

Östhammarsfjärden, juli 2010

November 2011



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

**Mätkampanj 2010, Norra Östersjöns vattendistrikt.
Fria vattenmassan – växtplankton**

Författare:

Helena Högländer,
Jakob Walve
Ulf Larsson

November 2011



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

**Mätkampanj 2010, Norra Östersjöns vattendistrikt.
Fria vattenmassan – växtplankton**

Förord

Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län genomförde under sommaren 2010 en undersökning av växtplankton i Svealands kustvatten, från Lövstabukten i Norduppland genom Stockholms skärgård ner till i Sillöfjärden i Södermanland. I den här rapporten presenteras resultaten från analyser av växtplankton, klorofyll och vattenkemi vid 26 provplatser.

Undersökningens syfte var att öka tillgången på växtplanktondata för bedömning av miljö kvalitén i kustvattnet och att få en bild av hur växtplanktonsammanställningen varierar i vårt stora och mångskiftande kustområde. Datat kommer även att ingå i utvecklingen av bedömningsgrunder för växtplankton inom det pågående WATERS-projektet (Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference conditions and status in Sweden).

Systemekologiska institutionen vid Stockholms universitet utförde studien i samband med Svealands kustvattenvårdsförbunds årliga mätningar. Projektet finansierades genom Naturvårdsverkets återkommande mätkampanj 2010 inom den nationella miljöövervakningen samt med regionala medel från medverkande län. Datat kommer även att presenteras i årsrapport 2012 från Svealands kustvattenvårdsförbund.

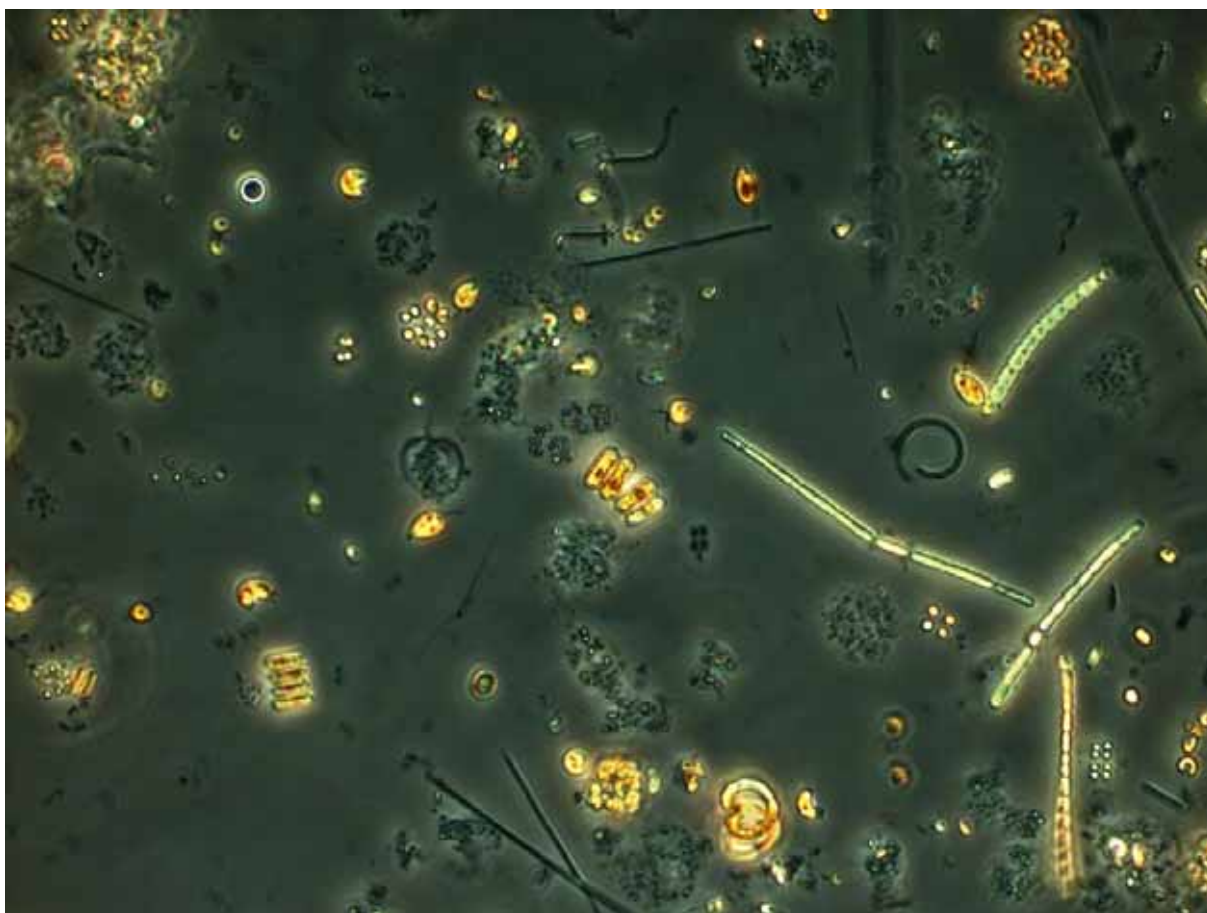
Med önskan om en intressant och givande läsning.

Stockholm, november 2011



Lars Nyberg, miljödirektör

Mätkampanj 2010, Norra Östersjöns vattendistrikt. Fria vattenmassan -växtplankton



Östhammarsfjärden, juli 2010

Rapport 2011-09-29

Författare: Helena Högländer, Jakob Walve och Ulf Larsson
Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet samt
Svealands kustvattenvårdsförbunds miljöanalysfunktion



INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	7
SUMMARY.....	8
INLEDNING.....	9
METODER.....	9
Hydrografi och hydrokemi.....	9
Växtplankton.....	9
Klorofyll a.....	10
RESULTAT.....	13
Sammanfattning av hydrografiska och hydrokemiska parametrar.....	20
Sammanfattning av växtplanktonsamhällets sammansättning.....	20
Kommentarer till några gradienter.....	20
Växtplanktonsamhällets sammansättning, station för station.....	23
REFERENSER.....	26
BILAGA 1. Metodförteckning vattenanalyser.....	27
BILAGA 2. Biovolym.....	28

Sammanfattning

Under sommaren 2010 utfördes en undersökning av växtplanktonsamhället i Svealands kustvatten, från Lövstabukten i Norduppland, genom Stockholms skärgård och ner till i Sillöfjärden i Södermanland. Sammanlagt provtogs växtplankton på 26 stationer och utöver resultatet från dessa prover redovisas översiktligt även övriga variabler (salinitet, siktdjup, närsalter och klorofyll a) ingående i det ordinarie mätprogrammet.

Salthalten varierade mellan 2,8 och 6,0 psu, med generellt högre salthalter i söder och lägre i norr. Siktdjupet varierade mellan 0,6 m (Granfjärden) och 13,5 m vid Norra randen med ett medianvärde på knappt 4 m. Fosfat-fosfor-, nitrat+nitrit- och ammoniumhalterna var överlag låga med få undantag (t.ex. Edeboviken och Karlholmsfjärden), medan totalvärdena för fosfor och kväve var högre (median 17,2 µg/l i juli och 21,1 µg/l i augusti av totalfosfor, samt 345 µg/l i juli och 379 µg/l i augusti av totalkväve). Ytvärdena för klorofyll a hade ett medianvärde på 2,6 µg/l i juli och 4,2 µg/l i augusti.

Den totala biovolymen av autotrofa och mixotrofa växtplanktonarter varierade mellan juli och augusti på stationerna, men utan någon tydlig systematisk skillnad mellan månaderna. Detta resultat understryker vikten av bedömningsgrundens rekommendation att basera statusklassningen på mer än en provtagning per år, under flera år.

Undersökningen av växtplanktonsamhället visade att den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* var vanligare under juli än under augusti och att cyanobakteriernas andel överlag ökade i augusti jämfört med i juli. *Aphanizomenon* var det vanligast förekommande cyanobakteriesläktet. Den potentiellt giftiga cyanobakteriearten *Nodularia spumigena* förekom endast på knappt hälften av stationerna som alla låg i det yttre kustområdet.

Summary

During the summer of 2010 a study was conducted of the phytoplankton community in the coastal waters just off of south central Sweden (Svealand) from Lövstabukten in the northern area of the Swedish province of Uppland, through the Stockholm Archipelago, and south to Sillöfjärden, in the province of Södermanland. Altogether samples of phytoplankton were taken at 26 stations, and in addition to the results from these samples, even other variables (salinity, Secchi depth (water-depth visibility), nutrients, and chlorophyll a), which are included in the original environmental monitoring program, are presented briefly in this report.

The salinity varied between 2.8 and 6.0 psu (practical salinity units) with generally higher salinities in the south, and lower ones in the north. The Secchi depth varied between 0.6 meters (Granfjärden) and 13.5 meters at Norra randen (Sea of Åland) with a median value of scarcely under 4 meters. Phosphate-phosphorus, nitrate-nitrite, and ammonium levels were overall low with few exceptions (for example: Edebroviken and Karlholmsfjärden) while the total values for phosphorus and nitrogen were higher (median 17.2 μl in July and 21.1 μl in August of total phosphorus, and 345 μl in July and 379 μl in August of total nitrogen). The surface values for chlorophyll a had a median value of 2.6 μl in July and 4.2 μl in August.

The total biovolume of autotrophic and mixotrophic phytoplankton species varied between July and August at the sampling stations, but without any distinct systematic difference between the months. This result underscores the importance of the recommendation stated in the assessment criterion: to base the status classification on more than 1 sample per year, for several years.

The study of the phytoplankton community showed that the autotrophic ciliate, *Mesodinium rubrum*, was more common during July than during August, and that the quantity of cyanobacteria mainly increased in August compared with July. *Aphanizomenon* was the most commonly occurring cyanobacteria relative. The potentially toxic cyanobacteria species, *Nodularia spumigena*, occurred only in slightly less than half of the sampling stations, all of which were located in the outer coastal area.

INLEDNING

Systemekologiska institutionen vid Stockholms universitet har på uppdrag av länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands och Uppsala län utfört extra växtplanktonprovtagning vid 31 stationer under juli och augusti 2010 i samband med Svealands Kustvattenvårdsförbunds ordinarie mätprogram. Projektet ingick i Naturvårdsverkets återkommande mätkampanj 2010 inom den nationella miljöövervakningen (överenskommelse nr 2121051) och finansierades av den nationella miljöövervakningen samt regionala medel från medverkande län.

Av provtagna stationer har 22 valts ut av Systemekologiska institutionen att ingå i Mätkampanj 2010. Därtill redovisas här data från Uppsala läns tre ordinarie växtplanktonstationer U4, U6b och U12, samt Mätkampanjstationen Sö4 som endast provtogs i augusti. Utöver växtplankton redovisas översiktligt även övriga variabler ingående i ordinarie mätprogrammet. Hydrografiska och hydrokemiska variabler samt växtplankton har även rapporterats in till nationell databasvärd (SMHI).

