

Sulkasääsken runsaus Someron Painiossa ja Pitkäjärvessä

Tommi Malinen
Mika Vinni

Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos

1. Johdanto

Sulkasääsken toukat (kuva 1) ovat eläinplanktonia syöviä petoja, joilla voi olla suuri merkitys järven ravintoverkossa. Esimerkiksi monet tehokalastushankkeet ovat epäonnistuneet juuri sulkasääsken toukkien takia. Runsaana esiintyessään ne nimittäin kuluttavat paljon eläinplanktonia ja tällöin planktonsyöjäkalojen vähentäminen on tehoton keino eläinplanktonin voimistamiseen ja sinileväkukintojen vähentämiseen (Liljendahl-Nurminen ym. 2003, Horppila & Liljendahl-Nurminen 2005). Monet kalalajit käyttävät sulkasääsken toukkia ravintonaan (Horppila ym. 2003, Malinen ym. 2006) ja väärin kohdennetulla tehokalastuksella saatetaan parantaa entisestään toukkien elinmahdollisuuksia. Sulkasääsken toukkien runsaus kalamäärältäänkin runsaiden järvien vesipatsaassa on melko uusi havainto (Liljendahl-Nurminen ym. 2002). Aiemmin toukkien on luultu elävän lähinnä pohjasedimentissä ja muodostavan tiheitä esiintymiä ainoastaan kalattomissa lammissa ja hapettomassa alusvedessä. Harhaluulo on johtunut siitä, että toukat eivät juuri jää vesinäytteenottimiin. Kahden kaasurakkulansa ansiosta toukat kuitenkin näkyvät hyvin kaikuluotaimessa. Kaikuluotaushavaintojen perusteella on muutamilla Etelä-Suomen järvillä toteutettu planktonhaavitutkimuksia. Erityisesti savisameista ja syivistä järvistä sulkasääskiä on löytynyt runsaasti. Sulkasääsken vaivaamia järviä ovat mm. Hiidenvesi, Tammelan Kaukjärvi ja Jokioisten Rehtijärvi (Liljendahl-Nurminen ym. 2002, Malinen ym. 2008, Malinen ym. 2006).



Kuva 1. Sulkasääsken toukka (ylhäällä) ja kotelo (alhaalla). Toukan pituus on n. 1 cm. Kuva: Mika Vinni.

Paimionjoen yläjuoksun järvet, järviketju Painiosta Pitkäjärveen, kuuluvat savisameutensa takia niihin järviin, joissa toukkia saattaa esiintyä runsaasti. Lisäksi useimmat niistä ovat melko syviä, joka myös suosii sulkasääskiä. Samean veden takia valo ei tunkeudu paria metriä syvemmälle, ja pimeys tarjoaa toukille hyvän suojan kalojen saalistusta vastaan. Ketjun ylin järvi, Painio, on kuitenkin pienialaista syvännettä lukuun ottamatta varsin matala järvi. Sameutensa puolesta sielläkin kuitenkin saattaa esiintyä toukkia. Lisäksi siellä saattaa olla enemmän toukkia kuin sameuden ja syvyyden perusteella voisi päätellä, koska kevättulvan virtaaminen väärään suuntaan (Lehmikangas & Kainua 2008) saattaa kuljettaa sulkasääsken toukkia syvemmiltä alueilta aina Painiolle asti.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin sulkasääsken toukkien runsaus Pitkäjärven ja Painion syvännealueella. Tulosten perusteella arvioitiin sulkasääsken merkitystä tutkimusjärvissä ja Someron järviketjun mahdollista jatkotutkimustarvetta. Tutkimuksen resurssit eivät kuitenkaan mahdollistaneet alueellista kattavuutta, joten tuloksia on pidettävä ainoastaan suuntaa antavina.

