

# Sulkasääsken runsaus Hyvinkään Piilolammissa

Tommi Malinen  
Pekka Antti-Poika  
Mika Vinni

Helsingin yliopisto  
ympäristötieteiden laitos  
akvaattiset tieteet

## 1. Tausta

Sulkasääsken toukkien on havaittu vaikuttavan savisameiden järvien ravintoverkkoon siten, että eläinplanktonyhteisö ei pysty säätelemään tehokkaasti kasviplanktonin biomassaa, eikä siten esimerkiksi estämään sinileväkukintoja (Liljendahl-Nurminen ym. 2005). Savisameus mahdollistaa sulkasääsken toukkien esiintymisen vesipatsaassa myös päiväsaikaan ilman suurta uhkaa joutua kalojen saaliiksi. Savisameuden lisäksi toukille suojaa voivat tarjota myös humusjärvien tumma väri ja alusveden vähähappisuus. Monissa Suomen pikkujärvissä nämä tekijät esiintyvät samanaikaisesti: humuspitoisissa järvissä vesi kerrostuu jo alkukesällä voimakkaasti, ja happi kuluu alusvedestä vähiin tai loppuu kokonaan kesän aikana. Toisaalta sulkasääsken runsaus ei vaikuta humusvesissä niin säännönmukaiselta kuin sameissa järvissä. Eräissä näennäisesti sulkasääskille sopivissa järvissä (esim. Evon Majajärvi) toukkia on erittäin paljon, mutta eräissä hyvin vähän (esim. Evon Horkkajärvi). Hyvinkään Piilolampi on ominaisuuksiltaan (humuspitoinen ja alusveden happivajauksesta kärsivä) sulkasääskille otollinen lampi. Piilolammin sulkasääskitilanteen selvittämisen katsottiinkin tuovan lisävaloa Helsingin yliopiston sulkasääsken esiintymistä selvittävälle tutkimushankkeelle. Kun vielä Uudenmaan virkistysalueyhdistys ry. ja Hyvinkään kaupunki lupautuivat hankkeen tukijoiksi, Piilolampi otettiin mukaan hankkeeseen. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida sulkasääsken toukkien esiintymistä ja runsautta Piilolammilla kesäkuussa 2010 ja arvioida sulkasääsken merkitystä lammen tilaan. Vertailun vuoksi vastaava tutkimus toteutettiin myös kalattomaksi oletetulla Pitkännokanlammella.

## 2. Aineisto ja menetelmät

Tutkimus toteutettiin samanaikaisilla kaikuluotauksilla sekä nostohaavi- ja pohjanoudinnäyttenotolla Piilolammilla 16. ja Pitkännokanlammella 21. kesäkuuta 2010. Näytteenotto pyrittiin sovittamaan ajankohtaan, jolloin mahdollisimman suuri osa sulkasääsken toukista olisi vesipatsaassa. Kaikkiaan Piilolammille sijoitettiin 9 ja Pitkännokanlammelle 5 näytteenottopistettä satunnaisesti. Kaikilta pisteiltä otettiin nostohaavi- ja pohjanoudinnäytteet. Vesipatsaasta otettiin kokoomanäyte pohjasta pintaan planktonhaavilla, jonka silmäkoko oli 183 µm ja halkaisija 50 cm. Sedimentistä otettiin kaksi tai kolme nostoa Kajak-tyyppisellä putkinoutimella, jonka putken sisähalkaisija on 86 mm ja pinta-ala noin 58 cm<sup>2</sup>. Näytteenotto pyrittiin tekemään standardin SFS 5730 (Suomen standardisoimisliitto 1992) mukaisesti. Kajak -noudin sopii Piilolammin ja Pitkännokanlammen pehmeillä pohjilla sedimenttinäytteenottoon selvästi paremmin kuin yleisemmin käytetty Ekman -noudin. Näytteet seulottiin 0,5 mm:n sankoseulalla.

