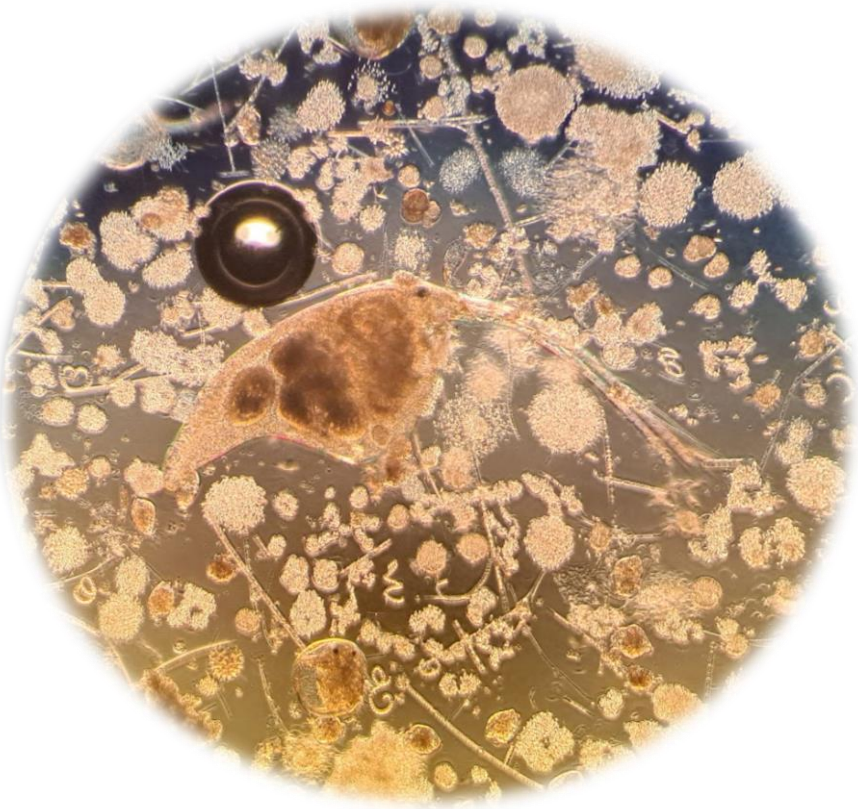
Lapinkylänjärven eläinplanktontutkimus 2023



Yliopistotutkija
Satu Estlander
Helsingin yliopisto

Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä 3
2. Johdanto 3
3. Aineisto ja menetelmät 4
4. Tulokset 5
4.1 Veden laatu 5
4.2 Eläinplankton 6
4.2.1 Lajisto 6
4.2.2 Eläinplanktonin tiheys ja biomassa 6
5. Tulosten tarkastelu 9
5.1 Veden laatu 9
5.2 Eläinplanktonyhteisö 10
6. Yhteenveto 11
Kirjallisuus 12

1. Tiivistelmä

Kirkkonummen Lapinkylänjärvestä otettiin kesä- ja elokuussa 2023 eläinplankton- ja klorofyllinäytteet. Eläinplankton on merkittävässä asemassa järvien ravintoverkossa perustuottajien ja petojen välissä. Eläinplanktonyhteisön perusteella voidaan esimerkiksi arvioida järven ravintoverkon rakennetta ja järven ekologista tilaa.

Lapinkylänjärven eläinplanktonyhteisön koostumus oli tyypillinen rehevälle järvelle. Runsain eläinplanktonryhmä oli rataseläimet ja kasviplanktonia ravinnokseen käyttävä äyriäiseläinplanktonlajisto koostui pääosin pienikokoisista lajeista. Klorofyllipitoisuus oli huomattavan korkea, joka todennäköisesti johtui sinilevien kukinnasta. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että runsaat sinileväkukinnat saattavat haitata Lapinkylänjärven eläinplanktonyhteisön runsastumista ja eläinplanktonyhteisöön kohdistuu todennäköisesti voimakas kalojen saalistuspaine.

Raportin tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että eläinplanktontutkimuksen tulokset perustuvat kahteen näytteenottokertaan ja luotettavamman kokonaiskuvan saamiseksi tarvittaisiin pidempiaikaista tietoa järven kalastosta, eläinplankton- ja kasviplanktonyhteisöstä.