Mätkampanjen 2010 har som syfte att öka tillgången på växtplanktondata för statusklassning och forskning. Data är mycket intressanta för Svealands Kustvattenvårdsförbund och kommer att presenteras vidare i förbundets årsrapport 2012 samt utvärderas ytterligare i samband med utvecklingen av dagens befintliga bedömningsgrunder för växtplankton inom projektet WATERS (Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference conditions and status in Sweden) där Systemekologiska institutionen är en av parterna.

METODER

Prover har tagits och analyserats av det kemiska och biologiska laboratoriet vid Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet, enligt ackrediterade metoder, och med kvantifieringsgränser och mätosäkerheter enligt högsta standard för den nationella marina miljöövervakningen (Bilaga 1). Varje station provtogs två gånger under sommaren 2010 i samband med Svealands Kustvattenvårdsförbunds ordinarie provtagningsprogram, fördelat under perioderna 15 juli – 2 augusti 2010 ("juli provtagning") respektive 16-26 augusti 2010 ("augustiprovtagning"). Tabell över stationer, positioner och provtagningsdatum se tabell 1 och 2.

Hydrografi och hydrokemi

Vattenprover togs med vattenhämtare i ytvattnet (ca en halv meters djup) för bestämning av totalkväve, totalfosfor, fosfat-fosfor, nitrit+nitrat-kväve, ammonium-kväve och silikat-kisel. För metodförteckning se Bilaga 1. Salthalt mättes med CTD-sond eller laboratorieinstrument (Minisal). Prover för analys av oorganiska näringsämnen filterades och förvarades därefter kallt innan de analyserades inom ett dygn. Siktdjup mättes med vit siktskiva (25 cm diameter) med användning av vattenkikare. Syre uppmättes genom mätning med optod (monterad externt på CTD-sond).

Växtplankton

Växtplankton provtogs på 31 extra stationer (tabell 1 och 2) två gånger under sommaren 2010, dels under juli (15 juli-2 augusti 2010) och augusti (16-26 augusti 2010). Av dessa stationer har 22 stationer valts ut av Systemekologiska institutionen att ingå i Mätkampanj 2010 (tabell 1 och figur 1). Dessutom redovisas här data för Uppsalas läns tre stationer U4, U6b och U12. Station Sö4 provtogs ej för växtplankton under juli och därför redovisas endast augusti.

Växtplankton har provtagits med slang (innerdiameter 1,9 cm) på 0-10 m på de stationer som haft provtagningsdjup över 10 m. På grundare stationer har endast ytprov från 0,5 m tagits med serievattenhämtare (station U4, U14 och U22).

Växtplankton (>2 µm) har analyserats i inverterat mikroskop med faskontrast enligt HELCOM COMBINE manual Annex 6. Biovolym för de olika arterna är beräknade enligt Olenina et al (2006) och dess senaste uppdaterade biovolymstabelle (PEG_BVOL2011.xls).

Total biovolym (mm³/l) för respektive station och provtagning har beräknats för autotrofa och mixotrofa arter (Bilaga 2). Heterotrofa arter har ej medtagits i analyserna, eftersom dessa ej ingår i bedömningsgrunderna inom Ramdirektivet för vatten (Naturvårdsverket 2007).

Alla växtplanktonprover (både de ingående i Mätkampanjen och övriga) lagras på Systemekologiska institutionen fram till 2015.

Klorofyll a

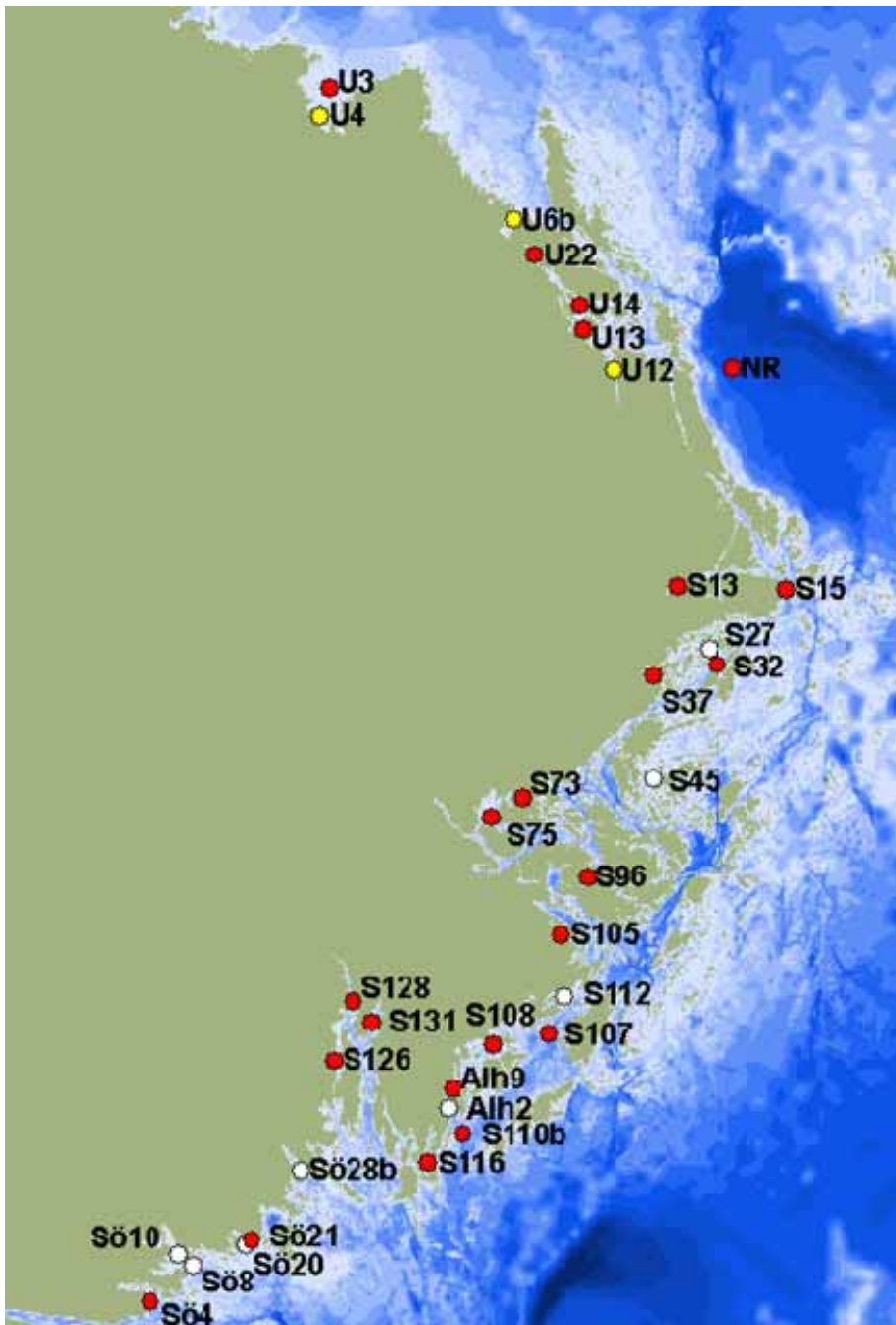
Klorofyll a har provtagits med serievattenhämtare på 0,5 m djup på samtliga stationer samt med slang 0-10 m (innerdiameter 1,9 cm) på de växtplanktonstationer som har haft provtagningsdjup över 10 m. För klorofyllbestämning filtrerades 1-2 liter vatten genom glasfiberfilter (GF/F) som förvarades frysta till analys. Klorofyllhalten bestämdes spektrofotometriskt efter extraktion med etanol (Bilaga 1).

Tabell 1. Stationer ingående i Mätkampanj 2010, inklusive ordinarie växtplanktonstationer i Uppsala län (markerade med *).

Station	Område	Provtagningsdatum	Latitud	Longitud	XKOORD	YKOORD
Alh9	Nynäshamn, Alhagen 9	2010-07-18	5858.399	1759.271	6541113	1625534
Alh9	Nynäshamn, Alhagen 9	2010-08-17	5858.399	1759.271	6541113	1625534
NR	Östhammars kustvatten, Norra randen	2010-07-19	6008.200	1854.500	6672716	1672402
NR	Östhammars kustvatten, Norra randen	2010-08-23	6008.200	1854.500	6672716	1672402
S105	Kalvfjärden	2010-07-19	5912.772	1820.566	6568507	1644927
S105	Kalvfjärden	2010-08-18	5912.772	1820.566	6568507	1644927
S107	Norra Mysingen	2010-07-19	5903.363	1817.314	6550928	1642482
S107	Norra Mysingen	2010-08-17	5903.363	1817.314	6550928	1642482
S108	Horsfjärden	2010-07-19	5902.466	1806.841	6548904	1632528
S108	Horsfjärden	2010-08-17	5902.466	1806.841	6548904	1632528
S110b	Södra Mysingen	2010-07-18	5854.077	1800.777	6533138	1627242
S110b	Södra Mysingen	2010-08-17	5854.077	1800.777	6533138	1627242
S116	Södra Nynäsviken	2010-07-18	5851.415	1754.192	6527995	1621073
S116	Södra Nynäsviken	2010-08-17	5851.415	1754.192	6527995	1621073
S126	Stavbofjärden	2010-07-17	5901.469	1737.350	6546184	1604370
S126	Stavbofjärden	2010-08-16	5901.469	1737.350	6546184	1604370
S128	Södra Hallsfjärden	2010-07-17	5907.073	1741.245	6556689	1607805
S128	Södra Hallsfjärden	2010-08-16	5907.073	1741.245	6556689	1607805
S13	Norrtäljeviken	2010-07-20	5945.661	1845.374	6630504	1665822
S13	Norrtäljeviken	2010-08-19	5945.661	1845.374	6630504	1665822
S131	Kaggfjärden	2010-07-15	5905.084	1744.529	6553085	1611046
S131	Kaggfjärden	2010-08-26	5905.084	1744.529	6553085	1611046
S15	V Tjockö	2010-07-20	5944.866	1905.663	6629923	1684886
S15	V Tjockö	2010-08-21	5944.866	1905.663	6629923	1684886
S32	V Yxlan	2010-07-22	5937.969	1851.670	6616499	1672373
S32	V Yxlan	2010-08-21	5937.969	1851.670	6616499	1672373
S37	Bergshamraviken	2010-07-22	5937.278	1839.743	6614717	1661221
S37	Bergshamraviken	2010-08-21	5937.278	1839.743	6614717	1661221
S73	Säbyviken	2010-07-22	5925.987	1814.105	6592802	1637884
S73	Säbyviken	2010-08-21	5925.987	1814.105	6592802	1637884
S75	Stora Värtan	2010-07-23	5924.272	1808.201	6589420	1632413
S75	Stora Värtan	2010-08-22	5924.272	1808.201	6589420	1632413
S96	Grisslingen	2010-07-19	5918.159	1825.752	6578694	1649468
S96	Grisslingen	2010-08-18	5918.159	1825.752	6578694	1649468
Sö21	Dragviksfjärden	2010-07-17	5844.556	1721.326	6514403	1589761
Sö21	Dragviksfjärden	2010-08-16	5844.556	1721.326	6514403	1589761
Sö4	Sillöfjärden	2010-08-17	5838.728	1702.312	6503203	1571612
U13	Hargsviken	2010-07-21	6010.609	1829.029	6676155	1648646
U13	Hargsviken	2010-08-20	6010.609	1829.029	6676155	1648646
U14	Östhammarsfjärden	2010-07-21	6012.930	1828.628	6680447	1648101
U14	Östhammarsfjärden	2010-08-20	6012.930	1828.628	6680447	1648101
U22	Östhammarsfjärden, Granfjärden	2010-07-29	6017.912	1820.281	6689390	1640038
U22	Östhammarsfjärden, Granfjärden	2010-08-25	6017.912	1820.281	6689390	1640038
U3	Lövstabukten	2010-08-02	6034.574	1741.629	6719130	1603543
U3	Lövstabukten	2010-08-25	6034.574	1741.629	6719130	1603543
U4*	Karlholmsfjärden	2010-08-02	6031.922	1739.752	6714157	1601967
U4*	Karlholmsfjärden	2010-08-25	6031.922	1739.752	6714157	1601967
U6b*	Kallriga fjärden	2010-07-21	6021.349	1816.487	6695638	1636304
U6b*	Kallriga fjärden	2010-08-20	6021.349	1816.487	6695638	1636304
U12*	Edeboviken	2010-07-21	6006.591	1834.594	6668911	1654104
U12*	Edeboviken	2010-08-20	6006.591	1834.594	6668911	1654104