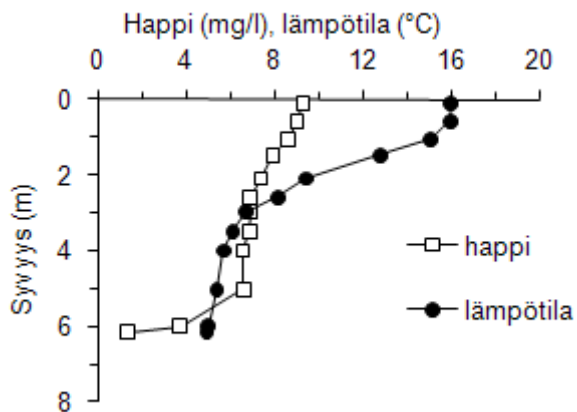
Toukkien vertikaali- ja horisontaalijakauman selvittämiseksi kaikuluodattiin lampien yli kaksi metriä syvät alueet 50 m välein (Piilolampi) ja 20 m välein (Pitkännokanlampi) sijaitsevia itä-länsisuuntaisia linjoja pitkin. Lopuksi kaikuluodattiin vielä yksi pitkä linja lampien pohjoispäästä eteläpäähän. Kaikuluotaukset 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). Kaikuluotausaineisto

tallennettiin kannettavan tietokoneen kovalevyille myöhempää analysointia varten. Lampien syvänteeltä mitattiin myös lämpötila- ja happiprofiilit sekä näkösyvyys.

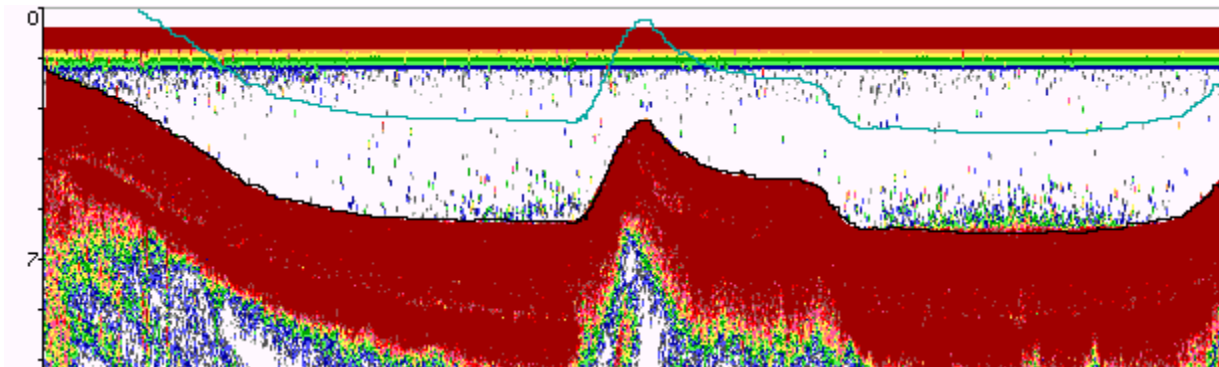
Haavi- ja pohjaeläinnäytteet pakastettiin. Laboratoriossa laskettiin molemmista näytteistä sulkasääsken toukkien ja koteloiden lukumäärä. Lisäksi mitattiin Piilolammilta 60 ja Pitkännokanlammelta yli 100 toukkaa keskipituuden määrittämiseksi. Toukkatiheydet laskettiin erikseen yli 6 m ja yli 1,5 m syville alueille, koska näiden syvyysvyöhykkeiden toukkatiheyksiä on arvioitu muillakin Etelä-Suomen järvilla. Arvioille laskettiin myös 95 %:n luottamusväli Poisson-jakaumaan perustuen (Jolly & Hampton 1990).

