

CLEEN MMEA WP1.1

Main task: Data sources

Sub-task: In-situ data

Sub-sub-task: Plankton

Leader: Marko Järvinen, Finnish Environment Institute (SYKE)

Deliverable:

Report on phytoplankton composition in L. Petäjärvi

Contributors: Kristiina Vuorio & Marko Järvinen (SYKE)

Due date of deliverable: November 30, 2013

Actual submission date: November 29, 2013

Raportti (CLEEN MMEA WP 1.1):

Kasviplanktonin koostumus Kirkkonummen Petäjärvässä

Kristiina Vuorio ja Marko Järvinen

Suomen ympäristökeskus, Vesikeskus, Sisävesiyksikkö

29.11.2013

Tiivistelmä

MMEA-hankkeen osaprojektissa tarkastellaan monikanava-fluorometrin (Multi-Exciter) soveltuvuutta kasviplanktoniyhteisön määrän ja koostumuksen vaihtelun seurannassa. Tutkimusjärvenä on Kirkkonummella sijaitseva runsasravinteinen ja matala Petäjäjärvi. Luode Consulting suoritti järvellä jatkuvia fluorometrimittauksia avovesikaudella 2013. Vastaavasti mittausjakson aikana otettiin intensiivisesti viikon välein yhteensä 19 kasviplanktonnäytettä. Näytteistä analysoitiin Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) eri kasviplanktonryhmien määrä käänteismikroskoopilla laajalla kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä. Tämä raportti kuvaa kvantitatiivisella analyysillä saadut kasviplanktonitulokset. Tulokset on siirretty SYKE:n ylläpitämään Hertta-tietokannan kasviplanktonrekisteriin. Mikroskopoimalla saatuja tuloksia tullaan myöhemmin käyttämään kun vertaillaan ja validoidaan fluorometrin antamia tuloksia eri kasviplanktonryhmien kvantitatiivisiin laskentatuloksiin.

1. Johdanto

Jatkuvatoimiset on-line mittaukset ovat yleistymässä vesien tilan tutkimuksessa ja seurannassa. Kasviplanktonin osalta sensorien avulla on seurattu pääasiassa kasviplanktonin kokonaismäärää a-klorofylli pitoisuutena sekä sinilevien määrää. Sensorien avulla mitattavien muuttujien valikoima lisääntyy ja markkinoille on tullut monikanava-fluorometrejä (multi exciting fluorometers), joiden avulla on mahdollista mitata kasviplanktonin kokonaisbiomassan lisäksi entistä laajemmin kasviplanktonin koostumusta. MMEA hankkeen työpaketti 1.1. osahankkeessa on tarkoitus tutkia testikäytössä olevan Multi-Exciter kenttäfluorometrin soveltuvuutta kasviplanktonin määrän ja koostumuksen mittaamisessa. Sensorin antamia tuloksia tullaan vertaamaan samaan aikaan tutkimusjärvestä otettuihin kvantitatiivisella mikroskopointimenetelmällä analysoituihin kasviplanktonituloksiin. Tässä raportissa esitetään vertailua varten tutkimusjärveksi valitulta Petäjäjärveltä kerättyjen kvantitatiivisten kasviplanktonnäytteiden laskenta ja tulokset.

Kasviplankton koostuu mikroskooppisen pienistä levistä, jotka muodostavat perustan vesiekosysteemin toiminnalle (Reynolds, 2006). Kasviplankton on kokonaan riippuvainen ympäröivän veden ominaisuuksista ja reagoi nopeasti veden laadussa tapahtuviin muutoksiin. Planktonlevälajien mikroskooppinen tunnistaminen muodostaa kasviplanktonitutkimuksen ytimen, mutta analyysi on aikaa vievää ja kallista.

Kasviplanktonin sisältämistä valoaktiivisista pigmenteistä *a*-klorofylli on tavallisin, sitä esiintyy kaikissa kasviplanktonryhmissä. Siksi *a*-klorofyllin avulla voidaan kuvata mm. kasviplanktonin kokonaismäärää. Kasviplanktonlevät sisältävät myös muita yhteyttämisspigmentejä. Kasviplanktonin pigmenttikoostumus ja eri pigmenttien väliset suhteet vaihtelevat kasviplanktonryhmittäin. Eri pigmenteille on ominaista, että ne fluoresoivat osan ottamastaan valoenergiasta takaisin eri aallonpituuksilla. Tätä *in vivo* fluoresenssia voidaan mitata fluorometrillä.

