

Sulkasääsken runsaus Hyvinkään Kytäjärvässä

Tutkimusraportti 25.1.2011

Tommi Malinen
Pekka Antti-Poika
Mika Vinni

Helsingin yliopisto
ympäristötieteiden laitos
akvaattiset tieteet

1. Tausta

Sulkasääsken toukat ovat selkärangattomia petoja, jotka elävät järven pohjasedimentissä ja vapaana vesipatsaassa (kuva 1). Runsaana esiintyessään niillä on suuri merkitys järven ravintoverkossa. Monet järvien tehokalastushankkeet ovat epäonnistuneet juuri sulkasääsken toukkien takia. Ne nimittäin laiduntavat tehokkaasti eläinplanktonia, jolloin eläinplanktoniyhteisö ei pysty säätelemään kasviplanktonin biomassaa eikä estämään sinileväkukintoja. Näin voi käydä siitä riippumatta, kuinka runsaasti järvässä on planktonsyöjäkaloja (Liljendahl-Nurminen ym. 2003 ja 2005). Tällöin kalastus on tehoton keino vähentää sinileväongelmaa.

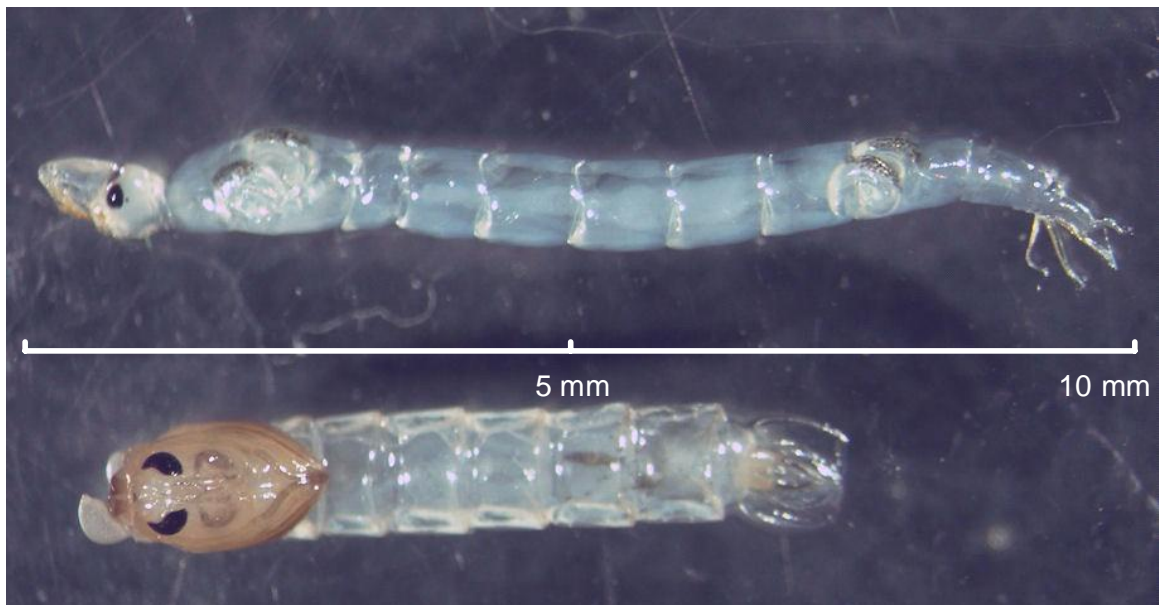
Sulkasääsken runsaus kalamäärältäänkin runsaissa järvissä on uusi havainto. Aiemmin niiden on luultu elävän lähinnä pohjasedimentissä ja muodostavan tiheitä esiintymiä ainoastaan kalattomissa lammissa. Harhaluulo on johtunut siitä, että toukat eivät jää helposti vesinäytteenottiin. Koska toukilla on kaksi kaasurakkulaa, ne kuitenkin näkyvät hyvin kaikuluotaimessa. Kaikuluotaushavaintojen perusteella on Etelä-Suomen järvillä toteutettu planktonhaavitutkimuksia, ja toukkia näyttäisi esiintyvän runsaasti varsinkin savisameissa järvissä (Malinen ym. 2010). Koska Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistyksen ottamista Kytäjärven vesinäytteistä löydettiin sulkasääsken toukkia, savisameana tunnetun järven sulkasääsketilanteen selvittäminen koettiin mielekkääksi. Kytäjärvi liitettiin Helsingin yliopiston sulkasääskitutkimukseen vuonna 2010, kun tutkimusta lupautuivat rahoittamaan Hyvinkään kaupunki, Kytäjärven osakaskunta, Maatalousyhdistys Laakkonen, Kytäjä Golf oy ja Vantaanjoen kalastusalue. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida sulkasääsken toukkien runsaus Kytäjärvellä kesäkuussa 2010 ja arvioida sulkasääsken merkitystä järven ravintoverkossa.

