerar mycket näringsrika förhållanden.

Bland fytoplankton dominerade cyanobakterier ("blågrönalger"), framför allt släktet *Anabaena* spp., men även *Aphanizomenon* sp., *Microcyctis* spp. och *Planktolyngbya* sp. var vanliga. Cryptophycéerna (rekylgerna) var också mycket rikligt förekommande. Den besvärsbildande *Gonyostomum semen,* en art som kan ge badare klåda, noterades i låga tätheter. Totalt identifierades 60 arter/taxa av fytoplankton i Ellenösjön vilket är ett ganska högt artantal.

Den totala fytoplanktonbiomassan var stor, 7,74 $mm^3\ l^{-1}$, vilket är en liten ökning jämfört med de tre närmast föregående åren. Sammantaget indikerar Ellenösjöns fytoplanktonsamhälle mycket näringsrika förhållanden.

Östersjön

Liksom tidigare var eutrofiindikerande crustacéer vanliga även i Östersjön, t ex *Chydorus sphaericus, Daphnia cucullata kahlbergiensis* och *Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera* (bilaga 1). Crustacésamhällets artsammansättning i ytvattnet visar påtagliga likheter med Ellenösjöns men den lägre tätheten indikerar lägre näringsrikedom.

I de kvalitativa håvdragen påträffades mätbara tätheter av copepoderna *Cyclops* spp., *Heterocope appendiculata,* och *Limnocalanus macrurus,* cladoceren *Leptodora kindti* och larver av planktonmyggor, *Chaoborus* spp (bilaga 2). Dessutom fångades flera individer av glacialrelikten *Mysis relicta* i håvprovet. Det är glädjande att populationerna av *Limnocalanus* och *Mysis* är livskraftiga. Båda dessa arter finns normalt i hypolimnion, företrädesvis under 15 m djup, och deras rikliga förekomst i Östersjön visar att syreförhållandena i djupvattnet är acceptabla.

Bland rotatorierna i Östersjön hittades 20 arter, en hög artrikedom. *Polyarthra remata* var den vanligaste arten, följt av *Trichocerca rousseleti, Keratella cochlearis* och *Polyarthrta vulgaris.* Några av rotatoriearterna indikerar eutrofi, framför allt *Keratella cochlearis tecta.* Den totala tätheten av rotatorier, 438 ind l^{-1}, var avsevärt lägre än i Ellenösjön men ändå en av de högsta som uppmätts i Östersjön.

Östersjöns fytoplankton dominerades av cyanobakterier ("blågrönalger") men även rekylalger (Cryptophyceae) var vanliga. Släktena *Anabaena* spp. och *Microcystis* spp. var vanligast. Den besvärsbildande *Gonyostomum semen* (bilaga 4 och 5) påträffades men i låg täthet. Den totala fytoplanktonbiomassan, 2,21 $mm^3\ l^{-1}$, var av samma storlek som året innan. Totalt identifierades 42 arter, ett normalt artantal. Sammantaget indikerar fytoplanktonsamhället måttligt näringsrika till näringsrika förhållanden i Östersjön.

Bedömning av tillstånd och avvikelser

Naturvårdsverket har upprättat bedömningsgrunder baserat på egenskaper hos fytoplanktonsamhället (Naturvårdsverket 1999a och 1999b). Dessa är under revidering men i väntan på att nya ska fastställas följs här de ännu gällande bedömningsgrunderna. Klassindelningen följer en femgradig skala. Klass 1 motsvarar de mest gynnsamma förhållandena och klass 5 de mest ogynnsamma. Klassindelningen är inte alltid jämförbar mellan tillståndsparametrar men vanligen brukar klass 1 sägas motsvara oligotrofi, klass 2 mesotrofi, klass 3-4 eutrofi och klass 5 hypereutrofi. Aktuella parametrar, samt utfallet av tillståndsklassningen för Ellenösjön och Östersjön i augusti 2005, redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Tillståndsklassning enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder baserad på fytoplanktonsamhällets egenskaper i Ellenösjön 23 aug 2005 och i Östersjön 31 augusti 2005. Av de i denna undersökning identifierade släktena av cyanobakterier har *Anabaena, Aphanizomenon, Microcystis* och *Woronichinia* antagits vara vattenblommande och potentiellt toxiska.