2. Aineisto ja menetelmät

Painion ja Pitkäjärven kenttätutkimukset tehtiin 3. kesäkuuta 2011 kaikuluotaus-, nostohaavi- ja pohjanoudinnätteenotolla. Tarkoituksena oli ajoittaa tutkimus ajankohtaan, jolloin toukkia esiintyy vesipatsaassa, mutta ne eivät vielä ole kuoriutuneet ja siten poistuneet järvestä. Aluksi kaikuluotattiin molempien järvien syvänteellä kaksi linjaa toukkien vertikaalijakauman selvittämiseksi. Kaikulotaukset tehtiin SIMRAD EY-500 -tutkimuskaikuluotaimella, joka oli varustettu lohkokeilaisella ES120-7C -anturilla. Sen lähettämän äänen taajuus on 120 kHz ja äänikeilan avautumiskulma 7° (-3 dB tasolle). Vastaavaa kaikuluotauslaitteistoa on käytetty monissa sulkasääskitutkimuksissa. Aineisto tallennettiin kannettavan tietokoneen kovalevyille myöhemmää analysointia varten.

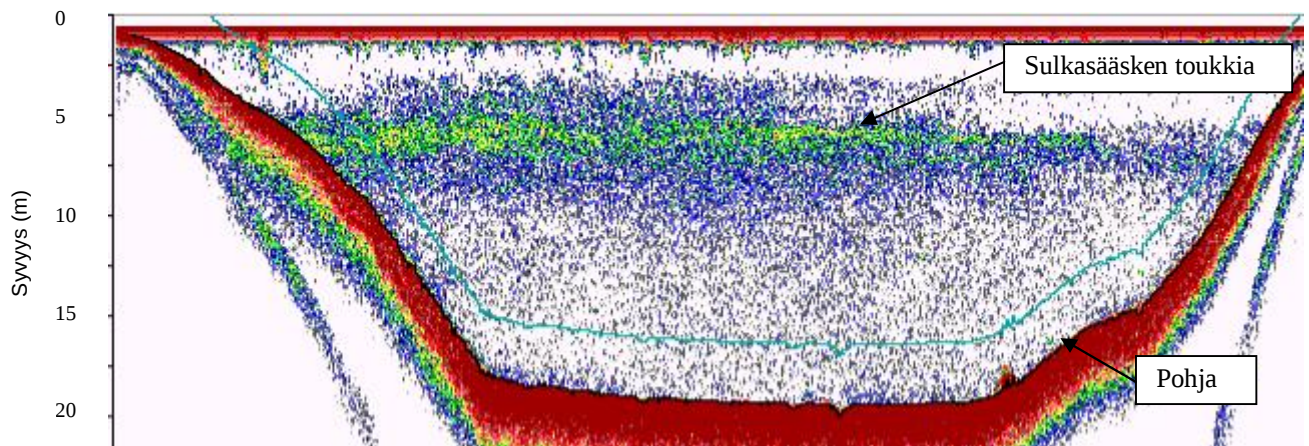
Tämän jälkeen valittiin syvännealueelta kolme rinnakkaista näytepistettä nostohaavi- ja pohjanoudinnätteenottoa varten. Painion tutkimusalueena oli järven keskellä oleva, syvyydeltään 6-7 m oleva laajahko syväne. Järven syvin kohta on aivan etelärannan tuntumassa, mutta pienen pinta-alansa takia sitä ei tässä vaiheessa koettu tärkeäksi tutkimuskohteeksi. Näytepisteiltä otettiin planktonhaavilla (silmäkoko 183 µm, halkaisija 50 cm) näytteet pohjasta pintaan. Sedimenttinäytteet otettiin Ekman-pohjanoutimella ja seulottiin 500 µm:n haavikankaan läpi. Lisäksi mitattiin syvänteeltä lämpötila- ja happiprofiilit sekä sameus YSI-sondilla. Haavi- ja pohjaeläinnäytteet pakastettiin. Sulkasääsken toukkien ja koteloiden lukumäärä laskettiin myöhemmin laboratoriossa. Kaikkien löytyneiden toukkien pituus mitattiin 0,1 mm:n tarkkuudella. Syvännealueen keskimääräisen toukkatiheyden lisäksi laskettiin arvioille 95 %:n luottamusvälit Poisson -jakaumaan perustuen (Jolly & Hampton 1990).

