

# Tuusulanjärven eläinplankton vuosina 2019-2020

Kirsi Kuoppamäki



**Tiivistelmä:** Vuonna 2019 Tuusulanjärnessä oli vähän vesikirppuja ja eläinplanktonyhteisössä vallitsivat lähinnä Cyclopoida-hankajalkaisäyriäiset, mutta vuonna 2020 vesikirppuybiomassa oli yli kaksinkertainen edellisvuoteen verrattuna ja yhteisössä esiintyi suurempia *Daphnia*-yksilöitä. Planktonia syövien kalojen, tietyvästi ylitieheän kuorekannan eläinplanktoniin kohdistama saalistuspaine oli ilmeisen voimakas vuonna 2019, jolloin lisäksi runsaat sinileväkukinnat heikensivät vesikirppujen, etenkin avainlaji *Daphnian* ravintotilannetta. Runsaana esiintyneiden suurikokoisten vesikirppujen ansiosta kesällä 2020 laskennallinen laidunnusteho oli moninkertainen edellisvuoteen verrattuna, joten levämäärät olivat alhaisempia kuin vuonna 2019.

## Johdanto

Ihmistoiminnan aiheuttama rehevöityminen on merkittävin vesiekosysteemien tilaa heikentävä häiriö, jota on yritetty saada hallintaan jo vuosikymmeniä mm. ulkoista kuormitusta vähentämällä ja vaikuttamalla ravintoverkon rakenteeseen vähentämällä planktonia syövien kalojen määrää. Ravintoverkon rakenne ohjaa energian ja aineiden kiertoa ja vaikuttaa siten koko järviöekosysteemin tilaan ja häiriöiden aiheuttamiin vasteisiin. Eläinplanktonilla on merkittävä strateginen asema perustuottajien ja petojen välissä. Tällaisena ”avainyhteisönä” sen perusteella voidaan kustannustehokkaasti tehdä päätelmiä järven ravinteikkuudesta, kalastosta ja ekologisesta tilasta (Jeppesen ym. 2011). Osana järven

biogeokemiallisia kiertoja eläinplankton on merkityksellinen tekijä rehevöityneen järven kunnostuksessa ja motivaatio kalaston säätelyyn. Kun planktonia syöviä kaloja on vähän ja suurikokoiset laiduntajat vallitsevat eläinplanktonyhteisössä, kasviplanktonin biomassassa on ravinnetasoon nähden pienempi kuin jos vallitsevina ovat pienik okoinen äyriäisplankton ja rataseläimet (Mazumder 1994), jotka tyypillisesti runsastuvat planktonia syövien kalojen runsastuessa. Sama vaikutus on myös ravinteisuuden lisääntymisellä (Hietala ym. 2004, Vakkilainen ym. 2004; Hulot ym. 2014). *Daphnia*-suvun suurikokoiset vesikirput ovat tehokkaina laiduntajina ns. avainlajeja järviöekosysteemissä,

koska ne suodattavat suhteellisen valikoimattomasti monen kokoisia leviä (Gliwicz 2003).

Eri eläinplanktonlajit varastoivat itseensä eri suhteessa ravinteita ja vaikuttavat myös käytettävissä olevien ravinteiden saatavuuden kautta kasviplanktoniin. *Daphnia*-vesikirput ovat avainlajeja tässäkin merkityksessä, sillä ne varastoivat elimistönsä huomattavan paljon fosforia suhteessa hiileen ja typeen (Hessen ym. 2013). Kun näin saadaan poistettua levien käytettävissä olevaa fosforia, vähennetään mm. sinileväkukintojen edellytyksiä. Niitä rajoittaa ensisijaisesti fosforin saatavuus, ei niinkään typen (Schindler ym. 2008), sillä monet sinilevälajit kykenevät sitomaan ilmakehän typpeä.

Suurikokoisista yksilöistä koostuva eläinplankton parantaa järviökosysteemin kykyä vastaanottaa ulkoisia häiriöitä, kuten ravinnekuormitusta. Eläinplanktonyhteisö toimii siis puskuroivana tekijänä. Sen rakenteessa tapahtuvat muutokset voivat ennustaa muitakin muutoksia koko järviökosysteemin tilassa (Pace ym. 2013).