### 3. Tulokset

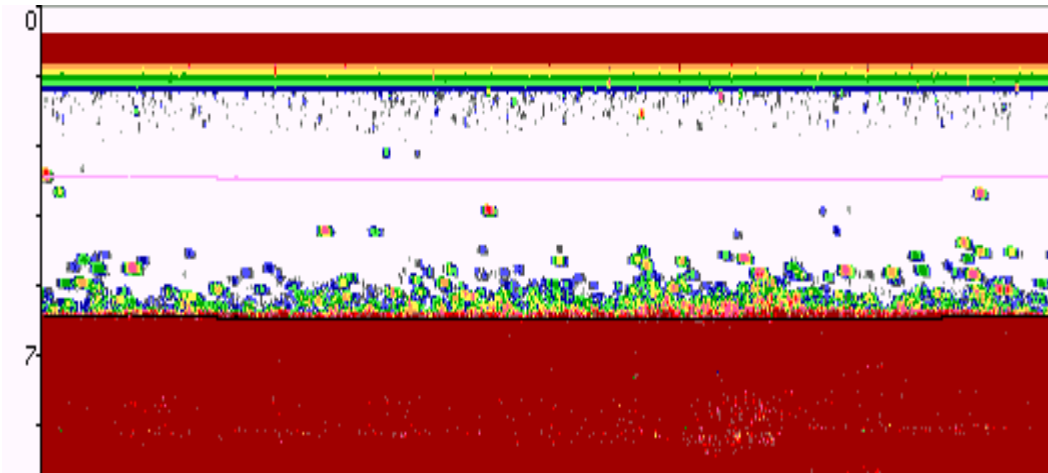
Näytteenottopäivinä tutkimuslammet olivat jo voimakkaasti kerrostuneet. Piilolammilla pintaveden lämpötila oli 16°C, mutta 6 m syvyydessä ainoastaan 4,5°C (kuva 1). Happipitoisuus laski nopeasti 5 m syvyydessä ja pohjan lähellä happea oli alle 2 mg/l. Näkösyvyys oli 1,2 m. Pitkännokanlammella olosuhteet olivat hyvin samankaltaiset. Kaikuluotaimen perusteella sulkasääsken toukkia esiintyi Piilolammilla vain pohjan tuntumassa, noin viiden metrin syvyydeltä alaspäin (kuvat 2 ja 3). Kalattomalla Pitkännokanlammella toukkien jakauma oli aivan päinvastainen: tihein kerros oli välivedessä, eikä syvänteellä pohjan lähellä näyttänyt olevan lainkaan toukkia (kuva 4).



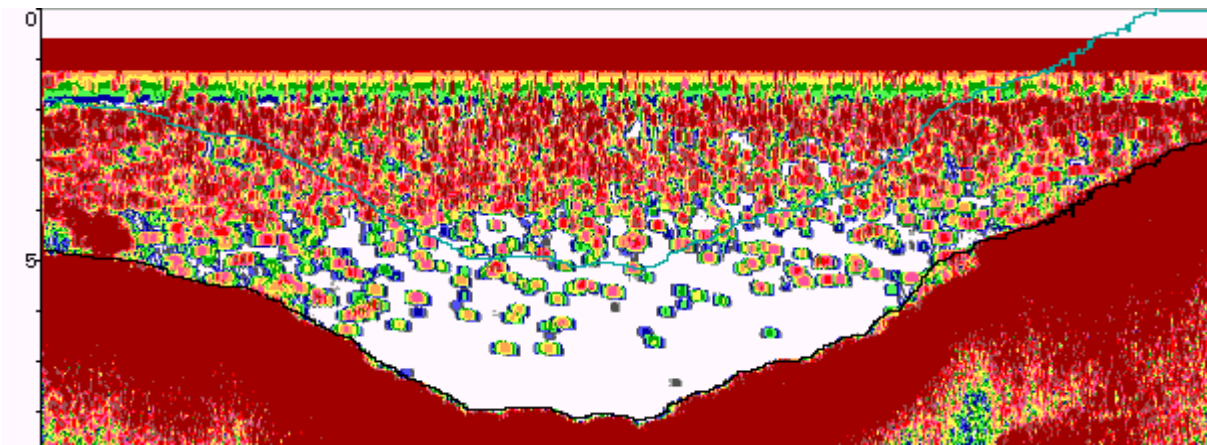
Kuva 1. Piilolammin happi- ja lämpötilaprofiilit 16.6.2010.