Tabell 2. Stationer som har provtagits inom projektet men ej redovisas här, samt föreslagna stationer som inte har provtagits.

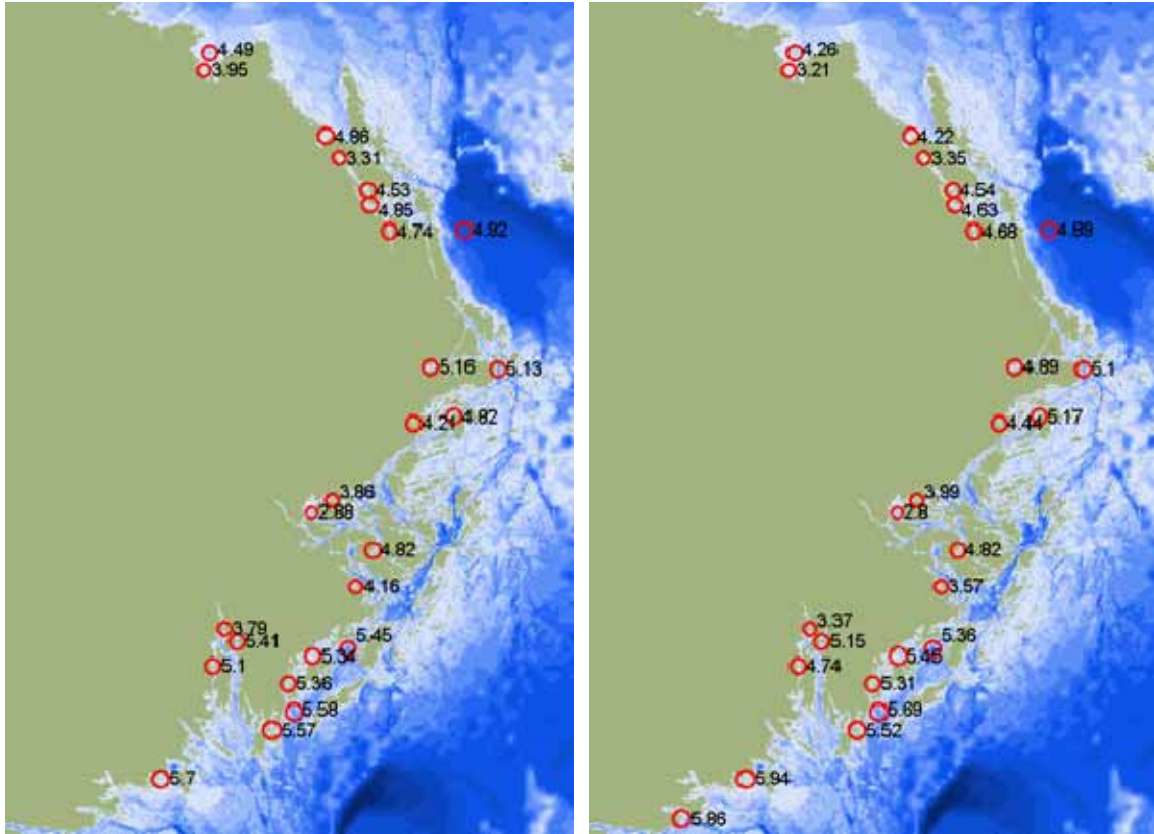
Station	Område	Provtagningsdatum	Latitud	Longitud	Kommentar
Sö28b	Käftudden	2011-07-17, 2011-08-16	5849.789	1733.432	
Sö17	O. Hertigö, Risö	-	5872.060	1724.799	Ej provtagen. Ersatt med station Sö20 i Kråkfjärden (Lat 5872.060; Long 1724.799) eftersom det redan fanns två stationer i Risöområdet. Sö20 provtogs 2011-07-17, 2011-08-16.
Sö10	Örsbaken inre	2011-07-17, 2011-08-16	5872.179	1712.759	
Sö8	Örsbaken yttre	2011-07-18, 2011-08-16	5870.248	1717.018	
Alh2	Nynäshamn, Alhagen 2	2011-07-18, 2011-08-17	5856.407	1757.927	
S112	V Dalarö Skans	2011-07-19, 2011-08-17	5911.055	1833.267	
S45	N Svartsö	2011-07-20, 2011-08-19	5945.804	1866.238	
S27	SV Svartnö	2011-07-22, 2011-08-21	5965.990	1883.983	
U21	Bottenhavet O Örtskär	-	6022.447	1844.429	Växtplankton ej provtaget p.g.a. dåligt väder.
U3b	Yttre Lövstabukten	-	6038.286	1744.200	Växtplankton ej provtaget.



Figur 1. Stationer i mätkampanjen 2010 (röda), ordinarie växtplanktonstationer i Uppsala län (gula) samt övriga stationer som har provtagits för växtplankton inom mätkampanjen 2010 men som ej redovisas i den här rapporten (vita).

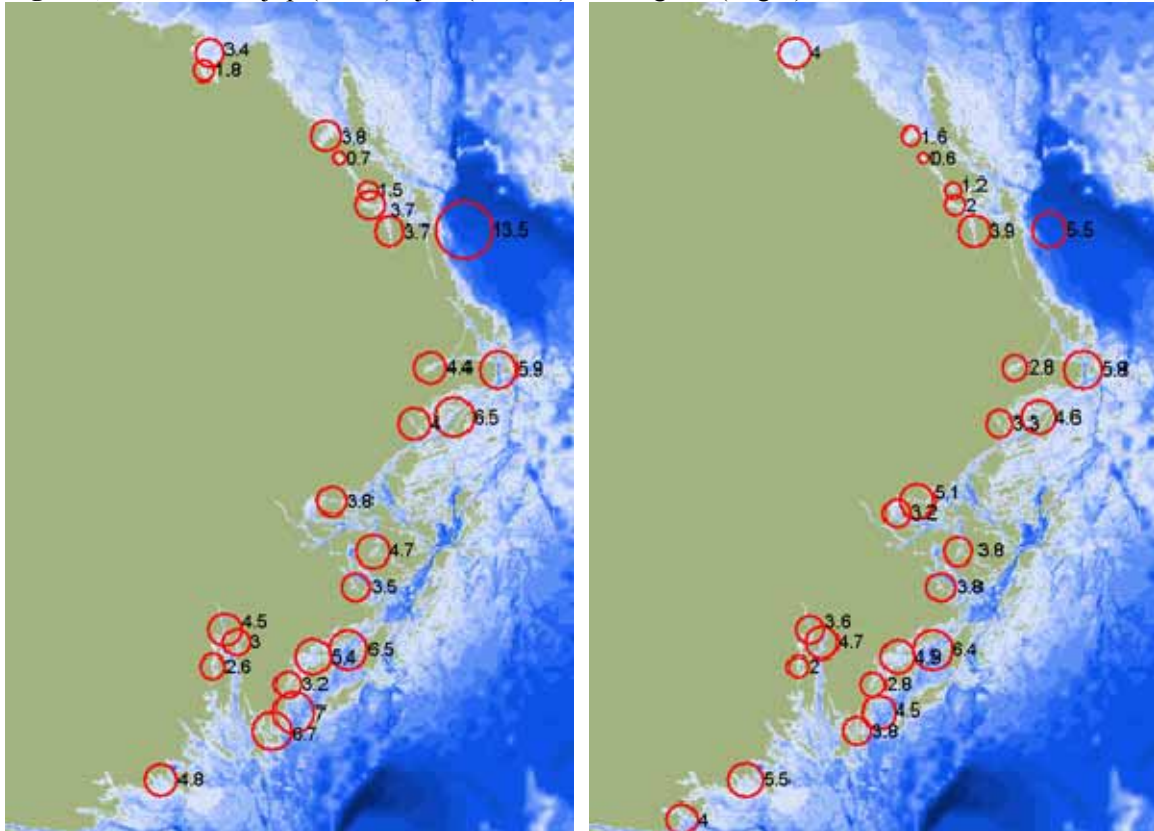
RESULTAT

Nedan presenteras resultaten på kartor. Symbolens yta är proportionell mot variabelvärdet (figur 2-12). För stationsförteckning se figur 1. Om värde saknas för en station, saknas mätdata för parametern.



Figur 2, ovan. Salinitet (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

Figur 3, nedan. Siktdjup (meter) i juli (vänster) och augusti (höger).