## Aineisto ja menetelmät

Eläinplanktonnäytteet oli otettu kahdesta syvänealueen näytepisteestä metrin pituisella Limnos-putkinoutimella (tilavuus 6.94 l) 6 m kokoomanäytteinä pinnasta pohjanläheiseen vesikerrokseen viisi kertaa vuodessa, 2-4 viikon välein kesäkuun alusta elokuun lopulle. Kerätty vesi suodatettiin 100 µm haavin läpi ja haaville jäänyt eläinplankton säilöttiin etanoliin. Runsaimpina esiintyviä vesikirppulajeja laskettiin vähintään sata yksilöä ja mitattiin 30 yksilön pituus/laji. Muita lajeja laskettiin ja mitattiin niin monta yksilöä kuin niitä löydettiin. *Bosmina thersites* -vesikirpusta mitattiin pituuden lisäksi korkeus sen voimakkaan sykloromorfoosin vuoksi (selkäpuolelle muodostuvan korkean sikiökammion ansiosta eläimen korkeus voi olla enimmillään lähes kaksi kertaa pituus; ks. Kuoppamäki 2018). Hankajalkaisäyriäisiä mitattiin 3 yksilöä/kehitysvaihe ja aikuisista yksilöistä 3 koirasta ja 3 naarasta. Lisäksi äyriäisistä laskettiin lajikohtaisesti lisääntymisvaiheessa olevat naarasyksilöt ja munien/embryoiden määrä.

Eläinplanktonseuranta auttaa ymmärtämään ravintoverkon rakenteessa ja toiminnassa sekä järven tilassa tapahtuneita muutoksia ja siten arvioimaan myös kunnostustoimien kuten hoitokalastuksen vaikutuksia. Vesikirppujen yksilökoko on yksi keskeisimmistä mittareista, jonka avulla voidaan arvioida esimerkiksi planktonia syövien kalojen määrää ja tätä kautta kalakantojen säätelyn tehokkuutta. Järvikunnostuksen vaikutuksia on tärkeää tutkia, jotta saadaan empiiristä näyttöä onnistuneista ja vähemmän onnistuneista toimenpiteistä. Näin voidaan arvioida mitkä keinot osoittautuvat tehokkaimmiksi (Geist & Hawkins 2016).

Rehevän Tuusulanjärven tilaa on koettu parantaa mm. ahkeralla hoitokalastuksella (Malinen & Vinni 2014). Eläinplanktonin vasteita tälle kunnostustoiminnalle on tutkittu aiemmin vuosina 1996–2009 (Rask & Lehtovaara 2009), 2015 (Ketola 2015) ja 2016-2018 (Kuoppamäki 2018). Tässä raportissa tarkastellaan eläinplanktonyhteisöä ja arvioidaan sen mahdollisia vaikutuksia järviökosysteemin toimintaan vuosina 2019 ja 2020.

Äyriäiseläinplanktonin lajikohtaiset biomassat laskettiin hiilen pitoisuutena käyttäen pituus:hiilisisältö –regressioyhtälöitä, joissa huomioidaan myös mahdollisten munien ja embryoiden sisältämä hiili (Vasama & Kankaala 1990, Luokkanen 1995, Anja Lehtovaaran julkaisematon aineisto). Rataseläinten hiilisisältö saatiin kirjallisuudesta (Latja & Salonen 1978, Telesh ym. 1998). Eläinplanktonryhmien tiheyspainotettu keskikoko saatiin lajikohtaisia yksilömääriä painottaen. Lisäksi laskettiin erikseen aikuisten vesikirppujen pituus.

Vesikirppujen laidunnusteho laskettiin yhtälöllä:  $F = 11.695 * L^{2.48}$ , jossa

$$F = \text{suodatusteho ml/eläin/päivä}$$
$$L = \text{eläimen pituus mm}$$

Kun kullekin lajille saatiin näin keskimääräinen suodatusteho, laskettiin yksilömäärillä painottaen se osuus vesimassasta, jonka vesikirppuyhteisö kykenee suodattamaan päivässä.