	Ellenösjön	Östersjön
	Tillståndsklass	
Totalvolym fytoplankton, augusti	5	3
Vattenblommande cyanobakterier, augusti	4	2
Potentiellt toxinprod. cyanobakterier, augusti	3	3
Gonyostomum semen, augusti	1	1

Tillståndet i Ellenösjön i augusti 2005 var mycket problematiskt (klass 5) vad gäller totalvolym fytoplankton och problematiskt vad gäller mängd vattenblommande cyanobakterier (klass 4). Antal arter/släkten av potentiellt toxinbildande cyanobakterier var måttligt (klass 3) medan mängden *Gonyostomun* var mycket liten (klass 1).

I Östersjön var tillståndet måttligt problematiskt (klass 3) vad gäller totalvolym fytoplankton och potentiellt toxinbildande cyanobakterier. Mängden vattenblommande cyanobakterier var liten (klass 2) och mängden *Gonyostomum* mycket liten (klass 1).

I tabell 2 redovisas avvikelse från jämförvärden enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Vid bedömningen har Ellenösjön antagits vara en "grund slättsjö" och Östersjön en "skogssjö" (se naturvårdsverket 1999a, sid 58).

Enligt resultaten uppvisade fytoplanktonsamhällena en stor eller mycket stor avvikelse från jämförvärdena i båda sjöarna vad gäller mängd fytoplankton och mängd cyanobakterier. För antalet potentiellt toxiska släkten av cyanobakterier var avvikelsen

tydlig och för *Gonyostomum* var avvikelsen ingen eller obetydlig. Det bör påpekas att Östersjön inte platsar särskilt bra i naturvårdsverkets indelning av sjöar i grunda slättsjöar och skogssjöar. P g a de hydrologiska förhållandena får skogssjön Östersjön ofta ta emot uppströmmande näringsrikt vatten från lerslättsjön Ellenösjön.

Tabell 2. Avvikelse från jämförvärden enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder baserad på fytoplanktonsamhällets egenskaper i Ellenösjön 23 aug 2005 och i Östersjön 31 augusti 2005. Av de i denna undersökning identifierade släktena av cyanobakterier har *Anabaena, Aphanizomenon, Microcystis* och *Woronichinia* antagits vara vattenblommande och potentiellt toxiska.

	Ellenösjön	Östersjön
	Avvikelseklass	
Totalvolym fytoplankton, augusti	5	4
Vattenblommande cyanobakterier, augusti	5	5
Potentiellt toxinprod. cyanobakterier, augusti	3	3
Gonyostomum semen, augusti	1	1

Jämförelse med tidigare undersökningar - Ellenösjön

I tabell 3 redovisas utvecklingen av ett antal diagnosvariabler i Ellenösjön sedan 1997. Jämfört med tidigare var situationen ett normalår vad gäller fytoplanktonvariabler, vilket innebär fortsatt ogynnsamma förhållanden. Tätheten av zooplankton, crustacéer såväl som rotatorier, var dock hög jämfört med tidigare. Många diagnosvariabler har varierat under årens lopp men sammantaget finns inga indikationer på att Ellenösjön blivit mindre näringsrik sedan planktonundersökningar med motsvarande metodik startade.

Tabell 3. Utveckling av ett antal planktonvariabler vid augustiprovtagningar i Ellenösjön sedan 1997.

	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tot vol fytoplankton ($mm^3\ l^{-1}$)	6,64	9,94	8,98	10,83	3,30	4,24	5,81	7,74
Tot vol cyanobakt ($mm^3\ l^{-1}$)	2,31	4,41	0,64	8,75	0,50	1,93	3,75	3,72
Pot tox cyanobakt (släkten)	4	4	5	4	3	4	4	4
Gonyostomum semen ($mm^3\ l^{-1}$)	0,04	0	0,26	0,01	0,04	0,17	0,15	0,01
Mängd crustacéer (ind. l^{-1})	258	179	309	291	156	384	169	446
Mängd rotatorier (ind. l^{-1})	2083	1633	356	1318	1013	2111	569	2839

Jämförelse med tidigare undersökningar - Östersjön

Motsvarande jämförelser av utvecklingen i Östersjön (tabell 4) indikerar ett normalår både vad gäller fytoplankton och zooplankton. Mängden cyanobakterier var dock relativt liten under 2005 men sammantaget är situationen fortsatt ogynnsam. Det bör dock påpekas att den stora variationen vad gäller många diagnosvariabler kan ha påverkats av Östersjöns hydrologiska egenskaper, med stort inflöde av vatten från Ellenösjön under vissa väder- och flödessituationer.