Kuva 2. Kaikuluotauskuva Piilolammilta 16. kesäkuuta 2010. Kuvassa näkyy poikkileikkaus pohjoisesta etelään. Sulkasääsken toukkia esiintyy vesipatsaassa runsaammin vain pohjan tuntumassa, noin viiden metrin syvyydeltä alaspäin.

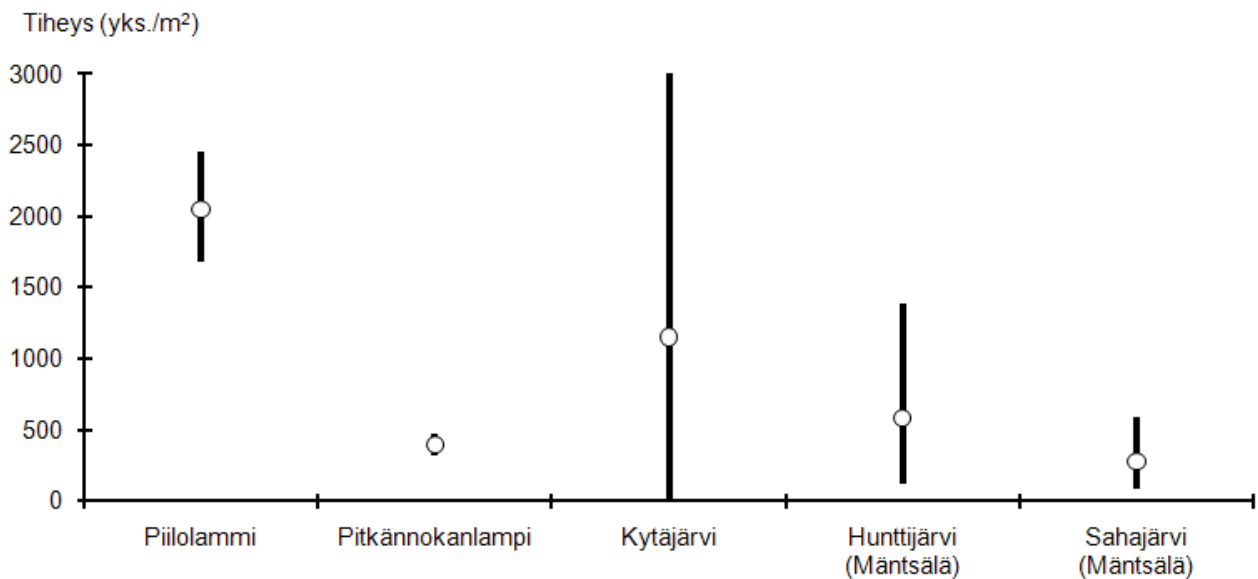


Kuva 3. Suurennos kuvan 2 kaikuluotauslinjalta (oikeanpuolinen syväne). Kaikki kuvassa näkyvät kohteet ovat sulkasääsken toukkia, koska niiden kohdevoimakkuus pienempi kuin -65 dB (pienempi kuin 2 cm:n pituisella kalalla).