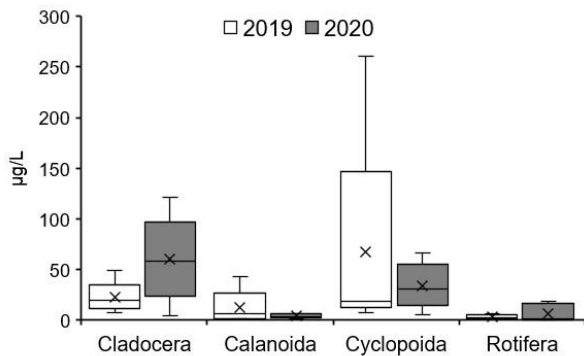
## Tulokset ja tulosten tarkastelu

### Eläinplanktonin biomassa ja yksilömäärät

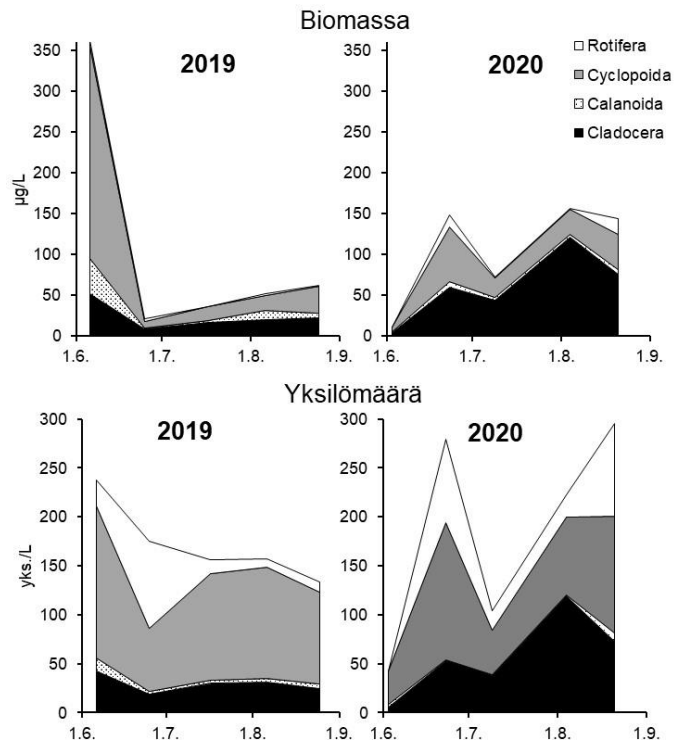
Kasviplanktonia laiduntavien vesikirppujen biomassassa oli huomattavan alhainen vuonna 2019, enimmilläänkin vain 50 µg/L. Vuonna 2020 vesikirput olivat runsaampia ja niiden biomassassa oli kesimäärin yli kaksinkertainen vuoteen 2019 verrattuna (Kuva 1). Vesikirppujen biomassassa ja yksilömäärät kasvoivat kesän 2020 mittaan (Kuva 2). Cyclopoida-hankajalkaiset olivat vallitseva eläinplanktoniryhmä vuonna 2019, jolloin ne muodostivat suuren biomassahuipun kesäkuun alussa (Kuva 2). Nämä aikuisina enimmäkseen muuta eläinplanktonia saalistavat ja toukkavaiheessa kasviplanktonia syövät äyriäiset olivat vesikirppujen ohella runsaita myös vuonna 2020 (Kuva 1) läpi koko kesän. Yksilömäärillä mitattuna Cyclopoida oli vallitseva eläinplanktoniryhmä molempina vuosina (Kuva 2).

Calanoida-hankajalkaisten biomassassa oli alhainen. Näytteissä havaittiin vain vähän kasviplanktonia laiduntavia *Eudiaptomus gracilis* -yksilöitä ja *Heterocope appendiculata* -petoäyriä. Tuusulanjärven Calanoida-biomassa on ennenkin ollut alhainen (Rask & Lehtovaara 2009, Ketola 2015, Kuoppamäki 2018). Rataseläinten osuus eläinplanktoniyhteisössä oli vähäinen (Kuvat 1 ja 2), mikä saattaa osaltaan selittyä näytteenotossa käytetyllä 100 µm haavilla, josta osa pienimmistä lajeista on saattanut mennä läpi.

Näytteissä havaitut eläinplanktonitaxonit on listattu liitteenä olevaan taulukkoon 1.



**Kuva 1.** Vesikirppujen (Cladocera), Calanoida- ja Cyclopoida-hankajalkaisäyriäisten sekä rataseläinten (Rotifera) biomassojen kasvukauden aikainen keskiarvo (x), mediaani (poikkiviiva) ± ylä- ja alakvartiili (laatikoiden ala- ja yläreuna) sekä ± minimi ja maksimi (hajontaviivat) Tuusulanjärvessä vuosina 2019 ja 2020.