2. Aineisto ja menetelmät

Kytäjärven tutkimus toteutettiin samanaikaisilla kaikuluotauksilla sekä nostohaavi- ja pohjanou-dinnäyttenotolla 1.6.2010. Näytteenotto pyrittiin sovittamaan ajankohtaan, jolloin mahdolli-simman suuri osa sulkasääsken toukista olisi vesipatsaassa. Järvi jaettiin ruutuihin, joiden keskel-tä otettiin nostohaavi- ja pohjanou-dinnäytteet. Alle 1,5 m syvät pisteet jätettiin tutkimuksen ul-kopuolelle, koska niiltä ei olisi pystytty ottamaan harhattomia näytteitä käytetyllä planktonhaa-villa. Näin menetellen näytepisteitä kertyi kaikkiaan 14. Vertailukelpoisten tulosten saamiseksi näytteenotto tehtiin samanlaisena kuin muillakin Uudenmaan järvillä (Malinen ym. 2010).

Toukien vertikaali- ja horisontaalijakauman selvittämiseksi kaikuluodattiin yli kaksi metriä syvät alueet 300 m välein sijaitsevia yhdensuuntaisia linjoja pitkin. Kaikuluotaukset tehtiin SIMRAD EY-500 -tutkimuskaikuluotaimella, joka oli varustettu lohkokeilaisella ES120-7C -anturilla. Sen lähet-tämän äänen taajuus on 120 kHz ja äänikeilan avautumiskulma 7° (-3 dB tasolle). Kaikuluotausai-neisto tallennettiin kannettavan tietokoneen kovalevyllä myöhempää analysointia varten.

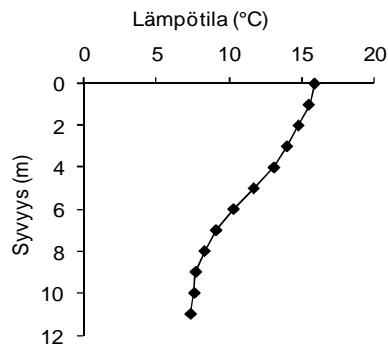
Vesipatsaasta otettiin kokoomanäyte nostohaavilla (silmäkoko $183 \mu\text{m}$, halkaisija 50 cm). Sedi-mentistä näyte otettiin Ekman-pohjanoutimella (näyteala 272 cm^2). Sedimenttinäytteet seulot-tiin $500 \mu\text{m}$:n haavikankaan läpi. Lisäksi mitattiin syvänteeltä lämpötila- ja happiprofiilit sekä nä-kösyvyys. Haavi- ja pohjaeläinnäytteet pakastettiin. Laboratoriossa laskettiin molemmista näyt-teistä sulkasääsken toukien ja koteloiden lukumäärä. Lisäksi mitattiin 60 toukan pituus keski-pituuden määrittämiseksi. Kytäjärven toukkatiheys laskettiin erikseen yli 6 m ja yli 1,5 m syville alueille, koska näiden syvyysvyöhykkeiden toukkatiheyksiä on arvioitu muillakin Etelä-Suomen savisameilla järvillä. Arvioille laskettiin myös 95 %:n luottamusvälit Poisson-jakaumaan perus-tuen (Jolly & Hampton 1990).



Kuva 1. Sulkasääsken toukka (yllä) ja kotelo (alla).