Tämä CLEEN MMEA WP 1.1 plankton-osahanke tuotti taustatietoa ja vertailuaineistoa eri kasviplanktonitaksonien osuudesta ja ajallisesta vaihtelusta Petäjärven kasviplanktonyhteisössä avovesikaudella 2013. Mikroskopointituloksia tullaan käyttämään leväryhmien esiintymisen kartoittamisessa käytettävän uuden eri leväryhmien fluoresensseihin perustuvan Multi-Exciter mittauslaitteen kalibroinnissa ja menetelmävertailuissa.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tutkimusjärvi

Petäjärvi sijaitsee Harvsån vesistöalueella Kirkkonummen kunnassa Etelä-Suomessa. Järven pinta-ala on 93 ha, valuma-alueen pinta-ala 0,12 km², ja vesitilavuus 1,35*10⁶ m³. Petäjärvi on matala – järven keskisyvyys on vain 1,5 m ja suurin syvyys 4,6 m.

Petäjärvi kuuluu pintavesityypiltään runsasravinteiseen järvityyppiin (Rr-tyyppi). Järven kokonaisfosforipitoisuus (TP) on kasvanut 1970-luvun alkupuolelta

pitoisuudesta $<80 \mu\text{g l}^{-1}$ 2000-luvulla $>100 \mu\text{g l}^{-1}$, ja vastaavasti kokonaistyyppipitoisuus (TN) $<1 \text{ mg l}^{-1}$ pitoisuuteen $>1,5 \text{ mg l}^{-1}$. Näkösyvyys järvestä on kesäkuukausina tavallisesti alle 0,5 m. Vesipuitedirektiivin toteuttamiseen liittyvässä ensimmäisen kauden luokittelussa Petäjärven ekologinen tila oli välttävä ja kemiallinen tila hyvä. Toisella luokittelukierroksella vuonna 2013 järven ekologinen tila oli huono (Uudenmaan ELY-keskus; <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/>).

Taulukko 1. Plankton-osahankkeen toteutuksen aikataulu.

2013	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras
Näytteenotto	23.5.-26.9.2013						
Mikroskopointi			23.7.-14.10.2013				
Raportointi							29.11.

2.2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Petäjärven eteläosasta (N 6680570, E 354065; ETRS-TM35FIN –tasokoordinaatit) otettiin viikoittain kasviplanktonnäyte läheltä järven asennetun Multi-Exiter fluorometrin sijaintipaikkaa 23.5.–26.9.2013 välisenä aikana (Taulukko 1). Näytteenottopisteellä järven maksimisyvyys oli 1,6 m. Näyte otettiin noin 0,5 m syvyydeltä upottamalla ruskea 200 ml puhdas lasipullo näytesyvyyteen. Näyte säilöttiin happamalla Lugolin liuoksella (lopullinen konsentraatio noin 0,3–0,6 %). Kasviplanktonnäytteet analysoitiin Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) käänteismikroskoopilla (Leitz Labovert FS ja Zeiss) akkreditoitulla menetelmällä, käyttäen kolmea eri suurennusta ja vaihevastakohtavalaistusta Suomessa yleisesti käytössä olevan ohjeistuksen mukaisesti, joka noudattaa CEN-standardia (Järvinen ym. 2011, SFS-EN 15204). Kasviplankton tunnistettiin lajitasolle, mikäli se oli mahdollista. Näytteet analysoitiin 23.7–14.10.2013 välisenä aikana. Laskeutettu näytetilavuus vaihteli yhdestä kolmeen millilitraan ja laskeutusaika oli vähintään 12 tuntia. Laskeutettavaan näytteeseen lisättiin pisara laimennettua astianpesuainetta pintajännityksen alentamiseksi, jolloin kaasuvakuoleja ja öljyä sisältävät lajit laskeutuvat varmemmin laskeutuskammion pohjalevyille.