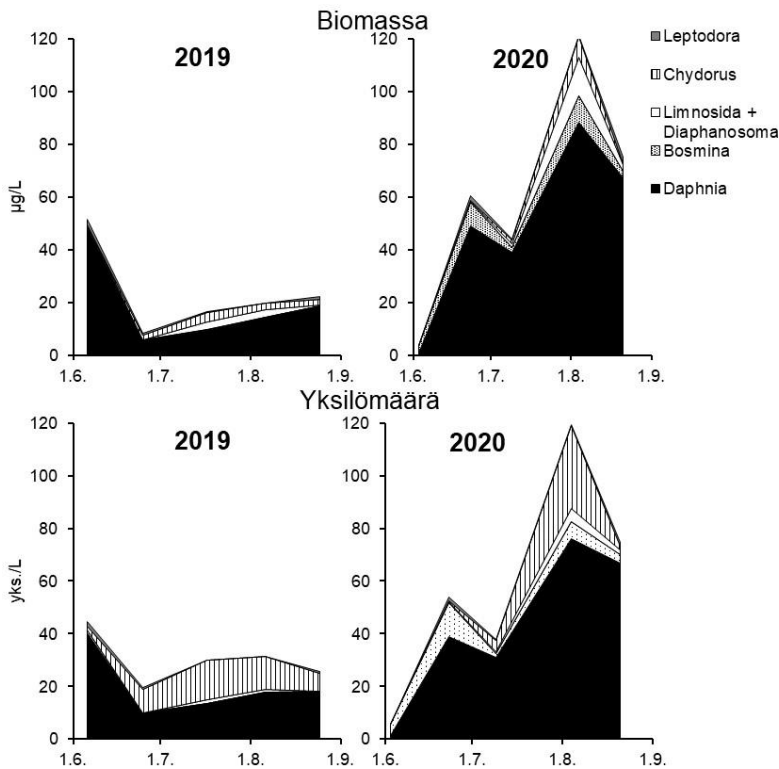


**Kuva 2.** Vesikirppujen (Cladocera), Calanoida- ja Cyclopoida-hankajalkaisäyriäisten sekä rataseläinten (Rotifera) biomassojen ja yksilömäärien kehitys kumulatiivisesti esitettynä Tuusulanjärvessä vuosina 2019 ja 2020.

*Daphnia*-suku vallitsi vesikirppuyhteisöä niin biomassalla kuin yksilömäärillä mitattuna. Vuosina 2019 ja 2020 näytteissä esiintyi kahta lajia: *D. cristata* ja *D. cucullata*. Kesäkuun alussa 2019 ne olivat jo varsin runsaita, mutta jo kolme viikkoa myöhemmin biomassat olivat romahtaneet eivätkä myöhemmin kesällä enää lähteneet kunnolla nousuun (Kuva 3). Tämä voi johtua planktonia syövien kalojen saalistuksen voimistumisesta ja/tai vesikirppujen ravinnonottoa haittaavien koloniaalisten kasviplanktonilajien, kuten sinilevien runsastumisesta. Sen sijaan kesän alussa 2020 *Daphnia*-biomassa oli lähes olematon mutta kasvoi

nopeasti kesäkuun mittaan. Biomassahuippu saavutettiin elokuun alussa ja kun näytteenotto kuun lopulla päättyi, biomassat olivat yhä korkealla.

Jopa 1.5 mm pituiseksi kasvava *Limnoscida frontosa* oli kohtalaisen runsas loppukesällä 2020. Silloin tavattiin vähäisessä määrin myös *Diaphanosoma brachyurum* -lajin vesikirppuja. *Chydorus sphaericus* oli yksilömäärällä mitattuna kohtalaisen runsas molempina vuosina, mutta pienikokoisena (juveniilina n. 0.2 mm, aikuisena 0.3 mm) sen biomassa oli vähäinen (Kuva 3).



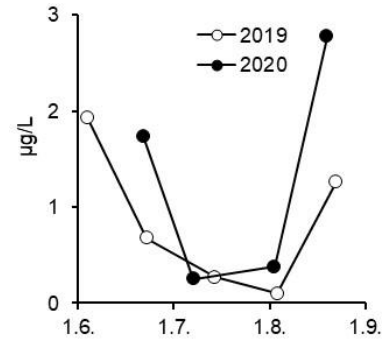
**Kuva 3.** Vesikirppujen biomassojen ja yksilömäärien kehitys suvuittain kumulatiivisesti esitettynä Tuusulan-järvessä kasvukauden aikana vuosina 2016-2018.