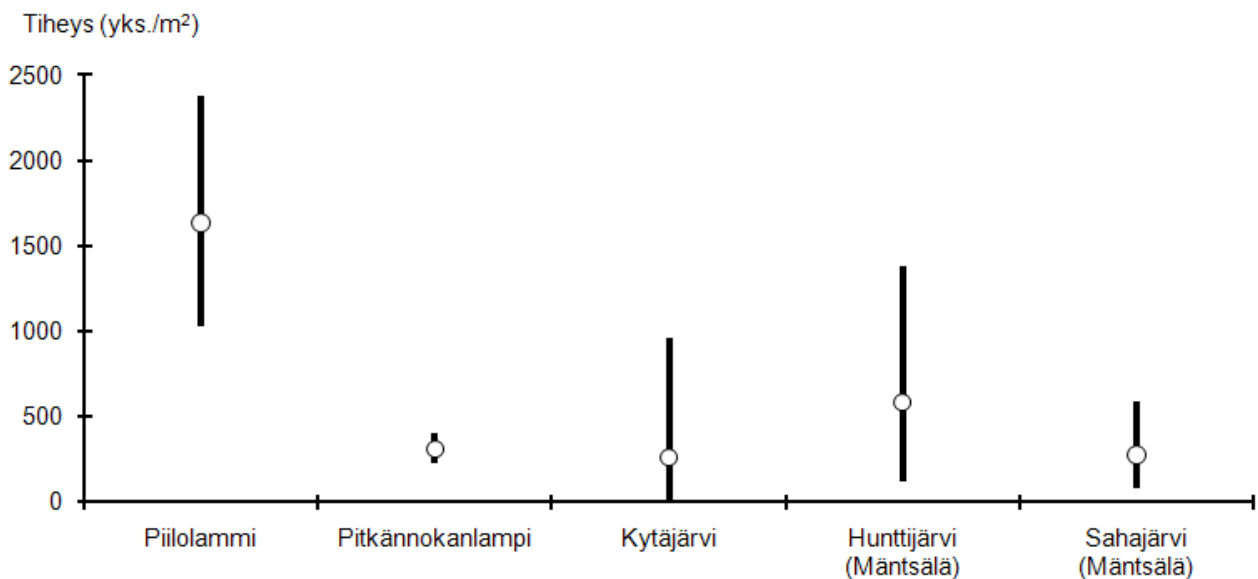


Kuva 4. Kaikuluotauskuva kalattomana vertailulampena toimineelta Pitkännokanlammelta 19. kesäkuuta 2010. Kaikki kuvassa näkyvät kohteet ovat sulkasääsken toukkia. Huomaa täysin päinvastainen vertikaalijakauma verrattuna Piilolammiin.

Nostohaavilla ei saatu Piilolammilta lainkaan sulkasääsken toukkia. Todennäköisesti haavi ei pyydä toukkia aivan pohjan tuntumasta, mikä selittää sen, että niitä kuitenkin näkyy kaikuluotauskuvassa. Sen sijaan sedimentistä toukkia löytyi runsaasti. Piilolammin yli 6 m syvien alueiden toukkatiheysarvio oli 2050 yks./m<sup>2</sup> (kuva 5). Pitkännokanlammella tilanne oli päinvastainen: toukkia saatiin miltei pelkästään nostohaavilla. Kolmesta analysoidusta sedimenttinäytteestä löytyi ainoastaan yksi toukka. Koska näytteet olivat runsaana esiintyneen vesisammaleen takia erittäin työläitä, ei niitä tutkittu kolmea enempää. Pitkännokanlammella yli 6 m syvien alueiden tiheysarvio oli n. 400 yks./m<sup>2</sup>, eli selvästi vähemmän kuin Piilolammilla. Varsinkin Piilolammilla toukkia on enemmän kuin ”hyvinä” sulkasääskijärvinä tiedetyissä lähialueen savisameissa järvissä (kuva 5). Runsaussuhteet säilyvät suunnilleen samanlaisina, vaikka tiheydet lasketaan laajemmalle alueelle, yli 1,5 m syvälle alueelle (kuva 6). Pitkännokanlammen sedimentin toukkamäärä puuttuu kuvista vaillinaisen otannan takia. Se on kuitenkin pieni verrattuna kuvissa esitettyyn vesipatsaan toukkamäärään.



Kuva 5. Piilolammin ja Pitkännokanlammen sulkasääskitiheydet verrattuna läheisiin savisameisiin järviin (yli 6 m syvät alueet) (Malinen ym. 2008 ja 2011). Piilolammilla toukkia saatiin vain sedimentistä, mutta Pitkännokanlammella miltei yksinomaan vesipatsaasta.



Kuva 6. Piilolammin ja Pitkännokanlammen sulkasääskitiheydet verrattuna läheisiin savisameisiin järviin (yli 1,5 m syvät alueet) (Malinen ym. 2008 ja 2011).

