



HÖGSKOLAN I BORÅS

Institutionen Ingenjörshögskolan

Zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 26 augusti 2004

Jan-Erik Svensson

FÄRGELANDA KOMMUN		
Miljö- och byggnämnden		
Inkom 2005-04-11		
Dnr	Dpl	H-kort

FÖRORD

Den 26 augusti 2004 genomfördes återigen en provtagning av zoo- och fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön i Färgelanda kommun, Dalsland. Avsikten var framför allt att bedöma övergödningssituationen, bl a med anledning av de algblomningar som regelbundet inträffar i sjöarna. Detta är den sjunde undersökningen som genomförts med samma metodik sedan 1997.

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

Borås 29 mars 2005

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 finns stora problem med algblomningar. Tidigare planktonundersökningar har visat att biomassan av cyanobakterier ofta är hög och att inslaget av arter med förmåga till kvävefixering har varit 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. På uppdrag av projekt NoLimp, som administreras av länsstyrelsen, genomfördes under 2004 fytoplanktonundersökningar i åtta sjöar med avsikt att skaffa underlag för sjöklassificering enligt EU:s ramdirektiv för vatten (Svensson 2005).

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 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 2004 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 26 augusti 2004. 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 7-8 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 planktonmyggelarver *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 storleksmått 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

Liksom föregående år visade den kvantitativa zooplanktonprovtagningen att crustacésamhället dominerades av den eutrofiindikernade hinnkräftan *Chydorus sphaericus* (bilaga 1). Även juvenila stadier av cyclopoida copepoder och cladoceren *Daphnia cristata cederstroemi* var mycket vanlig. Bland hinnkräftorna noterades, liksom tidigare år, den eutrofiindikerande *Daphnia cucullata kahlbergiensis* och den morfologiskt extrema *Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera*. Den stora rovlevande *Leptodora kindti* förekom i för arten relativt 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 individer av *Eudiaptomus gracilis* noterades. Totalt identifierades 13 arter av crustacéer, vilket är ett normalt antal vid den aktuella provtagningsinsatsen.

Crustacésamhällets sammansättning, framför allt den höga tätheten av *Chydorus*, tyder liksom vid många tidigare undersökningar på mycket näringsrika förhållanden i Ellenösjön.

Bland rotatorierna hittades 19 arter, ett relativt högt artantal. Rotatoriesamhället var individrikt, men tätheten var något lägre än vanligt under de senaste åren. Dominerande art var den eutrofiindikerande *Keratella cochlearis tecta* (bilaga 3). Även *Trichocerca rousseleti* var vanlig och flera andra eutrofiindikerande arter identifierades, t ex *Anuraeopsis fissa* och några av *Trichocerca*-arterna. Noterbart var även förekomsten av *Kellicottia bostoniensis*, en rotatorieart som anses ha spridits till svenska sjöar från Nordamerika. Rotatoriesamhällets sammansättning indikerar näringsrika förhållanden medan den något lägre tätheten är en positiv förändring.

Bland fytoplankton dominerade cyanobakterier ("blågrönalger"), framför allt släktet *Anabaena* spp., men även *Aphanizomenon* sp. och *Planktolyngbya* sp. var vanliga. Cryptophycéerna (rekylgerna) var också rikligt förekommande. I fytoplanktonproverna noteras även förekomst av den besvärbildande *Gonyostomum semen*, en art som kan ge badare klåda. Totalt identifierades 58 arter/taxa av fytoplankton i Ellenösjön vilket är ett ganska högt artantal.

Den totala fytoplanktonbiomassan var stor, $5,81 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, vilket är en liten ökning jämfört med året innan. Sammantaget indikerar Ellenösjöns fytoplanktonsamhälle näringsrika förhållanden.

Östersjön

I Östersjön var tätheten av crustacéer den lägsta sedan provtagning med samma metodik startades 1997. Liksom tidigare var eutrofiindikatorer vanliga, t ex *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cristata cederstroemi* och *Daphnia cucullata kahlbergiensis* samt *Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera* (bilaga 1). Crustacésamhällets sammansättning i Östersjöns ytvatten 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 såväl *Limnocalanus* som *Mysis* påträffades i de högsta tätheterna sedan de första zooplanktonhävningarna genomfördes 1997. 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 16 arter, en normal artrikedom. *Trichocerca rousseleti* var den vanligaste arten, följt av *Keratella cochlearis*, *Polyarthra remata* och *Trichocerca birostris/similis*. Några av rotatoriearterna indikerar eutrofi, framför allt *Keratella cochlearis tecta*. Den totala tätheten av rotatorier var avsevärt lägre än i Ellenösjön och den lägsta någonsin sedan 1997.