*Bosmina*-vesikirppujen biomassa ja yksilömäärät olivat vähäisiä molempina vuosina. Lähes kaikki yksilöt edustivat *B. thersites* -lajia. *B. longirostris* esiintyi vain satunnaisesti näytteissä. Pitkien antennulien ja korkeaksi kasvavan selkäkytträn ansiosta *B. thersites* on sangen erikoisen näköinen (ks. valokuva oikealla). Tällainen sykloromorfoosi eli muodonmuutos on keino puolustautua *Leptodora kindtii* -petovesikirppujen saalistukselta. Niitä esiintyi Tuusulanjärven näytteissä tasaisesti läpi kesän molempina vuosina



mutta oli kuitenkin muihin vesikirppuihin nähden harvalukuinen ja suuresta koostaan (jopa >10 mm) huolimatta sen biomassa oli korkeimmillaankin vain n. 3 µg/L elokuun 2020 lopulla (Kuva 4).

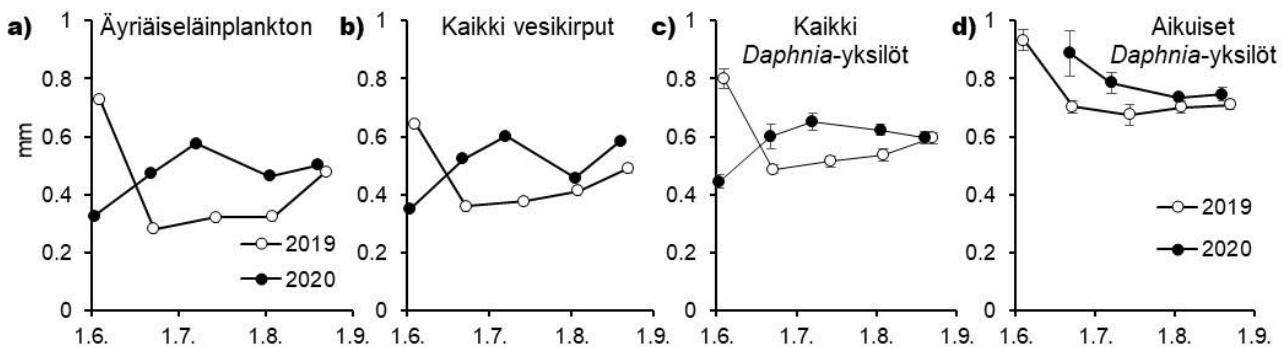
**Kuva 6.** *Leptodora kindtii* -petovesikirpун biomassa Tuusulanjärvessä vuosina 2019 ja 2020



### Äyriäisplanktonin yksilökoko

Koko planktonäyriäisyhteisön tiheyspainotettu yksilökoko oli kesän 2019 alussa lähes 0.8 mm (Kuva 7a). Kaikkien vesikirppujen keskikoko oli n. 0.7 mm (Kuva 7b), vaikka mukana oli myös ns. juveniilit. Aikuiset *Daphnia*-yksilöt olivat lähes 1 mm kokoisia (Kuva 7c). Se oli lupaavaa kasviplanktonin säätelyä ajatellen, mutta vain kolme viikkoa myöhemmin vesikirppujen ja koko äyriäisyhteisön yksilökoko oli pudonnut alle 0.4 mm eikä myöhemmin kesällä enää juurikaan kasvanut. Myös aikuisten *Daphnia*-vesikirppujen koko pieneni alle 0.7 mm. Aikuisilla vesikirpuilla tarkoitetaan lisääntymisvaiheessa olevia, munia, embryoita tai kestromunia kantavia vesikirppuja. Niiden yksilökoon on havaittu esimerkiksi Lahden Vesijärvellä seurailevan vahvasti planktonia syövien kalojen, etenkin kuoreen runsauden vaihteluita (Ruuhijärvi ym. 2020). Tuusulanjärvellä osoitettiin olevan ylitieheä kuorekanta vuonna 2019 (Malinen & Vinni 2000). Näiden planktonia