3. Tulokset ja niiden tarkastelu

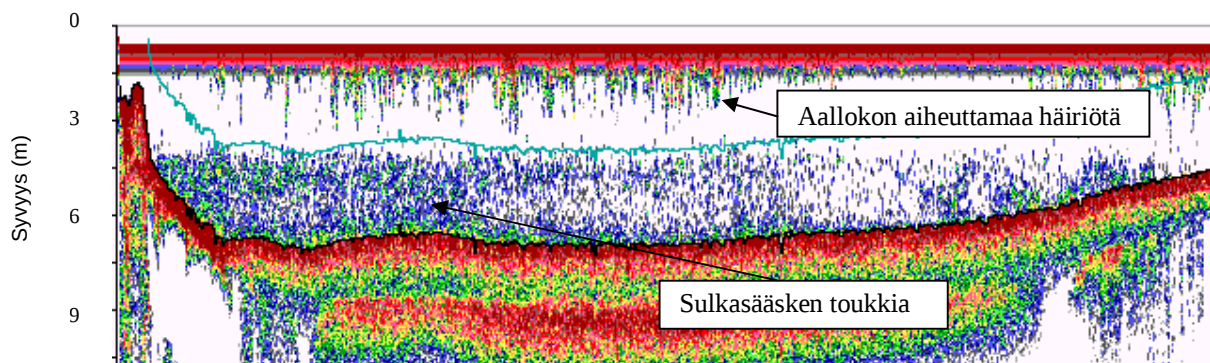
Pitkäjärvellä veden lämpötila oli 13-15°C 6 m syvyyteen asti, jonka alapuolella vesi viileni nopeasti. 9 m syvyydestä alaspäin lämpötila oli alle 5°C. Vesi oli hyvin sameata; sitä kuvaava NTU-arvo oli päänäylyvedessä 45-50 ja alusvedessä 60-85. Happea oli kaloille riittävän paljon koko vesipatsaassa. Painion keskiosan syvänteellä veden lämpötila oli n. 14°C koko vesipatsaassa ja happea oli sielläkin riittävästi vielä pohjallakin. Vesi oli sameata muttei kuitenkaan läheskään yhtä sameata kuin Pitkäjärvellä; NTU-arvo oli koko vesipatsaassa 22-23.

Kaikuluotaimella havaittiin, että Pitkäjärvellä esiintyi vesipatsaassa erittäin runsaasti pieniä kohteita, jotka vaikuttivat sulkasääsken toukilta. Niitä esiintyi jo 3 m syvyydeltä alaspäin (kuva 2). Myös Painiollla näytti esiintyvän toukkia. Siellä niiden esiintyminen alkoi n. 4 m syvyydeltä alaspäin (kuva 3). Plankton-

haavinostot varmistivat havaitut kohteet sulkasääsken toukiksi. Myös molempien järvien sedimentistä löytyi toukkia.



Kuva 2. Kaikuluotaukku Someron Pitkäjärveltä 3. kesäkuuta 2011, jolloin sulkasääsken toukkia esiintyi koko vesipatsaassa kolmea ylintä metriä lukuun ottamatta. Tihein toukkakerros näkyy vihreänä 6-7 m syvyydellä. Harvemmat toukkakerrokset näkyvät sinisenä.