Östersjöns fytoplankton dominerades av cyanobakterier ("blågrönalger"). Liksom i

Ellenösjön var släktena *Anabaena* spp. och *Aphanizomenon* sp. vanligast. Även den besvärsbildande *Gonyostomum semen* (bilaga 4 och 5) påträffades. Den totala fytoplanktonbiomassan, $2,35 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, var något lägre än 2003. Totalt identifierades 46 arter, ett måttligt artantal. Sammantaget indikerar fytoplanktonsamhället måttligt näringsrika till näringsrika förhållanden i Östersjön.

Bedömning av tillstånd och avvikelser

Naturvårdsverket har upprättat bedömningsgrunder för klassning av tillstånd baserat på egenskaper hos fytoplanktonsamhället (Naturvårdsverket 1999a och 1999b). 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 tillståndsparametrar men vanligen brukar klass 1 sägas motsvara oligotrofi, klass 2 mesotrofi, klass 3-4 eutrofi och klass 5 hypereutrofi. Aktuella parametrar, samt utfallet för Ellenösjön och Östersjön i augusti 2004, redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Tillståndsklassning enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder baserad på fytoplanktonsamhällets egenskaper i Ellenösjön och Östersjön 26 augusti 2004. Av de identifierade släktena av cyanobakterier har *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Planktothrix* och *Woronichinia* antagits vara vattenblommande och potentiellt toxiska.

	Ellenösjön	Östersjön
	Tillståndsklass	
Totalvolym fytoplankton, augusti	4	3
Vattenblommande cyanobakterier, augusti	4	3
Potentiellt toxinprod. cyanobakterier, augusti	3	3
<i>Gonyostomum semen</i> , augusti	2	2

Tillståndet i Ellenösjön i augusti 2004 var problematiskt (klass 4) vad gäller totalvolym fytoplankton och mängd vattenblommande cyanobakterier. Antal arter/släkten av potentiellt toxinbildande cyanobakterier (fyra identifierade släkten) var måttligt medan mängden *Gonyostomun* var liten (klass 2).

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

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 och

Gonyostomum var avvikelser tydliga respektive liten. Det bör dock påpekas att Östersjön inte platsar särskilt bra i naturvårdsverkets indelning av sjöar i grunda slättsjöar och skogssjöar. På grund av 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 och Östersjön 26 augusti 2004. Av de identifierade släktena av cyanobakterier har *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Planktothrix* och *Woronichinia* antagits vara vattenblommande och potentiellt toxiska.

	Ellenösjön	Östersjön
	Avvikelseklass	
Totalvolym fytoplankton, augusti	4	4
Vattenblommande cyanobakterier, augusti	5	5
Potentiellt toxinprod. cyanobakterier, augusti	3	3
<i>Gonyostomum</i> semen, augusti	2	2

Jämförelse med tidigare undersökningar - Ellenösjön

I tabell 3 redovisas utvecklingen av ett antal diagnosvariabler i Ellenösjön sedan 1997. Jämfört med tidigare var situationen ett medelår vad gäller fytoplanktonvariabler, vilket innebär fortsatt ogynnsamma förhållanden. Tätheten av zooplankton, crustacéer såväl som rotatorier, var dock relativt låg jämfört med tidigare. Många arter har ändrat täthet under årens lopp men de eutrofiindikerande *Chydorus sphaericus* och *Keratella cochlearis tecta* verkar variera i täthet mellan åren mer än andra arter.

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

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

Jämförelse med tidigare undersökningar - Östersjön

Motsvarande jämförelser av utvecklingen i Östersjön (tabell 4) indikerar också ett normalår vad gäller fytoplankton men lägre zooplanktontätheter. Mängden

cyanobakterier är fortsatt stor och det råder en ogynnsam situation vad gäller potentiellt toxinproducerande cyanobakterier. Det bör dock påpekas att bedömningsgrunden för den senare variabeln är ganska trubbig.

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

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

SAMMANFATTANDE KOMMENTARER

De flesta av resultaten från denna undersökningen visar att situation i augusti 2004 var fortsatt problematisk. I Ellenösjön var mängden fytoplankton stor, med cyanobakterier som dominerande grupp. I Östersjön var den totala fytoplanktonmängden något lägre men cyanobakterierna var fortsatt vanliga. Zooplanktonsamhällena, som var glesare än under tidigare år, dominerades av näringsgynnade arter som inte förmådde beta ner fytoplanktonsamhället till acceptabla tätheter.