2. Johdanto

Kirkkonummella sijaitseva Lapinkylänjärvi on suurehko ja matala järvi, joka kuuluu Mankinjoen valuma-alueeseen. Vesipuitedirektiivin mukaisessa pintavesityypittelyssä Lapinkylänjärvi kuuluu runsasravinteisiin järviin.

Lapinkylänjärveä on hoidettu 2000-luvun alussa valvomalla ja ehkäisemällä ulkoista kuormitusta, huolehtimalla järven sisäisen kuormituksen ongelmista mm. ilmastamalla tai hapettamalla, kalastamalla särkikaloja, istuttamalla uutta kalakantaa ja niittämällä vesikasvillisuutta sekä parantamalla järven veden virtaamaa (Lapinkylän järvi-info 2001). Hoitotoimista huolimatta järven veden laatu ja ekologinen tila eivät ole parantuneet ja sen ekologinen tila on luokiteltu huonoksi vuonna 2022. Esimerkiksi järven klorofyllipitoisuus on ollut 2010-2020 -luvuilla kesäkuukausina erittäin korkea (>100 µg/l).

Eläinplanktontutkimus auttaa ymmärtämään ravintoverkon rakenteessa ja toiminnassa sekä järven tilassa tapahtuneita muutoksia ja siten arvioimaan myös kunnostustoimien kuten esimerkiksi hoitokalastuksen vaikutuksia. Hoitokalastuksen tavoitteena puolestaan on vähentää eläinplanktonia

syövien kalojen biomassaa, jotta kasviplanktonia ravinnokseen käyttävä eläinplankton runsastuisi. Eläinplanktonilla on merkittävä rooli järviekosysteemin ravintoverkossa perustuottajien eli kasviplanktonin ja petojen välissä. Vesikirppujen yksilökoko on yksi keskeisimmistä mittareista, jonka avulla voidaan arvioida esimerkiksi planktonia syövien kalojen määrää ja tätä kautta kalakantojen säätelyn tehokkuutta. Eläinplankton onkin ”avainyhteisö” ja kustannustehokkaaksi osoitettu järven tilaa ilmentävä indikaattoriryhmä.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on esittää Lapinkylänjärven eläinplanktonyhteisön rakenne ja arvioida sen kyky säädellä kasviplanktonin runsautta.

3. Aineisto ja menetelmät

Lapinkylänjärven eläinplanktonnäytteet otettiin järven eteläosasta (näytepiste 53830) kokoomanäytteinä (0-2 m) kolmena rinnakkaisnäytteenä 27.6. ja 9.8. 2023. Kokoomanäytteet suodatettiin 53 µm haavikankaan läpi ja säilöttiin 70 % Etax A16 -liuokseen.

Eläinplanktonnäytteenoton yhteydessä määritettiin näkösyvyys, vesipatsaan happipitoisuus (Marvet Junior), lämpötila, sähkönjohtokyky ja sameus (YSI 600) metrin välein pinnasta pohjaan sekä 0-2 metrin kokoomanäytteistä klorofylli *a* -pitoisuus (MetropoliLab).

Tutkimuksessa käytetty pitkäaikainen seuranta-aineisto (kokonaisfosfori ja -typpi, klorofylli *a* ja näkösyvyys) on ympäristöhallinnon avoimesta tietokantapalvelusta (HERTTA) ladattu aineisto, joka perustuu vuosien 2001-2020 kesä-elokuun keskiarvoihin.