3. Tulokset

Petäjärven kasviplanktonbiomassa on suuri ja rehevän järven kasviplanktonbiomassan tasolla ($>10 \text{ mg l}^{-1}$) (kuva 1). Kesän 2013 näytteissä haitallisten sinilevien prosenttiosuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta vaihteli 2 % ja 31 % välillä. Rehevyysindeksi arvo (TPI; Willén, 2007) näytteissä oli $+1$ – $+2,4$, mikä osoittaa järven kasviplanktonbiomassan muodostuvan rehevyyttä indikoivista lajeista. Näytteistä tunnistettiin yhteensä 224 kasviplanktonitaksonia (lajeja, sukua, laukoa tai ryhmää; liite 1). Yhdessä näytteessä esiintyneiden taksonien lukumäärä vaihteli 42 ja 85 välillä. Sekä lukumäärältään että biomassaltaan runsaimmat kasviplanktonisuvut ja -lajit olivat lähinnä sinileviä ja piileviä (kuvat 1-3).

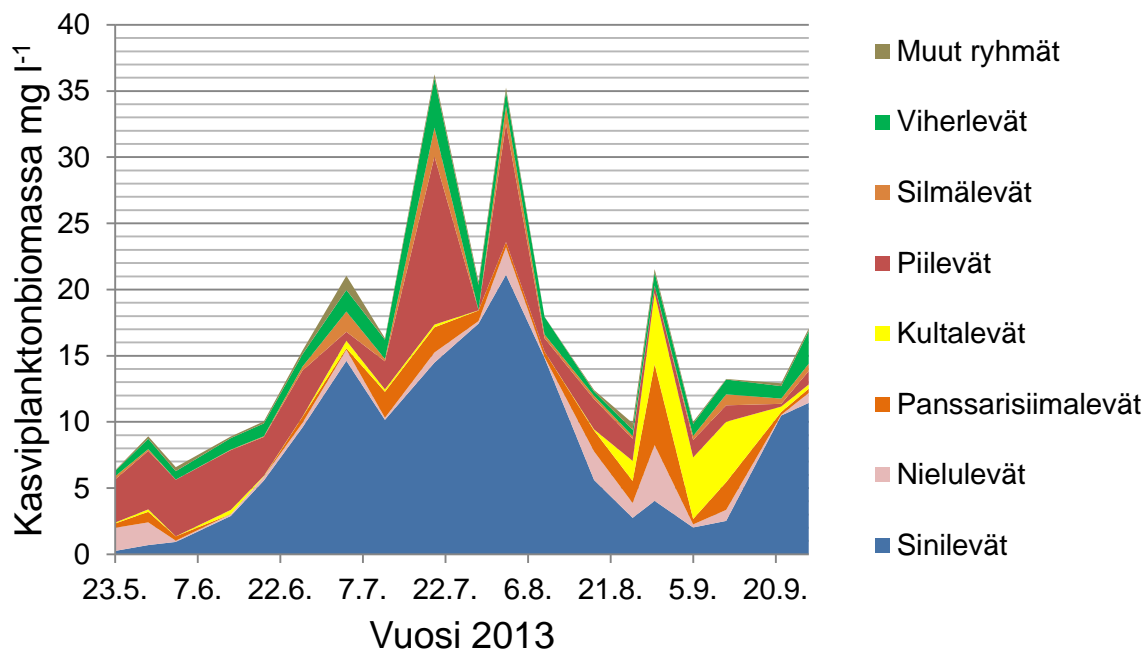
Sinileivistä lukumääräisesti ja biomassaltaan runsaimpina esiintyivät rihmamaiset taksonit *Anabaena (Dolichospermum)*, *Aphanizomenon* ja *Pseudanabaena limnetica*. Sinileivistä runsaana esiintyi myös rihmamainen *Planktolyngbya limnetica*, mutta kapearihmamaisena muotona (rihman leveys n. $1 \mu\text{m}$) sen biomassaosuus ei missään näytteessä ylittänyt 20 %. Piileivistä lukumääräisesti ja biomassaltaan selvästi runsaimmat olivat *Aulacoseira*-suvun rihmamaiset lajit, etenkin *A. subarctica*.

Nielulevät, suvut *Cryptomonas* ja *Rhodomonas*, olivat runsaimmillaan toukokuun loppupuolella sekä syyskuun alkupuolella, mutta pienikokoisina lajeina niiden osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta jäi yleensä pieneksi. Ravinteikkaassa ympäristössä viihtyvät *Uroglena*-suvun kultalevät (Willén, 2007) olivat runsaimmillaan syyskuussa. Samoin ravinteikkaassa ympäristössä viihtyvä suurikokoinen laji *Ceratium hirundinella* oli biomassaltaan merkittävin panssarisiimalevä. Viherlevien osuus (tässä yhtymälevät yhdistetty viherleviin) kokonaisbiomassasta ei juuri vaihdellut kesän aikana. Viherlevistä ainoastaan melko suurikokoiset *Staurastrum*-suvun yhtymälevät muodostivat viimeisessä, syyskuun lopun, näytteessä yli 20 % kokonaisbiomassasta. Näytteissä esiintyi myös ajoittain runsaslukuisena *Chrysochromulina*-suvun tarttumalevää, mutta erittäin pienikokoisena lajina sen biomassaosuus jäi pieneksi.