Sulkasääsken toukkien keskipituus oli Piilolammilla 8,8 mm, joka oli selvästi pienempi kuin esimerkiksi Kytäjärvellä kesäkuun 2010 alussa (Malinen ym. 2011). Koteloiden osuus oli Piilolammilla pieni, n. 3 %. Luvut ovat sopusuunnassa aikaisempien havaintojen kanssa, joiden mukaan sulkasääsket kuoriutuvat savisameissa järvissä aikaisemmin kuin humusjärvissä. Sen sijaan kalattomalla Pitkännokanlammella osa toukista (44 %) oli hyvin pieniä, jopa alle 4 mm pituisia ja osa (56 %) puolestaan hyvin suuria, jopa yli 12 mm pituisia. Kokojakuma viittaa siihen, että osa toukista olisi jo ehtinyt kuoriutua ja lisääntyä touko-kesäkuussa. Koteloita ei Pitkännokanlammelta löytynyt lainkaan.

#### 4. Tulosten tarkastelu

Piilolammilla on sulkasääsken toukkia niin paljon, että ne varmasti vaikuttavat ravintoverkossa sekä alas- että ylöspäin. Toukat nousevat hämärän tullen sedimentistä ylös vesipatsaaseen laiduntamaan eläinplanktonia. Sulkasääskikanta saattaa säädellä eläinplanktonin määrää niin voimakkaasti, että eläinplankton ei säätele kasviplanktonin biomassaa tehokkaasti. Tällöin sinileväkukintojen riski kasvaa. Sulkasääsken toukat vaikuttavat ravintoverkossa ylöspäin kahdella tavalla: ne ovat eläinplanktonia syövien kalojen kilpailijoita ja toisaalta eräiden kalojen ravintoa. Piilolammin kalastosta ei ole tarkkaa tietoa, mutta ainakin ahven ja hauki kuuluvat sen lajistoon. Nämä eivät kuitenkaan käytä sulkasääsken toukkia kovinkaan tehokkaasti ravinnokseen. Sen sijaan toukat ovat varmasti ravintokilpailijoita nuorille, eläinplanktonravintoa hyödyntäville ahvenille. Jos muita kalalajeja ei esiinny, on sulkasääski todennäköisesti lammen kalantuotantoa heikentävä tekijä.

Piilolammin happitilanne vaikuttaa heikonlaiselta. Koska happi oli pohjan lähellä vähissä jo 16. kesäkuuta, vähähappisen vesikerroksen yläraja saattoi nousta varsin ylös kesäkerrostuneisuuskauden lopulla syyskuussa. Lämmin kesä 2010 johti varmasti paljon heikompaan happitilanteeseen kuin esimerkiksi vuonna 2007, jolloin tilanne ei elokuun alussa ollut vielä kovin huono (Vahtera 2007). Alusveden vähähappisuus on monin tavoin haitallinen ilmiö. Sen ansiosta hapettomasta sedimentistä saattaa vapautua huomattavia määriä ravinteita, jotka tietyissä oloissa pääsevät levien käyttöön päällysveteen. Vähähappisuus myös suosii sulkasääsken toukkia. Koska ne tulevat toimeen käytännössä hapettomassa vedessä, mutta kalat eivät, voivat toukat kansoittaa loppukesällä suuren osan vesipatsaasta. Tällöin niillä on paremmat mahdollisuudet laiduntaa eläinplanktonia myös päivällä. Vertailualueena toimineella Pitkännokanlammella toukat olivat vesipatsaassa jo kesäkuussa, koska kalattomassa lammessa ei ole predaatoririskiä. Yksi alusveden vähähappisuuden aiheuttamista haitoista on elohopean metyyloitymisen kiihtyminen (Verta ym. 2010). Ihmisille ja esimerkiksi kalansyöjälinnuille vaarallinen metyylielohopea kerääntyy etenkin petokaloihin. Vähähappisuus vaikuttaa olevan yleistä Kytäjän-Usmin lammissa (Vahtera & Lahti 2007, Vahtera 2007). Lampien kalojen elohopeapitoisuuksia ei kuitenkaan ole tutkittu.

