

# Tuusulanjärven eläinplanktontutkimus vuonna 2008

Martti Rask<sup>1</sup> ja Anja Lehtovaara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon riistan- ja kalantutkimus, 16970 Evo

<sup>2</sup>Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema, 16900 Lammi

## 1. Johdanto

Tuusulanjärvi on Keski-Uudenmaan tärkeimpiä järviä ja sen tilan parantamiseksi voimakkaan rehevöitymisen jäljiltä on viimeisen kymmenen vuoden aikana suunniteltu ja toteutettukin monenlaisia sekä itse järveen että sen valuma-alueeseen kohdistettuja toimia (KUVES 1998). Järvi kuului Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) vuosina 1997-2002 vetämän yhteistutkimushankkeen ”Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset” (HOKA) kohdejärviin (Olin ym. 1998, Olin ja Ruuhijärvi 1999, 2002, 2004, Rask ja Lehtovaara 2004, Rask ym. 2002). Talven 2002-2003 kalakuoleman vaikutusten seurantaan liittyvässä RKTL:n hankkeessa vuosina 2003-2006 Tuusulanjärvi oli vertailujärvi, koska siellä ei kalakuolemia havaittu (Rask ym. 2005).

Tuusulanjärven äyriäisplanktonille ominaisia piirteitä ovat olleet esimerkiksi pienten litoraalilajistoon kuuluvien vesikirppujen (*Chydorus* sp.) runsaus ja Calanoida-ryhmän pieni osuus hankajalkaisäyriäisten määrästä. Kalayhteisö on särkikalavaltainen ja pienikokoisen särkikalalan runsaus säätelee merkittävästi äyriäisplanktonin koostumusta.

Tässä raportissa esitetään Tuusulanjärven eläinplanktontutkimuksen tulokset vuodelta 2008 sekä tarkastellaan Tuusulanjärven eläinplanktoniyhteisön kehitystä yli vuosikymmenen mittaisen seurannan perusteella, alkaen vuodesta 1996. Tutkimus on tehty RKTL:n, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän ja Helsingin yliopiston Lammin biologisen aseman välisiin tutkimussopimuksiin ja yhteistyöhön perustuen.

## 2. Aineisto ja menetelmät

Eläinplanktonmääritykset vuonna 2008 tehtiin kesä-elokuun aikana otetuista näytteistä (taulukot 1 ja 2). Näytteet otettiin metrin mittaisella ja seitsemän litran vetoisella putkinoutimella. Päälyysvedestä (0-5 m) otettiin kaksi rinnakkaisnostoa, jolloin näytteen tilavuudeksi tuli 70 l. Näytteet suodatettiin silmäkooltaan 50 µm:n planktonhaavilla. Määrittystä varten alkuperäiset näytteet puolitettiin ja toiset puolikkaat yhdistettiin kokoomanäytteeksi, jota ositettiin tarpeen mukaan (1/4 - 1/64).