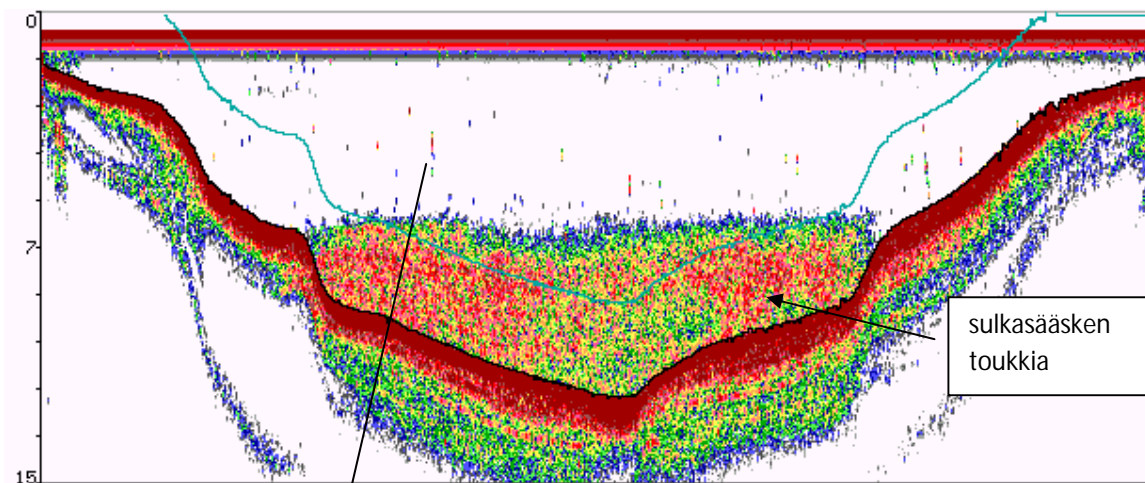
3. Tulokset

Tutkimuspäivänä Kytäjärven vesi oli jo ehtinyt kerrostua. Pintaveden lämpötila oli 16°C ja pohjan lähellä, 11 m syvyydessä veden lämpötila oli enää 7°C (kuva 2).

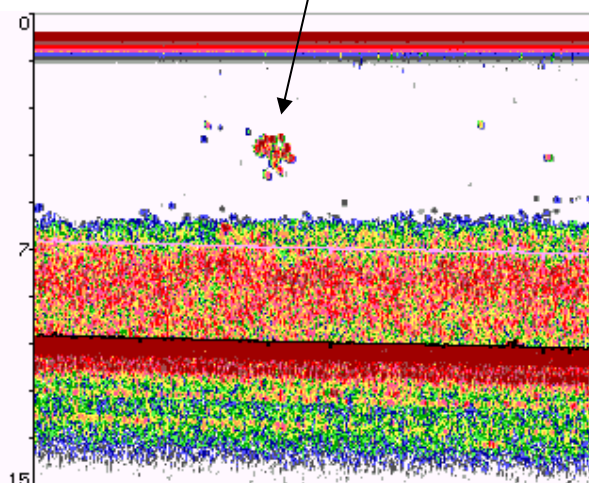


Kuva 2. Kytäjärven lämpötilaprofiili 1.6.2010.

Happipitoisuus oli vielä tutkimuspäivänä kaloille riittävä koko vesipatsaassa. Koska pohjan lähellä happea oli kuitenkin enää vain 5 mg/l, oli myöhemmin kesällä odotettavissa alusveden happiongelmiä. Näkösyvyys oli tuolloin 0,77 m, mikä on samealle Kytäjärvelle varsin tyypillinen arvo (Herttatietokanta, Suomen ympäristökeskus). Kaikuluotausten perusteella sulkasääsken toukkia esiintyi syvännealueella yli 7 m syvyydessä (kuvat 3 ja 4). Nostohaavi- ja pohjanoudinnäytteenotto vahvisti havainnon: alle 5 m syviltä näytesteiltä ei löytynyt yhtään toukkaa, ja 5-10 m syviltä alueilta nii-