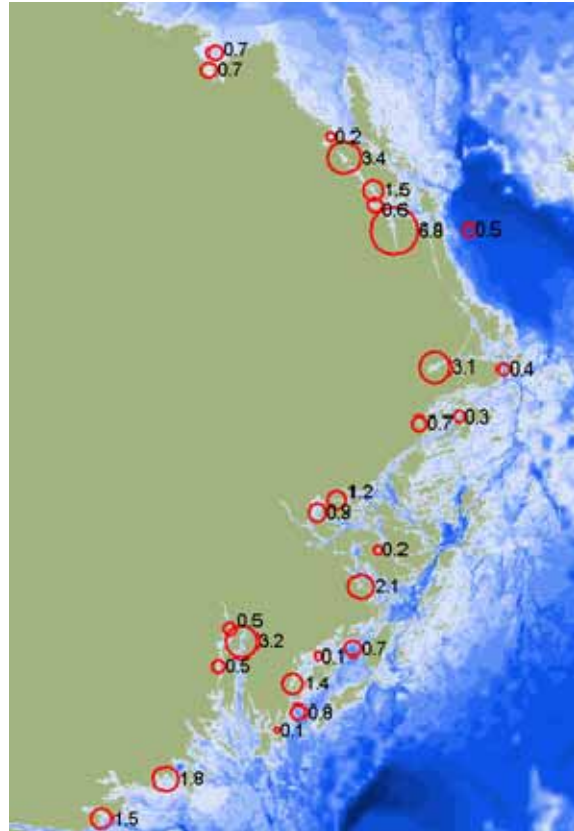




Figur 4, ovan. Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

Figur 5, nedan. Totalkväve ($\mu\text{g/l}$) (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

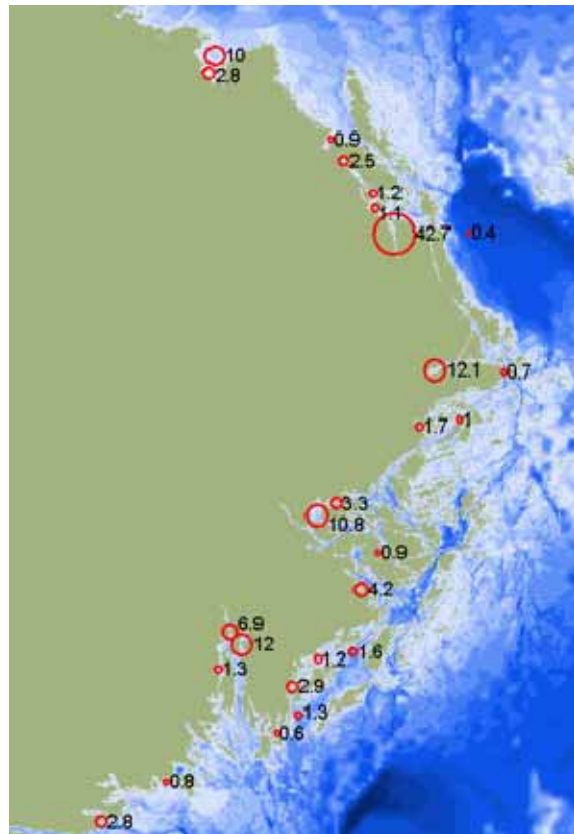




Figur 6, ovan. Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$) (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

Figur 7, nedan. Nitrat+nitrit-kväve ($\mu\text{g N/l}$) (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

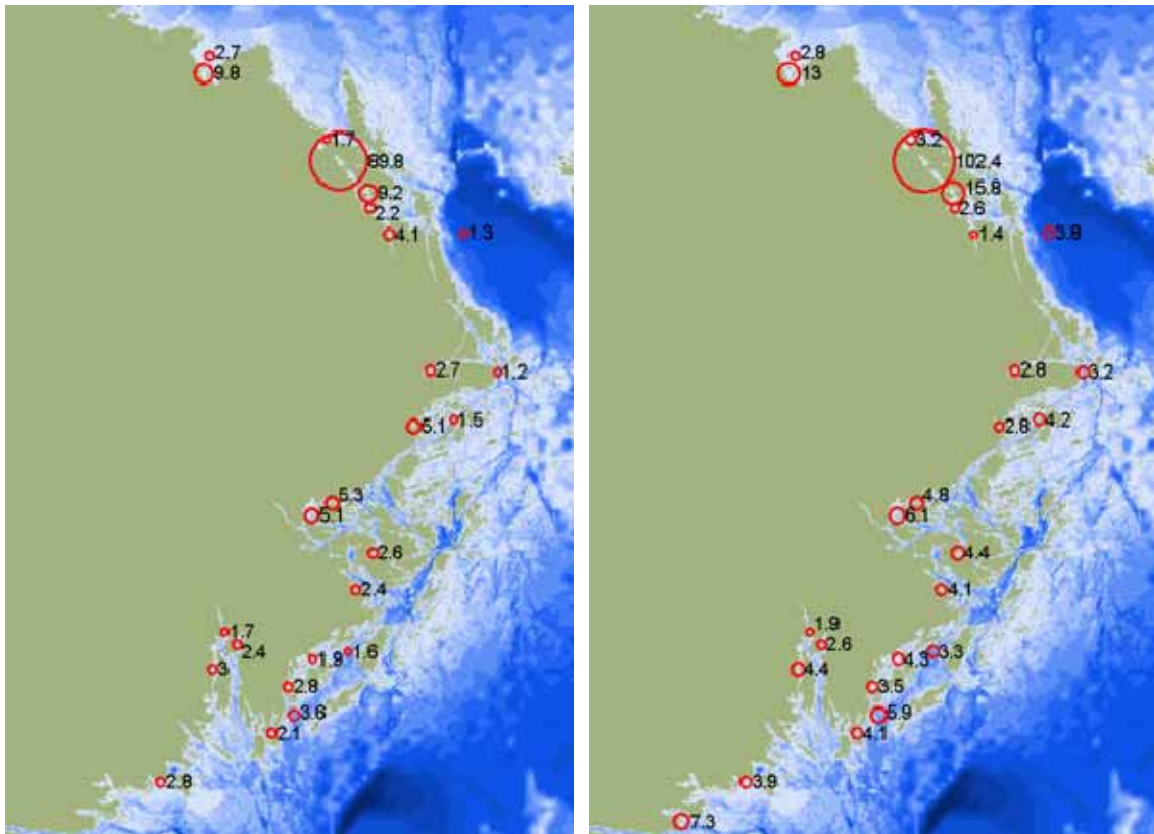




Figur 8, ovan. Ammonium-kväve ($\mu\text{g N/l}$) (0,5 m djup) i juli (vänster) och augusti (höger).

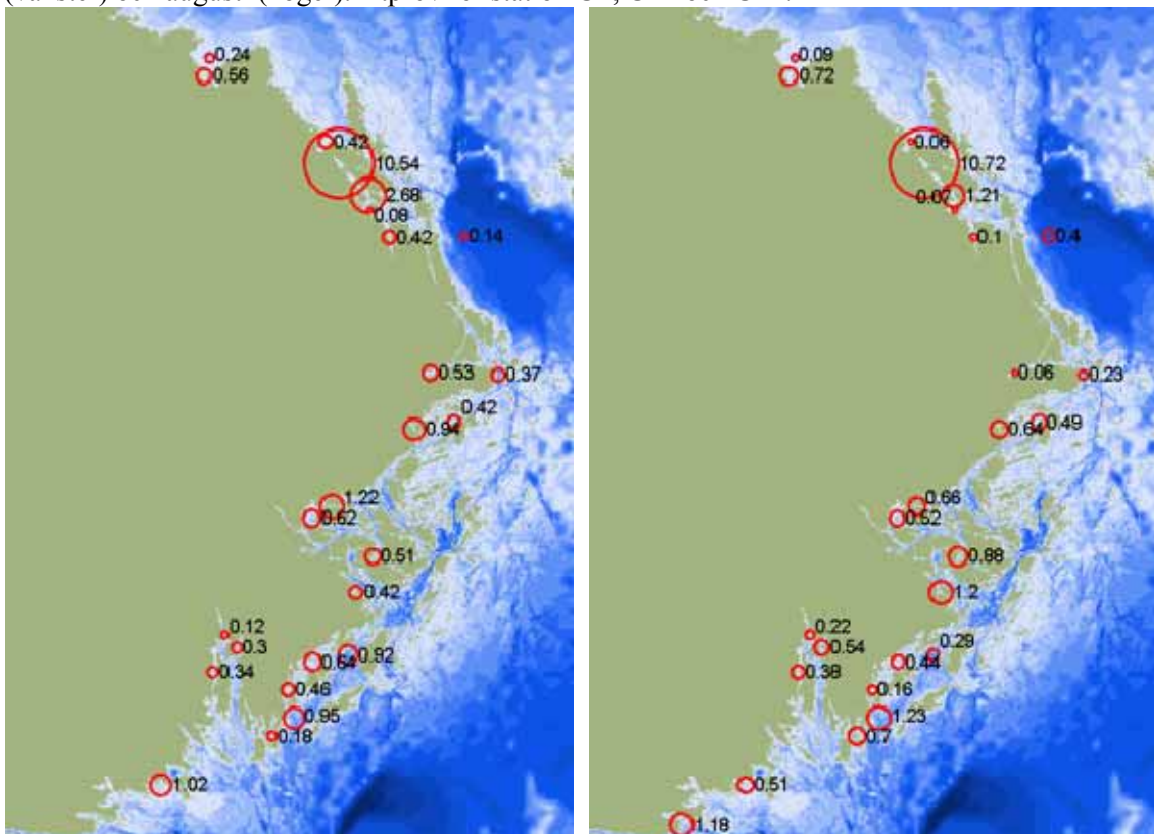
Figur 9, nedan. Klorofyll *a* (ytprover; 0,5 m djup) ($\mu\text{g/l}$) i juli (vänster) och augusti (höger).

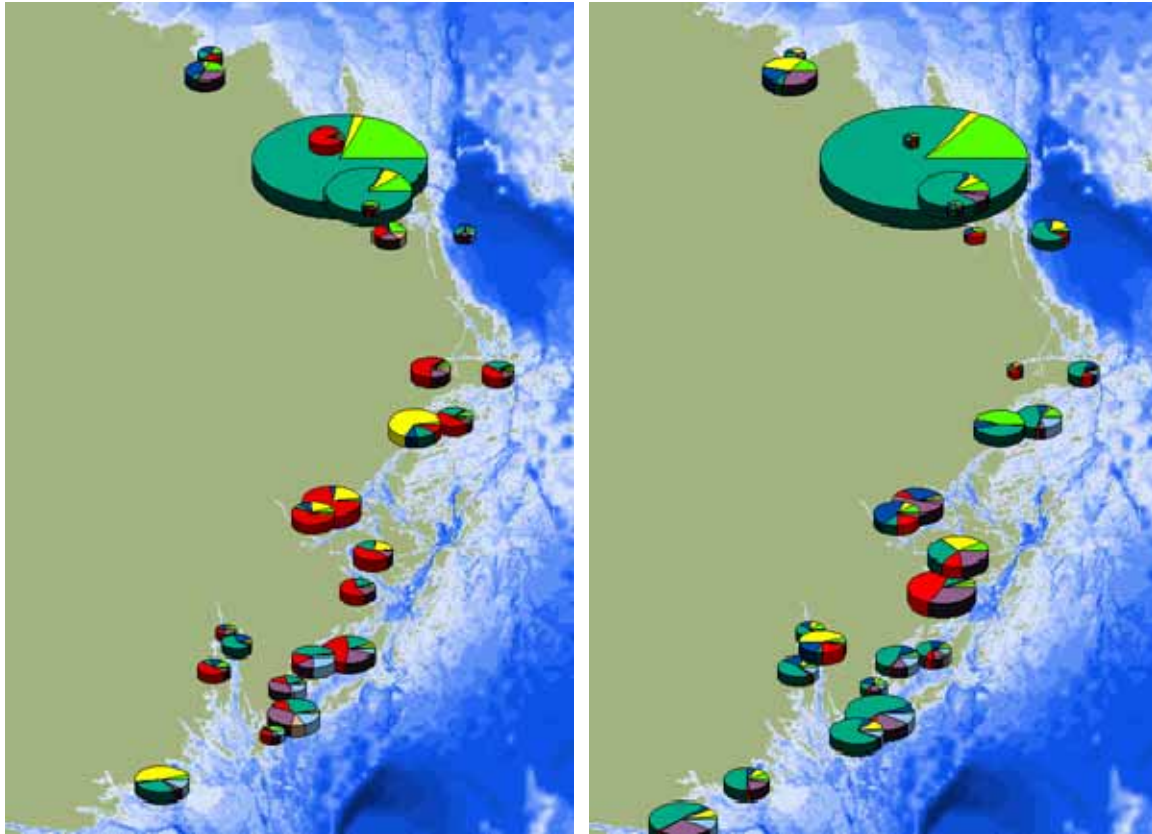




Figur 10, ovan. Klorofyll *a*, slangprov ($\mu\text{g/l}$) i juli (vänster) och augusti (höger), ytprov för station U4, U14 och U22.