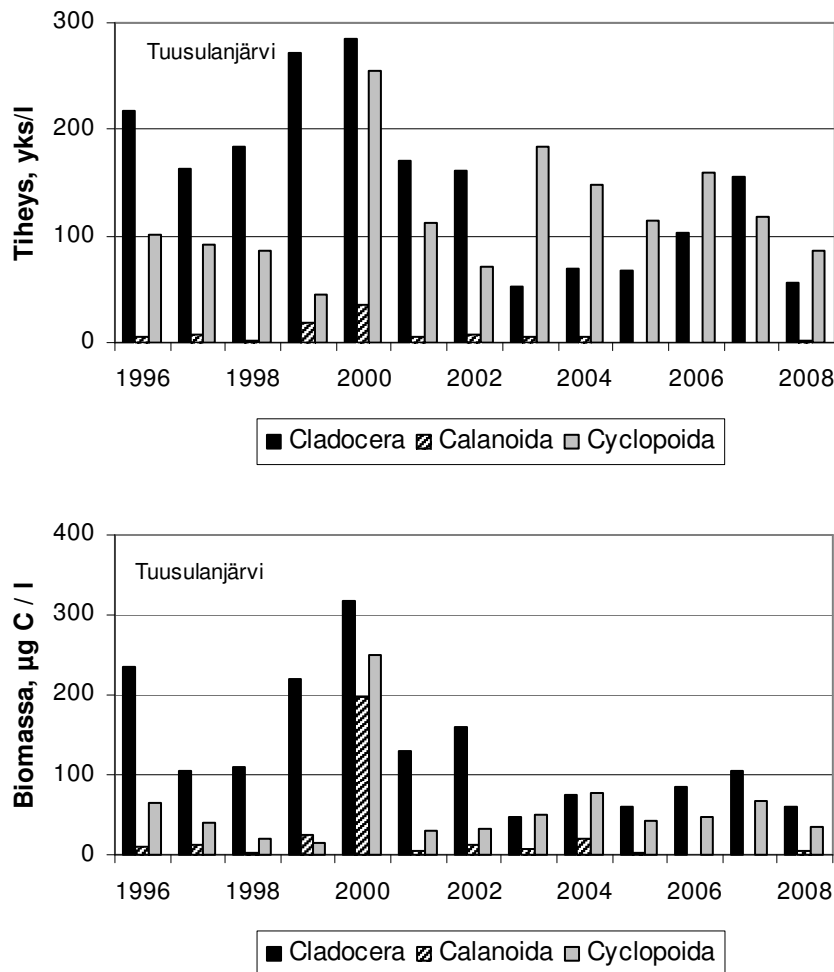
Näytteet tutkittiin Lammin biologisella asemalla. Äyriäisplankton määritettiin ura-alustalta Olympus SZH 10 mikroskoopilla. Planktonäyriäiset laskettiin 20-kertaisella ja mitattiin 50-80-kertaisella suurennuksella. *Daphnia*-lajit mitattiin silmän yläreunasta piikin tyveen. Näytettä kohti mitattiin mahdollisuuksien mukaan 30-50 yksilöä. Äyriäisplanktonin biomassat

määritettiin mikrogrammoina hiiltä litrassa järvivettä käyttäen hyväksi olemassaolevia pituus-  
hiilisuhteita (Luokkanen 1995, Sarvala & Lehtovaara julkaisematon). Rataseläimistöä  
mikroskopoitiiin osanäytteitä, 500-900 eläintä näytettä kohti, niin että saatiin selville  
lajikoostumus ja runsaimmat taksonit (> 10 % rataseläinten yksilömäärästä).

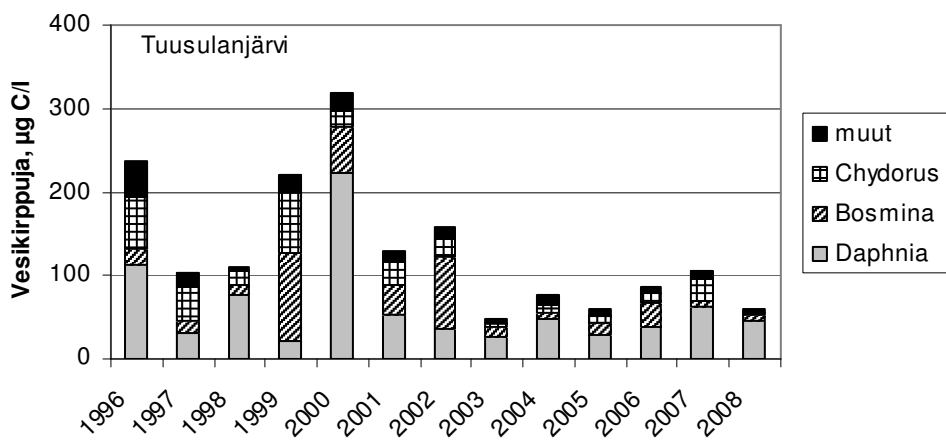
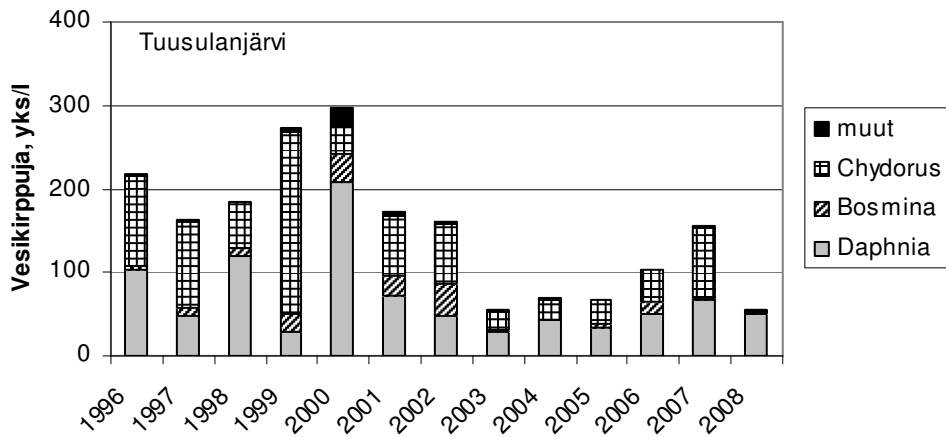
### 3. Tulokset ja niiden tarkastelu