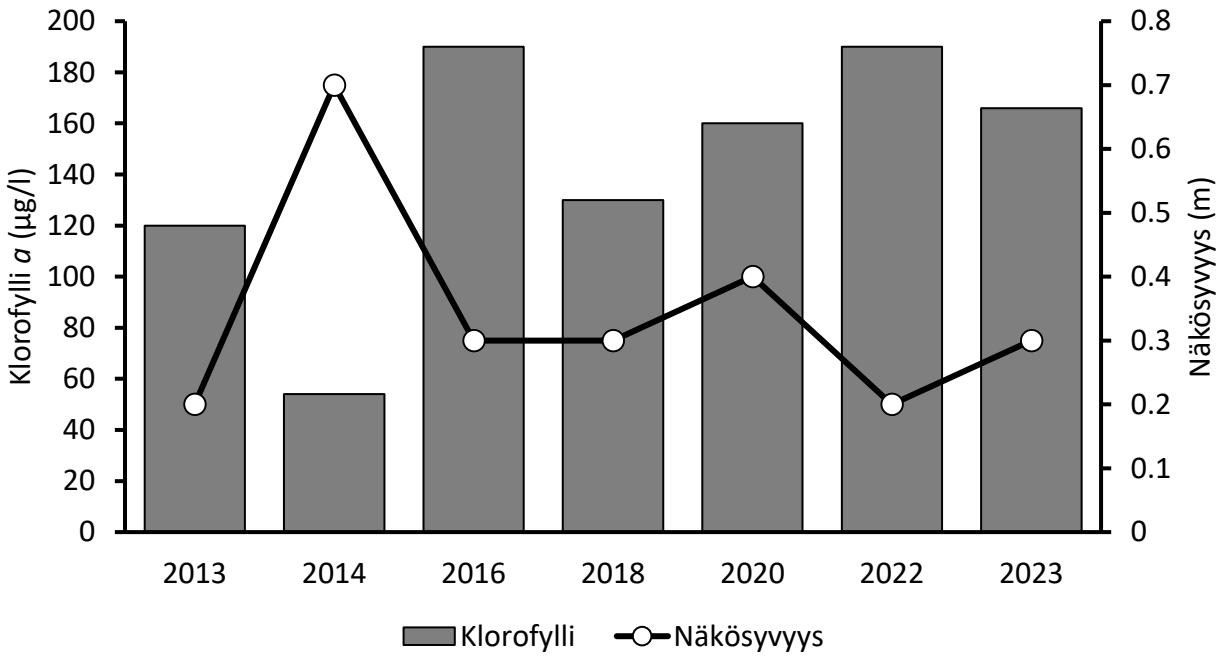
Eläinplanktonnäytteet ositettiin Folsom-jakalla, laskeutettiin 50 ml:n laskeutuskammiossa (60 min) ja määritykset tehtiin käänteismikroskoopilla (Olympus CK30) 125 x suurennuksella. Näytteistä määritettiin eläinplanktonlajien tiheys, äyriäisplanktonin pituus (30 yksilöä kustakin lajista) ja eläinplanktonin biomassa (µg C) lajikohtaisten pituus-regressioyhtälöiden mukaan (Bottrell ym., 1976; Vasama & Kankaala, 1990; Luokkanen, 1995).

4. Tulokset

4.1 Veden laatu

Lapinkylänjärven näkösyvyydeksi määritettiin kesäkuussa 20 cm ja elokuussa 40 cm. Järven veden lämpötila oli kesäkuussa 20 °C ja elokuussa 23 °C, eikä järvessä havaittu lämpötilakerrostuneisuutta. Vastaavasti järven vesipatsaan happipitoisuus vaihteli 9,8-10,5 mg/l välillä eikä pinta- ja alusveden happipitoisuudessa tai muissa veden laatutekijöissä ollut merkittävää eroa.

Klorofylli *a* –pitoisuus vaihteli 85-250 µg/l välillä ja suurin pitoisuus havaittiin 9.8.2023. Kesä-elokuun klorofyllipitoisuus ja näkösyvyys olivat keskimäärin samaa tasoa kuin aiempina vuosina (kuva 1).