Figur 11, nedan. Biovolym för autotrofa och mixotrofa växtplankton (mm^3/l), slangprov, i juli (vänster) och augusti (höger). Ytprov för station U4, U14 och U22.





Figur 12, ovan. Biovolym för autotrofa och mixotrofa växtplankton, uppdelat i fylum, (juli till vänster och augusti till höger). Storleken på pajdiagrammen motsvarar relativa storleken för biovolymen.

Biovolymen redovisas här gruppvis enligt taxonomiska fyla enligt uppdaterade biovolymstabellen i Olenina et al (2006), (PEG_BVOL_2011.xls). Grupperna är följande:

- Chlorophyta: Inkluderar klasserna Chlorophyceae (grönalger) och Prasinophyceae
- Chrysophyta: Diatomophyceae (kiselalger) och Chrysophyceae (guldalger)
- Cryptophyta: Cryptophyceae (rekylalger)
- Cyanophyta: Cyanophyceae (cyanobakterier, blågröna alger)
- Ciliophora: Autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum*
- Dinophyta: Dinophyceae (dinoflagellater)
- Euglenophyta: Euglenophyceae (ögonalger, euglenider)
- Haptophyta: Prymnesiophyceae (häftalger, här endast släktet *Chrysochromulina*)
- Övriga: Autotrofa flagellater som ej går att bestämma till grupp.

Sammanfattning av hydrografiska och hydrokemiska parametrar

Salthalten vid stationerna varierar mellan 2,8 och 5,95 psu, med generellt högre salthalter i söder och lägre i norr. Sikt djupet varierar mellan 0,6 m (Granfjärden U22 augusti) till 13,5 m vid Norra randen (NR) i juli. Medianvärdet för sikt djupet är knappt 4 m både i juli och i augusti.

Fosfat-fosforhalterna är låga i juli såväl som i augusti (medianvärde på 0,7 µg PO₄-P/l), förutom vid station U12 (Edeboviken) i augusti då den är 6,8 µg/l. Nitrat+nitrit-kvävehalterna är låga (0,2-4 µg/l) i juli förutom vid den grunda stationen U4 (Karlholmsfjärden) där de är 33 µg/l. I augusti är halterna överlag låga, förutom vid U4 (14,6 µg/l), S73 (14,1 µg/l) och U3 (8,9 µg/l). Ammoniumhalterna är också låga i såväl juli som augusti, med undantaget för U12 (Edeboviken) i augusti då de är 42,7 µg NH₄-N/l.

Totalfosforhalterna varierar mellan 9 och 145 µg/l. I juli är medianvärdet något lägre (17,2 µg/l) än i augusti (21,1 µg/l). Totalkvävehalterna varierar mellan 251 och 2016 µg/l, med högsta halten vid U22. Medianhalten är högre i augusti (379 µg/l) än i juli (345 µg/l), precis som för totalfosfor.

Ytvärdena för klorofyll *a* varierar mellan 1,0 och 102,4 µg/l, med högsta värdet vid station U22 (Granfjärden, inre Östhammarsfjärden). Medianvärdet ligger på 2,6 µg/l i juli och 4,2 µg/l i augusti. Dessa medianvärden stämmer även överens med klorofyllhalten i slangproverna, där medianhalten var 2,5 µg/l i juli och 3,8 µg/l i augusti.

Sammanfattning av växtplanktonsamhällets sammansättning

Totala biovolymen av autotrofa och mixotrofa växtplanktonarter varierar mellan juli och augusti på stationerna men utan någon tydlig systematisk skillnad mellan månaderna. Medianvärdet är 0,5 mm³/l för både juli och augusti. Data understryker vikten av bedömningsgrundens rekommendation att grunda statusklassningen på mer än en provtagning per år under flera år. Högsta biovolymvärdena återfinns vid U22 (Granfjärden, inre Östhammarsfjärden) med 10,5 och 10,7 mm³/l i juli respektive augusti.

Autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* är vanligare under juli än under augusti och dominerar även totala biovolymen i juli på en del stationer. Cyanobakteriernas andel ökar däremot överlag i augusti jämfört med i juli. *Aphanizomenon* är det vanligaste förekommande cyanobakteriesläktet. Den potentiellt giftiga cyanobakteriearten *Nodularia spumigena* förekommer detta år bara på hälften av stationerna (9 st), stationer som alla ligger i yttre kustområdet (Sö4, Sö21, S116, S110b, S108, S107, S96, S32 och NR). Som mest utgör *Nodularia* en knapp fjärdedel av biovolymen (vid station S110b i augusti).

Kommentarer till några gradienter

Hargsviken – Östhammarsfjärden – Granfjärden (U13 – U14 – U22)

I juli såväl som i augusti är biovolymen av växtplankton mycket låg vid station U13 Hargsviken (under 0,1 mm³/l). Vid station U14 i Östhammarsfjärden ökar den till 2,68 och 1,21 mm³/l i juli respektive augusti och inne i den mycket näringsrika Granfjärden (U22) är biovolymen så hög som 10,5 respektive 10,7 mm³/l. Vid station U13 utgör cyanobakterierna bara 2,6 och 24 % av biovolymen i juli och augusti respektive. Vid U14 och U22 dominerar istället cyanobakterierna (utgör mellan 75-85 % av biovolymen). Sammansättningen av cyanobakterier på de båda stationerna är ganska divers och domineras dels av de icke kvävefixerande släktena *Planktolyngbya*, *Pseudanabaena* och *Aphanocapsa* men även de potentiellt kvävefixerande släktena *Aphanizomenon*, *Anabaena* och *Anabaenopsis*.

Norrtäljeviken – V Tjockö (S13 – S15)

Vid både station S13 (Norrtäljeviken) och vid S15 (V Tjockö) är biovolmen lägre i augusti än i juli. Vid S13 är minskningen större med en biovolym på 0,53 mm³/l i juli och 0,06 mm³/l i augusti, medan den vid S15 är 0,37 mm³/l i juli och 0,23 mm³/l i augusti. Vid båda stationerna dominerar den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* i juli med 63% av biovolymen vid S13 och 39% vid S15. I augusti dominerar istället cyanobakterierna vid S15 (med 54% av biovolymen) medan cyanobakterierna endast utgör 13% vid S13. Klorofyllhalterna i augusti är mycket lika vid de båda stationerna med 2,8 µg/l vid S13 och 3,2 µg/l vid S15, trots att totala biovolymen är lägre vid S13. Tillsammans med ett mindre siktdjup inne vid S13 (2,8 m) jämfört med S15 (5,8 m) tyder dessa data på att det antingen kan ha funnits mer picoplanktoniska växtplanktonarter vid S13 som ej räknas vid växtplanktonanalysen men som fastnat på klorofyllfiltret, alternativt att arterna vid S13 innehöll mer klorofyll *a* per cell, vilket t.ex. har observerats i Bottenviken (Andersson et al 2010).

Bergshamraviken – Yxlanområdet (S37 – S32)

Halterna av oorganiskt kväve och fosfatfosfor är låga inne i Bergshamra viken (S37) och i Yxlanområdet (S32) i såväl juli som i augusti (figur 6, 7 och 8). Totalkväve- och totalfosforhalterna är däremot högre inne vid S37 både i juli och augusti jämfört med ute vid S32 (figur 3 och 4), vilket även återspeglas i högre biovolym vid S37 än vid S32 (figur 11). Sammansättningen av växtplanktonsamhället skiljer sig mellan stationerna. I juli dominerar kiselalgssläktet *Skeletonema* vid S37 med 64% av biovolymen, autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* utgör bara knappt 9% och cyanobakterierna 14%. Vid S32 i juli dominerar istället ciliaten *Mesodinium rubrum* biovolymen med 47% och cyanobakterierna utgör 32%. Även i augusti ser sammansättningen delvis olika ut. Cyanobakterierna utgör vid båda stationerna ca 45% av biovolymen. Vid S32 är övriga samhället diverst (Haptophyta 19%, Cryptophyta 13%, Chlorophyta 12% och Dinophyta 6%). Inne i Bergshamraviken (S37) utgörs istället resten av biovolymen (40%) av grönalgssläktet *Oocystis* (ylum Chlorophyta, klass Chlorophyceae).

Karlsjöfjärden – Lövsstabukten (U4 – U3)

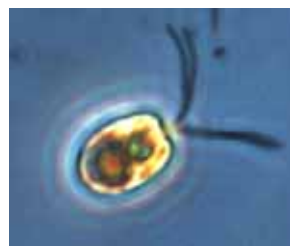
Biovolym såväl som klorofyll *a* halt är högre inne i Karlsjöfjärden (U4) än i Lövsstabukten (U3) både i juli och augusti (figur 10 och 11). Det återspeglas även i högre halter av totalkväve och totalfosfor i Karlsjöfjärden (figur 4 och 5). Tillgången på oorganiskt kväve (figur 7 och 8) är också högre vid U4 än vid U3, medan halterna av fosfat-fosfor är liknande vid de två stationerna (figur 6). Sammansättningen av växtplanktonsamhället skiljer sig lite mellan stationerna. I Lövsstabukten (U3) utgör autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* 28% av biovolymen i juli medan den samtidigt bara utgör 1 % i Karlsjöfjärden (U4). Cyanobakterier (främst släktet *Aphanizomenon*) är också vanligare vid U3, med 22 och 31% av biovolymen för juli respektive augusti, medan de bara står för 5-7% av biovolymen vid U4. Vid U4 utgör dinoflagellaterna (främst arten *Heterocapsa rotundata*) ca 30% av biovolymen, medan de bara utgör 5-14% vid U3.



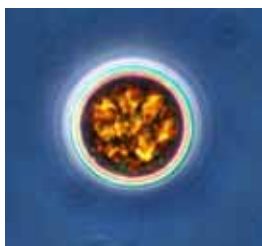
Fylum Chlorophyta,
Klass Chlorophyceae: *Oocystis* sp.