#### 3.1. Vuoden 2008 eläinplanktonhavainnot

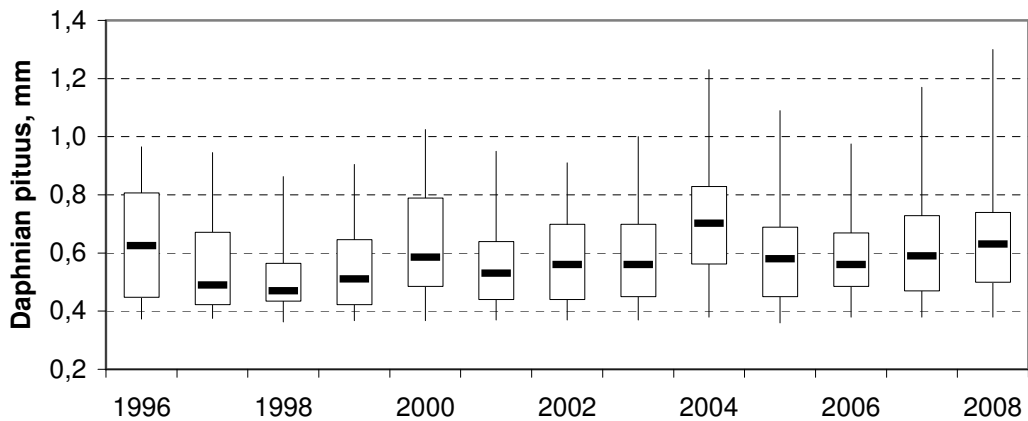
Tuusulanjärven äyriäisplanktonin kokonaistiheys kesällä 2008 oli 145 (123-185) yksilöä litraa  
kohti, (taulukko 1), lähes puolta pienempi kuin vuonna 2007 (kuva 1). Keskimääräinen  
kokonaisbiomassa, 101 µg/l (76-124 µg/l), selvästi edellistä vuotta suurempi. Vesikirppujen  
keskitiheys, 56 yks/l, oli noin kolmannes, ja -biomassa, 61 µg C/l, noin puolet vuoden 2007  
arvoista (kuva 2). Runsaimmat vesikirppulajit vuonna 2007 olivat *Daphnia cristata* ja *D.*  
*cucullata*, joiden suurimmat havaitut tiheydet 26 ja 24 yks/l olivat hieman pienempiä kuin  
vuonna 2007. Biomassana tarkasteltuna runsaimmat vesikirput olivat *Daphnia cucullata* ja *D.*  
*cristata*, enimmillään 38 ja 35 µg C/l. Hankajalkaisäyriäisistä runsaimmat lajit olivat  
*Mesocyclops leucarti* ja *Thermocyclops spp.* joiden suurimmat tiheydet olivat 27 ja 13 yks/l.



