



**Someron vesienhoitosuunnitelma
Osaraportti XVIII**

**SÄRKJÄRVEN
HOITOSUUNNITELMA**

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	2
2	YLEISTÄ	2
3	SÄRKJÄRVI	3
OSA A		5 - 24
	SÄRKJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS	
	Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 18 s. + liitteet 1 kpl	
	Liite 1	
	Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot	
	Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet	
	Taulukko 3. Veden rehevyystasoluokitus	
OSA B		25 - 37
	SÄRKJÄRVEN VEDENLAATU	
	Happitaloustutkimukset	
	Varsinais-Suomen kalavesien hoito (2004)	
	Kesän 2005 tutkimukset	
	Kari Lehtonen / Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus (2005)	
	7 s. + liitteet 5 kpl	
	Liite 1 Särkjärven vedenlaadun tutkimustuloksia	
	Liite 2 Särkjärven syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä	
	Liite 3 Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat	
	Liite 4 Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit	
	Liite 5 Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila vuosina 2004 -2005 ja vuosien 1971 – 2000 keskiarvot	
OSA C		38 - 43
	SÄRKJÄRVEN KOEKALASTUKSET	
	Tomi Sukula (2005)Lounais-Suomen kalastusalue 2004. 5 s.	
OSA D		44 - 50
	SÄRKJÄRVEN KASVILLISUUSKAROITUS	
	Arto Kalpa (2005) BIOTA BD. 5 s. + liitteet 1 kpl	
	Liite 1. Särkjärven kasvillisuuskartta	
OSA E		51 - 62
	SÄRKJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA	
	Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 11 s	

LIITTEET

Liite 1 Hankkeen tutkimukset järvittäin

1 JOHDANTO

Someron kaupunki käynnisti keväällä 2004 kaksivuotisen järvien hoitosuunnitelmahankkeen, jonka tavoitteena oli tutkia 22 Somerolla sijaitsevan järven tilaa ja laatia näille järvi-kohtaiset hoitosuunnitelmat. Hankkeen alkuun panevana voimana oli Someron vesiensuojeluyhdistyksen vesistövetoomus, jossa esitettiin yhdistyksen ja paikallisten ihmisten huoli alueen vesistöjen tilasta. Hoitosuunnitelmien lisäksi Someron vesienhoitosuunnitelma - hankkeen tavoitteena oli lisätä yhteistä toimintaa ja vuorovaikutusta järvillä. Hanke sai rahoitusta EU:n tavoite II-ohjelmasta.

Hankkeen ohjausryhmässä toimivat hankekoordinaattorit Jari Hietaranta ja Sanna Tikander Turun ammattikorkeakoulun Kestävän kehityksen koulutusohjelmasta, Timo Klemelä, Leena Eino, Andreas Ramsay, Tero Pirttilä ja Esko Vuorinen Someron kaupungista, Antti Lammi ja Juha-Pekka Triipponen Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta, Pertti Kuisma Someron kalastusalueesta ja Matti Torkkomäki Someron vesiensuojeluyhdistyksestä.

Sellaisilta järviltä joista oli runsaasti aikaisempaa tutkimustietoa tai aikaisempien tutkimusten perusteella ei ollut havaittavissa huolestuttavaa kehitystä järven tilassa, ei tämän hankkeen yhteydessä tehty lisäselvityksiä. Suurin osa hankkeeseen kuuluvista järvistä oli kuitenkin sellaisia joista oli varsin vähän tutkimustietoa. Näistä tehtiin laajasti erilaisia esiselvityksiä.

Hankkeen aikana toteutettujen kartoitusten raportit ja järvi-kohtaiset hoitosuunnitelmat esitellään Iso- ja Vähä-Pitkustaa ja Iso- ja Pikku-Ätämöä lukuun ottamatta järviittäin jokainen omassa raportissaan. Koska Pitkustat ja Ätämöt ovat keskenään lähekkäisiä järviä ja niiden valuma-alueet ovat yhteisiä, ne käsitellään järviparien yhteisessä raportissa.

Hoitosuunnitelma - hankkeen järvet ja osaraportit ovat:

Arimaa (Osaraportti I)	Mustjärvi (Osaraportti XI)
Halkjärvi (Osaraportti II)	Myllyjärvi (Osaraportti XII)
Heinjärvi (Osaraportti III)	Oinasjärvi (Osaraportti XIII)
Iso- ja Vähä-Pitkusta (Osaraportti IV)	Pikku-Valkee (Osaraportti XIV)
Iso-Valkee (Osaraportti V)	Poikkipuoliainen (Osaraportti XV)
Iso- ja Pikku-Ätämö (Osaraportti VI)	Salkolanjärvi (Osaraportti XVI)
Kovelo (Osaraportti VII)	Siikjärvi (Osaraportti XVII)
Lahnalammi (Osaraportti VIII)	Särkjärvi (Osaraportti XVIII)
Lammijärvi (Osaraportti IX)	Valkjärvi (Osaraportti IXX)
Levo-Patamo (Osaraportti X)	Vesajärvi (Osaraportti XX)

2 YLEISTÄ

Turun ammattikorkeakoulun opiskelija Sanna Tikander teki valuma-aluekartoituksia 13 järveltä, vedenlaadun tutkimuksia tekivät Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus ja Varsinais-Suomen kalavesienhoito Oy yhteensä 13 järveltä. Osa vesianalyyseistä tehtiin Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymän laboratoriossa. Tutkija Arto Kalpa Biota BD:stä teki kasvillisuus-kartoituksia 11 järveltä, Lounais-Suomen kalastusalue teki 11 järveltä koekalastuksia Nordic-koeverkkosarjoilla ja 9 järven syvyyskartoitukset. Särkjärven sedimentistä Joni Savela teki prog-radu – tutkielman. Limnologi Päivi Joki-Heiskala (Salon Järvitutkimus) teki kevättalvella 2005 Pitkusta-järvien vedenlaadun tutkimuksia ja syksyllä 2005 tehtiin kolmelta järveltä vedenlaadun lisätutkimuksia. Hankkeen tutkimukset on koottu järviittäin raportin loppuun liitteeseen 1.

Kesällä 2004 hankejärvillä tehtiin valuma-aluekartoituksia, koekalastuksia ja kasvillisuuskartoituksia. Kesän kartoitusten raportit valmistuivat keväällä 2005. Loppukesästä 2004 otettiin ensimmäiset kolmen sarjaan kuuluvat vedenlaadun näytteet. Leudon ja sateisen alkutalven johdosta joulukuulle suunnitellut talvinäytteenotot toteutettiin vasta tammikuussa 2005. Talven kerrostuneisuuskauden lopulla, maaliskuussa 2005, otettiin sarjan viimeiset näytteenotot.

Syksyllä 2004 Oinasjärven koululla, Somerniemellä, järjestettiin yleisötilaisuus, jossa esiteltiin keväällä alkanutta järvienhoitohanketta ja kesän aikana toteutettuja kartoituksia. Toinen yleisötilaisuus järjestettiin keväällä 2005. Siinä esiteltiin valmistuneet tutkimusraportit ja järvien nykytilakartoitukset. Kartoitusten pohjalta järvet jaettiin vedenlaadun ja muiden ominaisuuksien perusteella järviryhmiin. Kesällä 2005 järjestettiin järviryhmittäisiä kokouksia, joihin kutsuttiin mahdollisimman moni järven valuma-alueen asukas tai maan omistaja mukaan. Tilaisuuksissa pohdittiin järvien tilaa ja hoitomahdollisuuksia sekä selvitettiin asukkaiden kiinnostusta järvienhoitoon.

Järvikohtaisia kokouksia järjestettiin kaiken kaikkiaan 8 kpl ja tilaisuuksissa oli yhteensä puoleentoista sataa osallistujaa. Yhteistä kaikille tilaisuuksille oli osallistujien vilpityn kiinnostus oman järven tilasta ja huoli uhkaavista muutoksista järvillä. Mitä huolestuttavammassa kunnossa järvet olivat, sitä enemmän oli myös tilaisuudessa osallistujia. Järvien tilan huononeminen saa selvästi ihmiset liikkeelle. Melko hyvässä tilassa olevilla järvillä osallistuminen ennakoivaan hoitoon on vähäisempää. Järven hoitamiseen on kuitenkin syytä ryhtyä jo ennen kuin tilanne järvellä on huolestuttava, sillä hyvän tilan ylläpitäminen on huomattavasti helpompaa kuin jo huonoon tilaan päässeän järven kunnostaminen entiselleen.

2 SÄRKJÄRVI

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti XXVII - SÄRKJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA. Särkjärvellä tämän hankkeen yhteydessä toteutettiin valuma-alue-, kasvillisuus- ja syvyyskartoitukset, koekalastuksia kesällä 2004 ja vedenlaadun tutkimuksia loppukesästä 2004 sekä talvella ja loppukesästä 2005. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana toteutetut tutkimukset sekä lyhyet yhteenvedot järven aikaisemmista tutkimuksista. Tämän raportin tarkoitus on selvittää Särkjärven nykyistä tilaa ja muutoksia järvessä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Särkjärven hoitoon soveltuvia menetelmiä.

Pitkäaikainen Särkjärven ranta-asukas Tauno Toivonen kierrätti järven valuma-alueella ja kertoi arvokkaita huomioita järven tilan muutoksista vuosien aikana. Siitä kiitokset hänelle. Kiitämme myös Somerniemen metsänhoitoyhdistyksen edustajaa Kuisma Munteria metsätalouteen liittyvistä tiedoista, hankkeen ohjausryhmää ja Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteeriä Timo Klemelää sekä hankkeeseen osallistuneita tutkijoita hyvästä yhteistyöstä, sekä myös kaikkia muita hankkeessa mukana olleita.

Turussa 11.1.2006

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Särkjärvestä

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosilta: 1983, 1999, 2000, 2004 ja 2005

Vogt, H. (2000) Someron Ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvien hoidon perusteet. Someron vesiensuojeluyhdistys ja Someron kaupunki.

Lehtonen, K. (2005) Poikkipuoliaisen, Särkjärven ja Vesajärven vedenlaadun lisätutkimukset kesällä 2005. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 6 s. + liitteet 5 kpl

Kasvillisuus:

Kalpa, A. (2005) Someron vesienhoitosuunnitelman kasvillisuus selvitys. Biota BD Nro 12/2005. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 50 s.

Kalasto:

Sukula, T. (2005) Särkjärven koekalastukset 2004. Lounais-Suomen kalastusalue. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus, Someron kaupunki, moniste 7 s.

Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001 -2005, moniste 43 s.

Syvyystiedot:

Lounais-Suomen kalastusalue (2004) Syvyyskartta. Someron vesienhoitosuunnitelma – hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki.

Sedimenttitutkimus:

Savela, J (2005) Someron Särkjärven sedimenttitutkimus. Pro gradu-tutkielma. Turun yliopisto, Geologian laitos, Maaperägeologian osasto. 53 s + liitteet 4 kpl

Valuma-aluekarttoitus:

Tikander, S. ja Hietaranta, J. (2005) Särkjärven valuma-aluekarttoitus. Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 20 s. + liitteet 2 kpl.

Muu kirjallisuus:

Koli, L. (1993) Someron vedet. Oy Amanita Production Ltd. Somero.

Osa A

SÄRKJÄRVEN

VALUMA-ALUEKARTOITUS

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005)
Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Särkjärven valuma-aluekartoituksen maastotyöt tehtiin kesällä 2004. Raportti valmistui ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on Särkjärven valuma-aluekartoituksen raportti kokonaisuudessaan. Tekstiä on tarkistettu uudelleen ja esille tulleita kirjoitusvirheitä on korjattu. Myös tekstin ulkoasua on muokattu tähän raporttiin sopivaksi. Raportin sisältöön ei ole tehty muutoksia

SISÄLLYS

1	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	7
2	VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ	7
	2.1 Metsätalous	7
	2.1.1 Metsäojitus	7
	2.1.2 Hakkuut	8
	2.1.3 Lannoitus	8
	2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus	8
	2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia	9
	2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus	9
	2.1.5.2 Hakkuut	10
	2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus	10
	2.2 Asutus	10
	2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia	11
	2.2.2 Paikallisia ohjeita	11
	2.3 Maatalous	11
	2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	12
	2.4 Laskeuma	12
	2.5 Luonnonhuuhtouma	12
3	SÄRKJÄRVI	13
	3.1 Särkjärven tila	14
4	VALUMA-ALUEKARTOITUS	15
	4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset	15
	4.2 Valuma-alueen ravinnekuormitus	15
	4.2.1 Asutus	15
	4.2.2 Maatalous	16
	4.2.3 Metsätalous	16
	4.2.4 Luonnonhuuhtouma	16
	4.2.5 Laskeuma	16
5	VALUMA-ALUE	17
6	KUORMITUS	18
7	RAVINNEKUORMITTAJAT	19
8	METSÄOJIEN RAVINNEKUORMITUS	20
9	YHTEENVETO	22

LIITTEET

Liite 1

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

Taulukko 3. Veden rehevyytasoluokitus

1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Särkjärven valuma-aluekartoitus on osa Someron kaupungin vuonna 2004 käynnistämää 22 järven hoitosuunnitelmahanketta. Lounais-Suomen ympäristökeskus on myöntänyt hankkeelle EU:n tavoite 2-ohjelman mukaista avustusta. Hankkeessa selvitetään järvien nykyistä tilaa vedenlaadun tutkimuksilla, kasvillisuuskartoituksilla sekä koekalastuksilla. Lisäksi järvillä tehdään valuma-alue- ja syvyyskartoituksia. Hankkeen tavoitteena on tutkia järvien tilaa ja laatia kohdejärville järvikohtaiset hoitosuunnitelmat. Valuma-aluekartoituksen lisäksi hankkeen aikana Särkjärvellä tehdään kasvillisuus- ja syvyyskartoitus, sedimenttitutkimus sekä koekalastus ja veden happitalouden tutkimuksia. Valuma-alueen kartoitus on oleellista suorittaa aina ennen järveen kohdistuvien hoitosuunnitelmien tekemistä. Kartoituksen avulla kunnostus- ja hoitotoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa optimaalisesti.

Särkjärven valuma-aluekartoitus on osa järven perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Kartoituksessa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Särkjärven valuma-alueen nykytilaa ja järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Lisäksi esitetään valuma-alueperäisen ravinnekuormituksen ongelmakohtia ja annetaan ehdotuksia käytännön toimenpiteiksi. Yksityiskohtaisempia vesiensuojelullisia toimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella esitetään tulevassa hoitosuunnitelmassa.

2 VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ

2.1 Metsätalous

Metsätaloustoimenpiteet aiheuttavat kuormitusta alapuolisiin vesistöihin ja voivat lisätä myös ravinteiden huuhtoutumista pohjaveteen. Pohjaveden laadun kannalta haitallisinta on vesien nitraattityypipitoisuuden lisääntyminen (Metsähallitus 2004). Valumavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesistökuormitukseen vaikuttavia metsätalouden toimenpiteitä ovat uudis- ja kunnostusojitukset sekä metsämaan muokkaukset kuten mätästyksset ja auraukset. Näiden lisäksi lannoitus lisää valumavesien ravinnepitoisuuksia.

Metsähallituksen toimesta metsätalouden maanpinnan käsittelyn ja kunnostusojitusten vesistövaikutuksia on seurattu vuodesta 1995 lähtien vuosittain (Metsähallitus 2004). Seurannan tulokset osoittavat, että keveiden maanmuokkausmenetelmien vesistö- ja muutkin ympäristöhaitat ovat vähentyneet. Sen sijaan kaivinkoneilla ja kaivureilla tehtävissä erilaisissa mätästyksissä ja kunnostusojituksissa ilmenee tason selvästä parantumisesta huolimatta edelleen myös vakaviksi poikkeamiksi luokiteltavia ympäristöhaittoja (Metsähallitus 2004).

2.1.1 Metsäojitus

Metsäojitus oli 1900-luvulla laajimmin vesistöjen valuma-alueiden tilaa muuttaneita toimenpiteitä Suomessa (Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1987). Koko metsätalousmaasta ojitettujen soiden osuus vuonna 1997 oli 18 % (Metsäntutkimuslaitos 1997). Suomen soista on ojitettu metsänparannusta varten noin 60 % soiden kokonaispinta-alasta. Etelä-Suomen soista on ojitettu noin 75 % (Heikkilä & Lindholm 1995). Metsien uudisojitus oli vilkkainta 1960–70-luvuilla, jonka jälkeen uudisojitus on tasaisesti vähentynyt. Metsäojitus muuttaa alueen hydrologia pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten aineiden huuhtoutumiseen. Kiintoainespä-

toisuuden kasvu alapuolisissa vesistöissä onkin metsäojitusten yleisin vesistöhaitta (Ahti, Joensuu & Vuollekoski 1995). Metsäojituksen on todettu myös lisäävän erityisesti ohutturpeisten soiden fosfori- ja typpihuuhtoumia (Kenttämies ja Saukkonen 1996). Ojitus lisää vuosivaluntaa ja sitä kautta myös liuenneiden aineiden huuhtoumia. Ojien perkauksen ja kunnostuksen vaikutukset ravinne- ja kiintoainekuormitukseen ovat tutkimuksien mukaan samaa suuruusluokkaa kuin uudisojituksissa (Manninen 1998).

2.1.2 Hakkuut

Avohakkuu vaikuttaa voimakkaasti kokonaisvaluntaa lisäävästi, koska puuston haihduttava vaikutus lakkaa. Uudistushakkuun jälkeen lähes kaikkien huuhtouman komponenttien pitoisuuden ja määrän on todettu kasvavan (Lepistö, Seuna, Saukkonen & Kortelainen 1995). Metsän uudistamiseen liitetään usein myös metsämaan muokkaus. Koneellinen muokkaus yleistyi 1980-luvulla ja nykyisin valtaosa uudisoaloista muokataan koneellisesti. Raskaan muokkauksen on todettu lisäävän hakkuun jälkeisiä kohonneita ravinteiden ja kiintoaineen huuhtouma-arvoja (Ahtinen ja Huttunen 1995). Rantapuuston hakkuut vaikuttavat myös vesistön kalakantaan. Rantapuuston säilyttäminen koskemattomana on edellytys useiden kalalajien kudun onnistumiselle. Puusto antaa suojaa ja luo varjoa estäen matalien vesien liiallisen lämpenemisen kesällä. Erityisen tärkeää rantapuustojen säästäminen on jokien ja pienten purojen rannoilla. (Metsähallitus 2004)

2.1.3 Lannoitus

Metsien lannoituksessa tärkeimmät lannoitteena levitettävät ravinteet ovat kivennäismailla typpi ja turvemaiden fosfori sekä kalium. Metsälannoitus oli runsainta 1960-luvun lopussa ja 1970-luvun alussa, jonka jälkeen lannoitettujen metsäalojen määrä on vähentynyt vuosittain. Metsätalouden fosforikuormituksen yleisin syy on ojitettujen turvemaiden fosforilannoitus (Kenttämies ja Saukkonen 1996). Kivennäismaiden fosforilannoitus ei ole tutkimuksissa lisännyt valumaveden fosforipitoisuutta merkittävässä määrin, sillä kivennäismaan sisältämät rauta- ja alumiiniyhdisteet sitovat fosfaatin kemiallisesti. Ammoniumtyppi sitoutuu hyvin turpeeseen, mutta helpoiliukoiset typpiyhdisteet ovat heti lannoituksen jälkeen alttiita huuhtoutumaan rankkasateiden ja lumen sulamisvesien mukaan. Kivennäismaiden typpilannoitus saattaa lisätä valunnan typpipitoisuutta merkittävästi, mutta huuhtoutuminen on lyhytaikaista (Kenttämies ja Saukkonen 1996).

2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus

Suomen pinta-alasta 86 % luokitellaan metsätalouden piiriin kuluva. Metsätalouden vesistöille aiheuttaman fosforikuormituksen arvioidaan nykyisin olevan 230 – 350 tonnia vuodessa ja typpikuormituksen 3600 – 4100 tonnia vuodessa. Metsätalouden osuus vesistöihin tulevasta vuotuisesta fosforin kokonaiskuormituksesta on 6 % ja kokonaistyppikuormituksesta 5 % (Alatalo 2000). Metsätalouden aiheuttamalla kuormituksella voi kuitenkin olla suurta paikallista merkitystä. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus vesistöihin valuvan veden määrään ja laatuun on merkittävää erityisesti vesistöjen latvapuroissa, pikkujärvissä ja lammissa sekä vähäjärvisissä joki-vesistöissä, joissa metsätaloustoimenpiteiden pinta-ala kattaa valtaosan valuma-alueesta. Metsätalouden voimakkaasti kuormittamissa vesistöissä metsätalouden osuus vuotuisesta kokonaisfosforikuormituksesta voi kohota jopa 40 – 50 %:iin ja typen kokonaiskuormituksen osalta jopa 35 %:iin (Alatalo 2000).

Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset ravinne- ja kiintoainekuormitukseen ovat huomattavia 5 - 10 vuoden ajan metsänkäsitteilyn jälkeen. Tämän jälkeen kuormitus yleensä laskee lähes ennen toimia vallinneelle tasolle. Voimakkaimmillaan vaikutukset ovat yleensä toimenpidettä seuraavana vuonna. (Alatalo 2000.) Ravinne- ja kiintoainekuormituksen suuruuteen ja kestoaikaan vaikuttavat metsätaloustoimenpiteiden laatu ja laajuus, alueen maalajien ravinnepitoisuuden lähtötaso, maalajien erodoitumisherkkyys ja ravinteiden pidätyskyky, vesiensuojelulliset toimet alueella kuten esimerkiksi ojitusten yhteydessä tehdyt laskeutusaltat, sekä tarkasteluajankohdan sademäärä.

2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia

Vesistöjen kannalta paras vaihtoehto on kasvipeitteinen metsämaa. Kasvillisuus sitoo ravinteita, estää eroosiota ja ehkäisee tulvia hidastamalla veden virtausta. Lisäksi kasvillisuus vähentää maalla virtaavan veden määrää haihduttamalla. Metsätalouden vesiensuojelu alkaa huolellisesta metsätaloustoimien ennakkosuunnittelusta. Ennakkosuunnittelussa arvioidaan toimien haitalliset vesistövaikutukset ja määritellään tarvittavat vesiensuojelutoimenpiteet haittojen minimoimiseksi. Töiden mitoituksen ja ajoituksen suunnittelussa tulee huomioida myös muut valuma-alueella tehtävät työt. Tärkeimpiä asioita ennakkosuunnittelussa on selvittää valumavesien kulku toimenpidealueilla ja minimoida vesistöön kulkeutuvan aineksen määrää. Vuonna 2004 julkaistussa Metsähallituksen Metsätalouden ympäristöoppaassa esitetään metsätalouden vesiensuojelutoimia. Seuraavassa kolmessa luvussa esitetään keskeisiä toimia tästä oppaasta. Järvikohtaisesti metsätalouden vesiensuojelullisia toimenpiteitä esitellään tarkemmin järvi-kohtaisissa hoitosuunnitelmissa.

2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus

Ojituksissa toiminnan laajuus ja vesiensuojelutoimenpiteiden tarve tulee määritellä valuma-aluekohtaisesti ja laajojen ojitusalueiden kunnostukset on syytä jaksottaa useammalle vuodelle siten, että vuosittain kunnostetaan enintään 100 hehtaaria. Toimenpiteiden mitoituksessa ja ajoituksessa tulee huomioida myös muut valuma-alueella tehtävät työt, ennen kaikkea uudishakkuut, joihin liittyy tehokas maanpinnan käsittely. Toimenpiteiden ennakkosuunnittelussa selvitetään minne kunnostettavan alueen valumavedet johdetaan ja minkälaisia toimenpiteitä vesien selkeytykseen käytetään. Tässä yhteydessä määritetään vesistöjen tulvavyöhykkeet, pohjavesialueet ja suojeltujen elinympäristöjen sijainti toimenpidealueella tai sen läheisyydessä. Lisäksi määritetään alueen kaltevuussuhteet ja eroosioherkkyys. Kaikkein herkimmin syöpyvien ojien suuntaa muuttamalla voidaan loiventaa ojien pituuskaltevuutta ja vähentää syöpymisriskiä. Kunnostettavien ojien pituuskaltevuus ei saisi olla suurempi kuin 3 %. Täydennysojia kaivamalla vedet voidaan johtaa herkimpien alueiden ohi.

Kunnostusojituksen aiheuttamaa kiintoaine-eroosiota voidaan pienentää jättämällä kaikki toimivat ojat perkaamatta. Erityisesti kivennäismailla sijaitsevien niskaojien ja syöpyneiden, mutta vielä toimivien laskuojien perkaustarvetta on syytä tarkoin harkita. Perkaamatta jätetään aina alavien rantojen tulva-alueella olevat ojat sekä vesistöön suoraan kaivettujen ojien loppupää siltä osin kuin ojan pohja ulottuu vesistön keskivedenpinnan alapuolelle. Luokkaan 1 ja 2 kuuluvilla pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet jätetään pääsääntöisesti kunnostamatta. Lisäksi pohjaveden purkautumisen välttämiseksi on jätettävä 30–60 metriä leveä käsittelemätön reunavyöhyke.