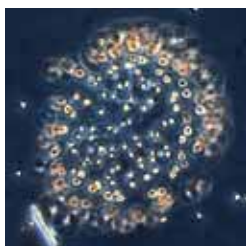
Fylum Chlorophyta, Klass Chlorophyceae:
Monoraphidium contortum



Fylum Chlorophyta, Klass Prasinophyceae:
Pyramimonas sp.



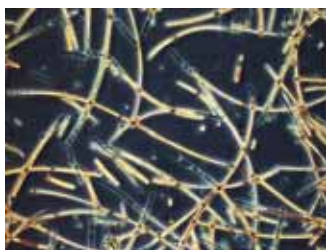
Fylum Chrysophyta, Klass
Diatomophyceae: *Actinocyclus* sp.



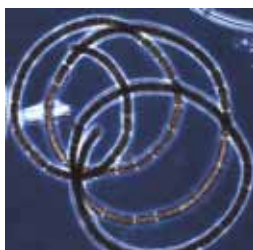
Fylum Chrysophyta, Klass Chrysophyceae:
Uroglena sp.



Fylum Cryptophyta, Klass Cryptophyceae:
Teleaulax sp.



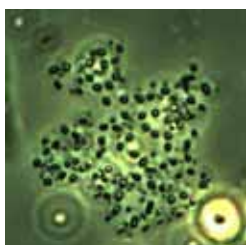
Fylum Cyanophyta, Klass Cyanophyceae:
Aphanizomenon sp.



Fylum Cyanophyta, Klass Cyanophyceae:
Nodularia spumigena



Fylum Cyanophyta, Klass Cyanophyceae:
Planktolyngbya contorta



Fylum Cyanophyta, Klass Cyanophyceae:
Aphanocapsa sp.



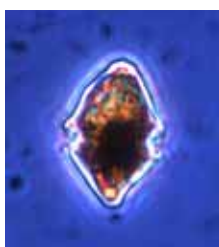
Fylum Haptophyta, Klass Prymnesiophyceae:
Chrysochromulina sp.



Fylum Euglenophyta, Klass
Euglenophyceae: *Eutreptiella* sp.



Fylum Dinophyta, Klass Dinophyceae:
Dinophysis acuminata



Fylum Dinophyta, Klass Dinophyceae:
Heterocapsa triquetra



Fylum Ciliophora, Klass Litostomatea:
Mesodinium rubrum

Figur 13. Bilder på några av de vanligaste förekommande växtplantarterna och släktena i proverna.
(Foton: Helena Högländer)

Växtplanktonsamhällets sammansättning, station för station

Här följer en kort beskrivning av sammansättningen av växtplanktonsamhället vid respektive station, från norr till söder, med dominerande grupper/släkten/arter:

Station U3 – Lövstabukten

Sammansättningen är divers i juli. Autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* dominerar med 28% av biovolymen. Därtill utgör cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon*) 22%, Cryptophyta (rekylalgerna) ca 24% och Chlorophyta (*Pyramimonas* arter) ca 16%. I augusti har biovolymen minskat till under 0,1 mm³/l (jmf med 0,25 mm³/l i juli) och är fortfarande divers i sin sammansättning. Kiselalgssläktet *Actinocyclus* dominerar med 31% av biovolymen, tillsammans med cyanobakterierna 31% (*Aphanizomenon*). Därtill utgör Cryptophyta 14% och dinoflagellaterna 14% (*Dinophysis acuminata*).

Station U4 – Karlholmsfjärden

Cryptophyta och dinoflagellater utgör båda ca 32% av biovolymen vardera i juli. Dinoflagellaterna domineras av den lilla arten *Heterocapsa rotundata*. Chlorophyta utgör ca 20% av biovolymen och cyanobakterier och Chrysophyta utgör vardera ca 7%. I augusti utgör Chrysophyta (kiselalgen *Aulacoseira* sp. och guldalgen *Pseudopedinella* spp.) ca 32% av biovolymen och dinoflagellaterna (främst *Heterocapsa rotundata*) utgör knappt 30%. Därtill utgör Cryptophyta 16% och Chlorophyta 15%.

Station U6b – Kallriga fjärden

I juli dominerar den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* helt på stationen med 86% av biovolymen. I augusti har totala biovolymen minskat från 0,42 till 0,07 mm³/l. Sammansättningen är nu mer divers och *Mesodinium* utgör bara 13% av biovolymen. Därtill utgör cyanobakterierna 24% (släktena *Aphanizomenon*, *Planktolyngbya* och *Pseudanabaena*), Cryptophyta 21%, Chlorophyta 19% (släktet *Pyramimonas*), Chrysophyta knappt 12% (främst släktet *Pseudopedinella*) och Euglenophyta (släktet *Eutreptiella*) knappt 6%.

Station U22 – Granfjärden, inre Östhammarsfjärden

Biovolymen är mycket hög på stationen både i juli och i augusti. I juli utgör cyanobakterierna drygt 78% av biovolymen (släktena *Aphanizomenon* ca 19%, *Anabaenopsis* ca 10%, *Pseudanabaena* ca 18% och *Planktolyngbya* 16%). Resten (18%) utgjordes av olika grönalger (t.ex. släktena *Scenedesmus*, *Lagerheimia*, *Monoraphidium*). I augusti utgör cyanobakterierna ca 84% av biovolymen (släktena *Aphanizomenon* ca 14,5 %, *Anabaenopsis* ca 14,5 %, *Planktolyngbya* ca 23%, *Pseudanabaena* ca 20%). Resten, 13% utgörs av olika grönalger (Chlorophyta).

Station U14 – Östhammarsfjärden

Cyanobakterier dominerar på stationen både i juli och augusti. I juli utgör cyanobakterierna drygt 80% av biovolymen (släktena *Aphanizomenon* ca 14%, *Planktolyngbya* ca 28%, *Pseudanabaena* knappt 8%, *Anabaena* ca 9%, *Anabaenopsis* ca 5%, *Aphanocapsa* ca 7% m.m.). Därtill utgör Chlorophyta ca 10% av biovolymen (t.ex. släktena *Pyramimonas* och *Monoraphidium*). I augusti utgör cyanobakterierna knappt ca 73% av biovolymen (släktena *Planktolyngbya* ca 22%, *Pseudanabaena* 19%, *Anabaenopsis* 12%, *Aphanizomenon* 5%, *Anabaena* 3,5%, *Aphanocapsa* 4.5%). Därutöver finns flera alggrupper representerade och där utgör Chlorophyta ca 8%, Chrysophyta 6% och dinoflagellater ca 6% m.m.

Station U13 – Hargsviken

Biovolymen är mycket låg på stationen (under 0,1 mm³/l både i juli såväl som i augusti). I juli dominerar *Pyramimonas*-arterna (fylum Chlorophyta, klass Prasinophyceae) med drygt 47% av biovolymen. Cyanobakterier utgör bara 2,6% av biovolymen (jmf med U14 och U22 där cyanobakterierna klart dominerar). I augusti utgör Chlorophyta ca 25 % av biovolymen (mest släktet *Pyramimonas*), cyanobakterierna 24% (släktena *Aphanizomenon*, *Pseudanabaena*, *Anabaenopsis* m.m.), Cryptophyta 17%, Chrysophyta 14% (släktet *Pseudopedinella*) och dinoflagellaterna 14%.

Station U12 – Edeboviken

Sammansättningen är divers i juli. Dinoflagellater (främst arten *Dinophysis acuminata*) dominerar med 27% av biovolymen, tätt följd av Chlorophyta med 26% (främst släktet *Pyramimonas*), autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med 22,6% samt ögonalgen *Eutreptiella* (fylum Haptophyta) med 13%. Biovolymen är lägre i augusti och domineras av ciliaten *Mesodinium rubrum* med drygt 41% av biovolymen. Därutöver utgör Cryptophyta ca 28%, Chlorophyta knappt 16% (släktena *Oocystis* och *Pyramimonas*), Chrysophyta 12% (främst kiselalgssläktet *Actinocyclus*) och cyanobakterierna utgör mindre än en halv procent av biovolymen.

Station NR (U19) – Östhammars kustvatten, Norra randen

Biovolymen är relativt låg i juli (0,14 mm³/l). Cyanobakterierna dominerar i juli med 44% av biovolymen (mest släktet *Aphanizomenon*). Därtill utgör dinoflagellaterna ca 14% (främst *Dinophysis acuminata*), Haptophyta (häftalger av släktet *Chrysochromulina*) 12%, Chlorophyta ca 10% m.m. I augusti dominerar cyanobakterierna åter med knappt 60% av biovolymen (släktet *Aphanizomenon* 37% och arten *Nodularia spumigena* 22%). Därtill utgör kiselalgen *Actinocyclus* (fylum Chrysophyta) 12%, Cryptophyta 10% samt ciliaten *Mesodinium rubrum* ca 5%.

Station S13 – Norrtäljeviken

I juli dominerar autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med ca 63% av biovolymen. Därtill utgör dinoflagellaterna (släktet *Dinophysis* och arter tillhörande ordningen Peridiniales) 20% av biovolymen och Chrysophyta bara 2%. Till i augusti har biovolymen minskat från 0,53 mm³/l till 0,06 mm³/l. *Mesodinium rubrum* utgör fortfarande en stor del av biovolymen med sina 33%. Därtill utgör Chrysophyta 30% (kiselalgssläktet *Actinocyclus*), cyanobakterierna 13% (släktet *Aphanizomenon*), dinoflagellaterna (*Dinophysis*) 9% och Cryptophyta 8%.

Station S15 – V Tjockö

I juli utgör autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* 39% av biovolymen och cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon*) 36% av biovolymen. Därutöver utgör dinoflagellaterna (arter tillhörande ordningen Peridiniales och släktet *Dinophysis*) 10% av biovolymen, Cryptophyta 2% och Euglenophyta (släktet *Eutreptiella*) 5%. I augusti dominerar cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon*) med 53% av biovolymen. Därtill utgör autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* endast 15%, Cryptophyta 13%, Haptophyta (häftalger av släktet *Chrysochromulina*) 7% och dinoflagellaterna 6%.

Station S37 – Bergshamraviken

I juli domineras biovolymen vid S37 av en blomning av kiselalgssläktet *Skeletonema* (mer än 60% av biovolymen) och cyanobakterierna utgör endast 14% av biovolymen. I augusti domineras biovolymen istället av grönalger av släktet *Oocystis* (ca 40%) och av cyanobakterier 45% (främst släktena *Aphanizomenon* och *Anabaena*).

Station S32 – V Yxlan

I juli dominerar autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med 47% av biovolymen. Därutöver utgör även cyanobakterierna en viktig del med 32% av biovolymen (*Aphanizomenon* 29% och *Nodularia spumigena* 1,4%). Chlorophyta (släktet *Pyramimonas*) utgör 8%, dinoflagellaterna (släktet *Dinophysis* och *Heterocapsa*) 7% och Haptophyta (häftalgen *Chrysochromulina*) 1,7%. I augusti dominerar istället cyanobakterierna med 43% av biovolymen (släktet *Aphanizomenon* 39% och arten *Nodularia spumigena* 3%). Därutöver utgör häftalgssläktet *Chrysochromulina* 19%, Cryptophyta 13%, Chlorophyta (släktet *Pyramimonas*) 12% och dinoflagellaterna 6%.