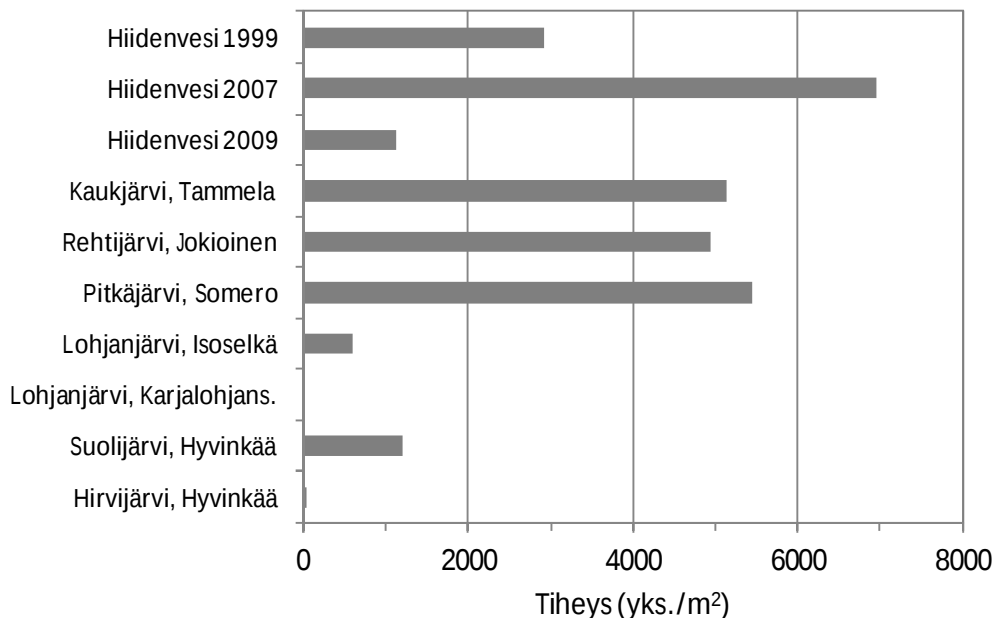


Kuva 3. Kaikuluotaukku Painion syvänteeltä 3. kesäkuuta 2011. Sulkasääsken toukkia esiintyi vesipatsaassa n. 4 m syvyydeltä alaspäin. Näytteenottopäivän kova tuuli aiheutti pinnan lähelle selvää häiriötä.

Pitkäjärvellä kolmen rinnakkaisen haavi- ja sedimenttinäytteen perusteella laskettu keskimääräinen sulkasääsken toukkien tiheys oli n. 5440 yksilöä neliömetrillä (kuva 4). Arvion 95 %:n luottamusvälit olivat 4740-6190 yks./m². Pitkäjärvellä havaittu keskimääräinen tiheys on samaa suuruusluokkaa kuin sulkasääsken pahoin vaivaamilla Hiidenvedellä, Kaukajärvellä ja Rehtijärvellä. Vesipatsaan toukkatiheys oli 47 % kokonaistieheydestä. Pupien eli koteloiden osuus oli vesipatsaassa n. 4 % kaikista yksilöistä. Näiden lukujen perusteella tutkimuksen ajoitus oli varsin onnistunut. Sedimentistä ei löytynyt pupia. Vedestä löytyneiden toukkien keskipituus oli 9,94 mm (n=197) ja sedimentistä löytyneiden 9,75 mm (n=111). Nämä ovat hyvin tyypillisiä lukuja Etelä-Suomen savisameille järville touko-kesäkuun vaihteessa (Malinen ym. 2010, Malinen & Vinni 2012).