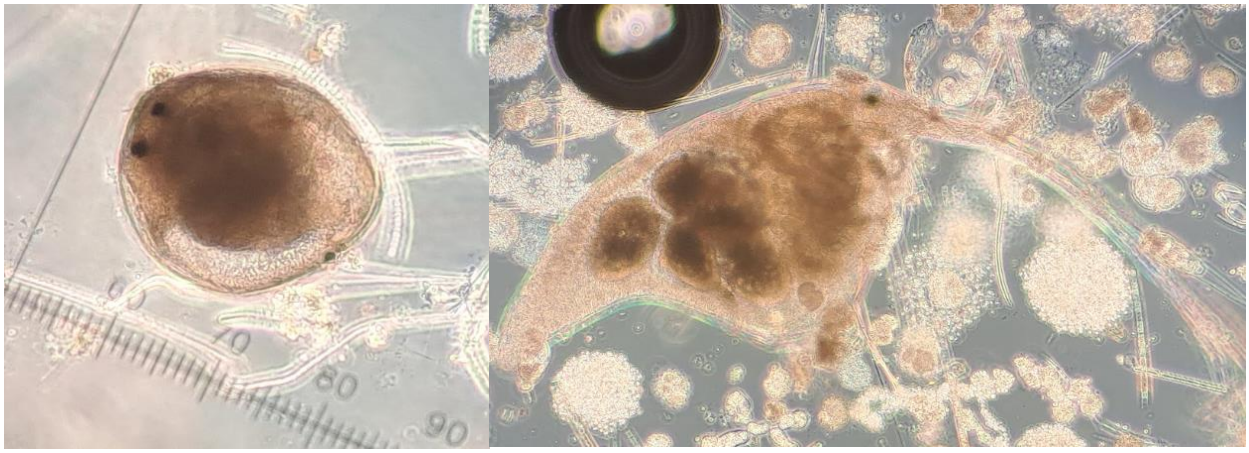


Kuva 1. Lapinkylänjärven klorofylli *a*- pitoisuus ja näkösyvyys vuosina 2013-2023 kesän (kesä-elokuun mittauksien keskiarvo) aikana.

4.2 Eläinplankton

4.2.1 Lajisto

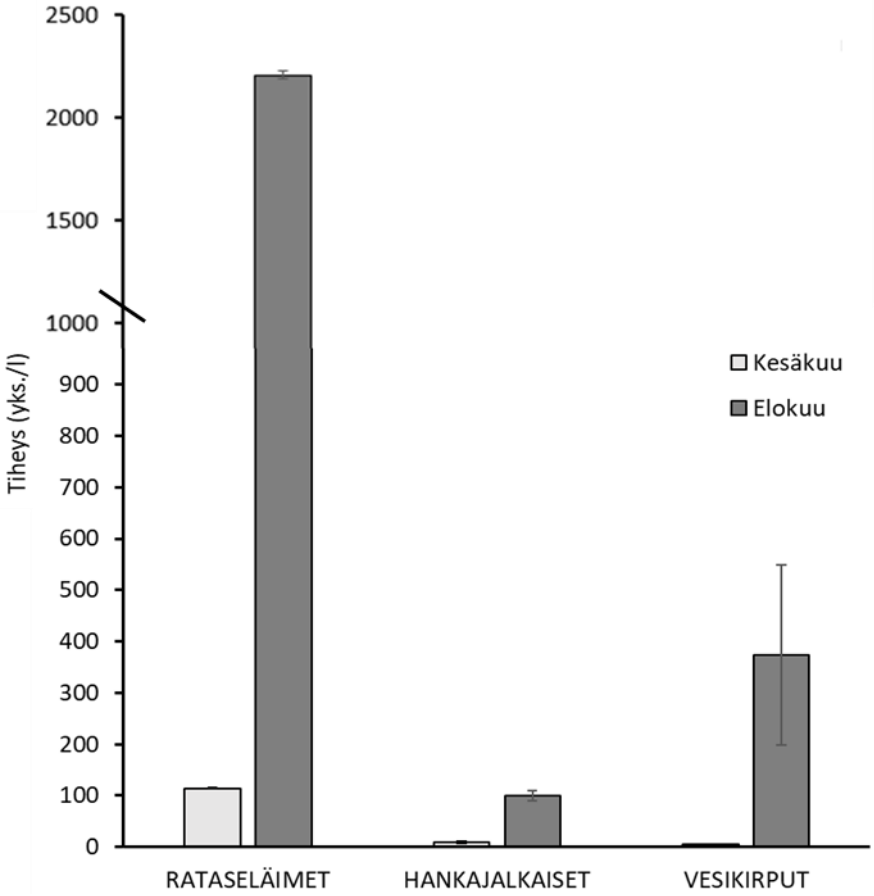
Lapinkylänjärven eläinplanktonnäytteistä määritettiin yhteensä 25 taksonia. Rataseläimistä *Brachionus* sp. *Trichocerca* sp. ja *Pompholyx* sp. –suvut olivat ylivoimaisesti yleisimpiä ja niiden tiheys oli yli 90 % eläinplanktonin kokonaistiheydestä. Muita yleisiä sukuja olivat *Filinia* sp., *Keratella* sp. ja *Gastropus* sp. Vesikirpuista (Cladocera) yleisin laji oli pienikokoinen *Chydorus sphaericus* (46 % vesikirppujen kokonaistiheydestä) (kuva 2). Suurempikokoisista vesikirpuista *Daphnia* sp. ja *Bosmina* sp. (kuva 2.) –sukujen eläimet olivat myös suhteellisen yleisiä (27 % vesikirppujen kokonaistiheydestä). Myös *Leptodora kindtii* –petovesikirppuja havaittiin kaikissa näytteissä. Hankajalkaisten (Copepoda) ryhmästä yleisimpiä olivat *Mesocyclops* sp., *Megacyclops* sp. ja *Eucyclops* sp. -suvut.