Station S73 – Säbyviken

Den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* dominerar klart biovolymen i juli med ca 72%. Därtill finns det en del av kiselalgen *Chaetoceros wighamii* (19% av biovolymen). I augusti utgör *Mesodinium* bara en liten del av biovolymen (7,5 %). Istället domineras biovolymen av dinoflagellaten *Dinophysis acuminata* (52%) och av små Cryptophyta (31%). Cyanobakterierna är däremot ovanliga både i juli och i augusti.

Station S75 – Stora Värtan

Även vid denna station domineras biovolymen i juli av den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* (56%). Därtill finns det kiselalger men av arten *Chaetoceros similis* (19% av biovolymen), lite cyanobakterier av den potentiellt giftiga arten *Planktothrix agardhii* (4,5%) samt lite små Cryptophyta (ca 12%). I augusti har mängden *Mesodinium* minskat och utgör bara 21,5 % av biovolymen. Dominerar gör istället små Cryptophyta med ca 40% av biovolymen. Cyanobakterier utgör fortfarande bara en mindre del (14%).

Station S96 – Grisslingen

I juli dominerar den autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med 47% av biovolymen. Därtill utgör Chrysophyta (kiselalgen *Chaetoceros similis*) 21% av biovolymen, cyanobakterierna 20% (släktena *Aphanizomenon* 17% och *Anabaena* 2%) och dinoflagellaterna (släktet *Dinophysis*) 9%. I augusti utgör *Mesodinium* endast 15% av biovolymen. Istället dominerar Chrysophyta (kiselalgen *Cylindrotheca closterium*) med 30% av biovolymen. Därtill utgör cyanobakterierna 24% (släktena *Pseudanabaena* 8,5% och *Aphanizomenon* 7% samt arten *Nodularia spumigena* 5,5%) och dinoflagellaterna (släktena *Dinophysis* och *Gymnodinium*) 22%.

Station S105 – Kalvfjärden

I juli dominerar autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med 58% av biovolymen. Därtill utgör cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon*) 21% och dinoflagellaterna (släktet *Dinophysis*) 14%. Även i augusti dominerar *Mesodinium rubrum* biovolymen genom att utgöra 48%. Därtill utgör dinoflagellaterna (släktet *Dinophysis*) drygt 32% och cyanobakterierna (främst släktet *Aphanizomenon*) 11,5%.

Station S107 – Norra Mysingen

I juli dominerar autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* med 45% av biovolymen. Därtill utgör dinoflagellaterna (främst släktet *Dinophysis*) 23%, cyanobakterierna (främst släktena *Aphanizomenon* och *Anabaena*) 21%, Haptophyta (häftalgerna av släktet *Chrysochromulina*) 4,5% och Cryptophyta knappt 1%. I augusti utgör *Mesodinium rubrum* bara knappt 10% av biovolymen. Istället dominerar cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon* 33% och arten *Nodularia spumigena* 3%) med 38% av biovolymen. Cryptophyta har ökat och utgör 18% av biovolymen, dinoflagellaterna (bl a släktena *Dinophysis* och *Heterocapsa*) 12%, Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 9% och Chlorophyta (släktet *Pyramimonas*) 6%.

Station S108 – Horsfjärden

I juli utgör cyanobakterierna 43% av biovolymen (arterna *Aphanizomenon* sp 14%, *Aphanizomenon gracile* 21% och släktet *Anabaena* 6%). Därtill utgör Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 15%, dinoflagellaterna (släktena *Dinophysis* och *Heterocapsa*) 16% och autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* 11%. Även i augusti dominerar cyanobakterierna med 45% av biovolymen (släktet *Aphanizomenon* 39% och arten *Nodularia spumigena* 5%). Därutöver utgör dinoflagellaterna (släktena *Dinophysis* och *Heterocapsa*) ca 15%, Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 15%, Cryptophyta 13%, Chlorophyta (släktet *Pyramimonas*) 5% och *Mesodinium rubrum* endast drygt 2%.

Station Alh9 – Nynäshamn, Alhagen 9

Sammanställningen är divers i juli. Dinoflagellater (släktet *Dinophysis*) utgör 33% av biovolymen, cyanobakterierna 23% (släktet *Aphanizomenon*), Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) ca 18%, autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* ca 14% och Cryptophyta ca 2,5%. I augusti utgör istället Cryptophyta 26% av biovolymen, dinoflagellaterna (bland annat släktet *Heterocapsa*) 18%, cyanobakterierna (släktet *Aphanizomenon*) 18%, Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 10% och *Mesodinium rubrum* 6,5% av biovolymen.

Station S110b – Södra Mysingen

I juli utgör cyanobakterier (släktet *Aphanizomenon* och arten *Nodularia spumigena*) och dinoflagellater (släktena *Dinophysis* och *Heterocapsa*) vardera ca 30% av biovolymen. Därtill utgör Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 15% och Euglenophyta (släktet *Eutreptiella*) ca 12%. I augusti utgör cyanobakterierna 55% av biovolymen (med släktet *Aphanizomenon* 26%, arten *Nodularia spumigena* 24% och släktet *Anabaena* 5%). Därtill utgör dinoflagellaterna 22% (släktena *Heterocapsa*, *Dinophysis* m.m.), autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* 8% och Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) ca 8%. Euglenophyta-släktet *Eutreptiella* utgör här bara 0,3% av biovolymen.

Station S116 – Södra Nynäsviken

Chlorophyta (släktet *Pyramimonas*) utgör 33% av biovolymen på stationen i juli. Därtill utgör autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* 27% av biovolymen, dinoflagellater ca 14 % (främst släktet *Dinophysis*), Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 11% och cyanobakterierna bara 5%. I augusti dominerar cyanobakterierna med 72% av biovolymen (där släktena *Aphanizomenon* är 61%, *Anabaena* 3% och arten *Nodularia spumigena* 8%). Därtill står Chrysophyta för ca 9% (små kiselalger samt Chrysophyceae-släktet *Pseudopedinella*), Cryptophyta för 8% och Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) för ca 5%.

Station S128 – Södra Hallsfjärden

Biovolymen är relativt låg vid stationen både vid juli och augustiprovtagningen. *Mesodinium rubrum* utgör i juli ca 25% av biovolymen, dinoflagellater 27% (främst släktet *Dinophysis*) och Cryptophyta 29%. I augusti dominerar cyanobakterier (ca 37%) där släktet *Aphanizomenon* står för ca 25%. I övrigt finns det dinoflagellater 14% (främst arten *Dinophysis acuminata*) samt 16% är små Cryptophyta.

Station S131 – Kaggfjärden

I juli dominerar cyanobakterie-släktet *Aphanizomenon* biovolymen vid stationen (62% av biovolymen). I övrigt utgör små Cryptophyta 25%. I augusti finns det några stora centriska kiselalger på stationen (av släktet *Coscinodiscus*) som ger hög biovolym för Chrysophyta (43% av biovolymen). Därtill utgör autotrofa ciliaten

Mesodinium rubrum 20% av biovolymen, de små Cryptophyta 19% och cyanobakterie-släktet *Aphanizomenon* endast 6%.

Station S126 – Stavbofjärden

I juli utgör autotrofa ciliaten *Mesodinium rubrum* över 50 % av biovolymen vid stationen, cyanobakterierna (främst släktet *Aphanizomenon*) utgör ca 10 % av biovolymen och Cryptophyta 16%. I augusti dominerar istället cyanobakterier (drygt 40%) med *Aphanizomenon* som det dominerande släktet (35,5% av biovolymen). *Mesodinium rubrum* utgör här bara 2,5 %. Därtill är små Cryptophyta vanliga (drygt 20%), precis som i juli.

Station Sö21 – Dragviksfjärden

I juli dominerar Chryptophyta (guldalgssläktet *Uroglena*) biovolymen (39%), tillsammans med cyanobakterier med 32% av biovolymen (främst släktet *Aphanizomenon* och mindre mängder av släktet *Anabaena*). I augusti utgör cyanobakterierna ca hälften av biovolymen (domineras av släktet *Aphanizomenon* 35% och arten *Nodularia spumigena* ca 9%) och dinoflagellater (arten *Heterocapsa triquetra* och släktet *Dinophysis*) utgör ca 18%. Guldalgssläktet *Uroglena* har däremot helt försvunnit.

Sö4 – Sillöfjärden

Prov saknas från stationen i juli. I augusti dominerar cyanobakterierna biovolymen med 48% (släktena *Aphanizomenon* 24%, *Anabaena* 9 % och arten *Nodularia spumigena* 14%). Därtill utgör dinoflagellaterna 31% (arterna *Heterocapsa triquetra* 20% och *Pyrophacus horologicum* 7%), Haptophyta (släktet *Chrysochromulina*) 8% och Cryptophyta 6%.

REFERENSER

Andersson, A., Karlsson, C., Hajdu, S., Högländer, H., Skjevik, A-T., (2010). Havet 2010. Pelagial biologi – växtplankton. s. 32-33.

HELCOM Combine Manual: Annex 6: Guidelines concerning phytoplankton species composition, abundance and biomass.

http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/AnnexesC/en_GB/annex6/

Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Bilaga B till Handbok 2007:4. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon.

Olenina, I., Hajdu, S., Andersson, A., Edler, L., Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Huseby, S., Huttunen, M., Jaanus, A., Kokkonen, P., Ledaine, I., Niemkiewicz, E., 2006. Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings 106, 144 s. Med dess senaste uppdaterade biovolymstabell (PEG_BVOL2011.xls)

<http://www.ices.dk/env/repfor/index.asp>.