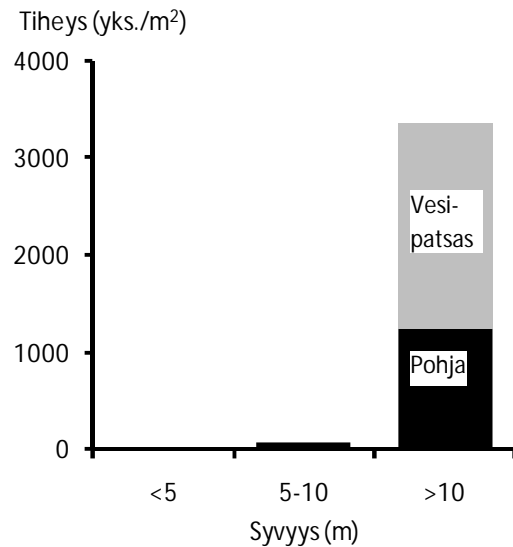


Kuva 3. Kaikuluotauskuva Kytäjärven syvänteeltä 1.6.2010 (poikkileikkaus pohjois-etelä-suunnassa). Sulkasääsken toukat näkyvät kerroksena, jonka yläreuna on 7 m syvyydessä. Tiheimmät kohdat näkyvät punaisena, harvemmat vihreänä ja sinisenä. Toukkakerroksen yläpuolella on kalaparvia (ks. suurennos kuvassa 4).

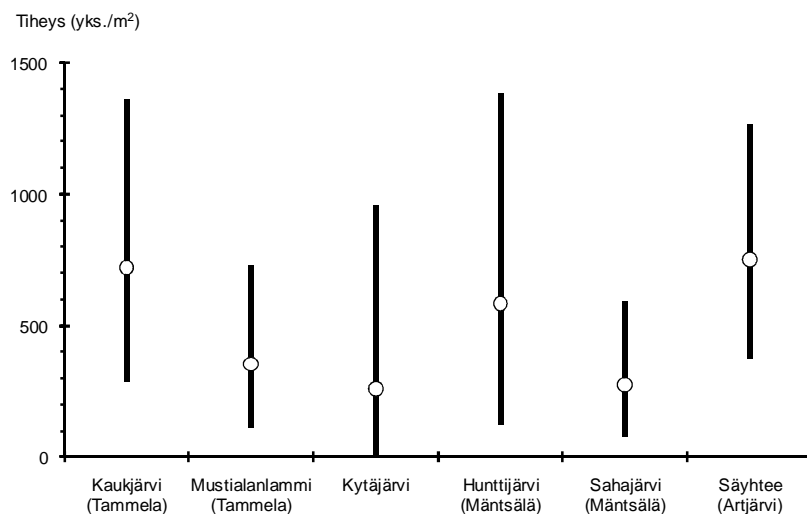
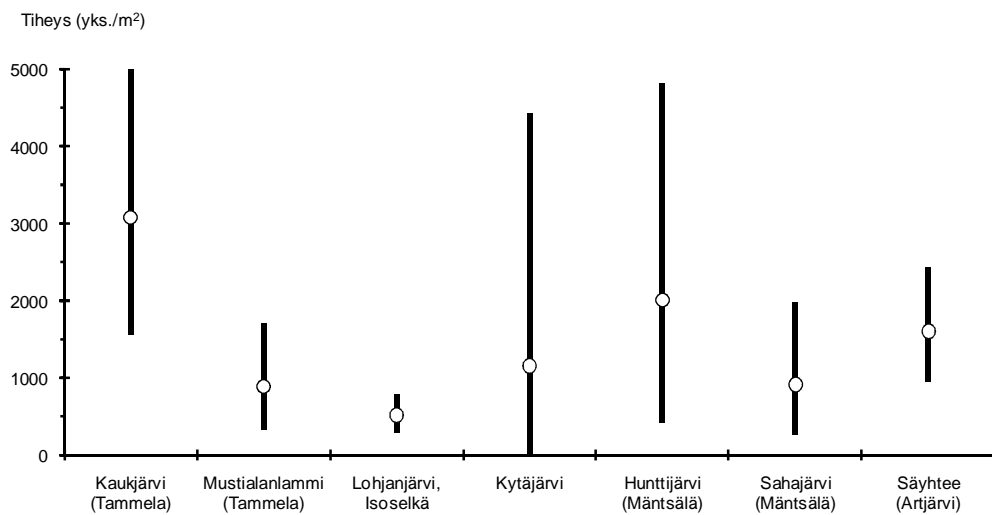