Hieman yllättäen Pitkäjärven haavinäytteistä löytyi myös melko runsaasti jäännemassaisia (*Mysis relicta*). Niiden tiheys oli n. 140 yks./m², mikä on samaa suuruusluokkaa kuin Hiidenvedellä vuonna 1999 (Horppila ym. 2003). Tämä reliktiäyriäinen vaatii viiletä ja hapekasta vettä, joten Pitkäjärven sy-

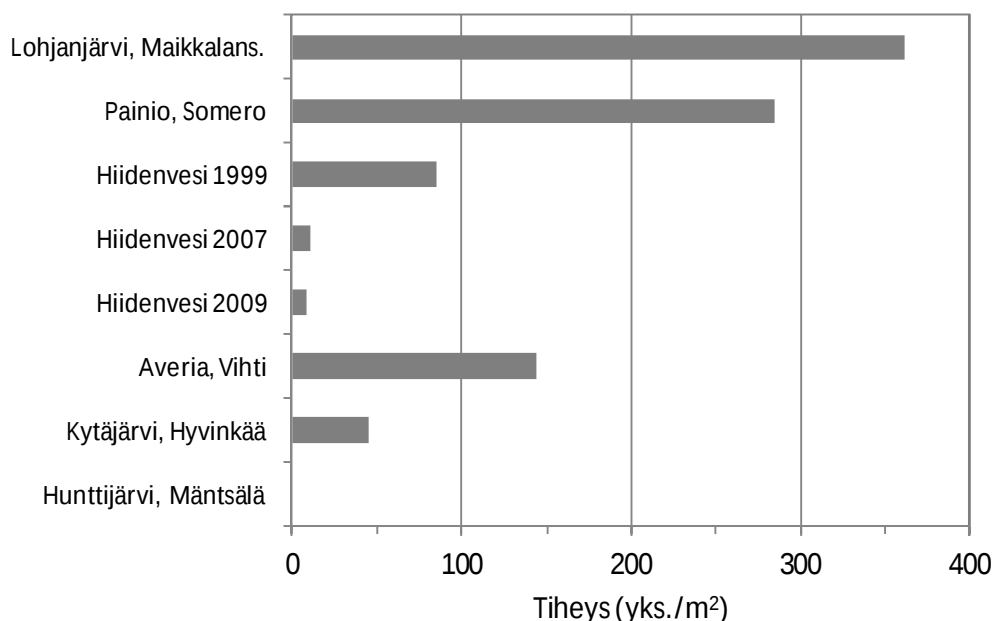
vänteen happitilanne on kesäkerrostuneisuuden lopullakin melko hyvä tai sitten massiaiset ovat kulkeutuneet kevättulvan mukana yläpuolisilta järviltä, kuten Hirsjärveltä. Hieman yli 20 % massiaisista oli suurikokoisia, ilmiselvästi talvehtineita (keskipaino 26,3 mg) ja hieman alle 80 % nuorempia, ilmeisesti keväällä syntynyttä sukupolvea (keskipaino 0,26 mg). Vaikka massiaisetkin ovat eläinplanktonia syöviä petoja, havaituilla tiheyksillä niiden vaikutus eläinplanktoniin on olemattoman pieni verrattuna sulkasääsken toukkien vaikutukseen (Uusitalo 2001). Massiaiset ovat monien kalojen, kuten kuoreiden, ahventen ja pienten kuhien suosimia ravintokohteita. Näin ollen niiden esiintymistä voidaan pitää positiivisena asiana.



Kuva 4. Sulkasääsken toukkien tiheys vuosina 1999-2011 tutkittujen järvien yli 15 m syvillä alueilla (Horppila ym. 2003, 2009; Malinen ym. 2003, 2008a, 2008b, 2010; Malinen & Vinni 2012). Kaikissa järvissä otanta ei ole ollut alueellisesti kovin kattava, joten vertailua voidaan pitää vain suuntaa antavana.

Painiolla kolmen haavi- ja sedimenttinäytteen perusteella laskettu keskimääräinen sulkasääsken toukkien tiheys oli n. 280 yksilöä neliömetrillä (kuva 5). Arvion 95 %:n luottamusvälit olivat 110-550 yks./m². Painiolla havaittu keskimääräinen tiheys on luonnollisesti paljon pienempi kuin sulkasääsken vaivaamien syvien järvien syvänteillä (vrt. kuva 4), mutta kuitenkin melko suuri verrattuna muihin yhtä mataliin järviin. Pitkälammella runsaana esiintyneitä jäännemassiaisia ei Painiolta löytynyt.