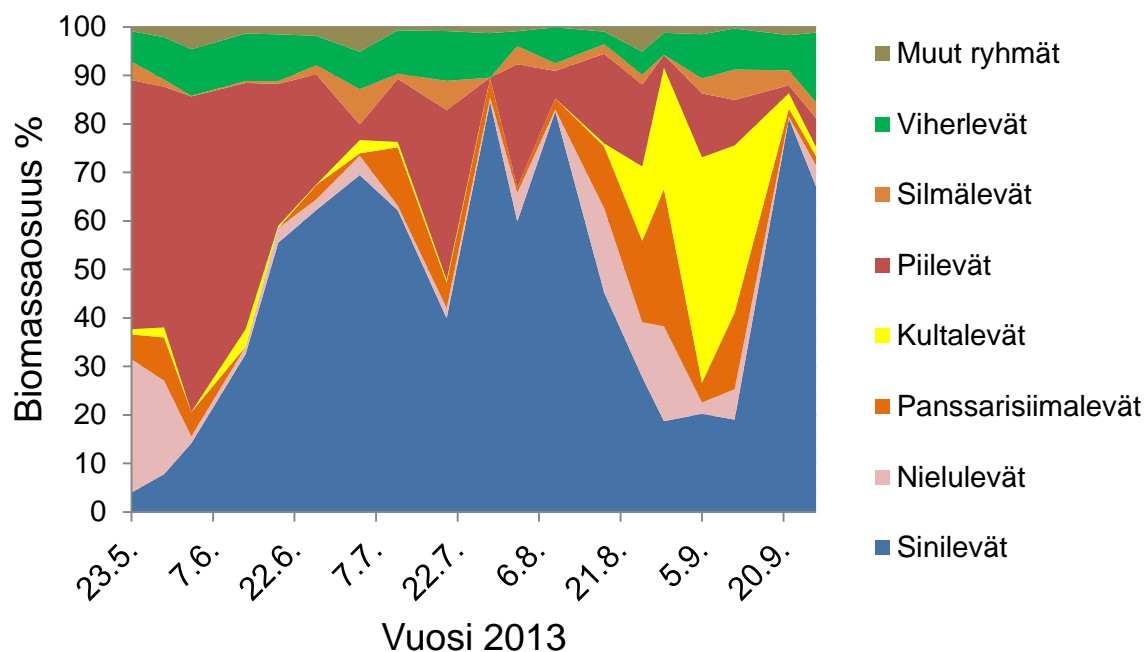
Petäjällä ei ole seurattu systemaattisesti vedenlaatua. Harvat vedenlaatutulokset vuodesta 1971 ovat käytettävissä SYKE:n OIVA-metatietokantapalvelun kautta

(<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>). SYKEN kasviplanktonrekisterissä on vain kolme vanhempaa kasviplanktontulosta elokuulta 2006, 2007 ja 2011. Näissä kasviplanktonin kokonaisbiomassa on suunnilleen samalla tasolla (7–23 mg l⁻¹) kuin elokuussa 2013 (19±10 mg l⁻¹, n=5). Myös tämän hankkeen kasviplanktontulokset vuodelta 2013 on viety SYKEN kasviplanktonrekisteriin, mutta ne eivät ole vielä saatavissa julkisen OIVA-palvelun kautta. Kasviplanktonin taksonikohtaiset biomassatulokset on esitetty liitteessä 1.