Kaivutöiden yhteydessä tapahtuvaa kiintoaineen huuhtoutumista voidaan vähentää töiden ajoituksella, kaivun jaksotuksella ja ojakohtaisilla selkeytysmenetelmillä. Ohutturpeisilla ja hienojakoisilla mailla kunnostustyöt tulee tehdä kuivana kautena. Kevättulvan, roudan sulamisen ja

rankkojen syysateiden aikana kaivutyöt on syytä keskeyttää. Uudet laskeutusaltaat on kaivettava ja vanhat altaat tyhjennettävä ennen niihin laskevien ojien kaivuuta. Myös pintavalutuskentät on oltava valmiina. Vesistöön menevät ojat tulee kunnostaa viimeisenä, mikäli mahdollista, vasta 1-2 vuotta muun kunnostamisen jälkeen tai jättää kunnostamatta, jos niiden vedenjohtokyky on säilynyt hyvänä. Vesistöön kulkeutuvan erodoituneen kiintoaineen määrää voidaan merkittävästi vähentää ojastoon kaivettavilla lietetaskuilla ja lietekuopilla sekä perkuukatkoilla ja laskeutusaltailla.

2.1.5.2 Hakkuut

Päättehakkuiden tärkein vesiensuojelutoimenpide on suojavyöhykkeen jättäminen hakkuualan ja vesistön välille. Suojavyöhykkeen leveys riippuu vesistöstä ja siihen rajoittuvan puuston luonnontilaisuudesta, maanpinnan kaltevuudesta sekä maalajista. Vesiensuojelun minimivaatimukseksi on, että vesistön ja hakkuualan välille jäävä suojavyöhyke on vähintään 5 metriä, mutta voimakkaasti vesistöön viettävillä ja hienojakoisilla maalajeilla tarvitaan jopa 30 metrin suojavyöhykkeitä. Vesistöön rajoittuvilla hakkuualueilla on syytä huomioida myös hakkuun maiseimmat ja kalataloudelliset vaikutukset.

2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus

Uudishakkuihin liittyvä maanmuokkaus on yleistynyt 1980-luvulta lähtien. Kullekin uudistusalueelle tai sen osalle valitaan mahdollisimman vähän maan pintakerrosta muuttava muokkausmenetelmä. Rinteisillä aloilla muokkausvaot suunnataan korkeuskäyrien suuntaisesti tai vinosti päälaskusuuntaa vastaan. Yhtenäisen muokkausvaon maksimikaltevuus on 4 %. Herkästi erodoituvilla rinteillä muokkaus tulee tehdä jaksottaisesti. Muokattavan metsäalan ja vesistön väliin jätetään 10–30 metrin käsittlemätön suojavyöhyke. Mikäli muokkausalueelta johdetaan vettä pois kaivettuja oja myöden, on suojavyöhykkeen lisäksi tehtävä lietekuoppia, laskutusaltaita tai pintavalutuskenttiä tai näiden yhdistelmiä.

2.2 Asutus

Asutusjätevedet vaikuttavat vesien tilaan erityisesti asutuskeskusten lähistöillä. Jätevesien vaikutus korostuu vähäsateisina aikoina, jolloin maa- ja metsätalouden hajakuormitus on vähäistä. Asutuskeskusten jätevesien fosforikuormitus väheni huomattavasti 1970- ja 1980-luvuilla jätevesien tehostuneen fosforinpoiston seurauksena. Typpikuormituksessa vastaavaa vähenemistä ei tapahtunut. Viime vuosina kuitenkin myös yhdyskuntajätevesien typpikuormitus on alkanut vähentyä typenpoiston tehostamisen myötä. (SYKEa 2004).

Haja-asutusalueella viemäriverkoston ulkopuolella asuu kiinteästi noin miljoona suomalaista ja kesäisin saman verran vapaa-ajan asukkaita. Viemäriverkoston ulkopuolella olevan haja-asutuksen aiheuttama fosforikuormitus koko maassa oli vuonna 2003 noin 355 tonnia ja typpikuormitus 2 500 tonnia (SYKEa 2004). Yleensä vanhoissa talouksissa on vain yksi- tai kaksiosainen sakokaivo, jonka jälkeen jätevedet päätyvät läheiseen ojaan tai suoraan vesistöön. Nykyisin uusilta kiinteistöiltä edellytetään kolmiosaista sakokaivoa ja sen jälkeistä jätevesien käsittelyä.

2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia

Asutuksen merkittävin vesistövaikutus on jätevesien aiheuttama vesistökuormitus. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyvaatimuksista on säädetty asetuksella, joka tuli voimaan 1.1.2004. Asetuksen mukaan jäteveden orgaanisesta aineesta on puhdistettava 90 %, fosforista 85 % ja typestä 40 %. Haja-asutuksen ja lomakiinteistöjen vesiensuojelutoimenpiteistä merkittävin onkin huolehtia siitä, että jätevesienkäsittely kiinteistöllä on asetuksen vaatimalla tasolla. Ravinteiden kierron kannalta paras vaihtoehto haja-asutusalueella olisi kompostoiva kuivakäymälä ja pesuvesien käsittely sakokaivojen jälkeen esimerkiksi maasuodatuksella (SYKEa 2004).

2.2.2 Paikallisia ohjeita

Someron kunnan alueelle vuonna 2000 valmistuneessa rantaosayleiskaavan selosteessa todetaan, että mitään jätevesiä ei saa päästää puhdistamatta vesistöön. Jätevesien maaperäkäsittelyä varten järjestettävä maasuodatin on rakennettava vähintään 20 metrin etäisyydelle keskivedenpinnan mukaisesta rantaviivasta. Pohjavesialueella jätevesiä ei saa imeyttää maaperään lainkaan. Kompostikäymälä tai tiivispohjainen kuivakäymälä on rakennettava vähintään 20 metrin etäisyydelle keskivedenpinnan mukaisesta rantaviivasta. (Karttaako Oy 2000.) Rakentamisen ja jätevesienkäsittelyn ohjeistusta on myös Someron kaupungin jätevesienkäsittelyn yleissuunnitelmassa (Suunnittelukeskus 2001) ja kaupungin rakennusjärjestyksessä.

2.3 Maatalous

Maatalous on suurin yksittäinen vesistökuormittaja Suomessa. Vuonna 2002 ihmistoiminnan aiheuttamasta vesistöjen kokonaisfosforikuormituksesta noin 60 % ja kokonaistyyppikuormituksesta 50 % oli peräisin maataloudesta (SYKEa 2004). Maataloudessa vesistökuormitusta aiheutuu peltoviljelystä ja kotieläintuotannosta.

Peltoviljely kuormittaa vesistöjä lannoitetusta maaperästä huuhtoutuvien ravinteiden ja vesistöihin kulkeutuvan kiintoaineen kautta. Vesistön kannalta merkittävin on fosforikuormitus. Fosfori voi olla joko liukoisessa muodossa tai maahiukkasiin sitoutuneena. Kuormituksen määrään vaikuttavat mm. peltojen määrä valuma-alueella, sijainti vesistöihin nähden, pellon kaltevuus, maalaji, pellon käyttö, viljelytekniikka, lannoitteiden käyttömäärä ja levitystapa sekä pellon vesitalous. Pienillä valuma-alueilla tehdyissä tutkimuksissa vuosina 1981–1985 arvioitiin pelloilta vesistöihin tulevan fosforikuormituksen olevan 0,9–1,8 kg/ha vuodessa ja tyyppikuormituksen 7,6–20 kg/ha vuodessa (Rekolainen, Kauppi, ja Turtola 1992).

Kotieläintuotannosta tuleva vesistökuormitus on seurausta puutteellisista lannan sekä säilörehun puristenesteen varastointitiloista, jaloittelualueilta, maituhuoneen pesuvesistä sekä lannan huolimattomasta levityksestä. Vesistökuormituksen kannalta on oleellista, miten paljon karjanlantaa levitetään pelloille. Karjatalouden aiheuttaman vesistökuormituksen on arvioitu olevan nautakarjan osalta 0,44 kg/eläinyksilö vuodessa fosforia ja tyyppiä 2,5 kg/eläinyksilö. Sikataloudesta aiheutuva fosforikuormitus on 0,07 kg/eläinyksilö vuodessa ja tyyppikuormitus 0,42 kg/eläinyksilö vuodessa.

2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä

Maatalouden ensisijaisia vesiensuojelutoimia ovat lannoituksen oikea kohdentaminen sekä suo-
jakaistojen ja suojavyöhykkeiden rakentaminen. Näillä pyritään vähentämään pinta- ja pohjave-
siin sekä ilmaan aiheutuvaa ravinnekuormitusta sekä maa-aineksen ja haitallisten aineiden huuht-
outumista vesiin. Myös peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä on suuri merkitys vesistöi-
hin huuhtoutuvien ravinteiden ja kiintoaineen määrään. Kasvipeite ehkäisee eroosiota ja estää
maa-ainekseen sitoutuneen fosforin huuhtoutumista. Myös veteen liunneen typen huuhtoutumi-
nen vähenee (Luoto 2000).

Maatalouden vesistökuormitusta voidaan vähentää myös rakentamalla kosteikkoja tai laskeu-
tusaltaita. Kosteikoilla ja laskeutusaltailla voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä etenkin silloin,
kun peltojen osuus valuma-alueesta on suuri, valumavesien ravinnepitoisuudet ovat korkeita ja
peltojen kaltevuus on suuri. Altaan ja kosteikon koko vaikuttaa veden viipymään ja sitä kautta
kiintoaineen laskeutumiseen. Laskeutusaltaan on oltava vähintään 0,1–0,2 % valuma-alueesta ja
kosteikon 1-2 % valuma-alueesta, jotta kiintoaineen määrä vähentyy oleellisesti (Luoto 2000).

Peltojen ojitus vaikuttaa merkittävästi niiden vesistökuormitukseen. Mikäli pellon ojitus ei toimi
ja vesi seisoo pelloilla, pintavalunta lisääntyy ja maan kasvukunto heikkenee, jolloin ravinteita
huuhtoutuu vesistöihin. Ojituksen vesiensuojeluvaikutusta voidaan tehostaa sääätösalojituksella
ja kalkkisuodinojituksella sekä säätokastelulla ja kuivatusvesiä kierrättämällä. Maatalouden ve-
sistökuormituksen ensisijaiset vähentämiskeinot sisältyvät maatalouden ympäristötuen ehtoihin.

2.4 Laskeuma

Ilmaperäinen kuormitus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Suomen ympäristökeskuksen
mittausasemilla laskeuma on vähentynyt vuodesta 1985 rikin osalta 50 – 60 % ja typen osalta 20
– 40 %. (SYKEa 2004) Rikin ja typen laskeumat ovat korkeimmat Etelä-Suomessa, missä Keski-
ja Itä-Euroopasta tulevan ilman epäpuhtauksien kaukokulkeuman sekä Suomen omien päästöjen
vaikutus on suurin. Länsi-Suomen korkeammat ammoniumtypen laskeumat ovat osin peräisin
maatalouden ja turkiseläintuotannon ammoniakkipäästöistä. Laskeuman ravinnepitoisuudet ovat
Etelä-Suomessa yhä tuntuvat: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg/km²/vuosi. (Vogt, Kiskon-
joen vesistön 65 järven tutkimus)

2.5 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan valuma-alueelta luontaisesti tulevaa ravinnevirtaamaa. Luon-
nonhuuhtouma voidaan sisällyttää vesistöön tulevien ravinnevirtaamien tarkasteluun, sillä rehe-
vöitymisen kannalta ei ole merkitystä mistä lähteestä ravinteet tulevat. Luonnonhuuhtoumaa kui-
tenkaan ei ole syytä pitää varsinaisena kuormittajana muiden kuormittajien tapaan. Luonnon-
huuhtouman suuruus vaihtelee riippuen maaperästä, kasvillisuudesta, maaston kaltevuudesta ja
ilmastollisista ja hydrologisista tekijöistä

3 SÄRKJÄRVI

Järvinumero: 27.044.1.003,

Koordinaattialue: YK-pohjoinen 6728221, YK-itä 3322434

Peruskarttalehti: 202408C

Vesistöalue: 27 Paimionjoen vesistöalue, 27.04 Painion valuma-alue,
27.044 Siikajärven valuma-alue

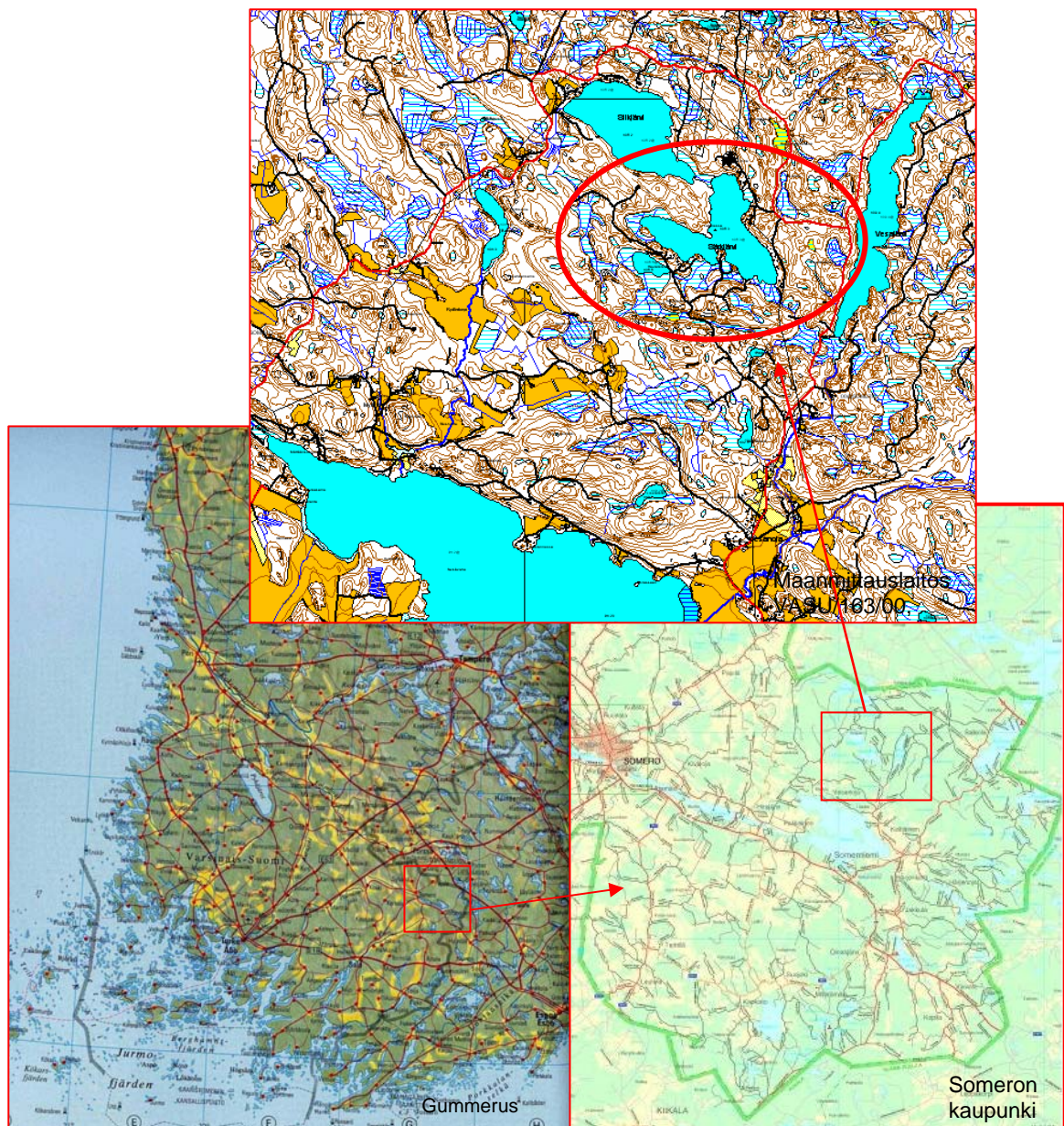
Vesienhoitoalue: Kokemäenjoen-Saaristomereren-Selkämeren vesienhoitoalue

Särkjärven pinta-ala: 40,5 ha

Korkeus merenpinnasta: 105,3 m

Suurin syvyys: 8,5 m

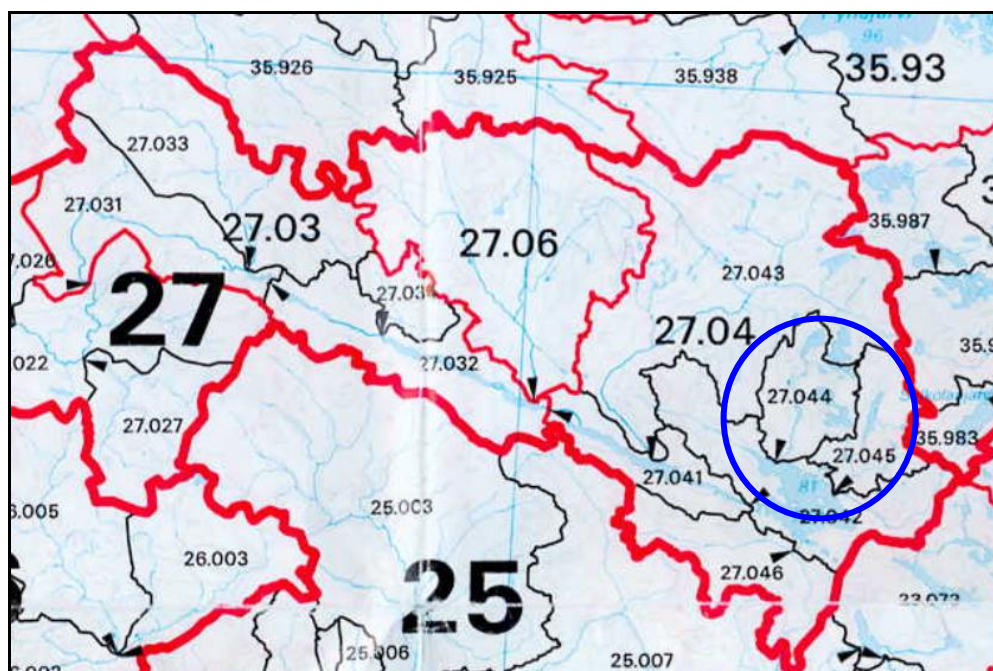
Särkjärvi sijaitsee Lounais-Suomessa Someron pohjoisosassa. Erheellisesti joissakin kartoissa Särkjärvi on nimetty myös Särkijärveksi. Särkjärven pinta-ala on 40,5 hehtaaria ja rantaviivaa järvellä on noin 4,5 km (Hertta-tietokanta 20004). Syvin kohta, noin 8 metriä, on järven keskellä, yli 5 metriä syvää on vain vähän (Koli 1993). Särkjärven vedet virtaavat järven pohjoisosasta Siikajärveen ja siitä edelleen Painojärveen.



Kuva 1. Särkjärven sijainti

3.1 Särkjärven tila

Särkjärvi on Painojärveen laskevan Siikajärven valuma-alueen (27.044) latvajärviä. Särkjärvi saa vesiä valuma-alueen suo- ja metsämailta sekä pienestä metsälammesta, Haulammesta.



Kuva 2. Särkjärven sijainti Paimionjoen vesistöalueen pohjoisosassa. Paimionjoen vesistöalue 27, Painoin valuma-alue 27.04, Siikajärven valuma-alue 27.044. Ekholm 1993)

Särkjärven vedenlaatua on tutkittu vuosina 1993 (Uudenmaan ympäristökeskus) sekä 1999 ja 2000 (Vogt 2000). Someron vesienhoitosuunnitelman yhteydessä Särkjärven vedenlaatua tutkittiin ensimmäisen kerran 1.9.2004 (Varsinais-Suomen kalavesienhoito 2004). Humuksen vaikutuksesta Särkjärven vesi on lievästi hapanta, mutta vedellä on siihen liuenneiden suolojen ansios-ta riittävästi puskurikykyä happamoitumisen torjuntaan (Vogt 2000). Veden pH oli vuonna 1983 pH 7,1, vuonna 1999 ja 2000 veden pH vaihteli eri syvyyksillä välillä pH 5,6–6,94. Syyskuussa 2004 veden pH vaihteli eri syvyyksillä välillä pH 5,18–6,03.

Järven rehevyystasoa arvioidaan veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä levä-tuotantoa kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden perusteella. Käytössä on monia erilaisia luokituspe-rusteita. Tässä kartoituksessa on käytetty Vogtin (2000) Someron ylänköjärvien tutkimuksessaan esittämää luokitusta (Liite 1). Joulukuussa 1983 otetun vesinäytteen kokonaisfosfori- ja typpipi-toisuus olivat lievästi rehevien järvien tasolla. Elokuussa 1999 syvänteen alusvesi oli tummaa, hapetonta ja rikkivetytippoista. Päälyysveden fosfori- ja typpipitoisuudet vastasivat lievästi rehevi-en järvien tasoa ja a-klorofyllipitoisuus oli rehevien järvien tasolla. Maaliskuussa 2000 päälyys-vedestä mitattu fosforipitoisuus oli karujen järvien tasolla ja typpipitoisuus lievästi rehevien jär-vien tasolla. (Vogt 2000)

Syyskuussa 2004 päälyysveden koontanäytteen kokonaisfosforipitoisuus oli rehevien järvien luokitustasoa vastaavaa ja kokonaistyyppi lievästi rehevien järvien tasolla. Klorofyllipitoisuus oli rehevien ja erittäin rehevien järvien luokitusasteen rajalla. Kokonaisuudessaan Särkjärvi voi-daan luokitella rehevien järvien tasolle.

4 VALUMA-ALUEKARTOITUS

Särkjärven valuma-aluekartoitus toteutettiin kesän ja syksyn 2004 aikana. Kartoitusta sisältää karttatarkastelun, maastokäyntejä sekä järveen kohdistuvan ravinnekuormituksen arvioinnin. Kenttä- ja karttatutkimukset tehtiin siten, että ne täydensivät toisiaan. Karttatutkimuksissa selvitettiin valuma-alueen koko, erilaisten maankäyttömuotojen osuudet, valuma-alueen pohjavesitilanne ja maaperä. Karttatutkimusten pohjalta laadittiin arvioinnit järveen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta. Kuormituslaskelmien perusteella on arvioitu valuma-alueen merkitystä järven ravinnekuormittajana. Lisäksi valuma-alueelta kartoitettiin järven suurimmat kuormittajat.

4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset

Karttatutkimuksissa maastokartalle 1:20 000 rajattiin järven valuma-alue ja mahdolliset ongelmakohdat. Valuma-alue rajattiin korkeuskäyrien osoittamien korkeusolojen mukaan. Lounais-Suomen Metsäkeskuksen arkistoista tarkasteltiin alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa. Alustavien karttatutkimusten jälkeen toteutettiin kenttäkäynnit. Kenttäkäyntien yhteydessä tarkennettiin valuma-alueen rajausta, arvioitiin maankäyttöä, selvitettiin järveen laskevat ojat ja joet ja arvioitiin silmämääräisesti tulovesien laatua ja määrää. Maastokartalta valuma-alueen rajat siirrettiin numeeriseen muotoon. Kenttäkäynneillä tehtiin huomioita maa- ja metsätaloudellisista toimista sekä näiden sijoittumisesta. Kenttäkäynneillä oli mukana ranta-asukkaiden edustaja. Tarkempia tietoja metsätalouden toimenpiteistä kerättiin Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Someron toimipisteen arkistoista sekä haastattelemalla ranta-asukkailta. Lisäksi maastossa selvitettiin mahdollisia kohteita erilaisten vesiensuojellisten toimien sijoittamiseksi.

4.2 Valuma-alueen ravinnekuormitus

Valuma-alueen ravinnekuormitukseen vaikuttaa maaperän laatu, maankäyttö sekä vuotuinen sademäärä ja sitä kautta vuosivalunta. Valuma-alueen järveen kohdistuva ravinnekuormitus arvioitiin tarkasteluajankohdan kesän 2004 maankäyttötilanteen mukaan. Kuormituslaskelmissa käytettiin avuksi sekä kenttäkäyntien, että karttatutkimusten tuottamaa tietoa.

4.2.1 Asutus

Haja- ja loma-asutuksen ravinteiden vesistökuormitukseen vaikuttavat monet tekijät mm. kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelymenetelmä ja sen tehokkuus, maaperän laatu, pohjaveden asema, ojien virtausolosuhteet ja kiinteistöjen etäisyys vesistöä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arviointimenetelmät vaihtelevat ympäristökeskuksittain. Tässä kartoituksessa käytetään samoja kuormitusarvoja kuin on käytetty Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa (Vogt). Haja-asutuksen arvioitu vuotuinen fosforikuormitus on laskettu arvon 0,4 kg/as/v ja typikuormitus on laskettu arvon 2,6 kg/as/v mukaan. Loma-asutuksen kuormitus on laskettu arvojen 0,02 P kg/as/v ja 0,05 N kg/as/v perusteella. Valuma-alueen asutuksen määrä ja kiinteistöjen tasoa arvioitiin Someron kaupungin kartta-aineistojen perusteella (Somero 2004). Laskelmissa on käytetty oletusarvoa, että kiinteistöillä asuu keskimäärin 3 henkilöä. Kartoituksessa asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta on arvioitu vain jätevesien tuottaman ravinnekuormituksen osalta. Rantarakentamisen, pihamaan muokkaamisen, ja puutarhanhoidon aiheuttamaa kuormitusta ei ole erikseen tarkasteltu.