BILAGA 1. Metodförteckning vattenanalyser

Laboratoriet Marinekologi, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet, 2011

Mätstorhet	Metod	Mätprincip	Prov- typ	Mätosäkerhet (*) (utvidgad mätosäkerhet täckningsfaktor k=2)	Mätområde
Ammoniumkväve (SFA)	ALPKEM O I Analytical Flow Solution IV, # 319526	SFA, bestämning av bildat indofenolblått	1:1,3	0,5-20 µg/l 0,5µg/l >20 µg/l 2,4%	0,5-2500 µg/l
Fosfatfosfor (SFA)	ALPKEM O. I. Analytical Flow Solution IV, # 319528	SFA, bestämning av bildat antimonfosfomolybdenblått, (reduktion med ascorbinsyra)	1:1,3	0,5-20 µg/l 0,5µg/L >20 µg/l 3%	0,5-500 µg/l
Fosfor, totalt (SFA) (vattenprover)	ALPKEM O. I. Analytical Flow Solution IV, # 319528 Uppslutning. Egen kombimetod för N+P (980119)	SFA, bestämning av bildat antimonfosfomolybdenblått efter persulfatuppslutning.	1:1,3	0,5-25 µg/l 1µg/l >25 µg/l 6%	0,7-500 µg/l
Klorofyll a	Helcom: Annex C4. Phytoplankton chlorofyll a	Spektrofotometrisk bestämning efter extraktion med etanol	1:1,3	25%	>0,2µg/l
Kväve, totalt (SFA) (vattenprover)	ALPKEM O. I. Analytical Flow Solution IV, # 319527 Uppslutning. Egen kombimetod för N+P (980119)	SFA, bestämning av bildat nitrit/nitrat-kväve efter persulfatuppslutning.	1:1,3	5%	10-2000µg/l
Nitrit+nitratkväve (SFA)	ALPKEM O. I. Analytical Flow Solution IV, # 319527	SFA, reducering av nitrat till nitrit i Cd/Cu-reduktor. Bestämning av nitrit efter bildandet av ett azo-färgämne.	1:1,3	0,2-20 µg/l 0,3µg/l >20 µg/l 2,5%	0,2-1600µg/l
Salinitet (CTD)	Enl. Operating manual, Version 1, 1990 och User's manual Rev. 4.0.	In situ mätning med CTD-sond	1:1,3	0,04psu	2-42 psu
Salinitet (Minisal)	Enl. 'Minisal' Model 2100, Salinometer, Technical and Operating & Maintenance Manual, 1986.	Salinometer	1:1,3	0,02psu	2-42 psu
Siktdjup	Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning, 1.1, 2001-02-20	Secchi-skiva	1:1,3	20%	0,1 - 40 m
Silikatkisel (SFA)*	ALPKEM O. I. Analytical Flow Solution IV, # 319529	SFA, bestämning av bildat kiselomolybdenkomplex, reducerat med ascorbinsyra	1:1,3	1-60 µg/l 1,5 µg/l >60 µg/l 2,5%	1-14000 µg/l
Svavelväte*	Enl. Methods of Seawater Analysis (K Grasshoff) 1983	Spektrofotometrisk bestämning av bildat metylenblått.	1:1,3	0,01-0,2 mg/l 0,02 mg/l >0,2 mg/l 12 %	0,01-1,2mg/l
Syre*	Optisk mätning med syreprobe (monterad externt på CTD-sond). User calibration for RINKO oxygen sensor 2009-08-11.	In situ mätning med en till CTD-sonden externt monterad syreprobe (JFE:RINKO). Optisk mätning av syrenivån medelst Pressure Sensitive Paint-metoden.	1:1,3	0,2mg/l	0,2-18 mg/l
Temperatur*	CTD: enl. Operating manual. Version 1, 1990 och User's manual Rev. 4.0.	In situ mätning med CTD-sond	1:1,3	0,04 °C	-2 - 38 °C
Växtplankton, provtagning och analys	Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, ANNEX C-6. Modifierad	Mikroskopiering (Utermöhl teknik, inverterad mikroskopi)	1:6	Total abundans 14% Abundans av dominerande arter 38%	Abundans > 0 cells/l

* De här mätstorheterna är provtagna, analyserade och rapporterade till nationell datavärd (SMHI), men redovisas ej i denna rapport.

BILAGA 2. Biovolym.

Biovolym för autotrofa och mixotrofa växtplankton, uppdelat i fylum samt total biovolym (mm³/l).
(* Uppsala läns ordinarie växtplanktonstationer). För förklaring till grupper, se text till figur 12 ovan.

Station	Månad	Djup	CHLORO-PHYTA	CHRYSO-PHYTA	CRYPTO-PHYTA	CYANO-PHYTA	CILIO-PHORA	DINO-PHYTA	EUGLENO-PHYTA	HAPTO-PHYTA	ÖVRIGA	Totalt
Alh9	Jul	0-10m	0,010	0,014	0,011	0,106	0,067	0,153	0,021	0,084	0,002	0,469
Alh9	Aug	0-10m	0,022	0,013	0,044	0,030	0,011	0,031	0,002	0,017	0,000	0,169
Sö21	Jul	0-10m	0,037	0,488	0,019	0,329	0,015	0,033	0,009	0,094	0,000	1,024
Sö21	Aug	0-10m	0,038	0,044	0,045	0,255	0,018	0,094	0,000	0,018	0,000	0,513
Sö4	Aug	0-10m	0,023	0,070	0,038	0,572	0,019	0,362	0,001	0,099	0,000	1,185
S105	Jul	0-10m	0,016	0,003	0,005	0,090	0,246	0,060	0,003	0,001	0,001	0,425
S105	Aug	0-10m	0,043	0,028	0,020	0,139	0,583	0,395	0,000	0,001	0,000	1,209
S107	Jul	0-10m	0,019	0,027	0,008	0,192	0,418	0,210	0,006	0,041	0,001	0,923
S107	Aug	0-10m	0,018	0,010	0,054	0,112	0,028	0,036	0,011	0,027	0,000	0,297
S108	Jul	0-10m	0,014	0,003	0,009	0,278	0,071	0,102	0,002	0,158	0,002	0,640
S108	Aug	0-10m	0,024	0,007	0,059	0,200	0,011	0,069	0,006	0,068	0,000	0,444
S110b	Jul	0-10m	0,016	0,019	0,001	0,291	0,080	0,280	0,121	0,148	0,002	0,959
S110b	Aug	0-10m	0,019	0,007	0,047	0,682	0,102	0,275	0,004	0,096	0,000	1,233
S116	Jul	0-10m	0,061	0,006	0,010	0,009	0,050	0,027	0,002	0,021	0,001	0,187
S116	Aug	0-10m	0,015	0,062	0,057	0,512	0,006	0,014	0,002	0,040	0,000	0,707
S126	Jul	0-10m	0,038	0,007	0,055	0,036	0,175	0,027	0,004	0,000	0,000	0,342
S126	Aug	0-10m	0,027	0,045	0,082	0,179	0,010	0,007	0,000	0,035	0,000	0,386
S128	Jul	0-10m	0,015	0,009	0,037	0,000	0,032	0,034	0,000	0,000	0,000	0,127
S128	Aug	0-10m	0,027	0,030	0,037	0,086	0,017	0,032	0,000	0,000	0,001	0,229
S13	Jul	0-10m	0,026	0,012	0,011	0,013	0,335	0,109	0,026	0,000	0,003	0,535
S13	Aug	0-10m	0,003	0,019	0,005	0,009	0,022	0,006	0,000	0,000	0,000	0,064
S131	Jul	0-10m	0,000	0,012	0,080	0,191	0,007	0,015	0,000	0,002	0,000	0,307
S131	Aug	0-10m	0,025	0,251	0,101	0,035	0,109	0,011	0,001	0,013	0,000	0,546
S15	Jul	0-10m	0,013	0,008	0,007	0,135	0,146	0,037	0,019	0,002	0,008	0,375
S15	Aug	0-10m	0,007	0,003	0,029	0,123	0,034	0,015	0,002	0,016	0,001	0,230
S32	Jul	0-10m	0,036	0,004	0,012	0,135	0,201	0,031	0,002	0,007	0,000	0,428
S32	Aug	0-10m	0,061	0,012	0,063	0,213	0,013	0,031	0,004	0,096	0,000	0,494
S37	Jul	0-10m	0,022	0,609	0,094	0,136	0,081	0,004	0,003	0,000	0,000	0,949
S37	Aug	0-10m	0,289	0,008	0,046	0,285	0,000	0,011	0,004	0,000	0,000	0,642
S73	Jul	0-10m	0,028	0,242	0,055	0,002	0,888	0,010	0,000	0,000	0,003	1,229
S73	Aug	0-10m	0,016	0,021	0,205	0,003	0,049	0,348	0,000	0,000	0,021	0,663
S75	Jul	0-10m	0,037	0,126	0,075	0,035	0,348	0,000	0,000	0,000	0,000	0,621
S75	Aug	0-10m	0,047	0,051	0,221	0,073	0,113	0,019	0,000	0,000	0,001	0,524
S96	Jul	0-10m	0,008	0,110	0,006	0,104	0,242	0,048	0,000	0,000	0,000	0,519
S96	Aug	0-10m	0,064	0,265	0,010	0,212	0,136	0,193	0,000	0,000	0,001	0,881
U13	Jul	0-10m	0,043	0,002	0,010	0,002	0,013	0,009	0,008	0,000	0,001	0,089
U13	Aug	0-10m	0,018	0,010	0,012	0,017	0,003	0,010	0,000	0,001	0,001	0,072
U14	Jul	0 m	0,260	0,188	0,042	2,164	0,000	0,008	0,000	0,001	0,022	2,684
U14	Aug	0 m	0,093	0,075	0,042	0,883	0,000	0,077	0,015	0,004	0,026	1,216
NR	Jul	0-10m	0,015	0,008	0,005	0,063	0,008	0,021	0,005	0,018	0,001	0,144
NR	Aug	0-10m	0,019	0,063	0,041	0,240	0,020	0,010	0,004	0,005	0,002	0,404
U22	Jul	0 m	1,931	0,303	0,058	8,248	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,541
U22	Aug	0 m	1,401	0,217	0,090	8,977	0,000	0,033	0,000	0,000	0,007	10,725
U3	Jul	0-10m	0,039	0,005	0,058	0,055	0,070	0,012	0,003	0,001	0,003	0,245
U3	Aug	0-10m	0,003	0,032	0,014	0,030	0,003	0,013	0,000	0,000	0,001	0,096
U4*	Jul	0 m	0,112	0,037	0,183	0,039	0,006	0,183	0,000	0,002	0,004	0,566
U4*	Aug	0 m	0,110	0,232	0,118	0,037	0,009	0,216	0,000	0,004	0,005	0,730
U6b*	Jul	0-10m	0,012	0,011	0,007	0,006	0,363	0,020	0,001	0,000	0,001	0,422
U6b*	Aug	0-10m	0,012	0,008	0,014	0,016	0,008	0,001	0,004	0,002	0,001	0,066
U12*	Jul	0-10m	0,109	0,010	0,021	0,013	0,095	0,116	0,055	0,000	0,002	0,422
U12*	Aug	0-10m	0,016	0,012	0,029	0,000	0,042	0,000	0,000	0,000	0,002	0,102

Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län genomförde under sommaren 2010 en undersökning av växtplankton i Svealands kustvatten, från Lövstabukten i Norduppland genom Stockholms skärgård ner till i Sillöfjärden i Södermanland. I den här rapporten presenteras resultaten från analyser av växtplankton, klorofyll och vattenkemi vid 26 provplatser.



*Studien ingår i Länsstyrelsens arbete med miljömålet
Hav i balans samt levande kust och skärgård.*

Kontakt

*Mer information kan du få av
enheten för miljöanalysfrågor,
Länsstyrelsen i Stockholms län
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)
Rapporten finns endast som pdf på vår webbplats
www.lansstyrelsen.se/stockholm*

Adress

*Länsstyrelsen i Stockholms län
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)
www.lansstyrelsen.se/stockholm*