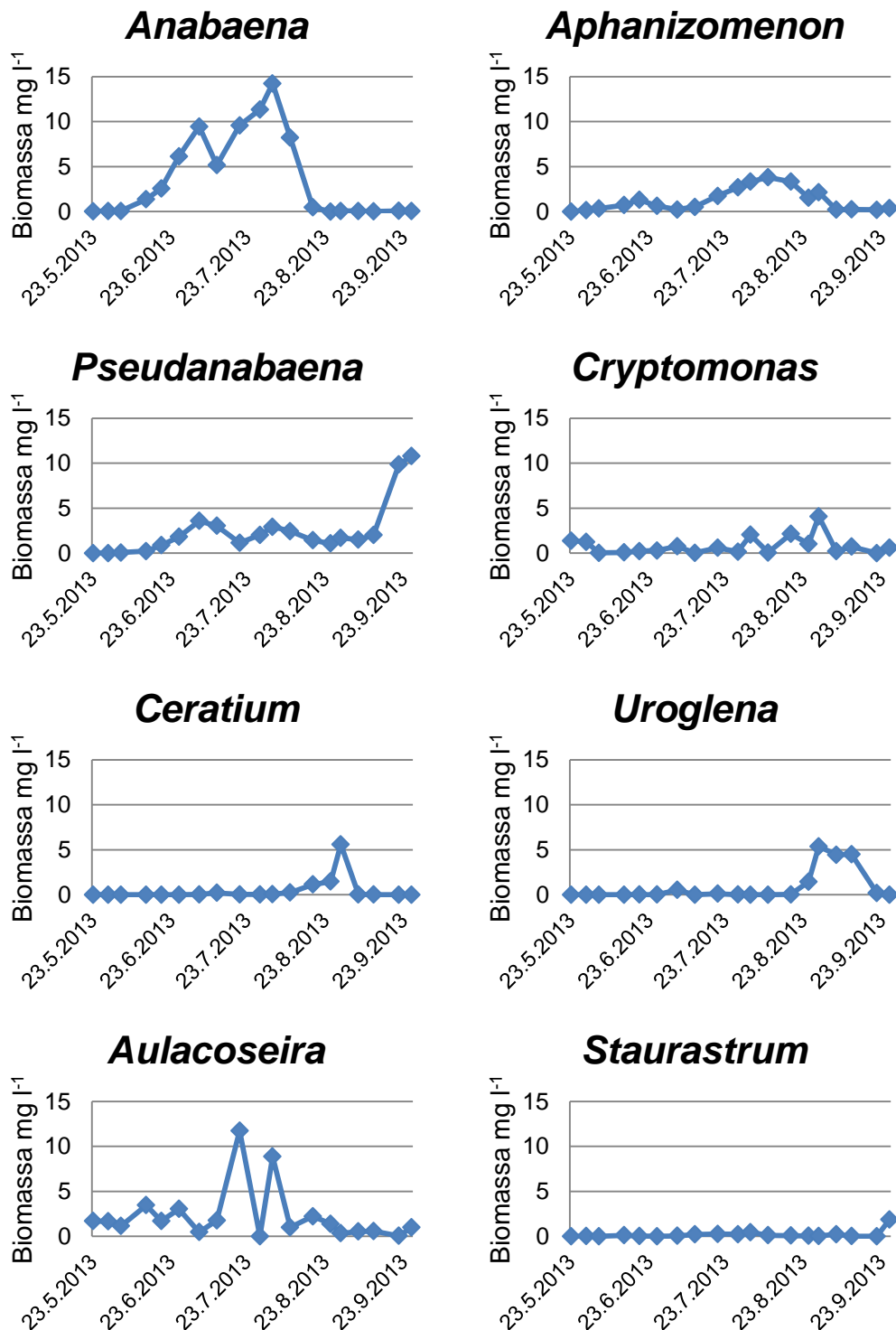
Kvantitatiivisissa kasviplanktontuloksissa Petäjärvellä havaittu selvä kasviplanktonilajiston sukkessio vuonna 2013, missä eri leväryhmien osuudet vaihtelevat toukokuusta syyskuuhun, antaa hyvät lähtökohdat monikanava-fluorometrin testaukseen.



Kuva 1. Kasviplanktonluokkien biomassat toukokuun lopusta syyskuun loppuun 2013 Petäjäjärvessä.



Kuva 2. Kasviplanktonluokkien prosentiosuudet kokonaisbiomassasta toukokuun lopusta syyskuun loppuun 2013 Petäjäjärvessä.



Kuva 3. Petäjäjärvässä kesällä 2013 runsaimpina esiintyneiden kasviplanktonsukujen biomassat (toukokuun loppu - syyskuun loppu). Kuvassa esitettyjen sukujen kokonaisbiomassa on vähintään yhtenä näytteenotokertana ollut >10% kokonaisbiomassasta.

4. Lähdeviitteet

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät.: http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BAC2A012_6-44F3-4419-8590-F7A5B0100ACD%7D/29255

Reynolds, C.S. 2006. Phytoplankton Ecology. Cambridge University Press. 535 s.