Kuva 2. Lapinkylänjärven yleisimmät vesikirput vuoden 2023 näytteissä olivat *Chydorus* (vas.) ja *Bosmina* (oik.) – suvut.

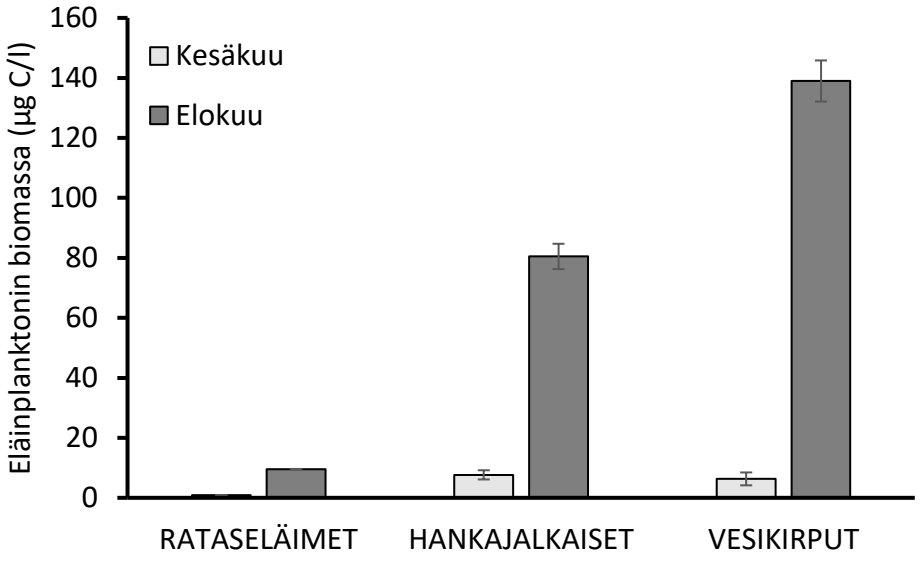
4.2.2 Eläinplanktonin tiheys ja biomassa

Eläinplanktonin kokonaistiheys oli kesäkuussa 125-130 yks./l ja elokuussa 2570-2875 yks./l (kuva 3). Kesäkuun näytteissä rataseläimiä oli 115 ± 1.2, vesikirppuja 5 ± 0.7 ja hankajalkaisia 9 ± 1.4 yks./l. Elokuussa rataseläimiä oli 2209 ± 16, vesikirppuja 374 ± 150 ja hankajalkaisia 100 ± 9 yks./l (kuva 3).