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 rekreativsvärde bör problemet med algblomningar även fortsättningsvis beaktas.

Glädjande var att de glacialmarina relikterna *Limnocalanus macrurus* och *Mysis relicta* påträffades rikligt i proverna från Östersjöns djuphåla. Populationerna är således livskraftiga vilket tyder på att syresituationen i bottenvattnet är acceptabel.

Det har nu byggts upp en längre tidsserie av planktonanalyser från Ellenösjön och Östersjön. Med tanke på den problematiska situationen i sjöarna vore det värdefullt om provtagning och analys även framgent fortsatte med samma ambitionsnivå och med samma metodik.

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 näringsbelastning 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 miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.

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

Svensson, J-E. 2000. Plankton i Ellenösjön-Östersjön före och efter mörtfisktråning. 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. 2005. Fytoplankton i åtta sjöar i Örekilsälvens avrinningsområde i augusti 2004. Rapport från Ingenjörshögskolan, Högskolan i Borås. 12 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 bioolymer av fytoplankton

Bilaga 5. Bioolymer av olika fytoplanktongrupper

Bilaga 1. Populationstätheter av cladocerer och copepoder i Ellenösjön och Östersjöns ytvatten 26 aug 2004 (ind./liter). Kvantitativ provtagning.

	Ellenösjön	Östersjön
CLADOCERA		
Bosmina (Eubosmina) coregoni gibbera	0,1	0,9
Ceriodaphnia quadrangula	0,1	
Chydorus sphaericus	33,7	5,6
Daphnia cristata	13,0	5,6
Daphnia cucullata	2,9	1,3
Diaphanosoma brachyurum	2,3	3,1
Leptodora kindti	0,7	
Limnosida frontosa	2,7	0,4
COPEPODA; CALANOIDA		
Eudiaptomus gracilis, aduler	0,3	
Copepoditer	0,4	0,8
Nauplier	2,8	1,1
COPEPODA; CYCLOPOIDA		
Diacyclops sp, aduler	0,1	0,3
Mesocyclops leuckarti, aduler	7,3	0,6
Thermocyclops oithonoides, aduler	4,6	1,0
Obestämd art (mycket liten)		0,1
Copepoditer	44,9	8,1
Nauplier	53,3	22,1
COPEPODA; HARPACTICOIDA		
Obestämd art	0,1	
Summa: Crustacéer (ind. l ⁻¹)	169	51

Bilaga 2. Tätheter (ind./liter) av större crustacéer och planktonmyggjarver (Chaoborus spp.) i kvalitativa planktonhåvdrag i Ellenösjön och Östersjön 26 aug 2004 (medelvärden±standardavvikelse, n=7).

	Ellenösjön	Östersjön
Cyclops spp.	0,10±0,05	0,02±0,02
Hetercope appendiculata	0	0,002±0,003
Leptodora kindti	0,53±0,33	0,05±0,05
Limnocalanus macrurus	0	0,61±0,66
Mysis relicta	0	0,02±0,01
Chaoborus spp.	0	0,02±0,01

Bilaga 3. Populationstätheter av rotatorier i Ellenösjöns och Östersjöns ytvatten 26 aug 2004 (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	39,3	
Ascomorpha ovalis	30,9	
Asplanchna priodonta	8,4	4,9
Conochiloides sp.		2,5
Conochilus spp.	36,5	2,5
Euchlanis dilatata		x
Gastropus stylifer	2,8	2,5
Kellicottia bostoniensis	25,2	
Kellicottia longispina	x	2,5
Keratella cochlearis	11,2	17,2
Keratella cochlearis tecta	140,3	7,4
Polyarthra remata	19,6	12,3
Polyarthra vulgaris	42,1	9,8
Pompholyx sp.	14,0	
Synchaeta sp. (liten art)	30,9	x
Trichocerca birostris/similis	14,0	9,8
Trichocerca capucina	28,1	7,4
Trichocerca cylindrica	11,2	7,4
Trichocerca porcellus	14,0	4,9
Trichocerca pusilla	2,8	
Trichocerca rousseleti	98,2	36,8
Summa: Rotatorier (ind. l ⁻¹)	569	128

Bilaga 4. Artlista och biovolym av fytoplankton i Ellenösjön och Östersjön 26 aug 2004. x =arter som utgör en försumbar del av den totala biovolymen men som identifierats i proverna.