Painiolla vesipatsaan toukka tiheys oli vain noin 10 % kokonaistiheydestä. Vesipatsaassa esiintyi suhteessa paljon enemmän pupia eli koteloita kuin Pitkälammella (56 % kaikista yksilöistä). Sedimentistä ei löytynyt pupia. Vedestä löytyneiden toukkien keskipituus oli 9,60 mm (n=8) ja sedimentistä löytyneiden 9,47 mm (n=20). Toukat olivat siis pienempiä kuin Pitkälammella mutta vain aavistuksen pienempiä kuin savisameissa järvissä keskimäärin (Malinen & Vinni 2012). Pienempi keskipituus viittaa hiukan heikompiin ravintovaroihin tai rajoitetumpiin saalistusmahdollisuuksiin kuin Pitkälammella. Tämä on ymmärrettävää, koska Painiolla suurempi osa toukista on päiväsaikaan sedimentissä, jossa ne eivät käytännössä pysty syömään eläinplanktonia. Etelä-Suomen järvillä tehtyjen kaikuluotaushavaintojen mukaan toukat kuitenkin nousevat yöllä vesipatsaaseen laiduntamaan eläinplanktonia (julkaisematon aineisto). Tällöin niillä ei ole suurta uhkaa joutua kalojen saaliiksi, koska vain harvat kalalajit pystyvät tehokkaasti syömään sulkasääsken toukkia pimeässä.



Kuva 5. Sulkasääsken toukkien tiheys eräiden vuosina 1999–2011 tutkittujen järvien 6–9 m syvillä alueilla (Horppila ym. 2003, Malinen ym. 2003, 2008b, 2010, 2011a ja 2011b). Kaikissa järvissä otanta ei ole ollut alueellisesti kovin kattava, joten vertailua voidaan pitää vain suuntaa antavana.

Vaikka molemmista tutkituista järvistä löytyi sulkasääsken toukkia, ovat niihin soveltuvat kunnostustoimet hyvin erilaisia. Pitkäjärvellä sulkasääsken toukkia on niin runsaasti, että järveä ei voi kunnostaa tehokalastuksella. Ensisijaisena vesiensuojelutoimena ovat valuma-alueella toteutettavat toimenpiteet. Kaikki toimet, jotka vähentävät veden samentumista, heikentävät sulkasääsken elinmahdollisuuksia. Pitkäjärven ilmeisesti esiintyvä kuoretta (Koli 1993), jonka on todettu olevan ainakin Hiidenvedellä ylivoimaisesti tärkein sulkasääskenkannan säätelijä. Kuorekanta on monessa Etelä-Suomen järvessä hyvin epävakaa, koska kuore vaatii kesälläkin viileätä vettä. Jos lämpiminä kesinä esiintyy syvänteiden alusvedessä happikatoa, saattaa kuorekanta romahtaa hetkellisesti (Malinen ym. 2008c). Todennäköisesti Pitkäjärven kanta kuitenkin palautuisi melko nopeasti yläpuolisten järvi-altaiden kuoreiden leviämisen kautta. Hapetilannetta ei kannata yrittää parantaa hapettamisella tai ainakaan kesäaikaista kerrostuneisuutta ei saa purkaa, koska kuore tarvitsee viileätä alusvettä. Esimerkiksi Tuusulanjärvellä kuorekanta on hapetuksen seurauksena romahtanut ja saattaa kadota järvestä kokonaan (Malinen ym. 2004).