4.2.2 Maatalous

Maatalouden kuormitusta on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kehittämää ns. VIHTA-mallia (Viljelyalueiden valumavesien hallintamalli) soveltaen. VIHTA-mallissa arvioidaan viljelyalueiden valumavesien kiintoaine- ja ravinnekuormituksen nykytilaa kiintoaineksen-, partikkelin- ja liunneen fosforin ja typen absoluuttisena lukuarvona. Käytännössä saatavat luvut ovat suuntaa-antavia, suuruusluokaltaan kuitenkin todenmukaisia kuormitusarvoja. VIHTA-mallissa kuormitukseen vaikuttavia muuttujia ovat pellon P-luku (fosforipitoisuus), kaltevuus, makrohuokoisuus, maalaji, kasvillisuuden peittävyys ja ojitus (Äijö ja Tattari 2000).

4.2.3 Metsätalous

Metsätalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan arvioida monella eri tavalla. Tavanomaisen metsätalouden piiriin kuuluvalta valuma-alueilta vuotuinen fosforikuormitus on tutkimusten mukaan ollut 11–16 kg/km² ja vuotuinen typpikuormitus on vaihdellut välillä 160–180 kg/km² (Rekolainen 1989). Tässä tutkimuksessa sovellettiin Rekolaisen arvioita. Metsätaloustoimien vaikutus vesistöön arvioitiin kestävän noin 10 vuotta. Laskelmissa on huomioitu vain ne metsäalueet, joissa on viimeisen kymmenen vuoden aikana toteutettu metsätaloudellisia toimia. Nämä tiedot on kerätty maastokäyntien yhteydessä ja Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Someiron toimiston arkistoista (Kuisma 2004). Muilta metsäalueilta tuleva kuormitus on huomioitu luonnonhuuhtouman kuormitusarvoissa.

4.2.4 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Tässä kartoituksessa luonnonhuuhtoumaa on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (VEPS) vesistöalueiden ns. 3. jakotasolle laskemien ja käyttämien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Ominaiskuormitusarvo on kerrottu valuma-alueen maapinta-alalla. VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueetasolle. Sitä ei voida toistaiseksi käyttää kaikissa tapauksissa tarkkaan yksittäisten järvien kuormitusarviointiin.

4.2.5 Laskeuma

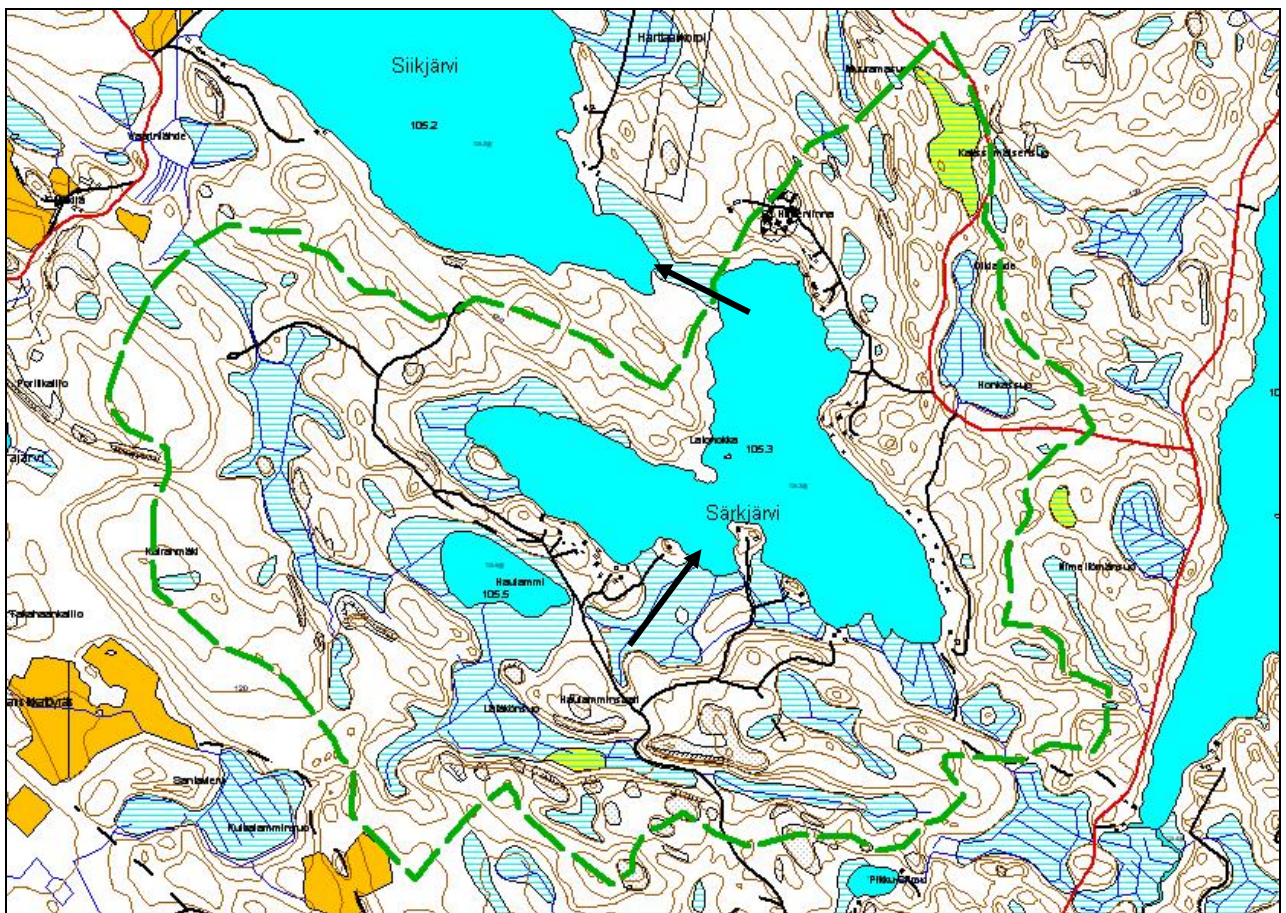
Laskeumalla tarkoitetaan suoraan ilmakehästä järven pintaan tulevaa kuormitusta. Laskeuman aiheuttama typpi- ja fosforikuormitus on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Vihdin havaintoaseman keräämien vuosilaskeuma-arvojen keskiarvojen perusteella (liite 2). Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

5 VALUMA-ALUE

Särkjärvi on latvajärviä, joten sen 284 hehtaarin lähivaluma-alue on järven koko valuma-alue. Järven osuus valuma-alueesta on noin 14 %, 40,5 hehtaaria. Valuma-alue käsittää pääosin karuhkoa harjumaista kangasmetsää ja ojitettuja suoalueita. Länsiosassa on vajaan 4 hehtaarin kokoinen Haulammi, jonka vedet virtaavat suo-ojia pitkin Särkjärveen.

Valuma-alueella ei ole viljelysmaita eikä kuormittavaa teollisuutta. Vapaa-ajan asutus sijoittuu tasaisesti järven rannoille, ainoa vakituisen asutuksen kiinteistö sijaitsee järven pohjoisrannalla. Särkjärven valuma-alueella ei ole vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita eikä merkittäviä luontokohteita, jotka rajoittaisivat toimia valuma-alueella. Särkjärvellä on voimassa oleva ranta-asetus, joka kattaa lähes koko ranta-alueen.

Särkjärven valuma-alue rajoittuu pohjoisessa Siikjärven, idässä Vesajärven ja etelässä Painion valuma-alueisiin. Ravinnekuormituksen kannalta merkittävimmät ojat laskevat järven etelärannoille. Särkjärven vedet laskevat järven pohjoisosassa olevaa puroa pitkin Siikjärveen.



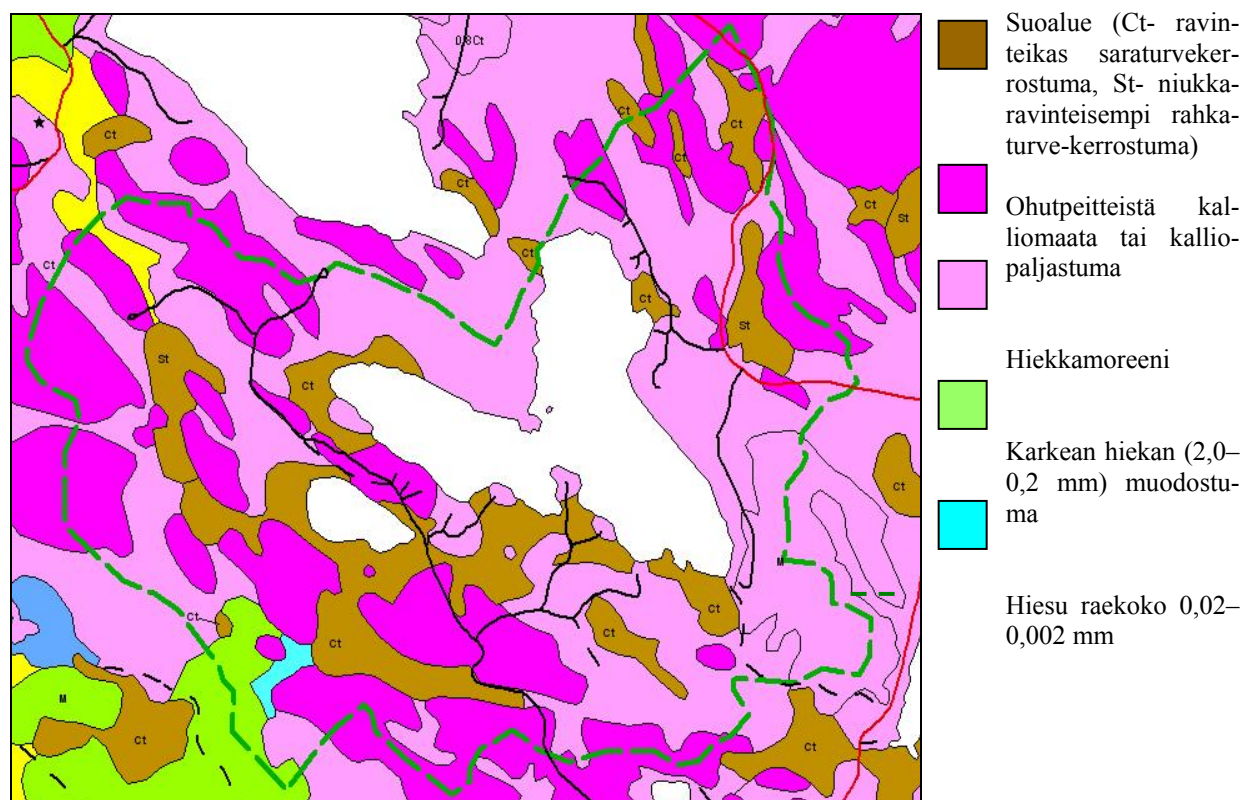
Kuva 3. Särkjärven lähivaluma-alue. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-alue-rajauksen tekijän.

Suurin osa, 94 %, valuma-alueen maa-alasta on metsämaata. Tästä 1/5 on suopohjaista. Suopohjaisesta maa-alueesta on ojitettu suurin osa, lähes 90 %. Valuma-alueen pohjoiskärjessä on pieni noin 3 hehtaarin ojitamaton ja puuton Kakssilmäisen suo. Viljelysmaita, peltoja tai niittyjä, Särkjärven valuma-alueella ei ole lainkaan. Asutus vie valuma-alueen pinta-alasta noin 3 % (n. 7 ha). Tarkasteluhetkellä Särkjärven rannoilla oli käytössä 31 loma-asuntoa ja pohjoisrannalla oli rakenteilla kolme rakennusta. Särkjärven pohjoisrannalla sijaitsee Hiidenlinnan museo- ja näyttelyrakennus, joka toimii myös vakituisena asumuksena. Hiekkatiet vievät järven valuma-alueen maa-alasta 4 hehtaaria, n. 2 %.

Taulukko 1. Särkjärven valuma-alueen maankäyttö

	ha	%	%	%	%
Valuma-alue:	284,4	100			
Järven pinta-ala	40,5	14,2			
Valuma-alue ilman järveä	243,9	85,8	100		
Asutus	6,9		2,8		
Tiet	3,9		1,6		
Pelto	0,0		0,0		
Niittyä	0,0		0,0		
Lampi	3,8		1,6		
Metsämaata	229,3		94,0	100	
Suomaata	51,9		21,3	22,6	100
*ojitettu	46,6				89,8
*ei oja	5,3				10,2

Särkjärven valuma-alueen maaperästä noin 50 % on kallioperästä jäätikön irrottamaa, kuljettaa ja kerrostamaa sekalajitteista mineraalimaa-ainesta, moreenia. Valuma-alueen läntisessä osassa on laajoja ohutpeitteisiä kalliomaata-alueita ja kalliopaljastumia. Suoalueet ovat pääosin ravinteikasta sara- ja ruohokasveja kasvavaa saraturvekerrostumaa (*Carex*, Ct). Lounaisosassa, valuma-alueen reuna-alueilla, maaperässä on karkean ja keskikarkean hiekan muodostumaa ja hiesua.



Kuva 4. Särkjärven valuma-alueen maaperä. Karttapohja: GTK 2000, rajaukset ja selite tekijän.

6 KUORMITUS

Vogtin (2000) mukaan Särkjärven veden ravinnepitoisuus on rehevien järvien tasolla ja humusyhdisteiden johdosta luontaisesti hieman hapanta, mutta vedellä on riittävästi puskurikykyä ilmansaasteiden aiheuttamaa happamoitumista vastaan. Järveen kohdistuvista kuormituksista

ongelmallisin lienee pääravinteiden fosforin (P) ja typen (N) kuormitus. Laskennallinen vuotuisen ravinnekuormitus Särkjärveen on fosforin osalta 30,2 kg / vuosi ja typen osalta 951,8 kg / vuosi.

Taulukko 2. Särkjärven valuma-alueperäinen kokonaisfosfori ja -typpikuormitus

Lähde	Kok P kg / v	Kok N kg / v	Kok p %	Kok N %
Asutus¹	3,0	12,3	10	1
Vakituinen asutus	1,2	7,8	4	0,8
Vapaa-ajan asutus	1,8	4,5	6	0,4
Maatalous	0,0	0,0	0	0
Metsätalous²	2,5	30,6	8	3
Luonnonhuuhtouma³	17,6	599,5	59	63
Laskeuma⁴	7,1	310,3	23	33
Kokonaiskuormitus	30,2	952,7	100	100

1 = Vogtin (2000) arvojen mukaan laskettu

2 = Rekolaisen (1989) esittämien arvojen mukaan laskettu

3 = VEPS- järjestelmän (2004) mukainen kuormitus

4 = Laskettu järven pinta-alalle. Kuormituskerroin Vihdin vuosilaskeuman (1993-2002) keskiarvo

Asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta on arvioitu Vogtin Kiskonjoen 65 järven tutkimuksessa esittämällä kuormitusarvoilla. Loma-asutuksen kuormitus on arvioitu arvolla Kok P 0,02 kg/as/v ja Kok N 0,05 kg/as/v ja vakituisen asutuksen kiinteistöjen kuormitus on arvioitu arvoilla Kok P 0,4 kg/as/v ja Kok N 2,6 kg/as/v. Kiinteistöjen määrää ja laatua tarkasteltiin Someron kaupungin kiinteistörekisterin antamien tietojen perusteella. Särkjärven rannoilla on 30 lomakiinteistöä ja yksi vakituisen asutuksen kiinteistö. Kiinteistöjen jätevedenkäsittelymenetelmien tehokkuutta on arvioitu siten, että lomakiinteistöjen jätevedenkäsittelymenetelmänä on perinteinen huussi ja vakituisen asutuksen kiinteistöillä jätevedet johdetaan sakokaivon jälkeen maastoon. Kiinteistöillä on arvioitu olevan keskimäärin 3 asukasta / kiinteistö. Asutuksen aiheuttamaan kuormitukseen ei ole huomioitu rakentamisen, puutarhanhoidon tms. toiminnan aiheuttamaa ravinnekuormitusta.

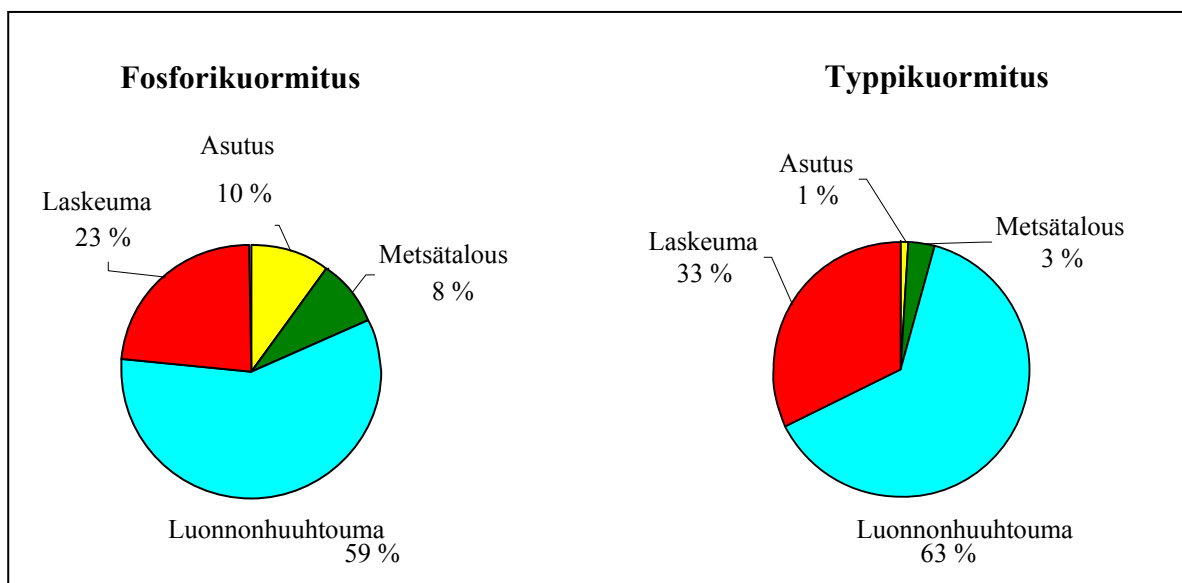
Metsätalouden kuormitus on arvioitu soveltamalla Rekolaisen (1989) esittämiä vuotuisia kuormituslukuja. Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Someron toimipisteen arvion mukaan Särkjärven valuma-alueen metsämaasta noin 18 hehtaarilla on viimeisen 10 vuoden aikana toteutettu merkittäviä metsätalouden toimenpiteitä. Luonnonhuuhtouman arvioissa on käytetty VEPS- järjestelmän ominaiskuormitusarvoja. Luonnonhuuhtoumaan on laskettu mukaan hulevedet ja varsinaisen luonnonhuuhtouma. Laskeuma on arvioitu järven pinta-alalle. Kuormituskertoimenä on käytetty Vihdin havaintoaseman vuosien 1993–2002 vuosilaskeumien keskiarvoja (liite 1).

7 RAVINNEKUORMITTAJAT

Tässä kartoituksessa Särkjärveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta tarkastellaan luonnonhuuhtouman, laskeuman, maatalouden, metsätalouden ja asutuksen aiheuttaman kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforikuormituksen perusteella. Valuma-alueen maankäytön ja haja-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmien tehokkuus sekä peltoalueiden sijoittuminen valuma-alueella vaikuttavat ravinnekuormituksen todellisen vuosikuormituksen suuruuteen. Mitä kauempana asutus tai viljelyalat ovat, sitä pienempi on vesistöön kulkeutuvan suoran kuormituksen osuus. Tässä arvioinnissa asutuksen tai viljelyalojen etäisyyttä ei ole erikseen huomioitu.

Suurin osa fosfori- ja typpikuormasta on luontaisesti vesistöihin kulkeutuvaa luonnonhuuhtoumaa, fosforikuormituksesta 59 % ja typpikuormituksesta 63 %. Luonnonhuuhtouman aiheut-

tama ravinnekuormitus on sitä kuormitusta mikä ihmistoiminnasta riippumatta valuma-alueelta aiheutuu. Luonnonhuuhtoumaa ei ole syytä tarkastella todellisena kuormittajana. Sen osuus kokonaiskuormituksesta kertoo valuma-alueen luonnontilaisuudesta, sillä mitä suurempi on luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta, sitä luonnontilaisempi valuma-alue on.



Kuva 5. Särkjärven kohdistuva ravinnekuormitus

Laskeuman osuus vuotuisesta kokonaisfosforikuormituksesta on 23 % ja typpikuormituksesta 33 %. Sen aiheuttamaa kuormitusta on paikallisilla vesiensuojelutoimilla lähes mahdotonta pienentää, sillä suuri osa ilmaperäisestä kuormituksesta kulkeutuu kaukokulkeumana teollisuuden ja liikenteen päästöistä. Mutta myös maatalouden typpipäästöillä on vaikutusta ilmaperäisen kuormituksen koostumukseen.

Asutuksen aiheuttama typpikuormitus on suhteellisen vähäistä. Vuotuisesta typpikuormituksesta vain noin 1 % on asutuksen aiheuttamaa. Fosforikuormituksesta 10 % on arvioitu aiheutuvan asutuksen jätevesistä. Jätevesien fosfori on suurimmalta osin liukoisessa muodossa ja täten suoraan kasvien käytettävissä, joten tätä asutuksen aiheuttamaa fosforikuormitusta on pyrittävä vähentämään. Myös veden hygieenisen laadun kannalta on merkittävää, että jätevesien käsittely on tehokasta ja ranta-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmät ovat asianmukaisella tasolla.

Metsätalouden osuus Särkjärven vuotuisesta fosforikuormituksesta on noin 8 % ja vuotuisesta typpikuormituksesta 3 % on metsätalouden aikaansaamaa. Metsätalouden aiheuttamaan ravinnekuormitukseen pystytään vaikuttamaan ottamalla vesiensuojelulliset toimet huomioon metsätöimenpiteitä suunniteltaessa.

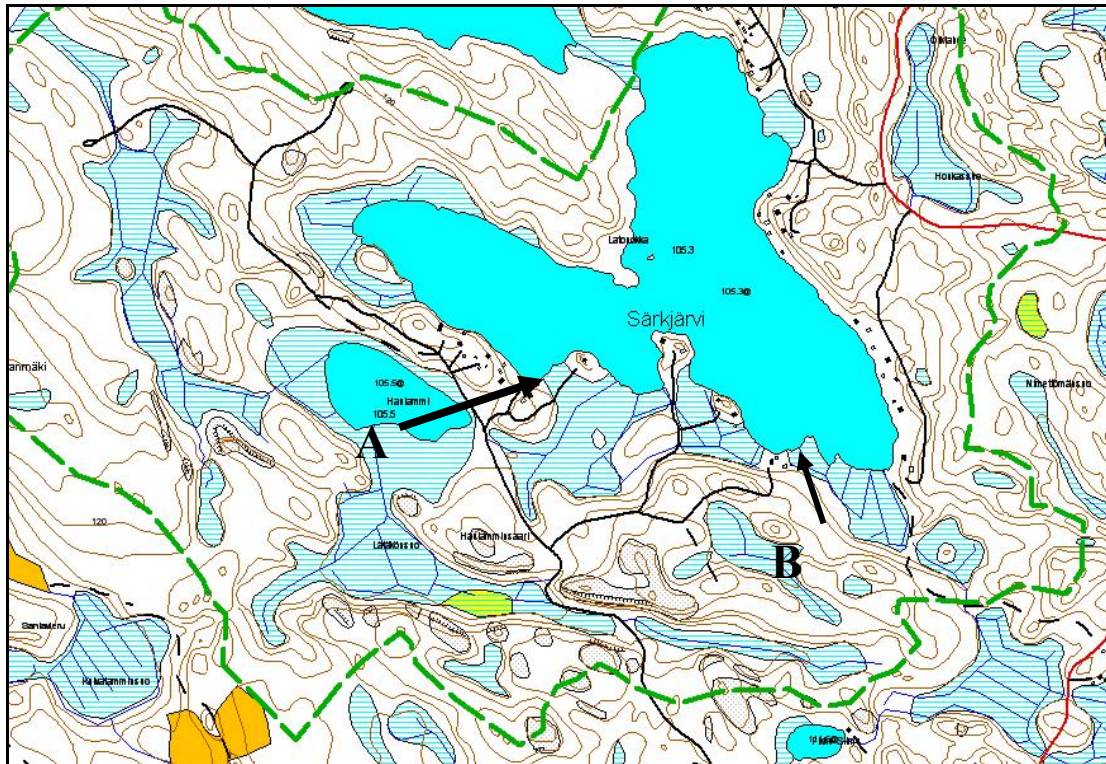
8 METSÄOJIEN RAVINNEKUORMITUS

Särkjärven valuma-alueen metsäojitus on pääosin peräisin 1930 ja -70 luvuilta. Vanhat ojat ovat osin kasvaneet umpeen ja näiden kasvillisuus sitoo ravinteita tehokkaasti, osaa on perattu muiden metsätaloustöimenpiteiden yhteydessä. Osa metsäojista yltää aivan järveen asti. Lounais-Suomen metsäkeskuksen tietojen mukaan ei tarkasteluajankohtana vuonna 2004 ollut suunnitteilla uudistai kunnostusojituksia.