Tabell 4. Utveckling av ett antal planktonvariabler vid augustiprovtagningar i Östersjön sedan 1997.

	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tot vol fytoplankton ($mm^3\ l^{-1}$)	4,99	1,98	1,97	16,27	1,12	3,21	2,35	2,21
Tot vol cyanobakterier ($mm^3\ l^{-1}$)	4,3	0,84	1,29	15,05	0,39	2,02	1,25	0,87
Pot tox cyanobakt (släkten)	4	4	5	5	5	4	4	4
Gonyostomum semen ($mm^3\ l^{-1}$)	0	0,01	0,03	0	0	0,06	0,38	0,01
Mängd crustacéer (ind. l^{-1})	185	138	57	340	247	204	51	99
Mängd rotatorier (ind. l^{-1})	565	284	299	387	341	250	128	438

SAMMANFATTANDE KOMMENTARER

De flesta av resultaten från undersökningen i augusti 2005 visar att situationen är fortsatt problematisk. I Ellenösjön var mängden fytoplankton mycket stor, med cyanobakterier som dominerande grupp. I Östersjön var den totala fytoplanktonmängden lägre än i Ellenösjön och mängden cyanobakterier var lägre än de senaste åren. I båda sjöarna dominerades zooplanktonsamhällena av näringsgynnade arter som inte förmådde beta ner fytoplanktonsamhället till acceptabla tätheter. Speciellt påtaglig var den höga tätheten av eutrofiindikatorn *Chydorus sphaericus* i Ellenösjön.

Enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder uppvisar Ellenösjön och Östersjön stor eller mycket stor avvikelse från jämförvärde vad gäller totalvolym fytoplankton och mängd vattenblommande cyanobakterier. Med tanke på sjöarnas rekreationsvärde bör således problemet med algblomningar beaktas även i fortsättningen.

Liksom vid tidigare undersökningar förekom de glacialmarina relikterna *Limnocalanus macrurus* och *Mysis relicta* i proverna från Östersjöns djuphåla. Populationerna är således livskraftiga vilket indikerar att syresituationen i bottenvattnet är acceptabel.

Det har nu byggts upp en längre tidsserie av planktonanalyser från Ellenösjön och Östersjön. Samtidigt kommer naturvårdsverket snart att fastställa nya bedömningsgrunder för fytoplankton. Fytoplanktonundersökningarna i Ellenösjön och

Östersjön bör i framtiden naturligtvis anpassas till de nya bedömningsgrunderna och till de krav EU:s vattendirektiv ställer. Med tanke på den problematiska situationen i sjöarna vore det dock värdefullt om provtagning och analys även framgent fortsatte med samma metodik och med minst samma ambitionsnivå.

REFERENSER

Andersson, J., Johansson, P., Sandell, J. och Svensson, J-E. 2000. Fisketuristprojektet Ellenösjön/Östersjön. Slutrapport till EU Mål 5B, V Sverige, Jordbruksfonden. 52 s.

Cronberg, G. 1990. Planktonundersökning av Ellenösjön och Östersjön juli-augusti 1990. Bilaga i: Dahlbäck, J. 1991. Ellenösjön - Östersjön. Tillstånd och närsaltsbelastning 1985 - 1990. Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Rapport 1991:5.

Cronberg, G. 1993. Planktonundersökning av Ellenösjön och Östersjön augusti 1992. Bilaga i: Dahlbäck, J. 1994. Undersökningar i Valboåns avrinningsområde 1991 - 1993. KM Lab och Färgelanda kommun.

Cronberg, G. 1995. Växt- och djurplankton i Ellenösjön och Östersjön, augusti 1995. Bilaga i: KM Lab 1997. Valboån och Lerdalsälven 1994-96. Färgelanda kommun. Rapport.

Cronberg, G. 1997. Växt- och djurplankton i Ellenösjön och Östersjön, augusti 1996. Bilaga i: KM Lab 1997. Valboån och Lerdalsälven 1994-96. Färgelanda kommun. Rapport.

Hamrin, S.F., Soler, T., Bergström, S., Svensson, J-E., Wemmer, R. och Westberg, E. 1998. Åtgärdsprogram för restaurering av Ellenösjön/Östersjön. Rapport från fiskeriverkets sötvattenslaboratorium.

Naturvårdsverket. 1999a. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 1999b. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar. Naturvårdsverket Rapport 4921.