Kuva 4. Suurennos kuvan 3 kaikuluotauslinjalta. Tarkkarajainen toukkakerroksen yläreuna erottuu selvästi, samaten ilmeisesti kuo-reista koostuva kalaparvi 4-5 m syvyydellä.

tä löytyi ainoastaan sedimentistä (kuva 5). Kytäjärven toukka tiheys yli 1,5 m syviä alueita kohti laskettuna oli n. 260 yks./m² ja yli 6 m syviä alueita kohti laskettuna n. 1150 yks./m² (kuva 6). Arvioiden 95 %:n luottamusvälit ovat kuitenkin hyvin laajat, koska toukkia esiintyi vain muutamalla pisteellä, mutta yhdellä erityisen runsaasti. Tällä syvimällä näytepisteellä toukka tiheys oli peräti n. 3400 yks./m². Toukkien keskipituus oli vesipatsaassa 10,3 mm (n=28) ja sedimentissä 10,1 mm (n=32). Koteloiden eli pupien osuus oli hyvin pieni, alle 1 %. Tämä viittaa siihen, että toukkien kuoriutumisyksiköihin oli vielä aikaa.



Kuva 5. Sulkasääskien tiheys Kytäjärven eri syvyysvyöhykkeillä 1.6.2010.



Kuva 6. Kytäjärven sulkasääskitiheydet verrattuna muihin sulkasääskijärviin yli 6 m syvillä alueilla (yläkuva) ja yli 1,5 m syvillä alueilla (alakuva) (Malinen ym. 2010). Kaikki kuvan järvet ovat sulkasääskikannaltaan keskimääräistä selvästi runsaampia. Arvioissa on esitetty myös 95 %:n luottamusvälit.

4. Tulosten tarkastelu

Kytäjärven syvänteellä esiintyy runsaasti sulkasääsken toukkia ja niillä on varmasti suuri merkitys ulappa-alueen ravintoverkossa. Ne laiduntavat eläinplanktonia huomattavasti tehokkaammin kuin kalat (Liljendahl-Nurminen ym. 2003). Todennäköisesti toukkien ja kalojen predaatio pitävät Kytäjärvellä suurikokoisen, hyvin kasviplanktonia säätelevän eläinplanktonin määrän vähäisenä. Tämä voi pahentaa sinileväongelmaa. Toisaalta sulkasääsken toukat ovat tärkeitä kuoreen ja kuhanpokasten (Vinni ym. 2004, Malinen ym. 2006) ravintokohteita. Kuha hyötyy siis sulkasääskestä sekä suoraan että sen tärkeimmän ravintokohteen, kuoreen (Peltonen ym. 1996), kautta. Sulkasääski on siten sekä haitallinen että hyödyllinen osatekijä ravintoverkossa. Sen runsastuminen ei kuitenkaan ole toivottavaa, koska odotettavissa olevat haitat ovat varmasti hyötyjä suurempia.

Sulkasääsken luontaiset, lähinnä sääolosuhteiden mukaan tapahtuvat runsaudenvaihtelut (Malinen ym. 2010b) voivat aiheuttaa suuriakin vaikutuksia ravintoverkon muille tasoille. Esimerkiksi pitkä hellejakso kesällä suosii sulkasääsken lisääntymistä, mikä voi näkyä seuraavana kesänä toukkien runsautena ja mahdollisesti sinileväongelmina. Toisaalta tämän vuoden kuhavuosisluokasta saattaa tulla keskimääräistä voimakkaampi, koska kuhanpoikaset käyttävät runsasta toukkavarantoa välivaiheen ravintona ennen kalaravintoon siirtymistä. On kuitenkin mahdollista, että nämä kesän lämpötilan vaikutukset sulkasääskeen ja sitä kautta muille ravintoverkon tasoille peittyvät muiden ympäristötekijöiden ja ravintoverkon vuorovaikutusten alle niin hyvin, ettei spekuloituja ilmiöitä käytännössä havaita. Toukkien merkitystä Kytäjärvellä pienentää niiden rajattu esiintymisalue. Tämän tutkimuksen aikaan niitä esiintyi ainoastaan yli 7 m syvillä alueilla. Toisaalta tämä alue laajenee veden sameuden kasvaessa, koska toukat voivat olla ylempanä vesipatsaassa joutumatta välittömästi kalojen ruoaksi. Samoin kerrostuneisuuskauden jatkuessa heikentyvä happitilanne saattaa laajentaa sulkasääsken esiintymisaluetta, koska toukat tulevat toimeen lähes hapettomassa ympäristössä. Joka tapauksessa sulkasääski on Kytäjärvesä niin runsas, että se tulee ottaa huomioon vesiensuojelussa ja järvellä suoritettavia toimenpiteitä suunniteltaessa.