Painiolla näyttää esiintyvän sulkasääsken toukkia enemmän kuin syvyyden perusteella voisi olettaa. On mahdollista, että tämä johtuu samean veden takaisinvirtauksesta alajuoksulta (Lehmikangas & Kainua 2008). Sameus suosii sulkasääsken esiintymistä ja lisäksi virtauksen mukana saattaa tulla toukkia alajuoksun syvemmiltä altailta. Jos takaisinvirtausta tapahtuu mahdollisten alkukesän sadejaksojen aikana, kun valtaosa toukista on korkealla vesipatsaassa, saattaa toukkien kulkeutuminen olla hyvinkin runsasta. Takaisinvirtauksen estäminen tai merkittävä vähentyminen saattaisi romahduttaa Painion sulkasääskenkannan. Tämä olisi ilman muuta järven tilan kannalta suotuisa asia. Valitettavasti tämän suppean, yhden vuoden aineiston perusteella ei kuitenkaan voida määrittää sulkasääsken toukkien mahdollista roolia Painion sinileväkukintojen muodostumisessa.

Toisin kuin Pitkäjärvellä, Painion kunnostamisessa voidaan harkita tehokalastusta. Ennen mahdollista pyyntiä tulisi kuitenkin selvittää, mitkä kalalajit käyttävät sulkasääsken toukkia ravintonaan ja välttää niiden kalastamista. Muuten saatetaan tehokalastuksella entisestään parantaa toukkien elinmahdollisuuksia. Painiossa esiintyy kuoretta (Savola 2004), jonka tiedetään sulkasääsken syövän toukkia, eikä

sitä kannata missään tapauksessa kalastaa tehokkaasti. Todennäköisesti kuitenkin monet muutkin kalalajit käyttävät ainakin ajoittain toukkia ravintonaan.

4. Johtopäätökset ja suositukset jatkotoimiksi

Pitkäjärvellä on erittäin runsaasti sulkasääsken toukkia ja ne ovat tärkeässä roolissa järven ravintoverkossa. Järveä ei voi kunnostaa tehokalastuksella vaan vesiensuojelutoimet on keskitettävä valuma-alueelle.

Painiossa on enemmän sulkasääsken toukkia kuin järven syvyyden perusteella voisi olettaa. Tämä saattaa johtua samean veden takaisinvirtauksesta alajuoksulta. Samea vesi suosii sulkasääsken esiintymistä ja virtaus voi tuoda mukanaan toukkia alajuoksun syvemmiltä altailta. Siten tämän vääriin suuntaan tapahtuvan virtauksen estäminen saattaisi parantaa Painion tilaa myös sulkasääsken vähenemisen kautta.

Painion kunnostamisessa voidaan mahdollisesti soveltaa selektiivistä tehokalastusta. Tällöin on selvittävä, mitkä kalalajit syövät sulkasääsken toukkia ja vältettävä niiden pyytämistä.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin vain järviketjun ala- ja yläpäässä sijaitsevien järvien sulkasääskikannan runsautta. Myös esimerkiksi Kirkkojärven ja Hirsjärven sulkasääskitilanne kannattaa selvittää, jos näiden järvien kunnostusta tai hoitoa suunnitellaan. Syvyysuhteidensa ja sameutensa puolesta molemmat ovat sulkasääsken toukille sopivia järviä.