SFS (Suomen standardoimisliitto) 2006. SFS-EN 15204, Water quality – Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique). 42 s. (6 liitettä)

Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar, bedömningsgrunder. SLU - Institutionen för Miljöanalys, Rapport 2007:5. 33 s.

TAKSONI / NÄYTEPÄIVÄ	23.5.	29.5.	3.6.	13.6.	19.6.	26.6.	4.7.	11.7.	20.7.	28.7.	2.8.	9.8.	18.8.	25.8.	29.8.	5.9.	11.9.	21.9.	26.9.
Dinophyceae	0,3263	0,7939	0,3308			0,4568	0,1014	1,9644	1,9033	0,7995	0,3952	0,4156	1,5808	1,6625	6,1057	0,4087	2,0937	0,2157	0,3235
<i>Ceratium hirundinella</i>	0,0086						0,0295	0,2063	0,0295	0,0295	0,0589	0,2357	1,1492	1,4711	5,6050	0,0294	0,0147		
Dinophyceae	0,3177	0,7939	0,3129			0,3129					0,1924				0,4810	0,2177	1,8079		
<i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i> cf.										0,7700				0,0478	0,0018		0,0018		
<i>Peridinium bipes</i>			0,0180			0,1439	0,0719	0,0719	0,0719		0,1439	0,1798	0,4316	0,1437	0,0180	0,1616	0,2694	0,2157	0,3235
<i>Peridinium</i> spp.								0,4969											
<i>Peridinium umbonatum</i> cf.								1,1893	1,8019										
Prymnesiophyceae	0,0042	0,0138	0,0427	0,0401	0,0307	0,0013	0,0026	0,0130	0,0052							0,0013	0,0029	0,0019	
<i>Chrysochromulina</i> spp.	0,0042	0,0138	0,0427	0,0401	0,0307	0,0013	0,0026	0,0130	0,0052							0,0013	0,0029	0,0019	
Chrysophyceae	0,0326	0,0300	0,0020	0,0902	0,0450	0,0162	0,5733	0,0332	0,1241	0,0153			0,0813	1,5180	5,3791	4,6481	4,5154	0,3726	
<i>Chrysococcus cordiformis</i>	0,0087																		
<i>Dinobryon bavaricum</i>	0,0096		0,0007	0,0033	0,0045	0,0011			0,0036						0,0015				
<i>Dinobryon divergens</i>																0,0133	0,0133		
<i>Dinobryon sociale</i>														0,0170	0,0034				
<i>Dinobryon</i> spp.		0,0034						0,0284						0,0142					
<i>Monochrysis parva</i>			0,0013																
<i>Ochromonas</i> spp.	0,0016																		
<i>Phaeaster aphanaster</i>					0,0254														
<i>Pseudopedinella</i> spp.	0,0128	0,0266		0,0869			0,0435	0,0048	0,0145				0,0435	0,0411		0,1867		0,1751	
<i>Uroglena</i> spp.					0,0151	0,0151	0,5298		0,1060	0,0153			0,0378	1,4457	5,3742	4,4481	4,5021	0,1975	
Synurophyceae	0,0356	0,1560		0,2317			0,0021	0,1468	0,0820								0,0466	0,0372	0,3191
<i>Mallomonas caudata</i>		0,1087		0,0544			0,0021		0,0659								0,0466	0,0372	0,0093
<i>Mallomonas</i> spp.	0,0182	0,0354		0,0177					0,0161										0,2034
<i>Mallomonas tonsurata</i>				0,0076															
<i>Synura</i> spp.	0,0175	0,0119		0,1521				0,1468											0,1064
Diatomophyceae	3,2641	4,4222	4,2791	4,5150	2,9386	3,4901	0,6709	2,1232	12,6951	0,0302	8,9419	1,0132	2,2936	1,6711	0,5706	1,3170	1,2423	0,2098	1,0151
<i>Acanthoceras zachariasii</i>	0,0416	0,6371	0,0708	0,4955	0,2124	0,1416		0,1416	0,1287									0,0063	
<i>Amphiprora paludosa</i> v. <i>paludosa</i>									0,5739		0,0187	0,0187							
<i>Asterionella formosa</i>	0,1825	0,1253	0,0387	0,2045	0,0962	0,0866					0,0183		0,0010		0,0033	0,0007			