Lähes puolet (n.48 %) valuma-alueperäisestä kuormituksesta (valuma-alueperäinen kuormitus = kokonaiskuormitus - laskeuma järveen) purkautuu Särkjärven etelärannan ojaa A pitkin (kuva

6). Oja tuo valumavesiä noin 115 hehtaarin maa-alalta. Ojan valuma-alueeseen kuuluu myös kolmen hehtaarin kokoinen Haulampi.

Haulampi toimii luontaisena laskeutusaltaana, sillä osa valuma-alueelta tulevasta kiintoainekuormituksesta laskeutuu lampeen. Haulammen yläpuoliseen ojaan on tehty levennys ja laskeutusallas. Perustamalla järven ja tien väliselle suoalueelle luontaisenkaltaisen kosteikko voidaan suuri osa ojan tuomaa kuormitusta pidättää ennen järveä. Myös toinen ravinnekuormituksen kannalta merkittävä oja laskee Särkjärven eteläpäähän (kuva 6, B).



Kuva 6 Ravinnekuormituksen kannalta merkittävimmät ojat Särkjärven valuma-alueella. Karttapohja: Maanmittauslaitos, lupa no: VASU/163/00, rajaukset ja selite tekijän.

A – Haulammesta ja sen valuma-alueelta tuleva kuormitus on noin 48 % valuma-alueperäisestä ravinnekuormituksesta

B – Eteläisen ojitetun rantasuon ja sen valuma-alueen kuormitus on noin 17 % valuma-alueen kokonaisravinnekuormituksesta.

Puuttamalla järven eteläpuoleisten ojien kuormitukseen ja kohdistamalla ravinnekuormitusta pidättäviä toimia ojiin sekä niiden valuma-alueisiin voidaan vaikuttaa merkittävään osaan Särkjärven päätyvästä ravinnekuormituksesta. Valuma-alueperäisestä kokonaisfosforikuormituksesta noin 62 % ja kokonaistyyppikuormituksesta 65 % purkautuu Särkjärven eteläosaan.

9 YHTEENVETO

Vogt (2000) toteaa Someron ylänköjärvien tutkimuksessaan Särkjärven tilan heijastavan huolestuttavan rehevöitymisen piirteitä. Kesällä järveen muodostuu jyrkkä lämpötilakerrostuneisuus ja alusvesi on hapetonta sekä rikkivetytipoista. Myös vaikean talven jälkeen happitilanne saattaa kevättalvella olla jopa kriittinen. Särkjärvessä ei kuitenkaan havaittu merkittävää ravinteiden vapautumista pohjasedimentistä (Vogt 2000).

Someron vesienhoitosuunnitelma – hankkeen yhteydessä toteutetun Särkjärven sedimenttitutkimuksen väliraportin (Savela 2004) mukaan Särkjärvi on kokenut voimakkaan muutoksen sedimentin syvyyksien 18–11 välisenä aikana. Tutkimuksessa kyseinen osa sedimenttiä sijoitetaan vuoden 1973 ojitukseen. Tutkimuksessa todetaan piilevästön ilmaisevan sen, että syvyydellä 18–14 cm järven tilassa tapahtuneen muutoksen seurauksena järven tila on kehittynyt oligotrofisesta (niukka ravinteinen) eutrofiseksi (runsas ravinteinen).

Jotta rehevöitymiskehitys voidaan pysäyttää, on pyrittävä vähentämään järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Särkjärven kohdistuvasta kokonaisfosforikuormituksesta n. 59 % ja kokonaistypikuormituksesta noin 63 % on luontaista luonnonhuuhtoumaa. Luonnonhuuhtouman osuus kuvaa järven valuma-alueen luonnontilaisuutta. Toinen merkittävä kuormittaja on laskeuma. Sen osuus kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 23 % ja typen osalta 33 %. Luonnonhuuhtouman ja laskeuman aiheuttamaa kuormitusta on vaikea vähentää paikallisilla vesien-suojelullisilla toimenpiteillä.

Ravinnekuormituslähteitä joihin kyetään vaikuttaman paikallisestikin, ovat asutus ja metsätalous. Asutuksen osuus kokonaisfosforikuormituksesta on noin 10 % ja metsätalouden 8 %. Kokonaistypikuormituksesta asutuksen osuus on noin 1 % ja metsätalouden noin 3 %.

Asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan pienentää tehostamalla jätevedenkäsittelyä sekä välttämällä rannan tuntumassa olevien nurmikko- ja kotitarveviljelysten lannoitusta. Kasvipeitteinen metsämaa sitoo hyvin sekä ravinteita, että kiintoainetta ja järven kannalta onkin tärkeää huolehtia ranta-alueiden kasvipeitteisyydestä maankäyttöä suunniteltaessa. Ranta-alueiden maanmuokkaus on suoritettava siten, ettei irtomaata pääse sateiden aikana järveen. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä on esitetty kappaleessa 2.1.5.

Puutumalla Särkjärven etelärannoille laskevien ojien kuormitukseen voidaan vaikuttaa suureen osaan järveen päätyvästä kuormituksesta. Ennen järveä, ojiin voidaan kaivaa laskeutusaltaita, järven rannan ojat voidaan luoda umpeen. Rannan suoalueille voidaan perustaa pintavalutus/kosteikkokenttiä.

Pohjanläheisen veden heikko happitilanne aikaansaa ravinteiden, etenkin fosforin vapautumista pohjasedimentistä. Joissain tutkimuksissa on tultu tulokseen, että sedimentistä saattaa vapautua fosforia jopa yli 15 cm syvyydeltä ja Särkjärvellä on tähän erityisen suuri riski, koska sedimentti on hyvin löyhää ja vesipitoista (Savela 2004). Tämän ns. järven sisäisen kuormituksen hillitseminen on osa järven tulevaa hoitoa. Vedenlaadun parantamiseksi toimenpiteitä on tehtävä sekä järvellä, että sen valuma-alueella.

Turun ammattikorkeakoulu
Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

10 LÄHTEET

- Ahti, E., Joensuu, S. ja Vuollekoski, M. (1995). Laskeutusaltaiden vaikutus kunnostusojitusalueiden kiintoainehuuhoutumaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.157-168. Suomen ympäristö 2.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P (1995). Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaun. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.33-50. Suomen ympäristö 2.
- Alatalo, M. (2000) Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. 64s.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, 126. 155 s. + liitteet.
- Heikkilä, H. ja Lindholm, T. (1995) Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B, no:25. Metsähallitus, Vantaa. 101 s.
- Hertta-tietokanta (2004) Suomen ympäristökeskus. [viitattu 9.11.2004] saatavilla www-muodossa:URL<:http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp
- Kartaako Oy (2000). Someron rantaosayleiskaavan kaavaselostus. 25 s. + liitteet
- Kenttämies K. ja Saukkonen S. (1996). Metsätalous ja vesistöt. Yhteistutkimusprojektin ”Metsätalouden vesistöhaitat ja niiden torjunta” (METVE) yhteenveto. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 100 s. + liitteet. MMM:n julkaisuja 4/1996.
- Koli, L. (1993) Someron vedet. Somerniemi-seura ja Somero-seura ry. Oy Amanita production Ltd. 132 s.
- Kuisma, M. Salometsän metsänhoitoyhdistys (2004) Kirjallinen tiedonanto.
- Lepistö, A., Seuna, P., Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995). Hakkuun vaikutus hydrologiaan ja ravinteiden huuhoutumiseen rehevältä metsävaluma-alueelta Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s. 73-84. Suomen ympäristö 2.
- Lounais-Suomen Metsäkeskus (2004). Ojituskartta-arkistot.
- Luoto, A. (2001). Hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivaluma-alueella. Lohjan ympäristölautakunnan julkaisuja 2/01. Lohja. 123 s.
- Manninen, P. 1998. Effects of forestry ditch cleaning and supplementary ditching on water quality. Boreal Env. Res. 3 (1):23-32
- Metsähallitus (2004). Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsäntutkimuslaitos 1997. Metsätalustollinen vuosikirja 1997. Jyväskylä. 384 s. SVT. maa- ja metsätalous 1997:4.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1987). Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 344s. Komiteamietintö 1987:62
- Rekolainen S. (1989). Phosphorous and nitrogen load from forest and agricultural area in Finland. Aqua Fennica 19 (2), 95-1007
- Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. (1992) Maatalous ja vesientila – ”Maatalous ja vesien kuormitus” (MAVERO) loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 15. Helsinki.
- Savela, J. (2004) Someron Särkjärven sedimenttitutkimus – väliraportti. Turun yliopisto, Geologian laitos.
- Seuna 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2):38-41.
- SYKEa (2004) [viitattu 7.12.2004]. Saatavilla www-muodossa: < URL:http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi>
- SYKEb (2004) Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS). Kirjallinen tiedonanto.
- Varsinais-Suomen kalavesienhoito (2004). Someron vesienhoitosuunnitelman happitaloustutkimusten vesinäytteiden tutkimustulokset.
- Vogt, H., Järvitutkimus-O₂-Ky (2000). Someron ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvien hoidon perusteet.
- Vogt H. Kiskonjoen 65 järven tutkimus. Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä. Saatavilla www-muodossa URL<:http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php.

Kartat:

- Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202408.
Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
Gummerus (2000) Uusi Iso Atlas. 191 s.

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot. Vihdin havaintoasema sijaitsee laajalla peltoaukiolla, joten tuloksissa on mukana ympäröivän maatalouden vaikutusta.

Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot mg / m² / vuosi			
Asema	Vuosi	kok P	kok N
Vihti	1993	26	646
Vihti	1994	8,7	690
Vihti	1995	8,8	850
Vihti	1996	27,8	893
Vihti	1997	21,7	653
Vihti	1998	30,9	880
Vihti	1999	11,4	837
Vihti	2000	5,1	876
Vihti	2001	17,5	725
Vihti	2002	16,5	611
	Yhteensä	174,4	7661
	Keskiarvo	17,44	766,1

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kokonaisfosforin ja -typen kuormituskertoimet

Lähde	Kok P	Kok N
Metsätalous (Rekolainen 1989) kg / vuosi / km ²	11–16 ka. 14	160–180 ka. 170
Maatalous	VIHTA-laskelma	VIHTA-laskelma
Vakituinen asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,4	2,6
Vapaa-ajan asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,02	0,05
Luonnonhuhhtouma (VEPS 2002) kg / vuosi / km ²	7,62	258,3
Laskeuma (Vihti 1993–2002) kg / vuosi / km ²	17,44	766,1

Taulukko 3. Veden rehevyytasoluokitus. Vogt, H. 2000. Someron ylänkötjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 ja järvienhoidon perusteet

Rehevyytaso	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonaistyyppi µg/l	Klorofylli a µg/l
Karu	< 12	< 400	< 4
Lievästi rehevä	12 – 25	400 - 800	4 – 10
Rehevä	25 – 75	800 - 1500	10 - 25
Erittäin rehevä	> 75	< 1500	> 25

Osa B

**SÄRKJÄRVEN
HAPPITALOUDEN TUTKIMUKSET,
KESÄN 2005 NÄYTTEENOTOT JA
VEDENLAADUN YHTEENVETO**

**Varsinais-Suomen kalavesienhoito Oy (2005)
Kari Lehtonen (2005) Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus**

Särkjärven happitalouden tutkimukset toteutti Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy. Näytteenotot toteutettiin 1.9.2004, 6.1.2005 ja 30.3.2005. Kesän 2005 vedenlaaduntutkimukset teki Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 22.8.2005. Osassa B – esitellään tutkimussarjan tulokset ja aikaisempia vedenlaatutietoja.

SISÄLLYS

1	SÄRKJÄRVEN HAPITALAUDEN TUTKIMUKSET	27
1.1	Johdanto	27
1.2	Näytteiden otto ja käsittely	27
1.3	Särkjärven happitalouden tutkimusten tulokset	28
2	SÄRKJÄRVEN KESÄN 2005 TUTKIMUKSET	28
2.1	Johdanto	28
2.3	Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät	28
2.4	Tutkimusten tulokset	29
2.5	Vertailu aikaisempiin tuloksiin	29
3	VEDENLAADUN YHTEENVETO	30
2.2	Vedenlaatu	30
2.2.1	Käyttökelpoisuusluokitus	30
2.2.2	Alkaliniteetti ja pH	31
2.2.3	Levätuotanto ja ravinteet	31
2.2.4	Happitalous	31

LIITTEET

Liite 1. Särkjärven vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2. Särkjärven syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä

Liite 3. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat

Liite 4. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit

Liite 5. Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila vuosina 2004 -2005 ja vuosien 1971 – 2000 keskiarvot

1 SÄRKJÄRVEN HAPITALAUDEN TUTKIMUKSET

1.1 Johdanto

Someron kaupunki tilasi 10.6.2004 Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy:ltä Someron vesien hoitosuunnitelman mukaiset seitsemän eri järven happitalouden kartoitustyöt. Toimeksiantoon kuului näytteenotto valituista järvistä kolme kertaa vuoden aikana: syksyllä ennen järvien täyskiertoa, jäidentulon jälkeen ja keväällä ennen jäiden lähtöä. Vesinäytteistä mitattiin tilaajan pyytämät parametrit näytteenottosuunnitelman mukaisesti (taulukko 1). Osa mittauksista tehtiin kentällä.

Taulukko 1. Särkjärven happitalouden näytteenottosuunnitelma. Lukuarvo määrittämisen/syvyyden kohdalla tarkoittaa sitä, montako kertaa projektin aikana määrittäminen tehtiin kyseisestä syvyydestä otetusta näytteestä.

Syvyys, m	1	3	5	7	0-2
Vedenlaadun parametrit					
Lämpötila	3	3	3	3	
Happi	3	3	3	3	
pH	3		3	3	
Alkaliniteetti	3		3	3	
Sähkön johtavuus	3		3	3	
Väri	3		3	3	
Sameus	3		2	3	
Redox	3		3	3	
KokP	3		3	3	1
KokN	1			1	1
Klorofylli					1
PO4P					1
NH4 N					1
NOX-N					1

1.2 Näytteiden otto ja käsittely

Vesinäytteet otettiin seitsemältä järveltä (Kovelo, Vesajärvi, Poikkipuoliainen, Arimaa, Särkjärvi, Siikjärvi ja Oinasjärvi) 1.9.2004, 6. ja 9.1.2005 ja 29. ja 30.3.2005. Näytteistä analysoitiin kentällä lämpötila, happipitoisuus, hapen kyllästysaste, Redox-potentiaali, pH, sähkönjohtokyky ja väri. Laboratoriossa näytteistä määritettiin lisäksi alkaliniteetti, sameus, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, ammoniumtyppi, a-klorofylli, nitraatti- ja nitriittitypen summa sekä fosfaattifosfori. Kenttämittaukset suoritettiin Turun ammattikorkeakoulun YSI 600XLM -mittarilla ja laboratoriomääritykset Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymän elintarvikelaboratoriossa ja Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä.

1.3 Särkjärven happitalouden tutkimusten tulokset

Särkjärven vesinäytteiden mittaustulokset osoittavat, että järven vesimassassa esiintyy happiva-
jausta. Pohjan tuntumassa hapen kyllästysaste oli alimmillaan syksyllä 25 %. Loppupal-
ven/alkukevään näytteen happipitoisuus on ajankohtaan nähden poikkeuksellisen hyvä rehevälle
järvelle.

Taulukko 2. Särkjärven pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuus eri tutkimuskertoina.

Särkjärvi Koordinaatit P60°37'35.7 E 23°44,44.0			
Ajankohta	Happi	Happi	Syvyys
pvm	%	mg/l	m
1.9.2004	25	2,9	7
6.1.2005	79	10,3	7
30.3.2005	60	7,6	8

2 SÄRKJÄRVEN KESÄN 2005 TUTKIMUKSET

2.1 Johdanto

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti elokuussa 2005 näytteitä osasta ”Someron
vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2006” – projektiin sisältyvistä järvistä. Tutkimukset tehtiin So-
meron kaupungin toimeksiannosta Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laatiman
näytteenottosuunnitelman mukaisesti. Seuraavassa esitetään tutkimuksissa käytetyt menetelmät
ja vesinäytteistä tehtyjen mittausten ja määritysten tulokset kommentteineen Särkjärven osalta.

2.3 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät

Järvien vedenlaadun lisätutkimuksissa otettiin näytteitä kolmesta Someron kaupungin alueella
sijaitsevasta järvestä: Poikkipuoliaisesta, Särkjärvestä ja Vesajärvestä. Tutkimukset tehtiin
22.8.2005. Havaintopaikan koordinaatit on esitetty liitteen 1 taulukossa. Näytesyvyyydet vaihteli-
vat kokonaissyvyyksien mukaan. Järvestä otettiin lisäksi ns. koontanäyte, joka ulottui pinnasta
kahden metrin syvyyteen. Pohjanläheinen näyte pyrittiin ottamaan yleisen käytännön mukaisesti
metrin verran pohjan yläpuolelta. Näytteenotossa käytettiin Limnos-tyyppistä vedennoudinta.
Koontanäytteet otettiin ns. putkinoutimella. Näytteenoton yhteydessä näytteistä mitattiin lämpö-
tila vedennoutimessa olevalla mittarilla.

Veden redox-arvo mitattiin samoin kentällä ja mittauksessa käytettiin WTW:n pH 330i-mittaria,
jossa oli Schottin Blueline 31 Rx –elektrodi. Mittarin toiminta tarkistettiin näytepäivän aamuna
kahdella standardiliuoksella (Reagecon RS124 Redox standard 124 mV ja RS465 Redox stan-
dard 465 mV). Mittauksessa sovellettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n me-
nettelyohjetta, joka perustuu Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
(1998) – kirjassa olevaan ohjeeseen nro 2580 (Oxidation-reduction potential). Mittarin pla-
tinaelektrodin arvoista laskettiin vetyelektrodia vastaavat pH-korjatut ns. Eh7-arvot.

Happinäytteet kestävästi hiostulpallisiin lasipulloihin. Sinilevien tai limalevien esiintymi-
sen/määrän arviointia varten näytettä kestävästi erillisiin pulloihin Lugolin-liuoksella. Näytteet

kuljetettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratorioon, jossa niistä tehtiin tutkimussuunnitelman mukaiset määritykset.

Kaikki laboratoriossa käytetyt määrittämenetelmät on akkreditoitu (laboratorio on FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T101 pätevyysalueenaan vesien ja ympäristönäytteiden kemiallinen ja mikrobiologinen testaus). Niistä näytteistä, joissa havaittiin suurehkoja määriä a-klorofylliä, tehtiin kasviplanktonpreparaatti, josta etsittiin mikroskoopilla pitoisuuden aiheuttaneita leväryhmiä. Tutkimusten tulokset on esitetty liitteessä 1. Raportissa on käytetty mainittujen tutkimustulosten lisäksi Järvitutkimus-O2 Ky:n ja Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n tekemien tutkimusten tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Herttatietojärjestelmästä haettiin myös kyseisten järvien aiempia tutkimustuloksia, mutta vain Särkjärvestä ja Vesajärvestä oli tallennettu yhden tutkimuskerran tuloksia.

2.4 Tutkimusten tulokset

Särkjärven pohjanläheinen vesi oli elokuussa 2005 kymmenen astetta pintavettä viileämpää; lämpötilakerrostuneisuus oli melko jyrkkä ja vesi kylmeni selvästi 5–7 metrin syvyydessä. Pohjanläheisen veden happitilanne oli huono. Vedessä oli hyvin vähän happea vielä viiden metrin syvyydestä otetussa näytteessäkin. Syvänevedessä vallitsivat redoxarvon mukaan pelkistävät olosuhteet ja näytteenoton yhteydessä havaittiin voimakas rikkivedyn haju.

Särkjärven vesi oli lievästi hapanta ja veden puskurikyky oli alkaliteettiarvon perusteella enintään tyydyttävä. Vesi oli melko runsashumuksista. Pohjanläheisen veden väriin vaikuttivat todennäköisesti osaltaan pohjalietteestä liuenneet rauta- ja mangaaniyhdisteet. Veden ravinnepitoisuudet olivat lievästi reheville järville ominaisia. Fosfaatit ja toisaalta myös liukoiset typpiyhdisteet olivat kuluneet pintakerroksesta vähiin. Eri syvyyksistä otetuissa näytteissä ei ollut fosforin osalta merkittäviä eroja, vaikka redox-arvo ja hapettomuus viittasivat aivan muuhun.

Kokonaisravinteiden suhteen (N/P) mukaan fosfori oli näytepäivänä levien kasvua rajoittanut pääraavinne. Ns. ravinnetasapainosuhteen (kokonaisravinteiden suhde jaettuna mineraaliravinteiden suhteella) perusteella minimiravinne oli niin ikään fosfori; vedessä ei ollut mitattavaa määrää nitraatti- ja nitriittityppeä, muttei myöskään fosfaattifosforia. Vähäravinteisissa vesissä levät ottavat vapautuvat ravinteet nopeasti käyttöönsä. Järven minimiravinnetta ei voi päätellä luotettavasti yhden tutkimuskerran tulosten perusteella. Elokuussa veden a-klorofyllipitoisuus oli samaa suuruusluokkaa kuin rehevissä järvissä. Mikroskooppitarkastelussa näytteestä löytyi suuria määriä limaleväsoluja (*Gonyostomum semen*), mikä osaltaan selittää klorofyllipitoisuutta. Sinileviä ei havaittu merkittäviä määriä.

2.5 Vertailu aikaisempiin tuloksiin

Särkjärven vedenlaatua on tutkittu aiemmin ainakin vuonna 1983 (1.12.) ympäristökeskuksen toimesta. Lisäksi vedenlaatua ovat tutkineet Järvitutkimus-O2 Ky (24.8.1999 ja 24.3.2000) ja Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy (1.9.2004, 6.1.2005 ja 30.3.2005). Järvitutkimus-O2 Ky:n tutkimuksissa Särkjärvestä havaittiin kesällä samankaltainen hapettomuus ja hapetuspelkistystilanne kuin elokuussa 2005. Tuolloinkaan pohjalietteestä ei näyttänyt liuenneen veteen fosforia. Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n mittauksissa ei kesällä 2004 havaittu hapettomuutta, vedessä oli kuitenkin selvä hapenvajaus. Särkjärven syväneveden happitilanne korjaantui Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n mittausten perusteella syystäyskierron aikana täysin ja vedessä oli runsaasti happea vielä loppupalvella 2005. Maaliskuussa 2000 (Järvitutkimus-O2 Ky) järven koko vesimassassa oli kuitenkin selvä hapenvajaus.

Särkjärven kaltainen kesän aikana kehittyvä alusveden hapettomuus ja selvästi pelkistyneet olosuhteet merkitsevät yleensä sitä, että järveä vaivaa sisäinen kuormitus ja pohjalietteestä vapautuu veteen fosforia. Särkjärven pohjanläheisen veden fosforipitoisuudet eivät ole kuitenkaan olleet tehdyissä tutkimuksissa mitenkään pintaveden pitoisuuksista poikkeavia. Muualla tehtyjen mitausten mukaan havaitunkaltaisten redox-arvojen vallitessa fosforia liukenee yleensä suuria määriä pohjan yläpuoliseen vesikerrokseen. Tulosten perusteella ei pysty päättämään sitä, mikä pitää Särkjärven pohjalietteen fosforin poissa vedestä, ja onko nyt vallitseva tila ollut olemassa jo pitkäänkin. Olosuhteiden muuttuminen esimerkiksi ulkoisen ravinnekuormituksen kasvaessa voi pahimmillaan muuttaa pohjalietteen tasapainotilaa tältä osin nopeastikin.

Syksyllä 1983 Särkjärvestä otetuista näytteistä mitattiin pienempiä pitoisuuksia kuin tähänastisilla kesän tutkimuskerroilla ja järven ravinnepitoisuudet olivat vuoden 1999 elokuussa hieman pienempiä kuin kesällä 2004 ja 2005. Talvella 2005 pitoisuudet olivat kuitenkin pienempiä kuin mainituilla näytteenottokerroilla: vedenlaadun vuotuinen vaihtelu näyttäisi olevan suurta, eikä päätelmiä järven rehevöitymisestä ei voi käsillä olevan aineiston perusteella tehdä.

3 VEDENLAADUN YHTEENVETO

Särkjärven vedenlaadun näytteitä otettu kaiken kaikkiaan 7 kertaa, ensimmäiset vuonna 1983 (Uudenmaan ympäristökeskus) ja viimeisimmät Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen yhteydessä loppukesällä 2005 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus).