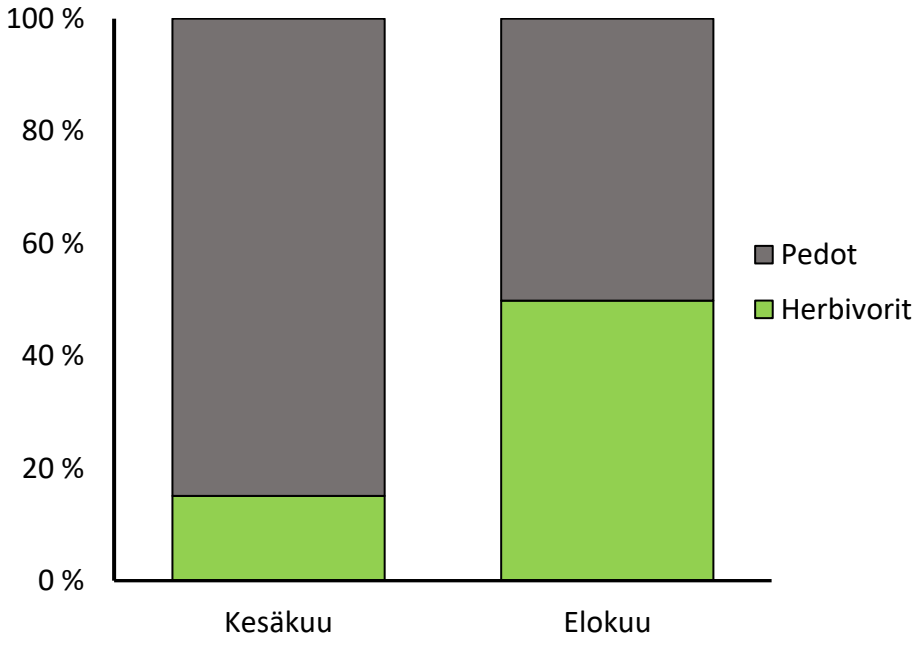


Kuva 3. Lapinkylänjärven eläinplanktontiheydet (yks./l) vuoden 2023 kesäkuussa ja elokuussa eläinplanktonryhmittäin.

Eläinplanktonin biomassan perusteella hankajalkaiset olivat merkittävin ryhmä kesäkuussa. Hankajalkaisten biomassa oli 7 ± 1.5, vesikirppujen 6 ± 2.1 ja rataseläinten 0.9 ± 0.02 µg C/l. Elokuussa vesikirppujen biomassa puolestaan oli 139 ± 6.8 µg C/l, hankajalkaisten 80 ± 4.2 µg C/l ja rataseläinten 10 ± 0.1 µg C/l (kuva 4). Kasviplanktonia ravintonaan käyttävien osuus eläinplanktonin kokonaisbiomassasta oli kesäkuun näytteissä vain 12 % ja elokuun näytteissä 50 % (kuva 5).



Kuva 4. Lapinkylänjärven eläinplanktonryhmien biomassat (µg C/l) kesä- ja elokuussa 2023.

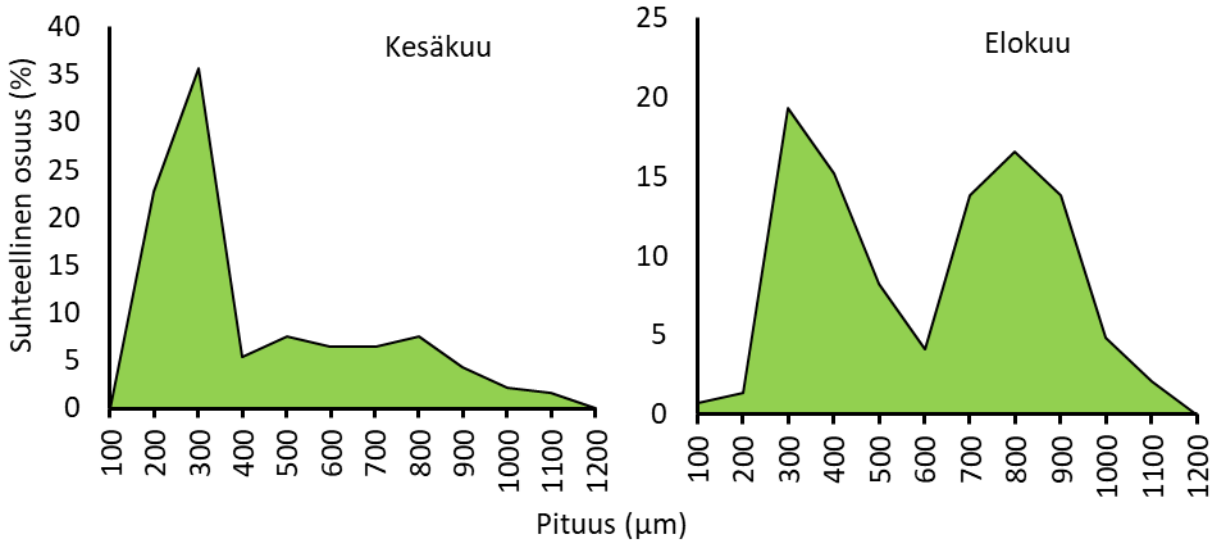


Kuva 5. Lapinkylänjärven kasviplanktonia ravintonaan käyttävän (vihreä) ja petoeläinplanktonin (harmaa) osuudet eläinplanktonin kokonaisbiomassasta kesä- ja elokuussa 2023.

4.2.3 Äyriäiseläinplanktonin kokojakauma

Kasviplanktonia ravinnokseen käyttävän äyriäiseläinplanktonin keskikoko oli kesäkuussa 550 µm ja elokuussa 647 µm. Kesäkuun näytteissä äyriäisplanktonin kokojakauma oli painottunut pienikokoisiin Chydorus-suvun vesikirppuihin (kuva 6). Elokuussa *Eudiaptomus gracilis* –

hankajalkaiset, *Daphnia cristata* ja *Limnosida frontosa* –vesikirput yleistyivät, jolloin kokojakauma jakautui kahteen ryhmään: 300 µm ja 800 µm kokoisiin planktonäyriäisiin (kuva 6).