Koska kesäkerrostuneisuuskauden hapenvajaus suosii toukkia, tulisi järven rehevöitymiskehitystä hillitä. Myös veden sameus suosii toukkia, joten kaikkia sameutta lisääviä toimenpiteitä tulisi välttää. Molempien seikkojen kannalta valuma-alueen vesiensuojelutoimet ovat keskeisessä asemassa. Mikäli rehevöitymiskehitys kiihtyy, voidaan sisäistä kuormitusta yrittää vähentää särkikalojen tehokkaalla kalastuksella. Kytäjärvellä olisi kuitenkin tärkeää selvittää runsaimpien kalojen ravinto ennen mahdollista hoitokalastusta, ettei pyyntiä kohdisteta sulkasääsken toukkia syöviin kaloihin. Happiongelmaa puolestaan voidaan vähentää kierrättämällä hapekasta päällysvettä alusveteen. Tällöin kuitenkin lämpötilakerrostuneisuus saattaa purkautua, mikä on haitallista viileätä alusvettä vaativalle kuorelle. Esimerkiksi laajamittaisen hapetuksen kohteena olleella Tuusulanjärvellä kuorekanta on viime vuosina taantunut voimakkaasti (Malinen & Antti-Poika 2010). Kesäajan happitilannetta kannattaisi kuitenkin jatkossa seurata. Oleellista on, vapautuuko hapettomasta sedimentistä ravinteita ja laajeneeko sulkasääsken toukkien esiintymisalue vähäpääppisen vesitilavuuden kasvaessa.

5. Johtopäätökset

Kytäjärven syvänealueella on niin runsaasti sulkasääsken toukkia, että ne tulee ottaa huomioon vesiensuojelussa ja mahdollisia hoitotoimia suunniteltaessa.

Heikko kesäaikainen happitilanne ja veden sameus suosivat sulkasääsken toukkia. Ravinteiden huuhtoutumista ja kiintoainekuormitusta tulisi hillitä valuma-alueen tehokkaalla vesiensuojelulla, ettei sulkasääski runsastuisi.

Tehokalastuksessa ja alusveden hapettamisessa on Kytäjärvellä omat ongelmansa, eikä niitä tule tehdä ilman tarkempia selvityksiä.

Lähdeluettelo

- 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.
- 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.
- Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Valtonen, S. & Pekcan-Hekim, Z. 2005: Searching 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. 2010: Tuusulanjärven kalatiheys ja –biomassa vuonna 2009 kaikuluotauksella ja koetroolauksella arvioituna. 15 s.
- Malinen, T., Antti-Poika, P. & Vinni, M. 2010b: Sulkasääsken runsaus Hiidenvedellä vuonna 2009. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 6 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. & Antti-Poika, P. 2010a: Sulkasääsken runsaus Mustialanlammilla kesällä 2009. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 7 s.
- Peltonen, H., Rita, H ja Ruuhijärvi, J. 1996. Diet and prey selection of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in Lake Vesijärvi analysed with logit model. Ann. Zool. Fenn. 33, s. 481–487.
- Vinni, M., Lappalainen, J., Malinen, T. & Peltonen, H. 2004: Seasonal bottlenecks in diet shifts and growth of smelt in a large eutrophic lake. Journal of Fish Biology 64: 567-579.