Taulukko 3. Särkjärven vedenlaadun näytepisteet ja näytteenottoajankohdat

Näytepiste	Näytteenottaja	Ajankohta
PK 6723800-2486780	Uudenmaan ympäristökeskus	1.12.1983
Särkjärvi	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	24.8.1999
Särkjärvi	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	24.3.2000
P 6037'37.7 E 2344.44.0	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	1.9.2004
P 6037'37.7 E 2344.44.0	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	6.1.2005
P 6037'37.7 E 2344.44.0	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	30.3.2005
YK 3322610-6728207	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus	22.8.2005

2.2 Vedenlaatu

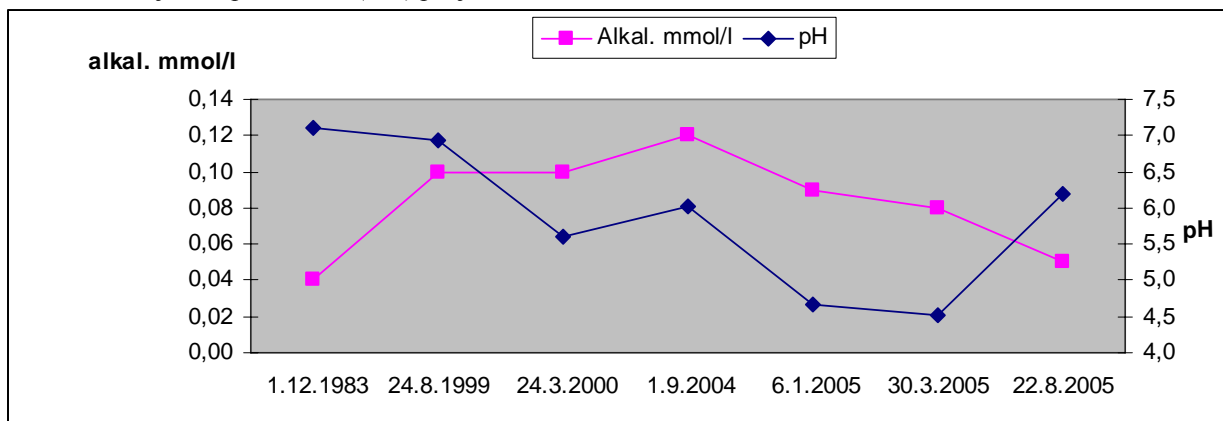
2.2.1 Käyttökelpoisuusluokitus

Ympäristöhallinnon vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa pintavesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Laatuluokka määräytyy vesistön luontaisen veden laadun ja ihmisen toiminnan vaikutuksien mukaan. Pintavedet luokitellaan viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vedenlaatuoluokituksen luokkarajat ja vedenlaatuoluokituksen kriteerit on esitetty liitteessä 3 ja 4. Särkjärvestä ei ole otettu kaikkia yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisia näytteitä. Liitteessä 3 esitetään vertailua Särkjärven vedenlaadun ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välillä. Tarkastelun perusteella Särkjärven vedenlaatu on hyvän ja tyydyttävän välillä. Toistuvat hapettomuudet alusvedessä ja korkea a-klorofyllipitoisuus huonontavat järven luokitusta.

2.2.2 Alkaliniteetti ja pH

Särkjärven veden pH on vaihdellut kaikki syvyydet huomioiden pH 4,9 (kevättalvella 2005) – 7,1 (1999) välillä. Veden pH-arvossa on tutkimusvuosien aikana tapahtunut laskua (1 metrin veden pH 7,1 -4,5). Happamoitumista vastustavaa puskurikykyä kuvaava alkaliniteetti arvo on vuoden 1983 tasolla. Vuosien 1983–2000 ja 2004–2005 pH-analyysien erot voivat osittain johtua myös erilaisista analyysimenetelmistä, koska kesällä 2005 veden pH oli kuitenkin noussut.

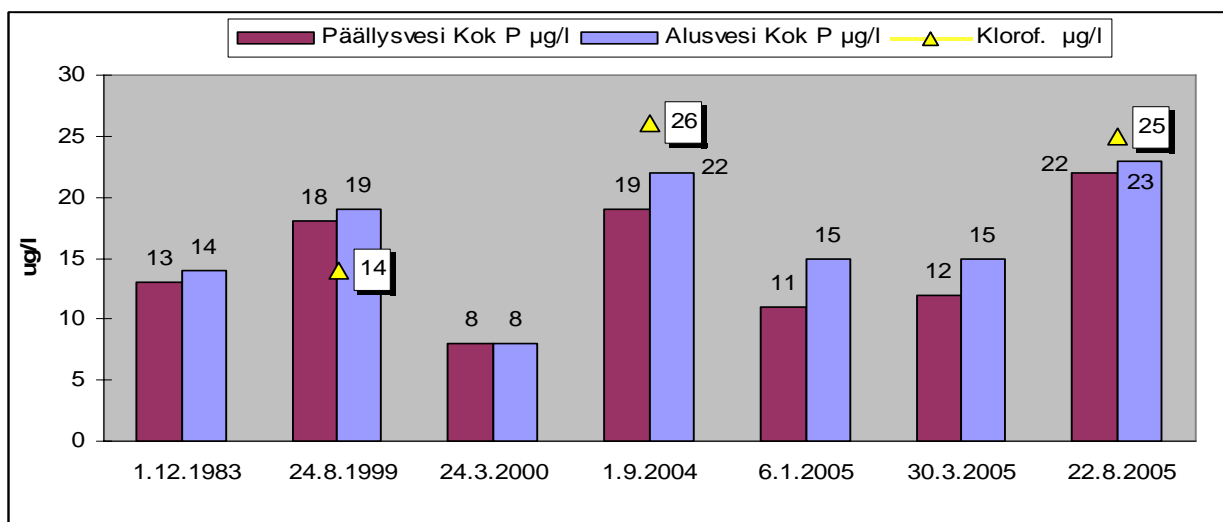
Kaavio 1. Särkjärven pintaveden (1 m) pH ja alkaliniteetti vuosina 1983 - 2005



2.2.3 Levätuotanto ja ravinteet

Kesäajan kokonaisfosforin määrän perusteella Särkjärvi voidaan luokitella keskiravinteisiin eli mesotrofisiin järviin. Järven veden a-klorofyllipitoisuus on lähes kaksinkertaistunut vuosien 1999 – 2005 välillä (14 µg/l vuonna 1999 ja 25 µg/l vuonna 2005) ja a-klorofyllimäärän perusteella Särkjärvi voidaan myös luokitella mesotrofisiin järviin.

Kaavio 2. Särkjärven päällysveden (1 m) ja alusveden (1 metri pohjasta) kokonaisfosforimäärä (µg/l) ja koontäytteen (0-2 m) a-klorofylli (µg/l).

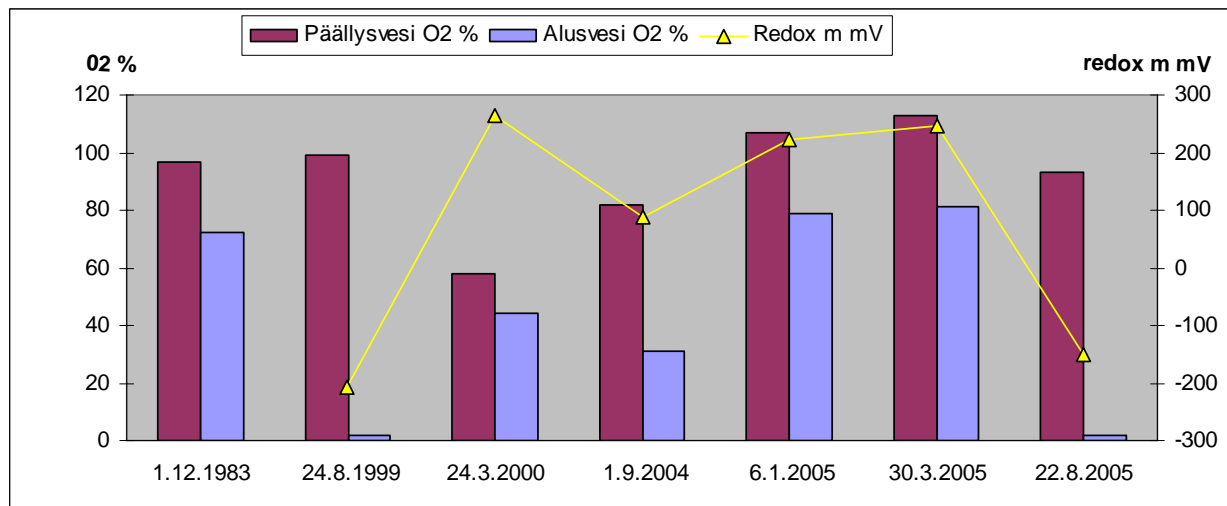


2.2.4 Happitalous

Särkjärven syvänteen happikyllästysaste oli elokuussa 1999 0 %. Talvella 2000 pohjanläheinen happitilanne oli kuitenkin parempi (hapen kyllästysaste 26 %). Myös vuoden 2004 elokuussa järven pohjanläheisen veden happitilanne oli heikko (hapen kyllästysaste 18 %). Tammikuussa

2005 alusveden happitilanne oli parempi (79 %). Maaliskuussa 2005 pohjanläheisen veden happikyllästysaste oli alimmillaan 58 %, noin metrin pohjasta happikyllästysaste oli 81 %. Pintavedessä oli talven 2005 näytteenoton perusteella hapen ylikylläisyyttä (happikyllästysaste 107 – 113 %). Elokuussa 2005 Särkjärven alusvesi oli jälleen lähes hapetonta ja redox-arvot selvästi alhaisia.

Kaavio 3. Särkjärven päänlyyveden (1m syvyydestä) ja alusveden (1 m pohjasta) happikyllästysaste ja alusveden redox-arvo.



Hapettomissa oloissa pohjalietteeseen sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, vapautuvat ja siirtyvät täyskierron aikana pintaveteen levien käyttöön. Ravinteikas vesi lisää levien ja muiden kasvien kasvua. Syksyllä kasvustot kuolevat ja vajoavat pohjaan ja biologisen hajotustoiminnan seurauksena pohjanläheisen veden happivarannot kuluvat loppuun ja pohjalle syntyy jälleen hapettomat olosuhteet. Tätä kutsutaan järven sisäiseksi ravinnekuormitukseksi. Rehevöitymiskehityksen pysäyttämiseksi järveen päätyvän happea kuluttavan orgaanisen aineksen ja kasveille käyttökelpoisten ravinteiden määrää olisi pyrittävä pienentämään. Hapettamalla syvänniveettä voidaan estää ravinteiden vapautumista pohjasedimentistä.

Seuraavan sivun (liite 1) vedenlaadun näytteenottojen selite.

Näytteenotto:

UUS = Uudenmaan ympäristökeskus

VOGT = Hans Vogt, Järvitutkimus O₂ Oy

VSKH = Varsinais-Suomen Kalavesien hoito Oy

LVYT = Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus

koks. = kokonaissyvyys, m

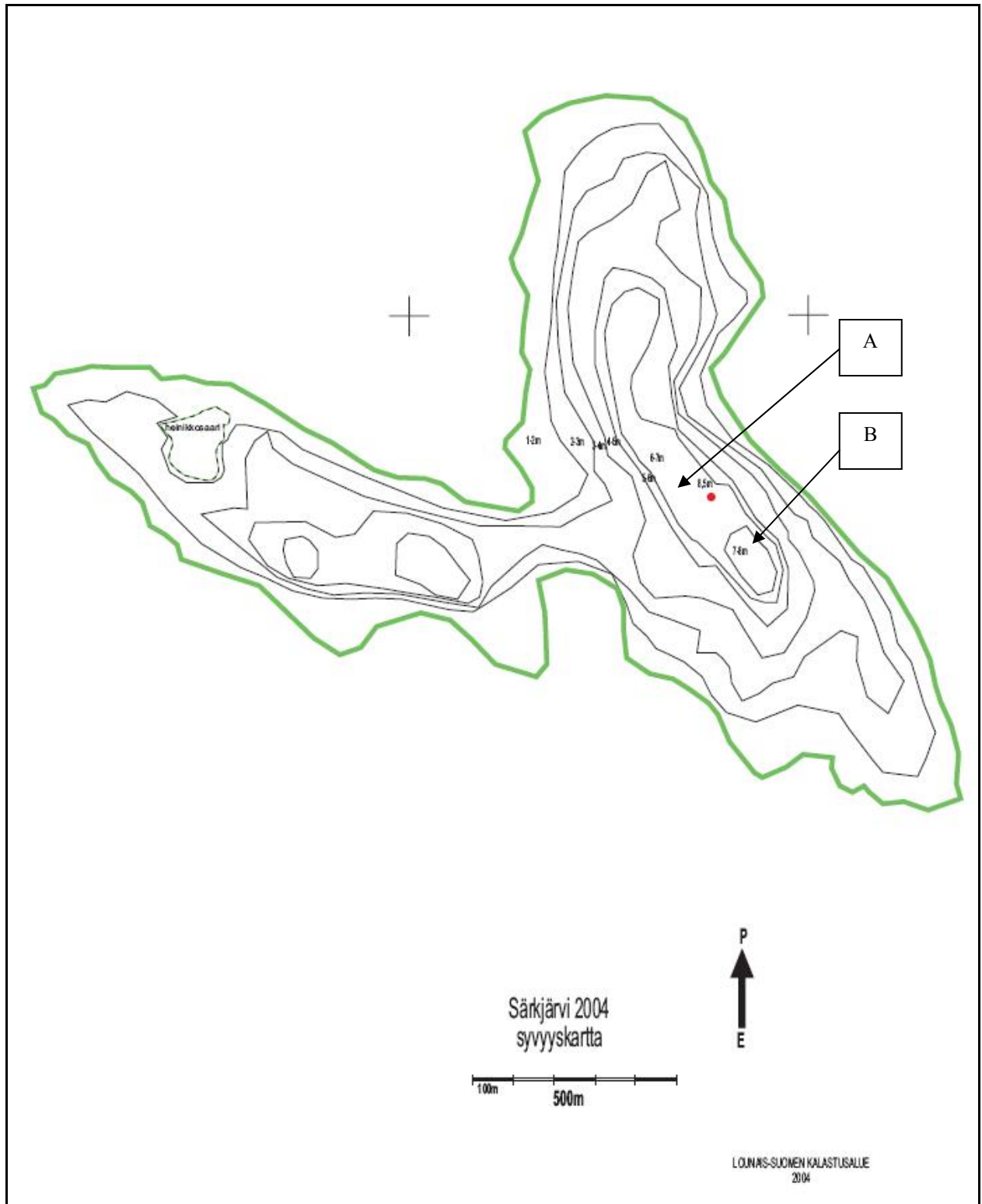
ns. = näkösyvyys, m

lp = lumen paksuus, m

jp. = jään paksuus, m

Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ N µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l	Redox m mV
UUS 1.12.1983	1,0	1,1	13,8	97		3,5	0,04	7,1	60	10,0	390			13			
kok.s. 8,0 m	3,0	1,8	12,6	91		3,2		6,4	50								
ns. 2,0 m, jp 0,3m	7,0	2,8	9,7	72		3,4	0,03	6,4	60	9,7	420			14			
Vogt 24.8.1999	1,0	17,7	9,2	99	2,5	3,3	0,10	6,9	50	12,0				18			307
kok.s. 7,8 m	4,0	16,4	7,2	76	2,5	3,4	0,11	6,1	55	12,0				12			313
ns. 2,1m	5,0	14,5	2,7	27			0,13										
	6,0	11,0	0,3	2	7,0	3,7	0,15	6,0	170	19,0	460	<5	6	19	4		-208
	7,5	8,9	0,0	0	9,0	3,7		6,3	190	19,0				21			-234
	0,0-2,0									14,0	430	<5	7	17	<2	14	
Vogt 24.3.2000	1,0	2,2	7,8	58	2,5	3,8	0,10	5,6	55	15,0	570			8			264
kok.s. 8,0 m	2,5	3,4	6,7	52													
ns. 1,7 m jp. 0,4m	4,0	3,8	6,1	48	2,5	3,5	0,11	5,7	60	16,0	460			8			
	6,0	4,1	5,6	44	2,5	3,6	0,11	5,7	70	16,0	470			8			
	7,5	4,3	4,2	34	3,0	3,6	0,11	5,6	80	16,0	490			10			244
	8,0	4,5	3,2	26													135
VSKH 1.9.2004	1,2	16,4	8,2	84	1,7	3,1	0,12	6,0	120					19			166
kok.s. 8,0 m m	3,2	16,3	8,6	87		3,1		5,6									237
	4,3	16,1	8,5	86		3,1		5,5									240
	5,3	12,3	7,8	73	2,8	4,2	0,17	5,4	140					17			127
	6,0	9,9	4,6	40		4,5		5,6									101
	7,2	8,5	2,9	25	6,4	5	0,28	5,7	140					22			83
	7,9	7,9	2,2	18		6,9		6,0									53
	0,0-2,0										680	<5	<0,02	37	<2	26	
VSKH 6.1.2005	1,0				0,4		0,09		160					11			
kok.s. 8,0 m	1,4	2,9	14,5	107		3,2		4,7									226
	3,1	3,9	12,7	96		3,2		4,9									227
	5,2	4,0	11,7	89	0,6	3,3	0,11	4,9	160					14			224
	7,1	4,2	10,3	79	1,1	3,4	0,12	4,9	200					15			221
VSKH 30.3.2005	0,5	0,6	17,0	118				4,2									232
kok.s. 8,0 m	1,0	1,0	16,1	113	0,3	4,6	0,08	4,5	150		680			12			227
	2,9	3,8	13,8	105		3,4		4,8									233
	5,2	4,2	12,0	92		3,4	0,10	4,8	180					12			244
	7,1	4,4	10,5	81	1,8	3,6	0,14	4,8	200		710			15			247
	8,3	4,9	7,6	60		10		5,3									101
LVYT 22.8.2005	1,0	18,6	8,8	93	2,0	3	0,05	6,2	120		590			22			190
Kok.s 8,0m	3,0	17,4	6,8	71													210
ns. 1,3m	4,0	16,6															
	5,0	13,3	0,2	<2	4,2	3	0,11	5,9	200					22			-120
	7,0	8,6	<0,2	<2	12,0	3	0,15	6,0	220		620			23			-150
	0,0-2,0										600	<5	6	23	<2	25	

Särkjärven syvyyskartta (Lounais-suomen kalastusalue 2004) ja vedenlaadun näytepisteitä
A = Vogt (1999, 2000), LVYT (2005)
B = VSKH (2004, 2005)



Taulukko 3. Vedenlaadun luokkarajat ja kriteerit (Vesi- ja ympäristöhallinto 1988) julkaisussa nro 20 vuodelta 1988 Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen.

Vedenlaadun muuttujat	I Erinomainen	II Hyvä	III Tyydyttävä	IV Välttävä	V Huono
Klorofylli-a (µg/l) (sisävedet)	<4	<10	<20	20-50	>50
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
Näkösyyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Sameus (FTU)	<1,5	>1,5			
Väriluku (luonnontilaiset humusjärvet)	<50	50-100 (<200)	<150	>150	
Happipitoisuus (%) päällysvedessä	80 – 110	80-110	70-120	40-150	vakavia happi- ongelmia
Alusveden hapettomuus	ei	ei	satunnaista	esiintyy	yleistä
Hygienian indikaattoribakteerit (kpl/100 ml)	<10	<50	<100	<1000	>1000
Petokalojen Hg-pitoisuus (mg/kg)					>1
As, Cr, Pb (µg/l)				<50	>50
Hg (µg/l)				<2	>2
Cd (µg/l)				<5	>5
Kokonaissyaniidi (µg/l)				<50	>50
Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä

Taulukko 4. Särkjärven veden luokitus ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Suluissa olevat kirjaimet: (E) = erinomainen, (H) = hyvä, (T) = tyydyttävä, (V) = välttävä, (HO) = huono.

PVM	a- klorof. (µg/l)	Kok P mg/l	Ns (m)	Sameus	Väri	Päällysvesi O ₂ %	Alusvesi O ₂ %	bak- teerit	Levä
1.12.1983	-	13 (H)	2,0 (H)	-	60 (H)	97 (E/H)	72	-	-
24.8.1999	14 (T)	18 (H)	2,1 (H)	2,5 (H)	50 (H)	99 (E/H)	2	-	-
24.3.2000	-	8 (E)	1,7 (H)	2,5 (H)	55 (H)	58 (V)	34	-	-
1.9.2004	26 (V)	19 (H)	-	1,7 (E)	120 (H/T)	84 (H)	25	-	-
6.1.2005	-	11 (E)	-	0,4 (E)	160 (H/T)	107 (E/H)	79	-	-
30.3.2005	-	12 (H)	-	0,3 (E)	150 (H/T)	118 (T)	81	-	-
22.8.2005	25 (V)	22 (H)	1,3 (H)	2,0 (E)	120 (H/T)	93 (E/H)	<2	-	-
LUOKITUS	V	H	H	E	H/T	H/T	V	-	-

Vedenlaatuoluokituksessa käytetyt muuttujat:

Veden happipitoisuus kertoo rehevyydestä ja orgaanisen aineksen kuormituksesta

Väriluku kertoo veden humuksen määrästä

Näkösyyvyys ja sameus kertovat järven rehevyydestä ja kiintoaineen määrästä

Ravinnepitoisuus, klorofylli a:n määrä ja levähaitat kertovat järven rehevyydestä

Hygienian indikaattoribakteerit kertovat ulosteperäisestä likaantumisesta

Haitallisten aineiden määrä kertoo riskin vesistön käyttäjille ja vesiluonnolle

VEDENLAATULUOKITUKSEN KRITTEERIT

I Erinomainen

Vesialue on luonnontilainen. Vesistö on yleensä karu, kirkas tai lievästi humuspitoinen. Veden käyttöä rajoittavia leväesiintymiä ei todeta. Vesistö soveltuu erittäin hyvin kaikkiin käyttömuotoihin.

II Hyvä

Vesialue on lähes luonnontilainen, mutta lievästi rehevöitynyt tai selvästi humuspitoinen. Paikallisesti rajoittuneita leväesiintymiä voi esiintyä satunnaisesti. Vesistö soveltuu hyvin eri käyttömuotoihin.

III Tyydyttävä

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan lievästi rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Tähän luokkaan kuuluvat myös luonnostaan huomattavan rehevät tai erittäin humuspitoiset vedet. Levähaittoja voi esiintyä toistuvasti. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla hieman luonnontilaisista arvoista kohonneet. Vesistö soveltuu yleensä tyydyttävästi useimpiin käyttömuotoihin.

IV Välttävä

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan voimakkaasti rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Levähaitat ovat yleisiä ja saattavat rajoittaa veden käyttöä pitkiä ajanjaksoja. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla selvästi luonnontilaisia arvoja korkeampia. Litorina-savimaiden vesistöissä pH-arvot voivat olla hetkellisesti hyvin alhaisia ja happamuudesta johtuvia kalakuolemia saattaa ajoittain esiintyä. Vesistö soveltuu yleensä vain sellaisiin käyttötarkoituksiin, joiden vedenlaatuvaatimukset ovat vähäiset.

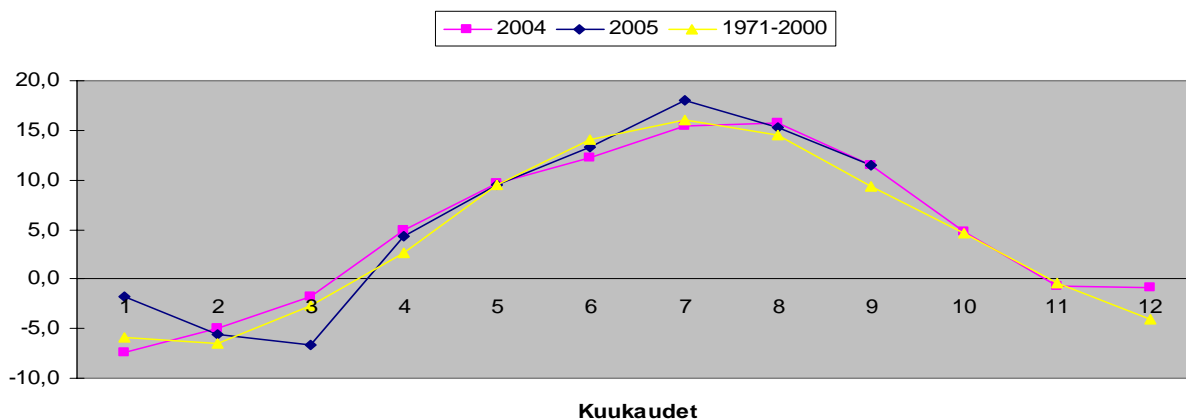
V Huono

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan pilaama. Levähaitat ovat erittäin yleisiä ja runsaita estäen vesistön käytön usein pitkäksikin aikaa. Rehevyydestä johtuen myös happitilanne voi olla heikko. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, sedimentissä tai eliöstössä voivat olla tasolla, josta aiheutuu selvä riski vesistön käytölle tai vesiluonnolle. Litorina-savimaiden vesistöissä pH-arvot voivat olla hyvin alhaisia pitkiä ajanjaksoja, jolloin happamuudesta johtuvia kalakuolemia esiintyy toistuvasti. Vesistön käyttöä rajoittaa pysyvästi tai ajoittain jokin edellä mainituista tekijöistä.