Kuva 1. Tuusulanjärven äyriäisplanktonin keskitiheys ja -biomassa ryhmittäin vuosina 1996-2008.



Kuva 2. Tuusulanjärven vesikirppujen vuosittaiset keskitiheydet ja biomassat 1996-2008 sekä tärkeimpien taksonien osuudet.



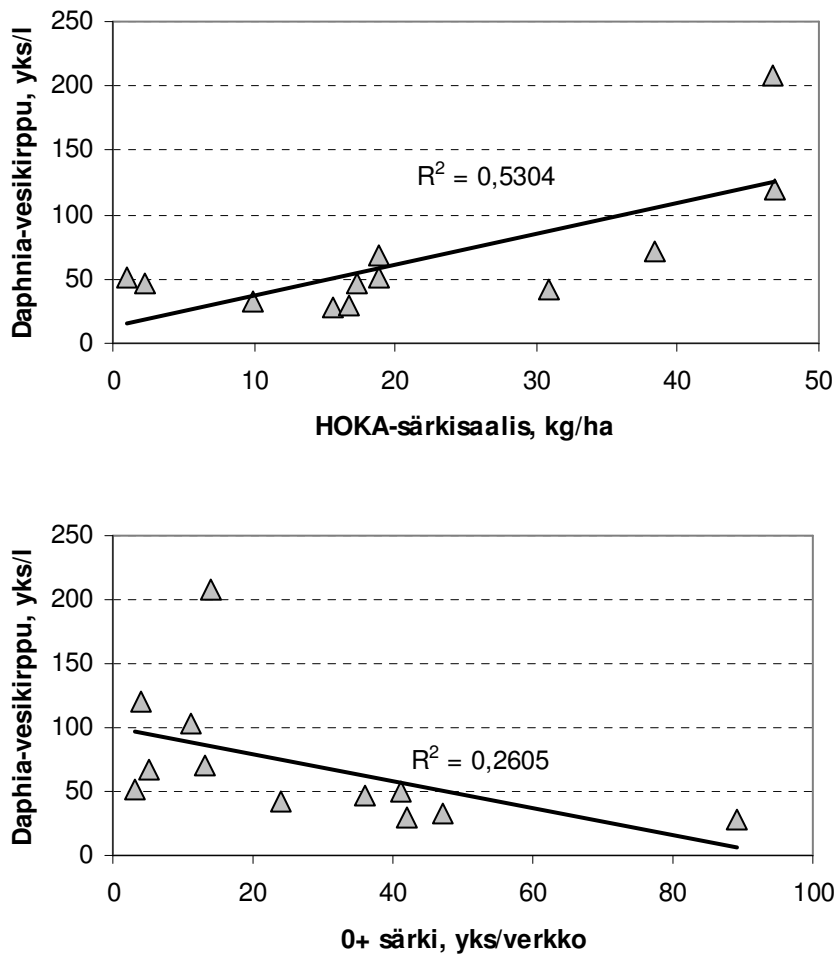
Kuva 3. Tuusulanjärven *Daphnia*-vesikirppujen pituusjakaumien mediaanit, kvartiilit ja vaihteluvälit vuosina 1996-2007. Kvartiilipalkin alueelle sijoittuu 50 % mitatuista yksilöistä ja vaihteluväliä kuvaavalle janalle 25 % kvartiilien molemmin puolin.

Tuusulanjärven *Daphnia*-vesikirppujen keskipituus (näytekohtaisten mediaanipituuksien keskiarvo) vuonna 2008 oli 0,63 mm ja kvartiilipituudet 0,50 ja 0,74 mm. Edelliseen vuoteen verrattuna Daphnioiden koko oli siten hieman suurempi (kuva 3).

Rataseläinten tiheys kesällä 2008 oli 56-439 yks/l. Keskimääräinen tiheys oli vain 18 % vuoden 2007 tiheyteen verrattuna. Rataseläintaksonien lukumäärä vuonna 2008 oli 12. *Keratella cochlearis* oli edellisvuosien tapaan runsain laji. Sen osuus lasketuista yksilöistä oli 32-77 %. Lisäksi *Kellicottia longispina*, *Synchaeta* spp. ja *Pompholyx sulcata* esiintyivät ajoittain yli 10 %:n osuudella rataseläinten yksilömäärästä (taulukko 2).