syövien kalojen saalistus oli todennäköinen syy vesikirppujen koon pienenemiseen. Kun kalat poistavat eläinplanktoniyhteisöstä suurikokoisia vesikirppuja, etenkin ravintokilpailussa tehokkaita laiduntajia, kuten *Daphnia*-vesikirppuja, runsastumaan pääsevät pienet, kalojen saalistukselle vähemmän alttiit pienet vesikirput, jotka ovat heikompia laiduntajia. Näihin kuuluvat Tuusulanjärvessä mm. *Chydorus sphaericus*, joka runsastui loppukesää kohti molempina vuosina, ja *Bosmina*-lajit, joita oli vuosina 2019 ja 2020 kuitenkin erittäin vähän edellisvuosiin verrattuna (vrt. Kuoppamäki 2018). Tuusulanjärven *Daphnia*-vesikirppujen yksilökoko on aiempina vuosina ollut n. 0.6 mm (Rask & Lehtovaara 2009, Ketola 2015) paitsi vuonna 2017, jolloin ne olivat selvästi pienempiä (Kuoppamäki 2018). 0.6 mm mittaan *Daphnia*t ylsivät myös kesällä 2020, mutta 2019 ne jäivät tämän alle. Vuosina 2017 ja 2020 planktonia syövien kalojen saalistus oli ilmeisesti voimakasta.



**Kuva 7.** Koko äyriäisplanktonin, kaikkien vesikirppujen (sekä aikuiset että juveniilit) ja aikuisten vesikirppujen tiheyspainotetun yksilöpituuden kehitys Tuusulanjärvessä vuosina 2019-2020.



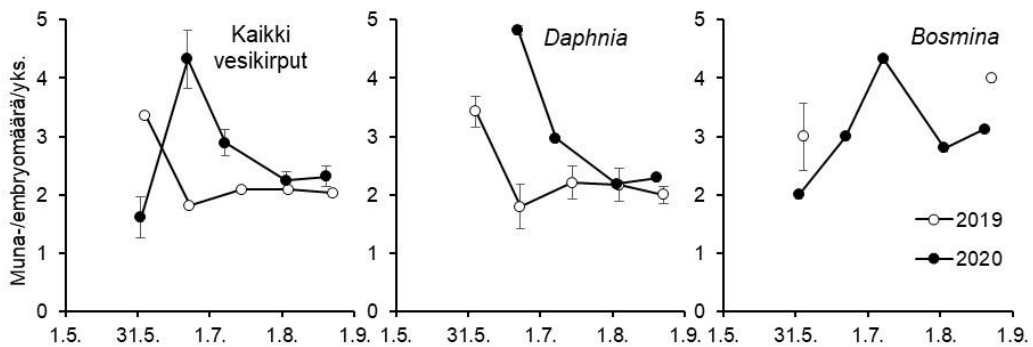
### Vesikirppujen lisääntymispotentiaali

Vesikirppujen sikiökammioissa olleiden embryoiden ja munien määrän perusteella lisääntymispotentiaali ja siis tuotanto oli suurempi vuonna 2020 kuin 2019 (Kuva 8). *Daphnia*-vesikirppujen osalta tilanne näytti hyvältä alkukesällä ja etenkin vuonna 2020 (oikealla olevassa valokuvassa 6.6.2019 otetusta näytteestä löytynyt 1.3 mm pituinen *D. cucullata*, jonka sikiökammiossa oli 10 munaa).



uutisoitiin olleen erittäin runsaasti sinileväkukintoja loppukesällä 2019 (YLE 2019), joten vesikirput ilmeisesti kärsivät sekä heikosta ravintotilanteesta että kovasta saalistuspaineesta.

Tällaiset tehokkaasti jälkikasvua tuottavat yksilöt ovat hyvän kokoisia ja tulevat siksi herkästi kalojen syömiksi. Jos edellä esitetty oletamus kalojen saalistuksen aiheuttamasta yksilökoon pienenemisestä kesänmittaan pitää paikkansa, se näkyy myös tehokkaasti lisääntyvien vesikirppujen vähenemisenä loppukesää kohden. Toinen samaan suuntaan vaikuttava tekijä on kasviplanktonravinnon laatu. Esimerkiksi sinilevävaltainen leväyhteisö heikentää vesikirppujen ravintotilannetta (Taipale ym. 2020) ja siten kykyä tuottaa jälkikasvua. Tuusulanjärvellä