TAKSONI / NÄYTEPÄIVÄ	23.5.	29.5.	3.6.	13.6.	19.6.	26.6.	4.7.	11.7.	20.7.	28.7.	2.8.	9.8.	18.8.	25.8.	29.8.	5.9.	11.9.	21.9.	26.9.
<i>Phacus suecicus</i>									0,7060		0,0316							0,0388	0,0043
<i>Phacus tortus</i>	0,0032	0,0074							0,0297		0,0669	0,0223						0,0223	0,0557
<i>Strombomonas</i> spp.	0,0554																		
<i>Trachelomonas armata</i>											0,0083								
<i>Trachelomonas planctonica</i>																0,0650	0,0758		
<i>Trachelomonas</i> spp.	0,0436	0,0652		0,0359		0,2698	0,5137		1,2111		1,0092	0,2018	0,2295	0,2018		0,2435	0,7536	0,2922	0,4383
<i>Trachelomonas volvocina</i>							0,5092												
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>							0,2552												
Eustigmatophyceae	0,0039				0,0459		0,0230				0,0014					0,0126			
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i>					0,0459		0,0230				0,0014					0,0126			
<i>Pseudostaurastrum planctonicum</i>	0,0039																		
Prasinophyceae				0,0134	0,0045	0,0223		0,0134		0,1023									
<i>Monomastix</i> spp.				0,0134	0,0045	0,0223		0,0134		0,1023									
Raphidophyceae	0,0018	0,0062					0,9816	0,0436	0,1335		0,1368	0,0073	0,0124		0,0062	0,0248	0,0248	0,1492	0,1818
<i>Gonyostomum latum</i>							0,9816	0,0436	0,0508			0,0073							0,0885
<i>Gonyostomum semen</i>	0,0018	0,0062							0,0827		0,1368		0,0124		0,0062	0,0248	0,0248	0,1492	0,0933
Tribophyceae	0,0142	0,1069	0,2177			0,2233		0,1201	0,1234	0,1225			0,0875	0,4895	0,0918			0,0301	
<i>Centritractus belonophorus</i>	0,0142	0,1069	0,2177			0,2177													
<i>Goniochloris</i> spp.						0,0056		0,1201											
<i>Pseudogoniochloris tripus</i>									0,1234	0,1225		0,0875	0,4895	0,0918					
<i>Tetraedriella quadriseta</i>																		0,0301	
Chlorophyceae	0,3831	0,7458	0,4883	0,6070	0,8616	0,8995	1,4642	1,1295	3,3429	1,6349	0,6236	1,2042	0,2033	0,2830	0,7989	0,6006	1,0438	0,7365	0,4578
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>									0,0111										
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		0,0030		0,0238	0,0016		0,0179	0,0119	0,0014				0,0007						
<i>Ankyra judayi</i>		0,0016	0,0024	0,0016				0,0102											
<i>Asterococcus</i> spp.					0,1303														
<i>Botryococcus</i> spp.		0,0114		0,0057		0,0115	0,0012	0,0012	0,0020	0,0265	0,0102	0,0204	0,0142	0,0453	0,0834	0,0214	0,0101	0,0313	0,0153
<i>Chlamydomonas</i> spp.		0,0118								0,0901									
Chlorococcales										0,0593						0,0025			0,0161