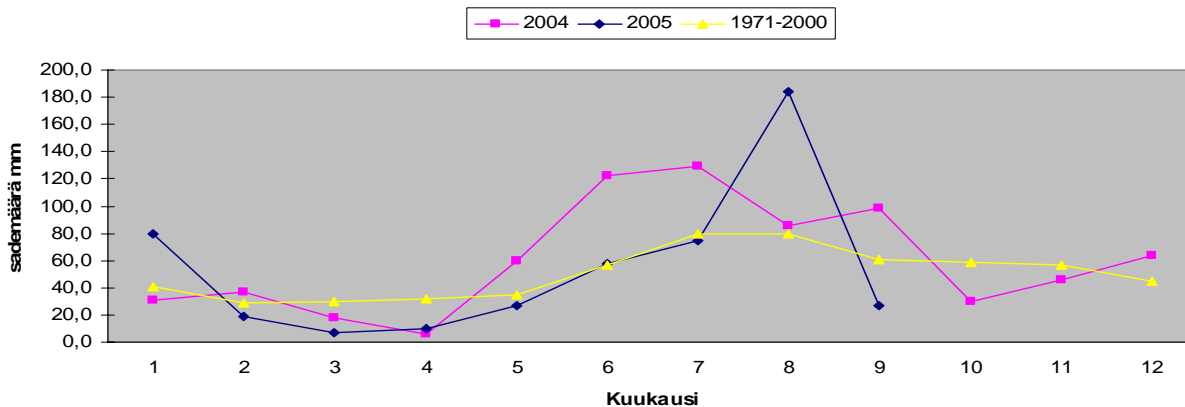
Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila 2004 -2005 sekä vuosien 1971 – 2000 keskiarvot. Laadittu Ilmatieteen laitoksen aineiston pohjalta. Copyright:Ilmatieteen laitos

JOKIOINEN OBSERVATORIO						
Kk	Kuukauden keskilämpötila °C			Kuukauden sademäärä mm		
	2004	2005	1971-2000	2004	2005	1971-2000
1	-7,5	-1,8	-5,9	31,1	79,5	41
2	-4,9	-5,5	-6,5	36,9	19,1	29
3	-1,8	-6,6	-2,7	18,1	7,3	30
4	4,9	4,3	2,7	5,7	9,5	32
5	9,6	9,6	9,5	59,6	26,6	35
6	12,2	13,3	14,1	121,9	57,4	57
7	15,5	18,0	16,1	129,3	74,5	80
8	15,7	15,3	14,5	85,8	184,3	80
9	11,5	11,5	9,3	98,2	26,9	61
10	4,8		4,6	29,9		59
11	-0,7		-0,4	46,1		57
12	-0,8		-4,1	63,8		45

Kuukauden keskilämpötilat vuosina 2004 - 2005 ja vuosien 1971 - 2000 keskiarvot



Kuukauden sademäärä vuosina 2004 ja 2005 sekä vuosien 1971 - 2000 keskiarvot



Osa C

SÄRKJÄRVEN
KOEKALASTUKSET 2004

Tomi Sukula (2005) Lounais-Suomen kalastusalue

Särkjärven koekalastukset toteutettiin 18. – 20.8.2004. Kalastusten raportti valmistui ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on koekalastusten tulokset kokonaisuudessaan. Tekstiä on muokattu tähän raporttiin sopivaksi, sisältöön ei ole tehty muutoksia.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	40
2	YLEISTÄ SÄRKJÄRVESTÄ	40
3	KOEKALASTUSMENETELMÄ	40
4	KOEKALASTUSTULOKSET	40
	4.1 Ahvenkalat	41
	4.2 Särkikalat	42
5	KOEKALASTUSTULOSEN TARKASTELU JA SÄRKJÄRVEN HOITOSUOSITUKSIA	43

1 JOHDANTO

Särkjärven koekalastukset kuuluivat osana Someron kaupungin laajempaa vesienhoitosuunnitelmaa. Lounais-Suomen kalastusalueen tehtävänä oli 11 järven kalaston tilan selvittäminen, sekä 8 järven syvyyskartoitus. Särkjärvellä tehtiin koekalastus elokuussa 2004. Järvestä tehtiin samalla myös syvyyskartoitus, jotta saataisiin selvyys hapenpuutteesta kärsineen syvänealueen laajuudesta.

2 YLEISTÄ SÄRKJÄRVESTÄ

Pinta-alaltaan 40 ha:n laajuinen särkijärvi on vesistönsä latvajärvi. Sen 306 ha:n laajuinen valuma-alue käsittää suurelta osin harjumaista mäntykangasta. Järven vesi on hieman ruskeaa ja humuspitoista. Pohjan tuntumassa olevan veden on todettu olevan kesällä hapetonta (Vogt 2000.)

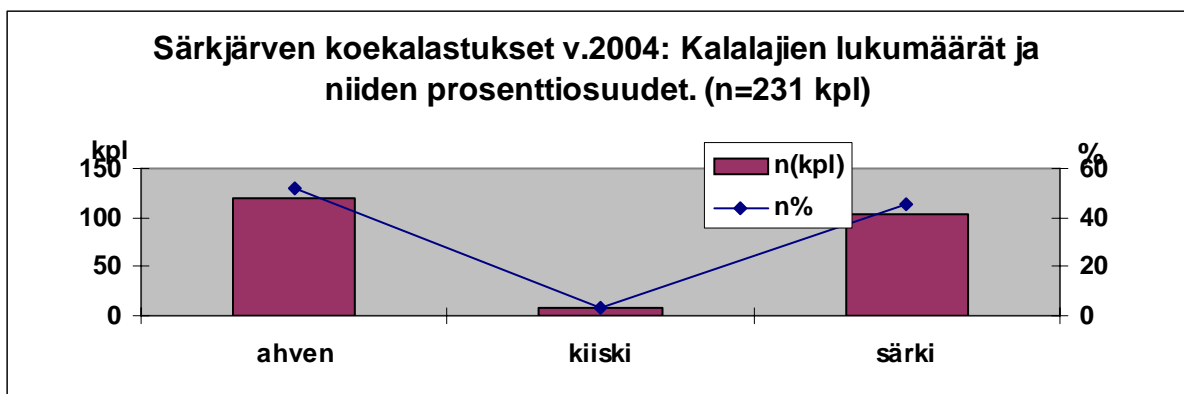
3 KOEKALASTUSMENETELMÄ

Lounais-Suomen kalastusalue teki koekalastuksia Särkjärvellä 18. – 20.8.2004. Kerralla, eli yhden vuorokauden aikana pyynnissä oli aina viisi (5) koeverkkoa ja verkkoita kertyi yhteensä 10. Verkkojen pyyntiajaksi oli vakioitu kaksitoista tuntia (klo 20.00 - 08.00 välinen aika). Koeverkkoina käytettiin yleisesti tutkimuksissa käytettäviä Nordic- yleiskatsausverkkoja. Verkko on 1,5 metriä korkea ja 30 metriä pitkä ja paneelit koostuvat 12:sta eri solmuvälistä; (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm.) Koeverkkopaikkojen arvontaa varten järvi jaettiin pyyntiruutuihin, sekä syvyysvyöhykkeisiin. Myös verkkojen suunnat arvottiin. Koekalastussaaliista määritettiin kalalaji ja jokaisesta yksilöstä mitattiin pituus (mm) ja paino (g) tarkkuudella.

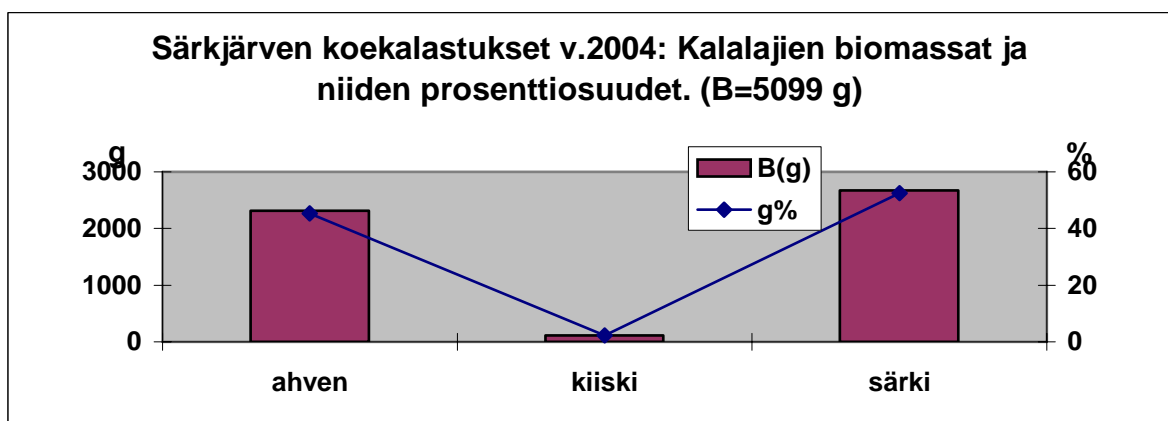
Pintaveden lämpötila kalastushetkellä oli +18 astetta ja näkösyvydeksi mitattiin 1,7 metriä. Nordic- yleiskatsausverkon on todettu aliarvioivan suurten kalojen, kuten haukien määrää. Tästä syystä koekalastuksissa käytettiin täydentävänä menetelmänä kahta suurempisilmäistä verkkoa (45 mm, pituus 30m ja 60mm, 30m.) Näistä verkoista saatuja kaloja ei ole otettu huomioon kaavioita ja taulukoita laadittaessa, jotta tulokset olisivat suoraan vertailukelpoisia muualla Suomessa tehtyihin koekalastuksiin.

4 KOEKALASTUSTULOKSET

Koekalastuksissa järvestä saatiin kolme kalalajia, ahven, kiiski ja särki (taulukko 1.) Lisäksi tutkimuksen ulkopuolisesta 40 mm:n verkosta saatiin yksi 700 gramman siika. Kokonaissaalis oli 5099 grammaa ja 231 kappaletta. Yksikkösaaliiksi muodostui täten 510 g, ja 23 kpl/verkkoyö. Ahventen yksilömäärän prosentuaalinen osuus oli 52 % ja särkien 45 % koko kalansaaliista (kuva 1). Koekalastuksissa saatiin ahvenia 2,3 kg, joka on 45 % koko kalansaaliin biomassasta. Särkien biomassa oli 2,7 kg, eli 52 % kokonaisbiomassasta (kuva 2.)



Kuva 1. Särkjärven koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien yksilömäärät prosentteina (ahvenia 52 ja särkiä 45 %.)



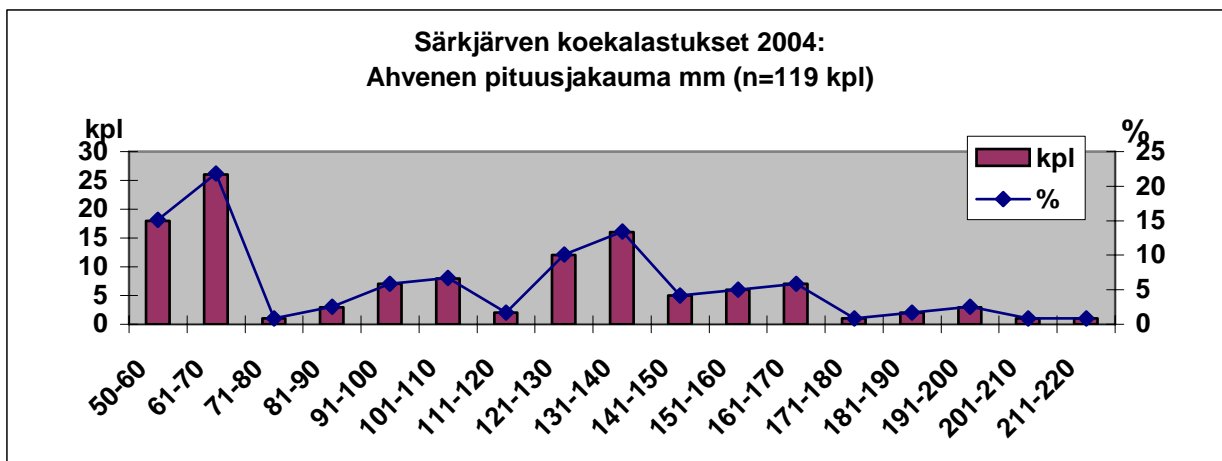
Kuva 2. Särkjärven koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien biomassat prosentteina (ahvenia 45 ja särkiä 52 %.)

Taulukko 1: n(kpl) kokonaislukumäärä, B(g) kokonaisbiomassa, ka on keskiarvo, s.d. on keskihajonta, s.e. keskiarvon keskivirhe, min. on pienin arvo ja maks. suurin arvo.

					pituus	ka	s.d.	s.e.	min	maks
Laji	n(kpl)	B(g)	n%	g%	paino	ka	s.d.	s.e.	min	maks
ahven	119	2313	51,52	45,36	mm	108,26	42,75	3,92	51	214
					g	19,44	21,57	1,98	1	118
kiiski	8	113	3,46	2,22	mm	106,25	13,60	4,81	75	115
					g	14,13	4,82	1,71	3	17
särki	104	2673	45,02	52,42	mm	130,42	35,93	3,52	75	252
					g	25,70	24,93	2,44	4	190
Yhteensä	231	5099	100	100						

4.1 Ahvenkalat

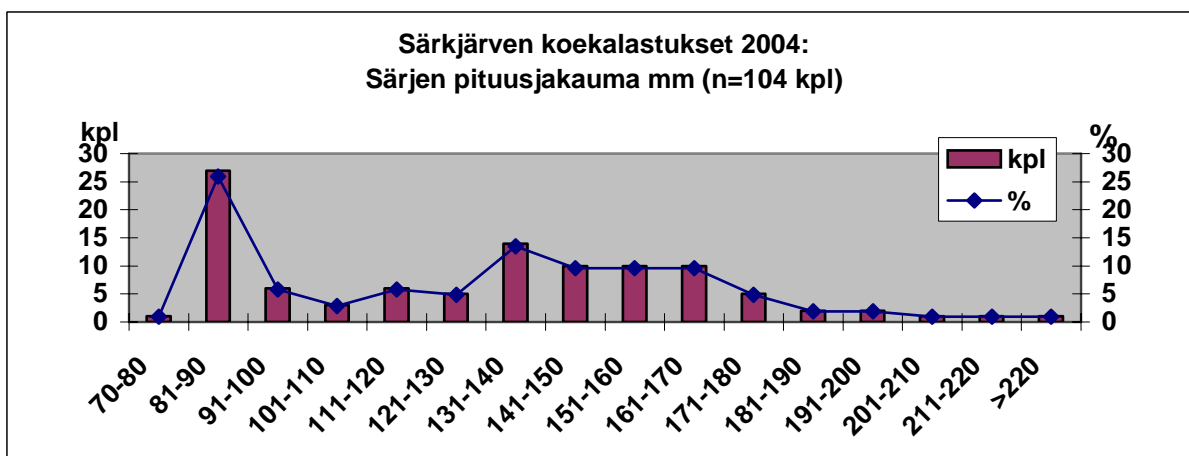
Ahvenien keskipituus Särkjärnessä oli 108 mm ja paino noin 19 grammaa. Ahventen runsain pituusluokka sijoittui välille 6 - 7 cm (kuva 3.) Kiiskien keskipituus oli 106 mm ja keskipaino 14 grammaa. Ahvenkalojen yksikkömäärät olivat 12,7 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassat 243 g/verkkoyö.



Kuva 3. Koekalastuksissa saatujen ahventen pituusjakauma (mm) Särkjärvässä.

4.2 Särkikalat

Ainoa saaliiksi saatu särkikaloihin kuuluva laji oli särki. Särkien, ja samalla siis särkikalojen yksikkölukumäärä oli 10,4 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassa 267 g/verkkoyö. Särkjärven särkien keskipituus vuoden 2004 koekalastuksissa oli 130 mm ja keskipaino 26 grammaa. Särkien runsain pituusluokka oli 13 - 14 cm (kuva 4.)



Kuva 4. Koekalastuksissa saatujen särkien pituusjakauma (mm) Särkjärvässä.

5 KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA SÄRKJÄRVEN HOITOSUOSITUKSIA

Taulukko 2. Särkikalojen verkkokoekalastussaaliit g/verkkoyö ja kpl/verkkoyö ja kokonaiskalansaalis eri tutkimusvesistöissä.

Järvi	vuosi	Särkikalojen Biomassa g/verkkoyö	Särkikalojen yksikkösaalis kpl/verkkoyö	Kokonais- biomassa g/verkkoyö	Kokonais- yksikkösaalis kpl/verkkoyö
Luolalanjärvi (25 ha)	1996	3 096	89	3 490	99
Halkjärvi (199 ha)	1998	3 854	243	4 461	270
Kivijärvi (12 ha)	1999	1 300	47	1 800	74
Littoistenjärvi (153 ha)	1999	1 112	13	1 758	16,3
Kaukjärvi (15 ha)	2001	385	8	875	26,4
Vihtijärvi (60 ha)	2001	1 164	31	2 416	102
Lankjärvi (24 ha)	2001	452	12	744	38,1
Lukujärvi (117 ha)	2002	1 524	26	2 619	61
Särkijärvi Laitila(110 ha)	2002	688	12	1 185	27
Taipaleenjärvi (80 ha)	2002	949	22	1 885	94
Särkijärvi Yläne (24 ha)	2002	625	11	1 466	42
Mynäjärvi (26 ha)	2002	-	-	471	22
Lampsijärvi (43 ha)	2002	912	29	1 364	44
Elijärvi (481 ha)	2002	730	53	1 229	83
Aneriojärvi (114)	2003	3 039	241	4 205	305
Lahnajärvi (75 ha)	2003	1 700	40	2 411	86
Suomusjärvi (58 ha)	2003	469	16	1 362	79
Kurkelanjärvi (77 ha)	2003	1 142	80	1 659	116
Särkjärvi Somero (40 ha)	2004	267	10	510	23

Särkjärven kalakanta ei ollut näiden koekalastusten mukaan niin runsas, että erityistä tehokalastusta tarvittaisiin. Sen sijaan kotitarvepyyntiä voitaisiin lisätä esim. katiskojen avulla. Katiskapyyntin etuna on se, että pyynti voidaan kohdistaa erityisesti pieniin särkiin ja ahveniin, kun taas muut kalat voidaan päästää takaisin järveen kasvamaan.

Syvänteessä pyynnissä ollut verkko oli täysin tyhjä, mikä viittaisi happitaloudellisiin ongelmiin ainakin osassa syvännettä. Särkjärveen on istutettu siikoja. Ainoa kesän 2004 koekalastuksissa saatu siika saatiin tutkimuksen ulkopuolisista, isosilmäisistä verkoista. Mikäli siikat lisääntyisivät järvessä luontaisesti, olisi pienempiä siikoja todennäköisesti saatu myös tutkimusverkoista. Siikaistutuksia kannattaa silti tehdä edelleen, mikäli tavoitteena on pyyntikokoisen siian saannin turvaaminen jatkossakin. Petokalaistutuksia voitaisiin kokeilla kuhan kanssa.

Osa D

SÄRKJÄRVEN

KASVILLISUUSKARTOITUS

Arto Kalpa (2005) Biota BD

Someron vesienhoitosuunnitelman 11 järven kasvillisuuskartoitusraportti valmistui keväällä 2005. Osaan C on kerätty kasvillisuuskartoituksesta ne osiot, jotka käsittelevät Särkjärveä. Tekstin ulkoasua on muutettu tähän raporttiin sopivaksi ja Särkjärven kasvillisuuslistaan (taulukko 1) on lisätty kasvilajien kasvupaikkojen ravinteisuuden mukainen luokittelu.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	46
2	TUTKIMUSMENETELMÄT	46
3	SÄRKJÄRVI	47
	3.1 Kasvillisuuden yleispiirteet	47
	3.2 Valtalajit ja lajien runsauksista	47
	3.3 Mahdolliset muutokset järven vesikasvillisuudessa	47
	3.4 Vesikasvillisuus järven tilan ilmentäjänä ja järven hoitotoimenpiteistä	47
4	YHTEENVETO	48
5	KIRJALLISUUS	49

LIITTEET

Liite 1. Särkjärven kasvillisuuskartta

1 JOHDANTO

Tämä kasvillisuus selvitys on osa Someron vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2006- hanketta. Hankkeen 22 kohdejärvestä kasvillisuus selvitykseen valittiin 11 järveä. Nämä ovat Arimaa, Kovelon, Lahnalampi, Lammijärvi, Mustjärvi, Oinasjärvi, Pikku-Valkee, Poikkipuoliainen, Siikjärvi, Särkjärvi ja Vesajärvi. Näistä Lammijärvi sijaitsee Someron kaupungin keskustan pohjoisluoteispuolella ja kaikki muut entisen Somerniemen kunnan puolella.

Järvistä useat ovat karuja, metsärantaisia ylänköjärväitä, joissa kasvillisuus on niukkaa. Pienin järvistä on Lammijärvi, jonka pinta-ala on vain noin 8 hehtaaria. Suurin järvi on puolestaan Arimaa, jonka pinta-ala on lähes 200 hehtaaria. Kasvillisuus selvitykseen kuuluvien järvien yhteenlaskettu pinta-ala on yli 550 hehtaaria. Kaikkien muiden järvien rannoilla on mökkejä paitsi Mustjärven, joka metsärantaisena on lähinnä luonnontilaa ja siten järveen kohdistuva ulkoinen kuormitus on oletettavasti melko vähäistä.

Somerniemen puolella sijaitsevien 10 järven kasvillisuudesta on aikaisempia lajitietoja 1940–1950-lukujen vaihteesta (Ritala ja Toivonen 1956). Aivan suoraa vertailua ei kuitenkaan voida tehdä, sillä Ritalan ja Toivosen tutkimuksessa ja kasvilajitarkastelussa kaikkein yleisimmät lajit (lista sivuilla 124–125), kuten esim. järvikorte, pullosara ja raate on mainittu vain nimeltä ilman kasvupaikkoja. Monista niistäkään lajeista, joista on mainittu kasvupaikkoja, ei ole aikaisempaa tietoa kaikkien järvien osalta. Lisäksi mainitaan erikoisempia pellonojakasvupaikkoja ym. esiintymiä. Vaikuttaa siltä, että jokseenkin kattava lajilista 1950-luvulta saadaan vain Arimaan ja Oinasjärven osalta. Lisäksi Someron Vedet-kirjassa (Koli 1993) on mainittu valtalajeja eri järviltä.

Tämän kasvillisuus kartoituksen tarkoituksena oli muiden osatutkimusten ohella selvittää Someron vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2006-hankkeeseen kuuluvien järvien tilaa ja sitä miten niitä tullaan jatkossa mahdollisesti hoitamaan. Kasvillisuus selvitykseen kuului kasvilajiston määrittäminen kultakin järveltä. Lisäksi järviltä laadittiin vyöhykkeittäiset kasvillisuus kartat. Kasvillisuuden ja lajiston määrittämisen jälkeen pohdittiin järven nykyistä tilaa ja esim. vesikasvien niittoa mahdollisena hoitotoimenpiteenä.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

Kohdejärviltä määritettiin kasvilajistoa järven ympäri soutuena. Kaikki vesikasvien elomuodot pyrittiin selvittämään, mutta parhaiten tulivat tarkastelluiksi ilmaversoiset ja kelluslehtiset vesikasvit ja niiden muodostamat kasvustot. Seuraavaksi parhaiten tulivat selvityksessä esille osittain pintaan tai lähelle vedenpintaa kurottuvat uposvesikasvilajit, kuten ahvenvita ja ruskoärviä. Aurinkoinen ilma edesauttoi kasvustojen havaitsemista usein melko tummasta ja ruskeasta vedestä. Käytössä oli myös rautaharava uposlehtisten ja pohjaruohojen esille saamiseksi ja määrittämiseksi, mutta käytännössä tähän jäi varmasti katvetta, sillä tiukan aikataulun takia ei pohjan haravoitua tehty aivan joka metriltä. Toisaalta rautaharavalla ei ulotu kuin noin 1,5 metrin syvyyteen. Syvemmälle ulottuvaa, erityistä pohjarahaa ei ollut käytössä eikä myöskään vesikiikaria. Jälkimmäisestä tuskin olisi ollutkaan hyötyä monissa tummissa humusvesissä.

Kasvillisuus kartoitusta tehtiin vuonna 2004 4.-27.8 välisenä aikana. Maastotyöpäiviä kertyi kaiken kaikkiaan 9. Ennen kasvillisuus selvitystä oli satanut erittäin runsaasti ja lähes kaikki järvet tulvivat yli äyräidensä paitsi Pikku-Valkee, jonka vedenpinta määräytyy pohjavesien tason mukaan. Kun vesi oli järvissä korkealla, tämä saattoi antaa liian positiivisen kuvan järvien tilanteesta, esim. matalien lahtien umpeenkasvun suhteen. Edellinen melko kuiva kesä vuonna 2003 olisi voinut olla parempi monien vesikasviryhmiä tarkempaan havaitsemiseen ja ilmeisesti pohjaruohotkin olisi tällöin tavoittanut paremmin.

Järviltä otettiin valokuvia ja tehtiin havaintoja lähivaluma-alueiden toiminnoista kuten metsänhakuista ja maanviljelystä. Monilta mökkiläisiltä saatiin myös havaintoja kasvillisuuden muutoksista. Kasvillisuuskarttojen laadinnassa ei ollut käytössä ilmakuvia järviltä, mutta tämä ei osoittautunut kovinkaan suureksi puutteeksi, sillä kasvillisuusvyöhykkeet olivat enimmäkseen suhteellisen kapeita ja ne pystyttiin hahmottamaan riittävällä tarkkuudella järven tasoltakin.