### 3.2. Eläinplanktonhavainnot ja hoitokalastus

Hoitokalastusten kokonaissaalis vuosina 1997-2007 oli noin 920 kg/ha. Alustavan tarkastelun perusteella poistettu kalamäärä heijastuu seuraavan kesän eläinplanktonin määrään: mitä suurempi hoitokalastussaaalis ennen kasvukautta, sitä runsaammin äyriäisplanktonia kesäelokuussa. Vuosien välinen vaihtelu on kuitenkin suurta. Hoitokalastuksissa on vuodesta 1997 lähtien poistettu eniten särkiä, yhteensä 263 kg/ha, lähes 30 % koko saaliista. Särkisaaliin määrä heijastuu hoitokalastuksen kokonaissaalista selvemmin äyriäisplanktonin runsauteen (kuva 4). Mitä runsaammin särkeä on poistettu, sitä enemmän on ollut vesikirppuja seuraavana kesänä. Samaan aikaan – ja toiseen suuntaan – vaikuttaa särjen lisääntymisen onnistuminen: kun kesänvanhaa (< 6 cm) särjenpoikasta on runsaasti, niin vesikirppuja on vastaavasti vähemmän (kuva 4).



Kuva 4. Kasvukausien välisen hoitokalastuksen särkisaaliin suhde seuraavan kesän *Daphnia*-vesikirppujen tiheyteen Tuusulanjärvessä (yläkuva) ja kesänvanhojen särkien verkkokoekalastussaaaliin ja *Daphnia*-vesikirppujen tiheyden välinen suhde (alakuva).

## 4. Pääteelmät

Vuonna 2008 Tuusulanjärven äyriäisplanktonin kokonaismäärä oli selkeästi kahta edellistä vuotta pienempi ja sekä kokonaistiheys että –biomassa olivat pienimpiä koko yli kymmenen vuoden seurannan aikana. Havainto on sikäli yllättävä, että verkkokoekalastusten perusteella myös kalamäärät olivat tavallista pienempiä. Siten kalojen aiheuttaman saalistuspaine on ollut pienempi eikä siis käy selitykseksi pienille eläinplanktonmäärille. Syyt ristiriitaisen tuntuisiin havaintoihin voivat löytyä kesän olosuhteista: viileydestä ja veden sameudesta, jonka seurauksena kesä-elokuun keskimääräinen näkösyvyys oli vain 30 cm, pienin koko vuodesta 1996 jatkuneella seurantajaksolla.

*Daphnia*-vesikirppujen keskimääräinen mediaanipituus vuonna 2008 oli 0,63 mm ja myös yläkvartiili- ja maksimipituus suuremmat kuin kolmena edellisenä vuotena. Kokoero saattaa selittyä ahvenen ja särjen poikasmäärien pienuudella vuonna 2008 edellisiin vuosiin verrattuna ja sen seurauksena aikaisempaa pienemmällä saalistuspaineella.

Koko seurantajaksolla 1996-2008 Tuusulanjärven äyriäisplanktonin suurimmat määrät sattuivat 1990-luvun lopun tehokkaimman hoitokalastuksen jälkeisiin vuosiin. Vesikirppujen koossa vaste 1990-luvun lopun hoitokalastukseen ei ollut kovin selkeä mutta se oli kuitenkin havaittavissa Tuusulanjärven *Daphnia*-vesikirppujen mediaani-, yläkvartiili- ja maksimipituuksien suurenemisena samoina vuosina ja myös vuoden 2004 aineistossa vuoden 2003 tehokkaan hoitokalastuksen jälkeen.

## 5. Kirjallisuus

KUVES 1998. Tuusulanjärvi kuntoon. Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän esite, 8 s.