Kuva 6. Kasviplanktonia ravinnokseen käyttävän äyriäiseläinplanktonin pituusjakaumat Lapinkylänjärvessä kesä- ja elokuussa 2023.

5. Tulosten tarkastelu

5.1 Veden laatu

Lapinkylänjärven huomattavan korkeat klorofyllipitoisuudet ja heikko näkösyvyys kuvaavat rehevyyttä. Korkeat klorofyllipitoisuudet johtuivat todennäköisimmin sinileväkukinnasta, koska kesäkuun eläinplanktonnäytteissä havaittiin runsaasti rihmamaisia sinileviä ja elokuun näytteissä *Microcystis*- suvun sinileviä. Aikaisempiin vuosiin verrattuna vedenlaatu on kuitenkin pysynyt samankaltaisena.

Lapinkylänjärven mataluus ehkäisee kesän aikaista lämpötilakerrostuneisuutta, jolloin järven happipitoisuus pysyy hyvänä. Kunnostustoimia suunnitellessa kannattaa huomioida, että matalissa järvissä vesikasvit ehkäisevät resuspensiota eli pohjasedimentin pöllyämistä. Kun pohjasedimentti pääsee sekoittumaan järven vesipatsaaseen, pohjasedimenttiin kertyneet ravinteet liukenevat takaisin veteen ja kiihdyttävät järven rehevöitymistä. Vastaavaa resuspensiota aiheuttavat mm. pohjaeläimiä ravinnokseen käyttävät kalat, jotka ravintoa etsiessään pöyhivät järven pohjasedimenttiä.

Vesikasvillisuus on tärkeää myös eläinplanktonille, joka tarvitsee suojapaikkoja kalojen saalistusta vastaan. Etenkin matalissa, kerrostumattomissa järvissä eläinplankton ei voi etsiä suojaa hapettomista vesikerroksista, jolloin ne ovat jatkuvasti alttiita kalojen saalistukselle. Varsinkin suurikokoiset, kasviplanktonia tehokkaasti ravinnokseen käyttävät, hitaasti liikkuvat lajit, kuten *Daphnia*-vesikirput altistuvat kalojen saalistukselle (Sastri ym. 2014). Tämä puolestaan johtaa vesikirppuyhteisön yksilökoon pienenemiseen, jolloin tilanteesta hyötyvät rataseläimet ja kaloja tehokkaasti pakenevat lajit, kuten hankajalkaisäyriäiset (Cantin ym. 2011).

5.2 Eläinplanktonyhteisö

Lapinkylänjärven runsaslukuisimmat eläinplanktonlajit olivat ylivoimaisesti pienikokoiset rataseläimet, joka on tyypillistä reheville järville. Rataseläinsuvuista etenkin *Filinia*, *Brachionus* ja *Pompholyx*, jotka olivat Lapinkylänjärven eläinplanktonyhteisön valtalajeja, ovat rehevyyden indikaattoreita (Mäemets1983). Rataseläinten runsaus viittaa rehevissä järvissä usein siihen, että kalat saalistavat suurikokoiset eläinplanktonlajit tehokkaasti, joka suosii pienikokoisia eläinplanktonlajeja, kun kilpailu yhteisistä ravintoresursseista pienenee. Kalat eivät suosi rataseläimiä ravinnossaan juuri niiden pienen koon vuoksi. Kalojen lisäksi eläinplanktonia saalistavat mm. selkärangattomat pedot, kuten sulkasääskentoukat ja petovesikirput. Rataseläinten runsaus (elokuussa yli 2000 yks./l) ja petovesikirppujen alhainen tiheys (1-3 yks./l) viittaavat kuitenkin siihen, että selkärangattomat pedot joutuvat kalojen saaliiksi ennen kuin ehtivät saalistaa rataseläimiä ravinnokseen.