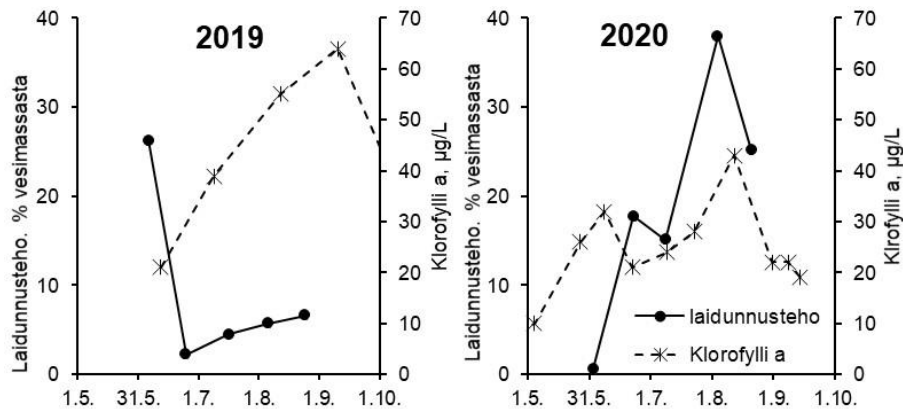


**Kuva 8.** Kaikkien kasviplanktonia laiduntavien vesikirppujen (vasemmalla), *Daphnia*-suvun vesikirppujen (keskellä) ja *Bosmina*-suvun vesikirppujen (oikealla) sikiökammioissa havaittujen munien ja embryoiden määrän keskiarvo ( $\pm$ keskivirhe) Tuusulanjärvessä vuosina 2019 ja 2020.

### Vesikirppujen kasviplanktoniin kohdistama laidunnuspaine

Vesikirppujen laskennallinen laidunnusteho oli vuonna 2019 lähes olematon lukuunottamatta kesäkuun alkua, jolloin ne kykenivät teoreettisesti ”tyhjentämään” lähes 30 % vesimassasta päivässä. Tällä tilanteella oli epäilemättä oma osuutensa levämäärien voimakkaaseen kasvuun kesän mittaan

(Kuva 9) Vuonna 2020 tilanne näytti hyvin erilaiselta, sillä laidunnusteho oli moninkertaisesti suurempi, suurimmillaan elokuun alussa lähes 40 %, mikä osaltaan lie estänyt levämääriä kasvamasta kuten edellisvuonna.



**Kuva 8.** Vesikirppujen laskennallinen laidunnusteho eli se prosentuaalinen osuus vesimassasta, jonka ne pystyvät ”tyhjentämään” planktonlevistä (vasemmanpuoleinen y-akseli) ja kasviplanktonin määrä klorofylli a –pitoisuutena (oikeanpuoleinen y-akseli; data ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta) Tuusulanjärvessä vuosina 2019 ja 2020.