Luokkanen, E. 1995. Vesikirppuyhteisön lajisto, biomassa ja tuotanton Vesijärven Enonselällä. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskuksen raportteja ja selvityksiä 25, 53 s.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 1999. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. Vuosiraportti 1998. Kala- ja riistaraportteja 158, 100 s.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2002. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. Vuosiraportti 2001. Kala- ja riistaraportteja 262, 136 s.

Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, K. 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. Vuosiraportti 1997. Riistan- ja kalantutkimus, Kala- ja riistaraportteja 123, 99 s.

Rask, M., Horppila, J., Lehtovaara, A., Alajärvi, E. & Olin, M. 2002. HOKA-järvien äyriäisplankton vuosina 1997 ja 2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 262, s. 118-126.

Rask, M. & Lehtovaara, A. 2004. Tuusulanjärven ja Rusutjärven eläinplankton vuosina 1996-2003. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja Riistaraportteja 324, s. 52-60.

Rask, M., Lehtovaara, A. & Rahkola-Sorsa, M. 2005. Kalakuolemien vaikutusten seurantatutkimus 2003-2004: eläinplanktonitutkimukset. Kala- ja riistaraportteja 361, s. 41-56.

Taulukko 1. Tuusulanjärven äyriäisplanktonin laskentatulokset 2008.

Pvm: 17.6.2008	Tiheys, yks/l		Biomassa, µg C/l		
	yks/l	muna/l	C eläimet	C munat	totC/l
<b>Crustacea yht</b>	<b>136,97</b>	<b>60,54</b>	<b>102,05</b>	<b>10,79</b>	<b>112,84</b>
<b>CLADOCERA yht</b>	<b>66,99</b>	<b>31,85</b>	<b>54,84</b>	<b>9,11</b>	<b>63,95</b>
Daphnia sp.	63,40	13,25	48,92	3,50	52,42
Bosmina sp.	3,32	2,06	5,60	0,65	6,25
Limnoscida frontosa	0,11	0,00	0,09	0,00	0,09
Diaphanos brach	0,08	0,00	0,08	0,00	0,08
Chydorus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muu Cladocera	0,08	16,46	0,00	4,94	4,94
<b>COPEPODA yht</b>	<b>69,98</b>	<b>28,69</b>	<b>47,22</b>	<b>1,68</b>	<b>48,89</b>
Calanoida yht	1,40	9,83	6,47	1,13	7,60
Cal yht - nauplius	0,94	9,83	6,25	1,13	7,38
Cyclopoida yht	68,58	18,86	40,75	0,55	41,30
Cycl yht - nauplius	55,78	18,86	38,19	0,55	38,74
Cyclops vicinus yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyclops sp yht	0,23	0,57	1,68	0,02	1,70
Mesocyclops yht	44,80	1,83	30,42	0,05	30,47
Thermocyclops yht	10,67	16,46	5,96	0,48	6,44
Muu cyclopoida	0,08	0,00	0,12	0,00	0,12
Cyclopoida nauplius	12,80	0,00	2,56	0,00	2,56

Pvm: 14.7.2008	Tiheys, yks/l		Biomassa, µg C/l		
	yks/l	muna/l	C eläimet	C munat	totC/l
<b>Crustacea yht</b>	<b>185,04</b>	<b>81,75</b>	<b>107,94</b>	<b>15,81</b>	<b>123,75</b>
<b>CLADOCERA yht</b>	<b>75,84</b>	<b>49,98</b>	<b>72,60</b>	<b>14,81</b>	<b>87,41</b>
Daphnia sp.	69,49	33,98	48,83	9,82	58,66
Bosmina sp.	2,98	2,21	19,29	0,70	19,99
Limnoscida frontosa	3,05	0,69	4,36	0,33	4,69
Diaphanos brach	0,30	0,15	0,08	0,07	0,15
Chydorus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muu Cladocera	0,02	12,95	0,00	3,89	3,89
<b>COPEPODA yht</b>	<b>109,20</b>	<b>31,77</b>	<b>35,33</b>	<b>1,00</b>	<b>36,33</b>
Calanoida yht	1,37	0,91	2,82	0,10	2,93
Cal yht - nauplius	0,76	0,91	2,54	0,10	2,64
Cyclopoida yht	107,81	30,86	32,10	0,89	33,00
Cycl yht - nauplius	31,01	30,86	16,70	0,89	17,60
Cyclops vicinus yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyclops sp yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mesocyclops yht	18,90	16,00	11,74	0,46	12,21
Thermocyclops yht	12,03	14,86	4,84	0,43	5,27
Muu cyclopoida	0,23	0,00	0,12	0,00	0,12
Cyclopoida nauplius	76,65	0,00	15,33	0,00	15,33