Svensson, J-E. 2000. Plankton i Ellenösjön-Östersjön före och efter mörtfisktrålning. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 32 s.

Svensson, J-E. 2001. Djur- och växtplankton i Ellenösjön och Östersjön 21 augusti 2000. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 18 s.

Svensson, J-E. 2002. Djur- och växtplankton i Ellenösjön och Östersjön 24 augusti 2001. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 18 s.

Svensson, J-E. 2004. Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 13 augusti 2003. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 16 s.

Svensson, J-E. 2005a. Fytoplankton i åtta sjöar i Örekilsälvens avrinningsområde i augusti 2004. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 12 s.

Svensson, J-E. 2005b. Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 26 augusti 2004. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 16 s.

Svensson, J-E. & Lundqvist, N. 2003. Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 6 augusti 2002. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 17 s.

BILAGOR

Bilaga 1. Populationstätheter av cladocerer och copepoder

Bilaga 2. Tätheter av större crustacéer och planktonmygglarver

Bilaga 3. Populationstätheter av rotatorier

Bilaga 4. Artlista och biovolymer av fytoplankton

Bilaga 5. Biovolymer av olika fytoplanktongrupper

Bilaga 1. Populationstätheter av cladocerer och copepoder i Ellenösjöns ytvatten 23 aug 2005 och Östersjöns ytvatten 31 aug 2005 (ind./liter). Kvantitativ provtagning.

	Ellenösjön	Östersjön
CLADOCERA		
Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera	1,2	7,1
Bosmina longirostris		0,3
Ceriodaphnia quadrangula		0,1
Chydorus sphaericus	167,3	15,1
Daphnia cristata	14,6	5,7
Daphnia cucullata	21,0	1,1
Diaphanosoma brachyurum	5,2	3,0
Leptodora kindti	2,8	0,1
Limnosida frontosa	2,2	0,6
COPEPODA; CALANOIDA		
Eudiaptomus gracilis, adulter		0,4
Copepoditer	1,0	2,1
Nauplier	2,4	2,8
COPEPODA; CYCLOPOIDA		
Mesocyclops leuckarti, adulter	20,8	1,1
Thermocyclops oithonoides, adulter	5,0	0,7
Copepoditer	61,3	30,4
Nauplier	141,4	28,1
Summa: Crustacéer (ind. l^{-1})	446	99

Bilaga 2. Tätheter (ind./liter) av större crustacéer och planktonmygglarver (Chaoborus flavicans) i kvalitativa planktonhåvdrag i Ellenösjön 23 aug 2005 och i Östersjön 31 aug 2005 (medelvärden±standardavvikelse, n=7).

	Ellenösjön	Östersjön
Cyclops spp.	0,16±0,20	0,05±0,06
Heterocope appendiculata	0	0,013±0,009
Leptodora kindti	0,29±0,20	0,032±0,019
Limnocalanus macrurus	0	0,16±0,23
Mysis relicta	0	0,003±0,004
Chaoborus flavicans	0,002±0,004	0,019±0,026

Bilaga 3. Populationstätheter av rotatorier i Ellenösjöns ytvatten 23 aug 2005 och Östersjöns ytvatten 31 aug 2005 (ind./liter). Kvantitativa prover. x = arter som ej uppträdde i de kvantitativa stickproven vid rotatorieräkningen men som identifierats vid totalräkningen av crustacéer.

	Ellenösjön	Östersjön
ROTATORIA		
Anuraeopsis fissa	70,7	
Ascomorpha ovalis		25,2
Ascomorpha saltans	11,8	2,8
Asplanchna priodonta	x	2,8
Collotheca sp.		5,6
Conochilus spp.	82,5	16,8
Gastropus hyptopus		16,8
Gastropus stylifer		8,4
Kellicottia longispina	11,8	11,2
Keratella cochlearis	70,7	39,3
Keratella cochlearis tecta	836,5	19,6
Lecane sp.		x
Polyarthra major	35,3	14,0
Polyarthra remata	94,3	129,0
Polyarthra vulgaris	x	33,7
Pompholyx sp.	11,8	
Synchaeta sp. (liten art)	919,0	11,2
Trichocerca birostris/similis		5,6
Trichocerca capucina		11,2
Trichocerca cylindrica	11,8	14,0
Trichocerca porcellus		x
Trichocerca pusilla	11,8	
Trichocerca rousseleti	671,6	70,1
Summa: Rotatorier (ind. l^{-1})	2839	438

Bilaga 4. Artlista och biovolymer av fytoplankton i Ellenösjön 23 aug 2005 och i Östersjön 31 aug 2005. x =arter som utgör en försumbar del av den totala biovolymen men som identifierats i proverna.