## Kirjallisuus

- Geist & Hawkins 2016. Habitat recovery and restoration in aquatic ecosystems: current progress and future challenges. *Aquatic Conserv.* 26: 942-962.
- Gliwicz 2003. Between hazards of starvation and risk of predation: the ecology of offshore animals. *Excellence in Ecology* 12, International Ecology Institute, 379 s.
- Hessen, Elser, Sterner & Urabe 2013. Ecological stoichiometry: an elementary approach using basic principles. *Limnol. Oceanogr.* 58: 2219-2236.
- Hietala, Vakkilainen & Kairesalo 2004. Community resistance and change to nutrient enrichment and fish manipulation in a vegetated lake littoral. *Freshw. Biol.* 49: 1525-1537.
- Hulot, Lacroix & Loreau 2014. Differential responses of size-based functional groups to bottom-up and top-down perturbations in pelagic food webs: a meta-analysis. *Oikos* 123: 1291-1300.
- Jeppesen et al. 2011. Zooplankton as indicators in lakes: a scientific-based plea for including zooplankton in the ecological quality assessment of lakes according to the European Water Framework Directive (WFD). *Hydrobiologia* 676: 279-297.
- Ketola 2015. Tuusulanjärven eläinplanktonitutkimus vuonna 2015. Tutkimusraportti 15 s.
- Kuoppamäki 2018. Tuusulanjärven eläinplankton vuosina 2016-2018. Tutkimusraportti 9 s.
- Latja & Salonen 1978. Carbon analysis for the determination of individual biomasses of planktonic animals. *Verh. Int. Verein. Limnol.* 20: 2556-2560.
- Luokkanen 1995. Vesikirppuyhteisön lajisto, biomassa ja tuotanto Vesijärven Enonselällä. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskuksen raportteja ja selvityksiä 25, 53 s.
- Malinen & Vinni 2020. Tuusulanjärven ulapan kalasto vuosina 1997–2019. Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen julkaisu 2/2020
- Mazumder 1994. Phosphorus-chlorophyll relationships under contrasting herbivory and thermal stratification: predictions and patterns. *Can. J. Aquat. Sci.* 51: 390-400.
- Pace, Carpenter, Johnson & Kurtzweil 2013. Zooplankton provide early warnings of regime shift in a whole lake manipulation. *Limnol. Oceanogr.* 58: 525-532.
- Rask & Lehtovaara 2009. Tuusulanjärven eläinplanktonitutkimus vuonna 2009. Tutkimusraportti. 7 s.
- Ruuhijärvi, Malinen, Kuoppamäki, Ala-Opas & Vinni 2020. Responses of food web to hypolimnetic aeration in Lake Vesijärvi. *Hydrobiologia* doi.org/10.1007/s10750-020-04319-6
- Schindler, Hecky, Findlay, Stainton, Parker, Paterson, Beaty, Lyng & Kasian 2008. Eutrophication of lakes cannot be controlled by reducing nitrogen input: Results of a 37-year whole-ecosystem experiment. *PNAS* 105: 11254-11258.
- Taipale, Kuoppamäki, Strandberg, Peltomaa & Vuorio 2020. Lake restoration influences nutritional quality of algae and consequently Daphnia biomass. *Hydrobiologia* doi.org/10.1007/s10750-020-04398-5
- Telesh, Rahkola & Viljanen 1998. Carbon content of some freshwater rotifers. *Hydrobiologia*, 387/388: 355-360.
- Vakkilainen, Kairesalo, Hietala, Balayla, Bécáres, Van de Bund, Van Donk, Fernández-Aláez, Gyllström, Hansson, Miracle, Moss, Romo, Rueda & Stephen 2004. Response of zooplankton to nutrient enrichment and fish in shallow lakes: a pan-European mesocosm experiment. *Freshw. Biol.* 49: 1619-1632.
- Vasama & Kankaala 1990. Carbon-length regressions of planktonic crustaceans in Lake Ala-Kitka (NE Finland). *Aqua Fennica*, 20: 95-102.
- YLE 2019. Helle ja tyyni sää ovat lisänneet sinilevää – viileneminen ei kuitenkaan poista leväongelmaa. YLE Uutiset 25.7.2019, <https://yle.fi/uutiset/3-10893525>

**Taulukko 1.** Tuusulanjärven ulapalta kesä-elokuussa vuosina 2019 ja 2020 otetuissa näytteissä esiintyneet eläinplanktonit ryhmittäin. \*-merkintä nimen perässä tarkoittaa ko. taksonin olleen yleensä runsas/dominoiva. Muut esiintyvät lähinnä satunnaisesti.

<b>ÄYRIÄISELÄINPLANKTON,</b>	<b>RATASELÄIMET,</b>
<b>Vesikirput, Cladocera</b>	<b>Rotifera</b>
Laiduntajat:	Asplanchna priodonta*
Bosmina thersites	Brachionus angularis
Bosmina longirostris	Collotheca mutabilis
Chydorus sphaericus*	Conochilus unicornis*
Daphnia cristata*	Filinia longiseta
Daphnia cucullata*	Kellicottia longispina*
Diaphanosoma brachyurum	Keratella cochlearis*
Limnospida frontosa	K. cochlearis var. tecta
	Keratella quadrata*
	Polyarthra major*
Pedot:	Polyarthra remata
Leptodora kindtii	Polyarthra vulgaris
	Pompholyx sulcata
<b>Soutajahankajalkaiset, Calanoida</b>	Synchaeta oblonga
Laiduntajat:	Trichocerca capucina
Eudiaptomus gracilis	Trichocerca porcellus
	Trichocerca pusilla
	Trichocerca similis
Pedot:	
Heterocope appendiculata	
<b>Kyklooppihankajalkaiset, Cyclopoida</b>	
Cyclops kolensis	
Mesocyclops leuckarti*	
Thermocyclops oithonoides*	