3 SÄRKJÄRVI

3.1 Kasvillisuuden yleispiirteet

Särkjärven (pinta-ala 40 ha) kasvillisuus kartoitettiin 10.8.2004. Varsinaisia vesikasvilajeja tavattiin vain 6 lajia. Nämä ovat järviruoko, järvikorte, ulpukka, pohjanlumme, ruskoärviä ja kaitapalpakko. Rannoilta määritettiin lisäksi noin 15 kasvilajia. Vesikasvillisuutta tavataan melko tasaisesti ympäri järven ja sitä vaikuttaa olevan enemmän kuin läheisessä Siikjärvessä.

3.2 Valtalajit ja lajien runsauksista

Järviruoko, järvikorte ja ulpukka ovat hallitsevia valtalajeja, joiden kasvustot muodostavat miltei yhtenäisen vyön järven ympäri. Pohjanlumpeen ja ruskoärviän kasvusatoja tavataan paikoittain ja yksittäisiä kaitapalpakkoja vain siellä täällä. Läheisesti vesikasvillisuuteen liittyvät myös matalien lahdenperukoiden yhtenäiset saravyöhykkeet. Saroista tavattiin ainakin viilto- ja pullosaraa. Lajistoa tarkasteltaessa ja verrattaessa viereisen Siikjärven vesikasvilajistoon huomio kiinnittyy pohjaruohojen, kuten nuottaruoho ja lahnaruohot, täydelliseen puuttumiseen Särkjärvestä. Tämä merkitsee ilmeisesti sitä, että Särkjärvi on rehevöityneempi kuin Siikjärvi, mutta tämä tilanne voi ilmentää Särkjärven luontaisestikin suurempaa humusjärviominaisuutta.

Juuri ennen vesikasvilajiston kartoitusta oli satanut runsaasti ja vesi oli entistäkin ruskeampaa sekä vedenpinta noin 30 – 40 normaalia korkeammalla. Särkjärven ja Siikjärven välinen oja tulvi yli äyräidensä metsämaan puolelle. Mökkiläisten mukaan edellisenä kesänä, vuonna 2003 vesi oli ollut kirkkaampaa samoin kuin talvella. Edelleen mökkiläiset mainitsevat ihon tulleen saip-paiseksi ja Hiidenlinnan puolella järveä oli tavattu ilmeisesti sinilevää edellisenä kesänä.

3.3 Mahdolliset muutokset järven vesikasvillisuudessa

Ritalan ja Toivosen (1956) tutkimuksista käy ilmi, että 1940-luvun lopussa ja 1950-luvun alussa Särkjärvellä (järven nimi on kirjoitettu muodossa Särkijärvi, mutta tarkoittanee juuri Vesanojan kylän Särkjärveä) on tavattu pohjanlummetta ja tummalahnaruohoa. Pohjanlummetta järvessä tavattiin myös kesällä 2004. Tummalahnaruohoa olisi sen sijaan pitänyt etsiä hieman enemmän ja varmistaa, että voitaisiin sanoa lajin todella nykyään puuttuvan järven lajistosta.

3.4 Vesikasvillisuus järven tilan ilmentäjänä ja järven hoitotoimenpiteistä

Pohjaruoholajeja on ollut Särkjärvessä Ritalan ja Toivosen tutkimusten perusteella jo 50 vuotta sitten vähemmän kuin läheisessä Siikjärvessä. Siikjärvessä niitä tavattiin 1950-luvulla kolme ja Särkjärvellä vain yksi. Täten Särkjärvi on jo aiemminkin mahdollisesti ollut asteen verran Siikjärveä rehevämpi tai luonteeltaan hieman toisenlainen vaikka ne ovat niin läheisessä yhteydessä toisiinsa ja vaikka Särkjärvi on Siikjärveä ylempänä.

Karuissa humuspitoisissa latvajärvissä vesikasvilajien määrä jää tyypillisesti melko pieneksi. Särkjärven oletettu rehevöityminen saattaa näkyä valtalajien eli järviruo'on, järvikortteen ja ulpukan kasvustojen laajentumisena ja tihentymisenä, mutta tämän todentaminen ei ole mahdollista käytössä olevilla tiedoilla. Pohjaruohojen mahdollinen häviäminen olisi eräs merkki järven rehevöitymisestä. Mökkirannoilta voidaan virkistyskäyttöä haittaavaa vesikasvillisuutta poistaa, mutta koko järven hoitamiseksi ei kasvillisuuden poistoon kannata ryhtyä. Nykyinen ilmaver-soisvyöhyke toimii suodattimena esim. mahdollisten hakkuiden aiheuttamaa ravinnehuuhtoutu-maa vastaan.

Taulukko 1. Särkjärveltä kesällä 2004 havaitut varsinaiset vesikasvilajit (6 lajia) ja joitakin rantalajeja. Kasvupaik-kojen ravinteisuuden mukainen ryhmittely: o = karujen l. oligotrofisten, m = keskiravinteisten l. mesotrofisten, e = runsasravinteisten l. eutrofisten kasvupaikkojen lajistoa, sekä i = ravinteisuudesta riippumattomia lajeja Suomen Luonto 1981, osa 4, Toivonen)

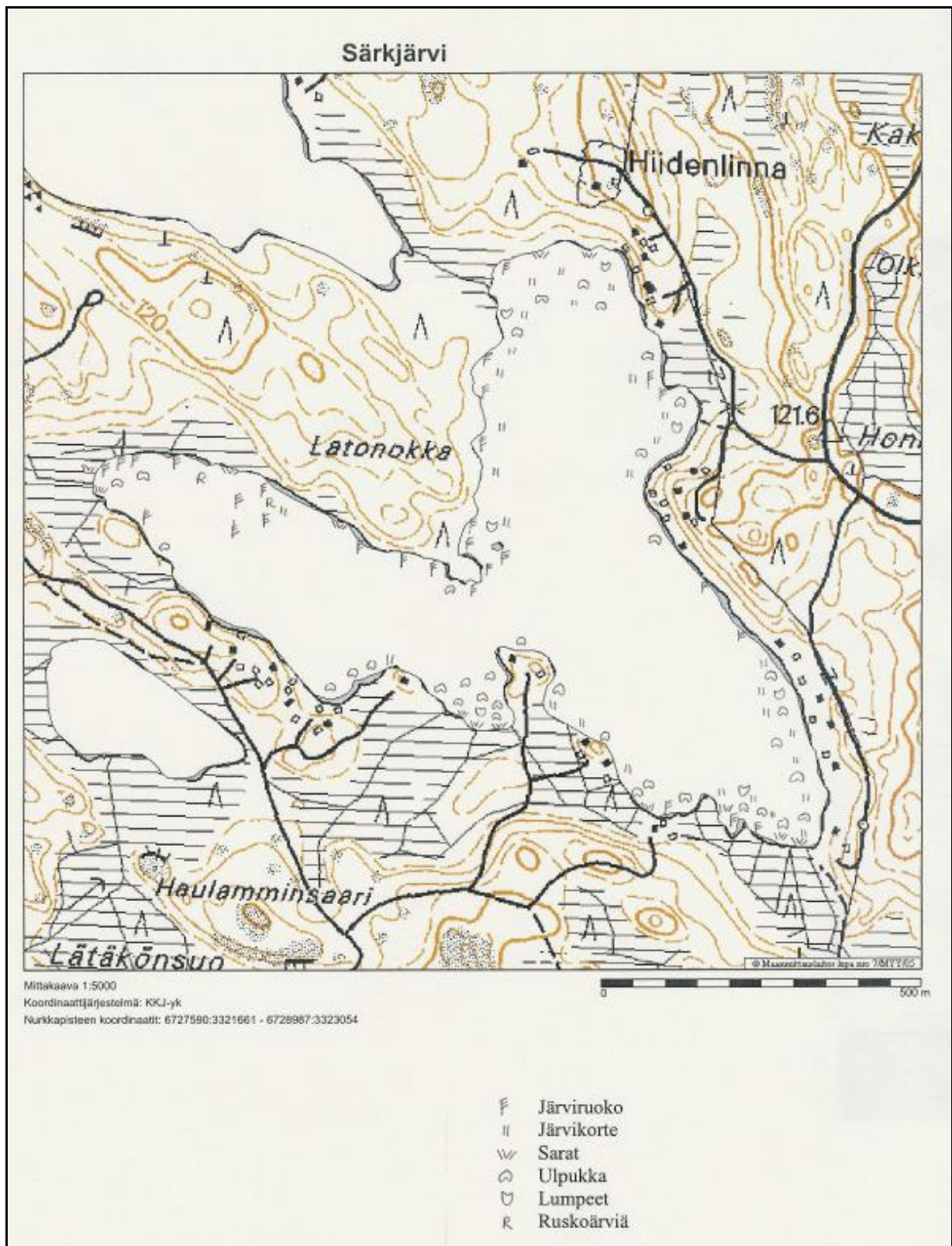
Ilmaversoiset	Ravinteisuusryhmä
Järviruoko (<i>Phragmites australis</i>)	i
Järvikorte (<i>Equisetum fluviatile</i>)	i
Kelluslehtiset	
Kaitapalpakko (<i>Sparganium angustifolium</i>)	o-m
Pohjanlumme (<i>Nymphaea alba ssp. candida</i>)	i
Ulpukka (<i>Nuphar lutea</i>)	i
Uposlehtiset	
Ruskoärviä (<i>Myriophyllum alterniflorum</i>)	o-m
Rantalajeja	
Harmaaleppä (<i>Alnus incana</i>)	
Hieskoivu (<i>Betula pubescens</i>)	
Juolukka (<i>Vaccinium uliginosum</i>)	
Kanerva (<i>Calluna vulgaris</i>)	
Kurjenjalka (<i>Potentilla palustris</i>)	i
Kuusi (<i>Picea abies</i>)	
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	
Pullosara (<i>Carex rostrata</i>)	i
Raate (<i>Menyanthes trifoliata</i>)	o-m
Ranta-alpi (<i>Lysimachia vulgaris</i>)	
Suokukka (<i>Andrmeda polifolia</i>)	
Suoputki (<i>Peucedanum palustre</i>)	
Suopursu (<i>Ledum palustre</i>)	
Viiltosara (<i>Carex acuta</i>)	m-e

4 YHTEENVETO

Kasvillisuusselvityksen perusteella entistä rehevämmiksi järviksi ovat kartoituksen 11 järvestä muuttuneet Lahnalampi, Arimaa, Kovelon ja Lammijärvi sekä ilmeisesti myös Särkjärvi ja Vesajärvi. Vesikasvillisuuden niittoa voidaan hyvin harkita Lahnalammessa, Lammijärvellä ja Arimaassa, mutta ehkä Kovelossa, Vesajärvellä ja Särkjärvellä kasvillisuus toimii paremmin maalta tulevaa ravinnehuuhtoutumaa keräävänä vyöhykkeenä. Parhaiten niittoon soveltuvia laajoja ilma-versoiskasvustoja ei tunnu olevan juuri millään järvellä.

5 KIRJALLISUUS

- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. ja Uotila, P. (toim.) 1998: Retkeilykasvio. 656 s. Helsinki.
- Koli, L. 1993: Someron vedet. Oy Amanita Production Ltd. Somero. 132 s.
- Koli, L. 2005: Arimaa. Järvi ja järven elämää ja vähän rantojenkin. Ote käsikirjoituksesta. s. 10-12.
- Ritala, H. ja Toivonen, T. 1956: Somerniemen pitäjän kasvisto. Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo' 10:2 (1955). Suomalaisen eläin- ja kasvitieteellisen seuran Vanamon tiedonannot. s. 95–125. Helsinki.
- Toivonen, H. 1984: Makrofyyttien käyttökelpoisuus vesien tilan seurannassa. Luonnon Tutkija 88: 92-95.
- Toivonen, H. (1981) Sisävesien suurkasvit. Julkaisussa: Suomen Luonto, osa 4, Vedet. s. 179 – 208. Kirjayhtymä. Helsinki



Särkjärven kasvillisuus. Kuva: Arto Kalpa 2005. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen kasvillisuuskartoitusraportti.

Osa E

SÄRKJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005)
Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Särkjärven hoitosuunnitelma on työstetty edellä esitettyjen kartoitusten perusteella. Hoitosuunnitelmassa käsitellään Särkjärven tilan parantamiseen tähtääviä hoitotoimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella.

SISÄLLYS

1	SÄRKJÄRVEN TILAN MUUTOKSET	53
	Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	54
	Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Särkjärven hoitoon	55
2	SÄRKJÄRVELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ	56
	2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Särkjärven valuma-alueella	56
	2.1.1 Asutus	56
	2.1.2 Metsätalous	57
	2.2 Toimenpiteet järvellä	59
	2.2.1 Ravintoketjukurkunnostus	59
	2.2.2 Kasvillisuuden poisto	59
	2.2.3 Hapetus	60
	2.2.4 Pohjasedimentin ruoppaus ja sedimentin kipsaus	61
	2.2.5 Vedenlaadun seuranta ja yhteinen toiminta	61
3	KIRJALLISUUS	62

1 SÄRKJÄRVEN TILAN MUUTOKSET

Särkjärven vesi oli humuksen johdosta hieman sameaa ja ruskeaa. Särkjärven veden happamoitumista vastustava puskurikyky on välttävä, mutta humuksen puskuroivien ominaisuuksien johdosta merkittävää happamoitumisvaaraa järvellä ei kuitenkaan ole.

Kokonaisfosfori- ja a-klorofylliarvojen perusteella Särkjärvi voidaan luokitella mesotrofisiin eli keskiravinteisiin järviin. Veden ravinnepitoisuudet ovat pysyneet lähes muuttumattomina, mutta a-klorofylli, joka kuvaa levätuotantoa on lähes kaksinkertaistunut vuodesta 1999. Särkjärven alusveteen kehittyä kesän kerrostuneisuuskauden aikana hapen vajausta. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet (etenkin fosfori) alkavat vapautua veteen. Tämä ns. sisäinen kuormitus ja valuma-alueelta tuleva asutuksen ja metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus saattavat aiheuttaa järvellä tulevaisuudessa ravinnepitoisuuksien kasvua ja mahdollisen rehevöitymisuhan.

Särkjärven hoitotoimenpiteistä merkittävin on ulkoisen ravinnekuormituksen vähentäminen; asutuksen jätevesijärjestelmien parantaminen sekä metsäojitusten tuoman ravinne- ja kiintoainekuormituksen pienentäminen. Järven vedenlaatua olisi hyvä tarkkailla joka toinen vuosi suoritettavien vedenlaadun analyysien avulla, jotta mahdolliset muutoksen vedenlaadussa kyetään havaitsemaan

Taulukossa 1 esitellään eri lähteistä kerättyjä järvien kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä. Taulukossa 2 esitetään lyhyesti Särkjärvelle sopivia toimenpiteitä. Tämän jälkeen luvussa 2 käydään tarkemmin lävitse näitä toimenpiteitä.

Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä (mm. Ulvi ja Lakso 2005, Vogt 1998, Ilmavirta 1990)

Toimenpide	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	Järveen valuma-alueelta päätyvän ravinne- ja kiintoainekuormituksen sekä muiden haitta-aineiden kuormituksen vähentämistoimenpiteitä
Maatalous	Viljelytekniset keinot, suojakaistat ja – vyöhykkeet, laskeutusaltaat, kosteikot ja luomuviljely
Asutus	Asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentämistoimenpiteet; jätevedet, rakentamisen aiheuttama kuormitus, pihamaan lannoitteet, matonpesu tms.
Metsätalous	Toimenpiteet ojituksen, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät.
Teollisuus tai muu piste-kuormitus	Yksittäisestä selkeästä pisteestä lähtevän kuormituksen (esim. jätevedenkäsittelylaitokset, tehtaat, tms.) vähentämiskeinot
Tulovesien ohjaus järven ohi	Kuormittavien vesien johtamista alapuoliseen vesistöön.
Lisävesien johtaminen	Lisää veden vaihtuvuutta ja vesitilavuutta.
Toimenpiteet järvessä	
Järven säännöstely	Tasaa vedenpinnan korkeuden vaihteluja ja vähentää vaihtelun aiheuttamaa ranta-alueiden kulutusta ja lisää vesitilavuutta kuivina kausina
Vedenpinnan nosto	Lisää vesitilavuutta ja estää umpeenkasvua.
Alusveden poisjohtaminen	Huonokuntoisen (hapettoman ja ravinnerikkaan) alusveden johtamista alapuoliseen vesistöön tai maalle käsiteltäväksi.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	Hyvin huonokuntoisten järvien kunnostustoimenpide, Järven tilapäisen kuivatus ja huonokuntoisen sedimentin tiivistäminen tai ruoppaus.
Ravintoketjukurkennus	Parannetaan vedenlaatua puuttamalla järven ravintoverkkoon (eläin- ja kasviplankton ↔ kalat ↔ kasvit), etenkin kalaston avulla.
Tehokalastus	Tehokalastuksessa voimallisella kalastuksella pyritään selvään muutokseen kalakanassa.
Hoitokalastus	Hoitokalastuksella pyritään ylläpitämään olemassa olevaa kalaston hyvää rakennetta. Yleensä tehokalastuksen jälkeen hyvän tilan ylläpitämiseksi tai huonon muutoksen estämiseksi.
Petokalojen ja rapujen istutus	Virkistyskäytön lisäksi parannetaan järven omaa biologista säätelymekanismia (petokalat syövät ”haitallisia” kaloja)
Eläinplanktonin vahvistaminen	Parannetaan eläinplanktonin elinoloja. Näin lisätään levää syövien eläinplanktonin määrää.
Kasviplanktonin kemiallinen manipulointi	Levien kasvun torjuntaa kemiallisesti.
Kasvillisuuden poisto	Niittäen tai ruopaten tapahtuvaa vesikasvien poistoa, jolla poistetaan ravinteita ja kasvibiomassaa järvestä. Parantaa rantojen virkistyskäyttöä.
Pohjasedimentin ruoppaus	Poistetaan huonokuntoista pohjasedimenttiä, parantaa virtausta, lisää vesitilavuutta ja parannetaan rantojen virkistyskäyttöä.
Hapetus	Parantaa syvännealueen happitilannetta ja vähentää fosforin vapautumista.
Vesimassan fosforin saostus	Vähentää vapaan fosforin määrää vedessä ja siten vähentää leväkukintoja. Sopii pienehköiden voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostukseen.
Sedimentin pöyhintä	Erittäin rehevien järvien sedimentin parantamiskeino. Osin vielä kehittelyasteella.
Syvänteiden sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien sedimentin eristämistä vesipatsaasta. Vähennetään sisäistä kuormitusta järvessä.
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien pohjasedimentin stabilointia ja hapettamalla ylläpidetään sedimentin tilaa fosforia pidättävänä.
Vedenlaadun seuranta	Näytteenottojen avulla seurataan veden fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muuttoksia.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	Yhdistystoiminnan avulla saadaan suuremmat resurssit järvien hoitoon

Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Särkjärven hoitoon.

Toimenpide	Merkitys	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys järven tilaan on suuri
Maatalous	-	Ei maataloutta valuma-alueilla
Asutus	+	Melko runsaasti haja-asutusta järven ranta-alueilla
Metsätalous	+	Metsätalouden toimenpiteiden merkitys järven tilaan suuri
Teollisuus tai muu pistekuormitus	-	Ei pistemäistä kuormitusta valuma-alueella
Tulovesien ohjaus järven ohi	-	Ei yksittäistä merkittävästi kuormittavaa ojaa valuma-alueella
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei johdettavissa puhtaita lisävesiä
Toimenpiteet järvessä		
Järven säännöstely	-	Ei tarvetta
Vedenpinnan nosto	-	Ei tarvetta
Alusveden poisjohtaminen	+/-	Syvänneveden poisjohtaminen voisi hillitä sisäisen kuormituksen aiheuttamaa ravinnelisää, toimenpiteen seuraukset alapuolisiin vesiin (Siikjärvi) selvitettävä huolella.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Ravintoketjukurkennostus	+	Kalaston rakenne melko tasapainoinen
Tehokalastus	-	Ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Virkistyskalastuksessa myös vähempiarvoisten kalalajien poistoa 10 kg roskakalaa / 1kg petokaloja
Petokalojen ja rapujen istutus	+	Virkistysshyötyä ja järven luonnollista hoitoa
Kasviplanktonin kemiallinen manipulointi	-	Ei tarvetta
Eläinplanktonin vahvistaminen	+	Kalaston rakenteen hyvän tilan ylläpitäminen varmistaa, että kasviplanktonia syövää eläinplanktonia on riittävästi
Kasvillisuuden poisto	-	Toimii luontaisena suodattimena
Pohjasedimentin ruoppaus	-	Ei tällä hetkellä tarvetta
Hapetus	+/-	Syvänteessä hapettomuutta. Veden kerrostumisesta ja vuosittaisista muutoksista saatava enemmän tietoa.
Vesimassan fosforin saostus	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide Särkjärvellä ei tarvetta
Sedimentin pöyhintä	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide Särkjärvellä ei tarvetta
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Ulkoisen kuormitus ensin kuriin
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	-	Ulkoisen kuormitus ensin kuriin
Vedenlaadun ja tilan muutosten seuranta	+	Vedenlaadun, happitalouden, kerrostuneisuuden ja sedimentin laatumietoja sekä ranta-asukkaiden toimesta esim. näkösyvyys, levätietoja, kalasto tms.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan osakaskunta ja ranta-asukkaat yhteiseen toimintaan. Vesialue Keltiäisten kalastuskunta

- + Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon suuri
- Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon pieni
- +/- Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon kohtalainen

2 SÄRKJÄRVELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ

2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Särkjärven valuma-alueella

2.1.1 Asutus

Asutuksen jätevesijärjestelmien ajantasaistaminen lainsäädännön vaatiman tason mukaisiksi on asutuksen vesiensuojelullisista toimista ensimmäinen. 1.1.2004 voimaan tulleen haja-asutuksen jätevesiasetuksen (542/2003) mukaan jäteveden orgaanisesta aineesta on puhdistettava 90 %, fosforista 85 % ja typestä 40 %. Asetus ei määrää, miten jätevedet puhdistetaan, siinä määrätään vain kuinka puhtaaksi jätevedet on saatava. Vanhan kuivakäymälän kunnostaminen tai vesivesan korvaaminen kuivakäymälällä on jo merkittävä vesiensuojelutoimenpide. Somerolla ranta- ja pohjavesialueilla edellytetään vesikäymälöille umpisäiliötä ja talouksien harmaat vedet (pesuvedet) on johdettava saostuskaivoon ennen maaperäkäsittelyä.

Särkjärven valuma-alueella asutuksen jätevedet tulisi saattaa uuden asutuksen vaatimalle tasolle, järven kannalta paras vaihtoehto on ohjata jätevedet umpikaivoihin. Asiantuntija-apua on syytä käyttää. Oleellisinta on, että jätevedet saadaan mahdollisimman puhtaaksi ja järveen päätyvä kuormitus minimiin. Asutus aiheuttaa jätevesien lisäksi myös muunlaista kuormitusta järveen. Pihamaan muokkaus esimerkiksi rakentamisen yhteydessä, etenkin jyrkästi veteen viettävillä rannoilla, aiheuttaa pintamaan kulkeutumista järveen. Samoin käy kompostoitujen huussijätteidensä, jos ne sijoitetaan liian viettävään rinteeseen tai tulvaiseen notkelmaan. Myös rannanläheisten tonttimaiden nurmikoiden ja puutarhavihjelmien lannoitteet saattavat kulkeutua sadeveden mukana järveen. Ranta-alueilla tulisi välttää keinolannoitteita ja pintamaata rikkovia toimenpiteitä. Mattoja järvessä ei saisi pestä.

Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmistä saa tietoa Somerolla esimerkiksi kunnan ympäristösuojelusihteeriltä. Ympäristöhallinnon internet-sivuilla www.ymparisto.fi on laajasti haja-asutuksen jätevesiä käsittelevää tietoa ja kunnat järjestävät alueillaan tilaisuuksia joissa kerrotaan uuden asetuksen vaatimuksista ja miten ne voidaan toteuttaa. Lounais-Suomen ympäristökeskus on tehnyt oppaan ”Jätevesien käsittely haja-asutusalueella”, jossa kerrotaan jätevesiasetuksesta tarkemmin ja miten sen vaatimukset voidaan kiinteistöillä täyttää. Opas on luettavissa internetissä osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi> tai opasta voi tilata Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta.

Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2005 julkaisemassa raportissa ” Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen – Ravinnesampo” selvitetään eri jätevesijärjestelmienpoistomenetelmien tehokkuutta kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä ja menetelmien käytännön toimivuuden kriteerejä sekä vertaillaan eri menetelmiä, niiden tehokkuutta ja käyttökelpoisuutta. Raportti on luettavissa internetissä osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=143672&lan=fi>.

RANTA-ASUKKAAN VESIENSUOJELUOHJEITA

Käytä luonnonmukaisia pesuaineita: mäntysuopaa, etikkaa ja aitoa saippuaa tai fosfaatittomia nopeasti hajoavia pesuaineita.

Älä pese mitään järvessä! Imeytä pesuvedet maahan, älä laske niitä suoraan järveen.

Selvitä kiinteistösi jätevesijärjestelmän kunto ja tarvittaessa tee parannukset. Huolla ja tarkista laitteet ja tyhjennä sakokaivo riittävän usein. Huolehdi sakokaivolietteestä asianmukaisesti.

Sijoita kuivakäymälä riittävän kauas rannasta ja ojista. Imeytä neste kuivikkeisiin ja kompostoi jäte.