	Ellenösjön	Östersjön
CYANOBACTERIA ("blågrönalger")		
Anabaena solitaria	1,40	0,27
Anabaena spiroides-typ	0,27	
Anabaena sp. (circinalis-typ)	0,49	0,18
Aphanizomenon sp.	0,78	0,33
Aphanothece clathrata		0,01
Chroococcus sp.	0,03	0,01
Microcystis aeruginosa	0,12	0,08
Microcystis wesenbergi		0,04
Planktolyngbya sp.	0,52	0,07
Snowella spp.	0,07	0,10
Woronichinia naegeliana	0,07	0,15
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)		
Cryptomonas spp. <20 µm	0,17	0,08
Cryptomonas spp. 20-40 µm	0,34	0,08
Cryptomonas spp. >40 µm	0,17	
Katablepharis sp.	0,01	x
Rhodomonas spp.	0,04	0,02
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)		
Ceratium hirundinella	0,10	0,03
Peridinium cinctum	0,02	
Obestämd art	0,02	
CHRYSOPHYCEAE (guldalger)		
Dinobryon bavaricum		0,01
Dinobryon divergens	0,01	
Mallomonas caudata	0,06	
Mallomonas spp.	0,03	0,02
Synura sp.	0,01	0,13
Obestämda monader	0,01	
DIATOMOPHYCEAE (kiselalger)		
Acanthoceros zachariasii	0,01	0,01
Asterionella formosa	0,03	0,04
Asterionella sp.		0,03
Aulacoseira sp. (korta)	0,04	0,02
Aulacoseira sp. (smala)	0,10	0,03
Aulacoseira sp. (breda)	0,21	0,07
Cyclotella spp.	0,02	0,01
Fragilaria berolensis	0,02	
Fragilaria crotonensis		0,01
Fragilaria ulna	0,01	
Rhizosolenia erinensis	0,01	0,00
Rhizosolenia longiseta	0,01	0,01
Stephanodiscus spp.	0,02	
Obestämda Pennales	0,01	x
EUGLENOPHYCEAE		
Euglena spp.	0,02	
Trachelomonas spp.	0,01	

Bilaga 4. (forts.)		
CHLOROPHYCEAE (grönalger)		
Ankistrodesmus sp.	0,01	0,05
Botryococcus braunii	0,04	0,01
Crucigenia sp.	0,01	0,01
Golenkinia radiata	0,05	0,01
Micractinium pusillum	0,03	
Monoraphidium dybowskii		x
Monoraphidium komarkovae		x
Oocystis spp.	0,03	0,01
Paulschulzia sp.	0,02	0,02
Pediastrum duplex	x	x
Pediastrum tetras	x	
Scenedesmus acutus	0,01	
Scenedesmus quadricauda	0,02	
Scenedesmus spp.	0,01	x
Tetraedron caudatum	x	
Treubaria setigera	0,01	
Treubaria sp.	0,01	
Obestämda "gröna kulor"	0,01	x
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)		
Closterium sp.		x
Euastrum sp.	x	x
Staurastrum pseudopelagicum		x
Staurastrum spp.	0,17	
ÖVRIGA		
Gonyostomum semen	0,15	0,38
Gyromitus sp.	0,01	
Obestämda, < 6 μ m	x	x
Obestämda, 6-10 μ m	0,01	0,01
Antal arter	58	46

Bilaga 5. Bioolymer (kubikmillimeter per liter) av olika fytoplanktongrupper i Ellenösjön och Östersjön 26 aug 2004.

	Ellenösjön	Östersjön
Blågrönalger, totalt	3,75	1,25
Anabaena spp.	2,16	0,45
Aphanizomenon spp.	0,78	0,33
Microcystis spp.	0,12	0,12
Woronichinia spp.	0,07	0,15
Rekylalger	0,72	0,19
Pansarflagellater	0,14	0,03
Guldalger	0,12	0,15
Kiselalger, totalt	0,47	0,23
Aulacosiera spp.	0,34	0,12
Ögonflagellater	0,03	0,00
Grönalger	0,24	0,10
Konjugater	0,17	0,00
Övriga	0,17	0,39
Gonyostomum semen	0,15	0,38
Total växtplanktonbiovolymer (mm³l⁻¹)	5,81	2,35