Lapinkylänjärven vesikirppuyhteisön valtalajina oli pienikokoinen, rehevissä järvissä yleinen *Chydorus* –vesikirppu. Suurikokoisemmat, kasviplanktonia tehokkaasti laiduntavat *Daphnia*- ja *Limnosida*- sukujen vesikirput olivat harvassa. Vastaavasti myös hankajalkaisten lajistossa kasviplanktonia tehokkaasti laiduntava *Eudiaptomus* – suku oli harvalukuinen. Suurikokoisten planktonäyriäisten vähyys viittaa voimakkaaseen kalojen saalistuspaineeseen, joka kohdistuu etenkin hitaasti liikkuviin, suurikokoisiin vesikirppuihin.

Lapinkylänjärven klorofyllipitoisuuden perusteella eläinplankton ei kärsi ravinnonpuutteesta. Eläinplanktonnäytteissä havaittiin kuitenkin runsaasti sinileviä, jotka usein ovat kokonsa, muotonsa ja/tai myrkyllisyytensä vuoksi heikkoa ravintoa eläinplanktonille (Taipale ym. 2020), jolloin eläinplankton ei runsaanakaan pysty sitä säätelemään. On myös esitetty, että eläinplankton ei pysty säätelemään kasviplanktonin määrää, jos klorofylli:fosfori –suhde on yli 0,4 (Jeppesen &

Sammalkorpi 2002). Suomen ympäristökeskuksen seuranta-aineiston perusteella Lapinkylänjärven klorofylli *a*:n ja kokonaisfosforin suhde on vuosien 2013-2022 aikana ollut 0.8-1.8, eli huomattavasti yli tämän kriittisen arvon. Tässä tutkimuksessa ei mitattu veden kokonaisfosforipitoisuutta, mutta mitattu klorofylliarvo oli niin korkea, että edellä mainittu suhdeluku ylittyy varmasti.

6. Yhteenveto

Kalojen saalistus säätelee ilmeisen voimakkaasti Lapinkylänjärven eläinplanktonyhteisöä, koska suurikokoiset planktonäyriäiset olivat erittäin harvassa. Lapinkylänjärven sinilevävaltainen kasviplanktonyhteisö tarjoaa myös heikkolaatuista ravintoa eläinplanktonille, joka saattaa osaltaan vaikuttaa eläinplanktonyhteisöön kielteisesti.

Kunnostustoimia suunnitellessa kannattaa huomioida järven mataluus: Vesikasvit ehkäisevät osaltaan rehevöitymistä sitomalla järven pohjasedimenttiä ja tarjoavat eläinplanktonille suojapaikkoja. On myös huomioitava, että järvien rehevöitymiseen johtavat prosessit ovat hitaita. Vastaavasti myös rehevöitymisestä toipuminen vaatii riittävästi aikaa, vaikka kunnostustoimia tehtäisiin riittävällä tehokkuudella.

Kirjallisuus

Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Grygierek, E., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., … & Weglenska, T. (1976). A review of some problems in zooplankton production studies. Norwegian Journal of Zoology, 24, 419-456.

Cantin, A., Beisner, B.E., Gunn, J.M., Prairie, Y.T. & Winter, J.G. 2011. Effects of thermocline deepening on lake plankton communities. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 68: 260-276.

Jeppesen, E., & Sammalkorpi, I. (2002). 13 Lakes. Handbook of ecological restoration, 2, 297.

Lapinkylän järvi-info (2001). Lapinkylän kalastuskunnan tiedote, Lokakuu 2001, Numero 7 http://www.lappbole.org/Lappbole_web_files/lbti_2001.pdf

Luokkanen, E. (1995). Vesikirppuyhteisön lajisto, biomassa ja tuotanto Vesijärven Enonselällä. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus-ja koulutuskeskus.

Mäemets, A. (1983). Rotifers as indicators of lake types in Estonia. Hydrobiologia, 104(1), 357-361.

Sastri, A.R., Gauthier, J., Juneau, P. & Beisner, B.E. 2014. Biomass and productivity responses of zooplankton communities to experimental thermocline deepening. Limnol. Oceanogr. 59: 1-16.

Taipale, S. J., Kuoppamäki, K., Strandberg, U., Peltomaa, E., & Vuorio, K. (2020). Lake restoration influences nutritional quality of algae and consequently Daphnia biomass. Hydrobiologia, 847, 4539-4557.

Vasama, A., & Kankaala, P. (1990). Carbon-length regressions of planktonic crustaceans in Lake Ala-Kitka(NE-Finland). Aqua Fennica, 20(1), 95-102.