Lähdeluettelo

- Horppila, J., Eloranta, P., Liljendahl-Nurminen, A., Niemistö, J. & Pekcan-Hekim, Z. 2009: Refuge availability and sequence of predators determine the seasonal succession of crustacean zooplankton in a clay-turbid lake. *Aquat. Ecol.* 43: 91-103.
- Horppila, J. & Liljendahl-Nurminen, A. 2005: Clay-turbid interactions may not cascade – a reminder for lake managers. *Restoration ecology* 13: 242-246.
- Horppila, J., Liljendahl-Nurminen, A., Malinen, T., Salonen, M., Tuomaala, A., Uusitalo, L. & Vinni, M. 2003: *Mysis relicta* in a eutrophic lake – consequences of obligatory habitat shifts. *Limnol. Oceanogr.* 48: 1214-1222.
- Jolly, G. M. ja Hampton, I. 1990: Some problems in the statistical design and analysis of acoustic surveys to assess fish biomass. *Rapp. P.-v Réun. Cons. int. Explor. Mer.* 189: 415-420.
- Lehmikangas, M. & Kainua, K. 2008: Painiojärven kunnostuksen alustava toimenpideohjelma. Painiojärven hoitoyhdistys ry. Pöyry Environment oy. 14 s.
- Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Malinen, T. & Uusitalo, L. 2002: The seasonal dynamics and distribution of *Chaoborus flavicans* larvae in adjacent lake basins of different morphometry and degree of eutrophication. *Freshwater Biology* 47: 1283-1295.
- Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Malinen, T., Eloranta, P., Vinni, M., Alajärvi, E., & Valtonen, S. 2003: The supremacy of invertebrate predators over fish – factors behind the unconventional seasonal dynamics of cladocerans in Lake Hiidenvesi. *Arch. Hydrobiol.* 158: 75-96.
- Koli, L. 1993: Someron vedet. Somerniemi-seura ry ja Somero-seura ry. Amanita Production. 132 s.
- Malinen, T., Antti-Poika, P. & Vinni, M. 2010: Sulkasääsken runsaus Hiidenvedellä vuonna 2010. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 6 s.
- Malinen, T., Antti-Poika, P. & Vinni, M. 2011(a): Kalojen ja sulkasääsken toukkien runsaus Lohjanjärven Maikkalanselällä kesällä 2010. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 11 s.

- Malinen, T., Vinni, M. & Antti-Poika, P. 2011(b): Sulkasääsken toukkien runsaus Averiassa. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 5 s.
- Malinen, T., Tuomaala, A., Antti-Poika, P. & Salonen, M. 2008(c): Vesijärven Enonselän ulappa-alueen kalayhteisön kehitys vuosina 2002-2006. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristöekologian laitos sekä bio- ja ympäristötieteiden laitos. 16 s.
- Malinen, T., Tuomaala, A. & Pekcan-Hekim, Z. 2004: Tuusulanjärven ulappa-alueen kalatiheys ja –biomassa vuosina 2000-2003 kaikuluotauksella ja koetroolauksella arvioituna. Julkaisussa: Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.): Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurannostuksen kalatutkimuksia vuosina 2000-2003. Kala- ja Riistaraportteja 324.
- Malinen, T., Tuomaala, A., Salonen, M. & Valtanen, S. 2003: Lohjanjärven ulappa-alueen kalojen ja sulkasääsken toukkien runsaus vuonna 2002. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. 17 s.
- Malinen, T., Tuomaala, A., Vinni, M., Vesala, S., Horppila, J., Niemistö, J., Ruuhijärvi, J., Pekcan-Hekim, Z. & Ojala, T. 2006: Jokioisten Rehtijärven kalasto vuonna 2005. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 23 s.
- Malinen, T. & Vinni, M. 2012: Sulkasääsken toukkien runsaus Hirvijärvessä ja Suolijärvessä. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 7 s.
- Malinen, T., Vinni, M. & Antti-Poika, P. 2008(a): Kaukjärven kalojen sekä sulkasääsken toukkien ja muiden pohjaeläinten runsaus vuonna 2007. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 17 s.
- Malinen, T., Vinni, M., Tuomaala, A. & Antti-Poika, P. 2008(b): Kalojen ja sulkasääsken toukkien runsaus Hiidenvedellä vuonna 2007. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 18 s.
- Savola, P. 2004: Painion koekalastus 19.-21.7.2004. Moniste. Uudenmaan ympäristökeskus. 16 s. ja 4 liitettä.
- Uusitalo, L. 2001: Selkärangattomien petojen *Leptodora kindti* (Focke) ja *Mysis relicta* Loven merkitys Hiidenveden ravintoverkossa. Pro gradu -työ. Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. 46 s.