TAKSONI / NÄYTEPÄIVÄ	23.5.	29.5.	3.6.	13.6.	19.6.	26.6.	4.7.	11.7.	20.7.	28.7.	2.8.	9.8.	18.8.	25.8.	29.8.	5.9.	11.9.	21.9.	26.9.	
<i>Golenkinia radiata</i>						0,2010		0,2010												
<i>Kirchneriella contorta</i>			0,0052																	
<i>Kirchneriella contorta</i> cf.												0,0006								
<i>Kirchneriella irregularis</i>																		0,0028	0,0033	
<i>Kirchneriella</i> spp.		0,0040	0,0081	0,0020	0,0262				0,0020	0,0145										
<i>Korshikoviella limnetica</i> cf.			0,0050																	
<i>Lagerheimia genevensis</i>	0,0038		0,0037					0,0037	0,0037									0,0028		
<i>Micractinium pusillum</i>	0,0037		0,0081														0,0035			
<i>Monoraphidium circinale</i>										0,0285										
<i>Monoraphidium contortum</i>	0,0029	0,0059	0,0005	0,0002	0,0002	0,0009	0,0014				0,0007						0,0057	0,0078	0,0083	0,0083
<i>Monoraphidium dybowskii</i>			0,0241	0,0362	0,0023															
<i>Monoraphidium griffithii</i>		0,0303																	0,0046	
<i>Monoraphidium komarkovae</i>				0,0032	0,0049			0,0255				0,0010	0,0004	0,0230	0,0051					
<i>Monoraphidium minutum</i>	0,0014	0,0346	0,0138	0,0231	0,0231	0,0231	0,0092	0,0138	0,0092											
<i>Monoraphidium mirabile</i>																			0,0656	0,0033
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>			0,0149				0,0149		0,0149				0,0074	0,0074		0,0287				
<i>Nephrocytium limneticum</i>						0,1955	0,1955													
<i>Oocystis</i> spp.	0,0019	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0453	0,0259	0,0324	0,0259	0,0033	0,0065	0,0065		0,0065	0,0129			0,0003		
<i>Paulschulzia tenera</i>								0,0005												
<i>Pediastrum angulosum</i> v. <i>angulosum</i>	0,0751		0,0453		0,0076		0,0151	0,0303	0,0151											
<i>Pediastrum biradiatum</i>							0,2655	1,6978												
<i>Pediastrum boryanum</i>	0,0665	0,4530	0,0201	0,0335	0,0468	0,0536	0,0402	0,0536	0,1340	0,3652	0,1340	0,3625	0,0268	0,0134	0,1812	0,0402		0,0804	0,1608	
<i>Pediastrum boryanum</i> v. <i>brevicome</i>	0,0798																			
<i>Pediastrum duplex</i>			0,0301	0,0247	0,0038	0,0236	0,0118	0,0344	0,0900	0,0118	0,0419		0,0269				0,0252	0,0113	0,0113	
<i>Pediastrum duplex</i> v. <i>gracillimum</i>			0,0151	0,0184	0,0084	0,0034	0,0603	0,0402	0,1273	0,0134	0,0201	0,0101	0,0302	0,0268	0,0368	0,0452	0,0268	0,0804	0,0553	
<i>Pediastrum integrum</i> cf.													0,0118							
<i>Pediastrum kawraiskyi</i>					0,1434															
<i>Pediastrum privum</i>	0,0043				0,0652		0,0290	0,0652												
<i>Pediastrum</i> spp.										0,1027							0,0056			

TAKSONI / NÄYTEPÄIVÄ	23.5.	29.5.	3.6.	13.6.	19.6.	26.6.	4.7.	11.7.	20.7.	28.7.	2.8.	9.8.	18.8.	25.8.	29.8.	5.9.	11.9.	21.9.	26.9.
<i>Cosmarium</i> spp.			0,1352																
<i>Elakatothrix genevensis</i>	0,0049	0,0072	0,0026	0,0020	0,0052		0,0013									0,0014			
<i>Koliella longiseta</i> f. <i>longiseta</i>	0,0025	0,0128												0,0011		0,0078			0,0066
<i>Koliella longiseta</i> f. <i>tenuis</i>														0,0004			0,0003		
<i>Koliella spiculiformis</i>										0,0003	0,0012			0,0003			0,0009		
<i>Koliella spirotaenia</i>														0,0142	0,0142				
<i>Staurastrum</i> spp.		0,0104		0,1068	0,0273		0,0415	0,2135	0,2588	0,2295	0,4529	0,1132	0,0809	0,0566	0,0285	0,2207	0,0137		1,8542
<i>Staurodesmus</i> spp.				0,0341															
Monads and flagellates	0,0317	0,0602	0,0415	0,0662	0,0711	0,0336	0,0695	0,0424	0,0456	0,0365	0,0422	0,0047	0,0178	0,0134	0,1606	0,1106	0,0154	0,0360	0,0165
Flagellate biflagella	0,0120	0,0133		0,0133		0,0048	0,0313	0,0048							0,0133				
Monad	0,0198	0,0469	0,0415	0,0529	0,0711	0,0288	0,0382	0,0376	0,0456	0,0365	0,0422	0,0047	0,0178	0,0134	0,1473	0,1106	0,0154	0,0360	0,0165
YHTEENSÄ	6,3558	8,9111	6,5795	8,8972	10,0384	15,3777	21,0401	16,3259	36,2574	20,6117	35,2499	17,9482	12,4109	9,9060	21,5449	10,0017	13,2451	12,9205	17,0500