Pvm: 28.7.2008	Tiheys, yks/l		Biomassa, µg C/l		
	yks/l	muna/l	C eläimet	C munat	totC/l
<b>Crustacea yht</b>	<b>133,73</b>	<b>95,11</b>	<b>84,55</b>	<b>8,50</b>	<b>93,04</b>
<b>CLADOCERA yht</b>	<b>34,82</b>	<b>22,52</b>	<b>35,62</b>	<b>6,18</b>	<b>41,80</b>
Daphnia sp.	29,71	14,55	26,66	3,50	30,16
Bosmina sp.	1,43	0,65	2,98	0,21	3,19
Limnoscida frontosa	2,44	1,37	5,01	0,65	5,66
Diaphanos brach	0,65	0,29	0,73	0,14	0,87
Chydorus sp.	0,53	0,17	0,21	0,03	0,25
Muu Cladocera	0,06	5,49	0,03	1,65	1,67
<b>COPEPODA yht</b>	<b>98,91</b>	<b>72,59</b>	<b>48,93</b>	<b>2,32</b>	<b>51,24</b>
Calanoida yht	3,46	2,46	6,76	0,28	7,05
Cal yht - nauplius	1,10	2,46	5,65	0,28	5,94
Cyclopoida yht	95,45	70,13	42,16	2,03	44,20
Cycl yht - nauplius	47,23	70,13	32,43	2,03	34,47
Cyclops vicinus yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyclops sp yht	0,04	0,00	0,28	0,00	0,28
Mesocyclops yht	27,59	5,56	21,32	0,16	21,48
Thermocyclops yht	19,58	64,00	10,79	1,86	12,64
Muu cyclopoida	0,32	0,57	0,04	0,02	0,05
Cyclopoida nauplius	47,92	0,00	9,58	0,00	9,58

Pvm: 21.8.2008	Tiheys, yks/l		Biomassa, µg C/l		
	yks/l	muna/l	C eläimet	C munat	totC/l
<b>Crustacea yht</b>	<b>122,82</b>	<b>27,18</b>	<b>70,29</b>	<b>5,28</b>	<b>75,56</b>
<b>CLADOCERA yht</b>	<b>47,01</b>	<b>19,08</b>	<b>43,93</b>	<b>5,00</b>	<b>48,93</b>
Daphnia sp.	41,68	11,27	39,84	2,62	42,46
Bosmina sp.	0,70	0,13	0,34	0,04	0,38
Limnoscida frontosa	1,03	0,46	1,62	0,22	1,84
Diaphanos brach	0,86	0,06	0,59	0,03	0,62
Chydorus sp.	2,74	0,53	1,54	0,11	1,64
Muu Cladocera	0,00	6,63	0,00	1,99	1,99
<b>COPEPODA yht</b>	<b>75,81</b>	<b>8,10</b>	<b>26,36</b>	<b>0,28</b>	<b>26,63</b>
Calanoida yht	4,76	0,48	5,54	0,06	5,59
Cal yht - nauplius	1,71	0,48	4,10	0,06	4,16
Cyclopoida yht	71,05	7,62	20,82	0,22	21,04
Cycl yht - nauplius	20,91	7,62	10,78	0,22	11,00
Cyclops vicinus yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyclops sp yht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mesocyclops yht	13,95	0,99	7,62	0,03	7,65
Thermocyclops yht	6,94	6,10	3,12	0,18	3,30
Muu cyclopoida	0,10	0,53	0,03	0,02	0,05
Cyclopoida nauplius	50,06	0,00	10,01	0,00	10,01