	Ellenösjön	Östersjön
CYANOBACTERIA ("blågrönalger")		
Anabaena solitaria	0,61	0,23
Anabaena spiroides-typ	0,88	
Anabaena sp. (circinalis-typ)	0,18	0,15
Aphanizomenon sp.	0,52	0,01
Aphanothece clathrata	x	
Chroococcus sp.	0,01	0,01
Microcystis aeruginosa	0,32	0,36
Microcystis wesenbergi	0,16	
Planktolyngbya sp.	1,01	0,03
Snowella spp.		0,03
Woronichinia compacta	x	
Woronichinia naegeliana	0,02	0,05
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)		
Cryptomonas spp. <20 µm	0,98	0,25
Cryptomonas spp. 20-40 µm	1,47	0,34
Katablepharis sp.	0,01	
Rhodomonas spp.	0,11	0,06
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)		
Ceratium furcoides	0,24	
Ceratium hirundinella	0,10	0,10
Gymnodinium sp.	0,02	0,01
Peridinium sp.	0,02	
Obestämd art	0,02	0,02
CHRYSOPHYCEAE (guldalger)		
Dinobryon bavaricum	0,03	0,02
Mallomonas akrokomos	0,01	0,01
Mallomonas caudata	0,12	0,24
Mallomonas spp.	0,02	0,01
Synura sp.	0,05	0,05
Uroglena sp.		0,09
DIATOMOPHYCEAE (kiselalger)		
Acanthoceros zachariasii	0,04	0,01
Asterionella formosa	0,06	0,01
Asterionella sp.	0,05	
Aulacoseira alpigena-typ	x	x
Cyclotella spp.	0,01	
Fragilaria crotonensis		0,02
Fragilaria ulna	0,01	
Rhizosolenia erinensis		0,01
Rhizosolenia longiseta	0,02	0,00
Stephanodiscus spp.		0,02
Tabellaria fenestrata		x
Tabellaria flocculosa		x
Obestämda Pennales	x	x
EUGLENOPHYCEAE		
Euglena spp.	0,04	
Phacus sp.	x	
Trachelomonas spp.	0,02	

Bilaga 4, forts		
CHLOROPHYCEAE (grönalger)		
Ankistrodesmus sp.	0,06	0,01
Botryococcus braunii	0,01	0,04
Chlorogonium sp.	0,01	0,01
Coelastrum sp.		0,01
Crucigeniella sp.	0,01	
Dictyosphaerium sp.	0,02	
Dimorphococcus sp.	0,26	
Golenkinia radiata	0,01	
Micractinium pusillum	x	
Monoraphidium dybowskii	x	0,01
Monoraphidium komarkovae	0,01	x
Oocystis spp.	x	
Pediastrum duplex	x	
Pediastrum tetras	0,01	
Scenedesmus acuminatus	0,01	0,01
Scenedesmus arcuatus	0,01	
Scenedesmus quadricauda	0,04	
Scenedesmus spp.	0,01	0,01
Sphaerellopsis sp.		x
Treubaria sp.	0,01	
Obestämda "gröna kulor"	x	x
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)		
Euastrum sp.	x	
Staurastrum spp.	0,08	
ÖVRIGA		
Gonyostomum semen	0,01	0,01
Gyromitus sp.	0,01	
Obestämda, < 10 µm	x	0,01
Antal arter	60	42

Bilaga 5. Biovolymer (kubikmillimeter per liter) av olika fyto-planktongrupper i Ellenösjön 23 aug 2005 och i Östersjön 31 aug 2005.

	Ellenösjön	Östersjön
Blågrönalger, totalt	3,72	0,87
Anabaena spp.	1,67	0,38
Aphanizomenon spp.	0,52	0,01
Microcystis spp.	0,48	0,36
Woronichinia spp.	0,02	0,05
Rekylalger	2,57	0,65
Pansarflagellater	0,40	0,13
Guldalger	0,23	0,41
Kiselalger	0,19	0,07
Ögonflagellater	0,07	0,00
Grönalger	0,46	0,07
Konjugater	0,08	0,00
Övriga	0,02	0,01
Gonyostomum semen	0,01	0,01
Total växtplanktonbiovlym (mm^3l^{-1})	**7,74**	**2,21**