Ne niukat vedenlaatutiedot, joita Piilolammista on saatavilla (SYKE:n Hertta-tietokanta), kertovat kohtuullisen hyvästä veden laadusta. Heikko happitilanne ja mahdolliset sinileväkukinnat kuitenkin haittaavat lammen virkistyskäyttöä. Alusveden vähähappisuus kesäaikaan on Piilolammin tyyppisille, tuulelta suojassa oleville humusvesille kuitenkin täysin luontainen ilmiö. Valuma-alueella tapahtuvat ojitukset ym. voivat kylläkin heikentää happitilannetta entisestään. Minkäänlaista lisäkuormitusta lammen kapasiteetti ei siedä, vaan sellainen näkyisi suoraan vielä heikompana happitilanteena sekä sitä kautta myös esimerkiksi leväbiomassojen kasvuna. Elo-syyskuun happitilannetta, kuten muutenkin veden laatua, kannattaa seurata muutaman vuoden välein. Tähän seurantaan voisi liittää sulkasääsken runsauden ja vertikaalijakauman selvittämisen pahimman happitilanteen aikaan. Tämä saattaa kylläkin vaatia näytteenoton tekemistä syyskuussa, koska elokuussa sulkasääskitiheys voi olla pieni toukkien heinäkuisen kuoriutumisen takia.

Piilolammin potentiaalinen virkistysarvo on suuri sijaintinsa ja erämaisen luontonsa ansiosta. Alue tarjoaa hyvät mahdollisuudet retkeilyyn, marjastamiseen ja sienestykseen. Virkistyskalastusta lammella on jonkin verran, mutta tarkempaa tietoa kalastuksesta ja kaloista ei kuitenkaan ole. Lammen kalaston rakenne sekä haukien ja ahventen elohopeapitoisuudet kannattaisi selvittää ensimmäiseksi, jos virkistyskalastusta halutaan kehittää. Tämä koskee yleisemminkin Kytäjän-Usmin pikkujärviä ja lampia.

## 5. Johtopäätökset

Sulkasääskiä esiintyy Piilolammissa niin runsaasti, että ne saattavat lisätä sinileväkukintojen riskiä.

Piilolammilla valtaosa toukista oli päivällä sedimentissä suojassa kalojen saalistukselta kun taas kalattomalla vertailulammella toukkia esiintyi pääasiassa vesipatsaassa. Yöllä ja heikon happitilanteen aikaan Piilolamminkin toukat todennäköisesti nousevat vesipatsaaseen syömään eläinplanktonia.

Piilolammin veden laatua (erityisesti alusveden happitilannetta) sekä sulkasääsken toukkien runsautta ja jakaumaa heikoimman happitilanteen aikaan kannattaisi seurata muutaman vuoden välein.

## Lähdeluettelo

- Jolly, G. M. & 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.
- Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Valtonen, S. & Pekcan-Hekim, Z. 2005: Searching for the missing peak – an enclosure study on seasonal succession of cladocerans in Lake Hiidenvesi. *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.* 59: 85-103.
- Malinen, T., Antti-Poika, P. & Vinni, M. 2011: Sulkasääsken runsaus Hyvinkään Kytäjärvässä. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 6 s.
- Malinen, T., Vinni, M., Antti-Poika, P. & Tuomaala, A. 2008: Sulkasääsken toukkien ja pohjaeläinten runsaus Mäntsälän Huntti- ja Sahajärvässä. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 17 s.
- Suomen standardisoimisliitto, 1992. Vesitutkimukset. Pehmeiden pohjien pohjaeläimistön ja sedimentin näytteenotto putkinoutimella. Standardi SFS 5730. – Vesi- ja ympäristöhallitus. 8s.
- Vahtera, H. 2007: Hyvinkään pintavesien seurantatulokset vuodelta 2007. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Moniste, 16 s. + 2 liitettä.
- Vahtera, H. ja Lahti, K. 2007: Hyvinkään pintavesien seurantatulokset vuodelta 2006. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Moniste, 39 s. + 2 liitettä.
- Verta, M., Salo, S., Korhonen, M., Porvari, P., Paloheimo, A. & Munthe, J. 2010: Climate induced thermocline change has an effect on the methyl mercury cycle in small boreal lakes. *Sci Tot Envir* 408: 3639-3647.