Rakenna komposti riittävän kauas rannasta ja niin, että nesteet eivät sieltä karkaa.

Luontainen kasvusto rannassa on luonnon oma ravinteita pidättävä suojavyöhyke. Pidä rantaviiva mahdollisimman luonnontilaisena.

Järven rannan tuntumassa maa on usein hapanta sammalten peittämää moreenia tai karua hiekkaa. Nurmikon saaminen ranta-alueelle on usein työlästä ja vaatii keinolannoitteita. Luonnonmukaisempaa, helpompaa ja vesistöystävällisempää on säilyttää pihamaa rannan tuntumassa luonnollisena.

Älä perusta puutarhaa rannan lähelle tai vesistöön viettävään mäkeen. Muokkaa puutarhamaa vasta keväällä.

Niittäessäsi rantakasvillisuutta kompostoi kasvijäte riittävän kaukana rannasta.

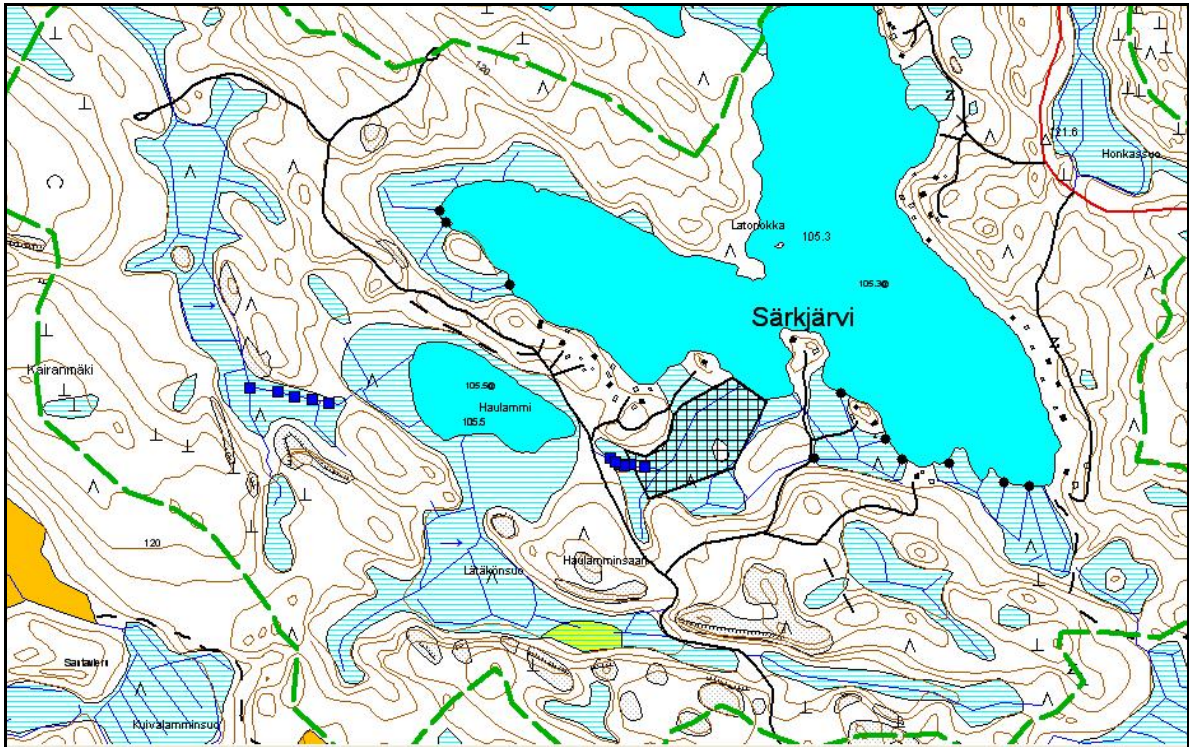
Kalasta 10 kiloa ”vähempiarvoisia kalalajeja ” yhtä petokalakiloa kohti. Näin ylläpidät kalaston oikeaa rakennetta. Vie ”hukkakalat” ja perkausjätteet kompostiin.

2.1.2 Metsätalous

Metsätaloudessa käytettyjä vesiensuojelumenetelmiä ovat toimenpiteet ojituksessa, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltat ja pintavalutuskentät.

Metsäojituksen ja metsämaan uudistamisen vesiensuojelutoimenpiteitä esitellään Särkjärven valuma-aluekartoituksessa (Osa A luku 2.1.5). Metsälannoituksessa vesistökuormitukseen voidaan vaikuttaa lannoitteiden levitysjankohdan ja itse lannoitteen valinnoilla sekä oikeilla lannoitteen levitysmenetelmillä. Metsäteiden rakentaminen voi myös aiheuttaa kuormitusta vesistöön. Kuormituksen vähentämismenetelmät ovat samat kuin metsäojituksessa.

Särkjärven valuma-alueesta metsämaata on noin 94 % ja metsätalouden laskennallinen kuormitus järveen on noin 3 kg fosforia ja 31 kg typpeä / vuosi. Etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavaa kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailta ja pintavalutuskentillä. Ravinne- ja kiintoainekuormituksen kannalta merkittävimmät ojat ovat Haulammista ja sen valuma-alueelta tuleva oja sekä eteläinen ojitetun rantasuon oja (katso Osa A sivu 21, kuva 5). Ojitettujen suoalueiden kunnostuksen yhteydessä suo-ojien päät olisi jätettävä perkaamatta ja järven rantaan olisi rakennettava kosteikkoja. Ennen kosteikkoalueita on kaivettava riittävän isoja laskeutusaltaita, jotta veden virtaus pienenee riittävästi ja veden mukanaan kuljettava kiintoainekasa ei laskeutua altaan pohjalle. Altaat on rakennettava niin, että ne on helppo tarvittaessa tyhjentää esimerkiksi tieltä käsin (kuva 1.).



Kuva 1. Särkjärven valuma-alueen metsätaloudentoimenpiteiden vesiensuojelukohteita. Vihreä katkoviiva on Siikjärven lähivaluma-alueen rajaa, siniset neliöt laskeutusaltaita ja ruudutettu rasterialue mahdollisia kosteikkojen kohteita. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, rajaukset tekijän

Metsätalouden laskeutusaltaat

(Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja Metsähallitus 1997)

- kaivetaan laskuojien kynnyskohtiin, joissa vedenvirtaus luontaisestikin hidastuu
- riittävän kauas laskuojan suusta, etteivät ne jää tulvan vaikutusalueelle
- reunat kaivetaan riittävän loiviksi, etteivät ne syövy ja että altaaseen joutuva eläin pääsee sieltä pois
- laskeutusaltaan yläpuolisen valuma-alueen suuruus korkeintaan 30 - 50 ha
- allaspinta-ala 3 - 8 m²/valuma-aluehehtaari
- altaan lietetilavuus 2 - 5 m³/valuma-aluehehtaari
- veden virtausnopeus altaassa korkeintaan 1 - 2 cm/s
- veden viipymä altaassa vähintään 1 tunti
- laskeutusaltaan pituuden ja leveyden suhteen ohjearvona voidaan käyttää 1/3 - 1/7, jolloin pinta-kuormaksi on mahdollista saada 1,5 - 1,0 m³ m⁻² h⁻¹
- tyhjennetään tarpeen vaatiessa. Kaivinkoneella tyhjennettäessä paras altaiden tyhjennysaika on syyskesällä, jolloin niissä on vähän vettä. Jos käytettävissä on imukauha, laskeutusaltaita voidaan tyhjentää myös korkean veden aikana

Metsätalouden pintavalutuskentät (Ihme 1994)

- vähintään 3,8 % valuma-alueen pinta-alasta
- kentän pituuden suhde leveyteen 0,5 - 1
- kaltevuus samansuuruinen koko kentässä (suosituskaltevuus on 1 %)
- poistettavalle lietteelle on suunniteltava läjitysalue siten, että liete ei pääse valumaan takaisin altaaseen
- kentän minimiturvepaksuus on 0,5 metriä. Riittävällä turvepaksuudella estetään raudan ja ravinteiden huuhtoutuminen vesistöön
- kentällä tulisi olla kosteilla alueilla viihtyvää suokasvillisuutta, kuten saraa ja raatetta, sekä tasaisesti jakaantunutta mättäikköä
- alapuolisen vesistön tulvavedet eivät saa nousta kentälle
- kentän yläpuolelle on rakennettava laskeutusallas

2.2 Toimenpiteet järvellä

2.2.1 Ravintoketjukurkennostus

Ravintoketjukurkennostus eli biomanipulaatio tarkoittaa menetelmää, jossa pyritään parantamaan veden laatua vähentämällä järven runsasta särkikalavaltaista kalastoa teho- tai hoitokalastuksella. Termiä tehokalastus voidaan käyttää tilanteessa, jossa voimallisella kalastuksella pyritään selvään muutokseen kalakannassa. Hoitokalastuksella pyritään ylläpitämään olemassa olevaa kalaston hyvää rakennetta (Sammalkorpi, I ja Horppila, J. 2005).

Särkjärven koekalastusten (Lounais-Suomen kalastusalue 2005) perusteella järvellä ole aihetta tehokalastukseen. Tasapuolisella kotitarvekalastuksella voidaan huolehtia, että järven kalaston rakenne pysyy tasapainoisena. Tasapuolisella kalastuksella tarkoitetaan sitä, että järvellä kalastetaan arvokkaampien ruokakalalajien lisäksi myös ns. vähempiarvoisia kaloja (pieniä ahvenia, särkiä ja kiiskiä tms.). Kalastettaessa on hyvä toteuttaa periaatetta 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa. Myös petokalaistutuksia järvellä kannattaa jatkaa.

2.2.2 Kasvillisuuden poisto

Liiallinen vesikasvillisuus estää veden virtausta ja hajotessaan kuluttaa happea ja kasveihin sitoutuneet ravinteet palaavat järveen. Kasvillisuuden poistolla pyritään avaamaan virtausta järvesä, poistamaan järven ravinnevarantoja ja parantamaan järven virkistyskäyttöä. Särkjärven kasvillisuuskartoituksen perusteella järven vesikasvillisuus toimii ensisijaisesti maalta tulevaa ravinnehuuhtoumaa keräävänä vyöhykkeenä, eikä sitä tulisi voimallisesti poistaa. Virkistyskäyttöä haittaavaa kasvillisuutta järvellä voidaan paikoin harventaa.

On huomioitava, että vesikasvillisuutta ei tule poistaa kokonaan. Kasvillisuuden poisto tulisi suunnitella siten, että kasvillisuusalueet ja avovesi vuorottelevat ja ojien suissa olevaa ravinteita pidättävää kasvillisuutta ei ole syytä poistaa vaan ne on hyvä säästää luontaisiksi suodattimiksi. Kasvillisuuden muutoksia järvellä ja ranta-alueilla olisi hyvä seurata.

Vesikasvillisuutta voidaan poistaa niittämällä, nuottaamalla, haraamalla tai ruoppaamalla. Yleisin ja edullisin tapa on vesikasvillisuuden niitto. Kasvillisuuden poistamiseksi riittää yleensä 30 cm ruoppausvyvyys, joskus voi olla tarpeen kaivaa yli 1 metrin syvyyteen asti (Viinikkala, J., Mykkänen, E. ja Ulvi, E. 2005). Rannan virkistyskäyttöä haittaavaa kasvillisuutta voidaan hillitä myös peittämällä ranta kasvillisuutta läpäisemättömällä suojakankaalla.

Vesikasvien poisto kannattaa toteuttaa silloin, kun kasvien ravinne määrä on suurimmillaan versoissa ja pienimmillään juuristossa. Kerran kesässä toteutetun niiton paras ajankohta on heinäkuun puolivälistä elokuun puoleenväliin. Jos samana kesänä niitetään useamman kerran, ensimmäinen niitto on tehtävä ennen kasvien kukkimista kesäkuun lopulla ja seuraavat 3-4 viikon välein. Ensimmäisenä kesänä kannattaa niittää kaksi kertaa ja toisena kesänä kerran. Tämän jälkeen kasvillisuus saadaan pysymään kurissa niittämällä tarpeen vaatiessa. Kerran tapahtuvalla kasvillisuuden niitolla ei etenkään vahvajuuristen ulpukoiden ja lumpeiden kasvua saada hillittyä. Vesikasvillisuuden poistoon on oltava valmiita sitoutumaan useaksi vuodeksi. (SYKE 1) Niitetty kasvillisuus on aina kerättävä mahdollisimman tarkkaan pois vedestä ja läjitettävä riittävän kauan vesirajasta, jotta aallokko, tulva tai sadevedet eivät kuljeta massaa takaisin veteen.

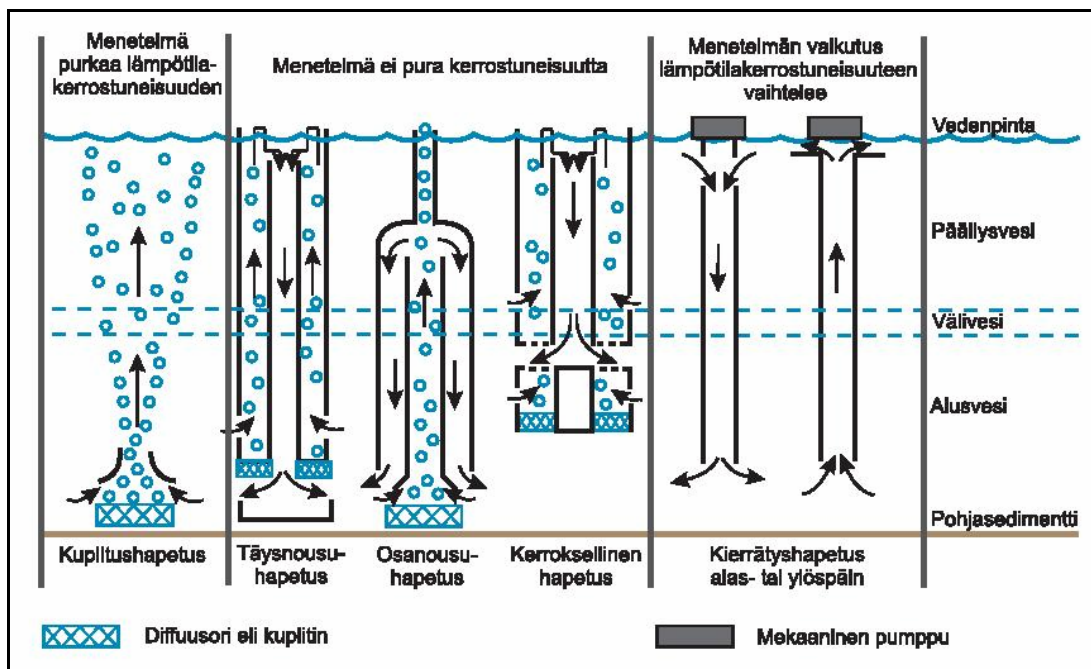
Pienimuotoisen niiton voi toteuttaa ilman ympäristökeskuksen lupaa. Lupa tarvitaan, jos niitosta saattaa aiheutua haittaa yleiselle edulle tai yksityiselle, joka ei ole antanut suostumustaan hankkeelle. Vähäistä suuremmasta niitosta on tehtävä ilmoitus kuukautta ennen töihin ryhtymistä

vesialueen omistajille sekä ympäristökeskukselle (Vesiasetus 85a §). Laajaan niittoon on saatava vesialueen omistajan lupa. (Kääriäinen, S ja Rajala, L. 2005). Hyvän tavan mukaista on ilmoittaa vesialueen omistajalle ja naapureille tehdessään pieniäkin toimenpiteitä.

2.2.3 Hapetus

Ensisijaisesti Särkjärven syvänteen happitilannetta parannetaan vähentämällä happea kuluttavan kiintoaineen kuormitusta valuma-alueelta. Syvänteen pohjanläheisen veden happitilannetta voidaan parantaa myös hapettamalla alusvettä. Suunnitellessa syvänteen vedenlaadun parantamiseksi vähähappisen ja runsasravinteisen alusveden poisjohtamista, on toimenpiteen vaikutukset alapuolisiin vesiin selvitettävä huolella.

Syvien (maksimisyvyys > 6 m) järvien hapetus on kohdistettava ensisijaisesti alusveteen siten, että ekologiset sivuvaikutukset olisivat mahdollisimman pienet ja niin että veden lämpötilakerrostuneisuus säilyy (Lappalainen, M ja Lakso, E. 2005). Tällaisia hapettimia ovat esim. erilaiset täysnousuhapettimet, joissa hapeton alusvesi suihkutetaan putkea pitkin veden pinnalla olevaan ylätaaseen, jossa haittakaasuja poistuu ilmakehään. Ylätaasta hapettunut vesi pakotetaan poistoputkea pitkin takaisin alusveteen. Vesi hapettuu kun paineilma työntää sitä ylöspäin tai jos se suihkutetaan useina osasuuhkuina ylätaaseen.



Kuva 1. Lämpötilakerrostuneen järven hapettamisen perusmenetelmät kaaviollisesti esitettynä (Holdren ym. 2001, julkaisussa Järvien Kunnostus, Ulvi ja Lakso 2005). Arimaan syvänteen hapettamiseen sopivin laitteista olisi täysnousuhapettimen periaatteella toimiva laite. Tällöin ei purettaisi järveen muodostuvaa lämpötilakerrostuneisuutta.

Hapetuksella voidaan parantaa syvänteen happitilannetta ja näin estää fosforin vapautumista. Särkjärveltä on kuitenkin verraten vähän tutkimustietoa, joten ensisijaisesti järvellä on tehtävä pidempiaikaista vedenlaadun seuranta, jonka pohjalta toimenpiteitä voidaan tarkemmin lähteä suunnittelemaan. Mikäli syvänteen alue on jatkossa säännöllisesti hapetonta ja sen voidaan todeta huonontavan Särkjärven vedenlaatua, voisi syvänteen hapetus tuoda parannusta tilanteeseen. Tällöin syvänteen olisi hapetettava kesän ja talven kerrostuneisuuskausilla ja niin että lämpötilakerrostuneisuutta ei pureta. Vuoden 2002 kustannustason mukaan järvien hapetuskustannukset vaihtelevat välillä 50–170 €/ha/a (Airaksinen 2004). Hapetukseen on myös sitouduttava useiksi

vuosiksi, jotta syvänteen tilaa voidaan parantaa. Ennen hapetuksen aloittamista on valuma-alueelta tuleva kuormitus saatava kuriin.

2.2.4 Pohjasedimentin ruoppaus ja sedimentin kipsaus

Ruoppauksella tarkoitetaan vesistön pohjalle kertyneen pohjasedimentin tai muun maa-aineksen poistamista veden alta. Yleisimmin ruoppaus tehdään tavallisella kaivuukoneella rannalta, työlautalta tai jään päältä. Imuruoppaus järvikunnostushankkeissa on melko harvinaista. Ruopatut maamassa voidaan läjittää maalle tai käyttää hyödyksi mm. maanviljelyssä. Veteen läjittäminen ei järvikunnostushankkeissa ole tarkoituksenmukaista, koska tällöin huonolaatuinen sedimentti jää edelleen järveen. Korkeiden kustannusten vuoksi ruoppaukset rajoittuvat yleensä vain jollekin järven osa-alueelle ja sedimentin pintakerrokseen. Pienillä ja virkistyskäyttöarvoltaan merkittävillä järvillä pohjasedimentti voidaan ruopata kokonaan. (Viinikkala, J., Mykkänen, E. ja Ulvi, E. 2005)

Särkjärven syvänteen sedimenttitutkimusten (Savela 2005) perusteella syväntesedimentin tila ei ole niin huono, että sitä olisi syytä poistaa ruoppaamalla. Ranta-alueiden virkistyskäytön parantamiseksi järven rantoja voidaan ruopata.

Taulukko 3. Ruoppauskustannukset. Vedenalaisen kaivun, kuljetuksen ja vastaanoton kustannuksia (Kankainen ja Junnonen 2001)

Menetelmä		Kustannukset	
		Kesä	Talvi
Kaivuu	rannalta	1,5 €/m ³ / ktr	2,2 € /m ³ / ktr
	lautalta	4,2 €/m ³ / ktr	
	jäältä		3,5 €/m ³ / ktr
Imuruoppaus		2,9 €/m ³ / ktr	
Jäänvahvistaminen			0,5 € / m ³

Pienistäkin ruoppauksista on ilmoitettava vesialueen omistajille, naapureille ja kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle. Vähäistä suuremmasta ruoppauksesta on kirjallisesti ilmoitettava kulkautta ennen töihin ryhtymistä vesialueen omistajille ja alueelliselle ympäristökeskukselle (Lounais-Suomen ympäristökeskus). Ympäristökeskus ottaa kantaa hankkeen luvanvaraisuuteen ja antaa ohjeita ruoppauksen toteuttamiseksi.

2.2.5 Vedenlaadun seuranta

Särkjärvestä on melko vähän vedenlaadun tutkimustietoja. Järven vedenlaatua tulisikin seurata ainakin kesän ja talven kerrostuneisuuskausina. Tämän lisäksi järvien tilaa olisi syytä tarkkailla myös omatoimisesti. Järven tilan muutoksia voi jokainen ranta-asukas seurata esimerkiksi mitaamalla säännöllisesti näkösyvyyttä ja veden väriä ja merkitsemällä muistiin kalansaaliitaan ja levätilannetta järvillä. Havainnot kannattaa kirjata esimerkiksi mökillä pidettävään ”mökkipäiväkirjaan”. Järven tilan parantamiseksi ja laajan ja kattavan järven tilan seurannan aikaansaamiseksi olisi perustettava Siikjärven ja Särkjärven yhteinen suojeluyhdistys tai vastaava organisaatio. Näin voidaan yhdessä kerätä tietoa järvien tilan muutoksista ja yhteisvoimin ryhtyä ehkä järvien hoitamiseen. Järvien vesialueet omistava osakaskunta voisi myös olla järvien hoitoon tähtäävien toimenpiteiden alullepanijana.

3 KIRJALLISUUS

- Airaksinen, J. (2004) Vesivelhohankkeen loppuraportti. Suunnitteluohjeistus rehevöityneiden järvien kunnostamiseen. Savonia ammattikorkeakoulu. Tekniikka, Kuopio. 96 s.
- Ilmavirta, J. toim.(1990)Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet.Helsinki,Yliopistopaino.479 s.
- Ihme, R., Heikkinen K. ja Lakso, E. (1994)Ravinteiden, orgaanisten aineiden ja raudan pidättymiseen johtavat prosessit pintavalutus kentällä. Vesi- ja ympäristöhallitus 1994 . 84 s.Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A ; 193
- Kankainen, J. ja Junnonen, J-M. (2001) Rakentamistoiminnan yksikkökustannustiedosto. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 226. Ympäristöopas 114.
- Kääriäinen, S ja Rajala, L 2005. Vesikasvillisuuden poistaminen. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 249 - 270. Ympäristöopas 114.
- Lappalainen, M ja Lakso, E. (2005). Järvien hapetus. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 151 - 168. Ympäristöopas 114.
- Majuri , H.(2005) Oikeudelliset kysymykset. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 91 - 101. Ympäristöopas 114.
- Metsähallitus (1997). Metsätalouden ympäristöopas.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio (1999)
- Puustinen, M., Koskiahho, J., Gran, V., Jormola, J., Maijala, t., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M. ja Sammalkorpi I. (2001). Maatalouden vesiensuojelukosteikot. VESIKOT-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen Suomen ympäristö- sarjan julkaisu no: 499. 61 s.
- Sammalkorpi, I ja Horppila, J. (2005). Ravintoketjukunnostus. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 169 – 189. Ympäristöopas 114.
- SYKE 1 (2005) Vesikasvien vähentäminen. Luettavissa internetistä muodossa:
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=79364&lan=fi>>
- SYKE 2. (2005) Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä: Luettavissa internetistä muodossa:
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=114024&lan=FI>>
- Ulvi, T ja Lakso, E toim.(2005). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114. 336 s.
- Viinikkala, J., Mykkänen, E. ja Ulvi, E. (2005) Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 211 - 226. Ympäristöopas 114.

Someron vesienhoitosuunnitelman tutkimukset ja tutkimusten tekijät

Nimi	valuma-alue kartoitukset	syvyys-kartoitukset	koekalastus	tilan peruskartoitus	happitalous	kasvillisuus-kartoitus	laboraatiot	sedimentti-tutkimus	vedenlaadun lisätutkimuksia
Arimaa	2005	2004/LOS			1.9.2004 (1.) 6.1.2005 (2.) 29.3.2005 (3.)	24.-25.8.04	2.9.2004 (1.) 7.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)		
Halkjärvi	2005								
Heinjärvi	2005	2004/LOS							
Iso-Pitkusta			1.-3.6.2004						4.4.2005 (a)
Iso-Valkee									
Iso-Ätämö	2004	vk 34/2004		17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)					
Kovelo	2004		8.-10.6.2004		1.9.2004 (1.) 6.1.2005 (2.) 29.3.2005 (3.)	18.8.2004	2.9.2004 (1.) 7.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)		
Lahnalammi				17.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		19.8.2004			
Lammijärvi				18.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		12.8.2004			
Levo-Patamo	2004	14.-16.6.2004	14.-16.6.2004						
Mustajärvi				18.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		13.8.2004			
Myllyjärvi		5.-7.7.2004	5.-7.7.2004						
Oinasjärvi	2005	12.-15.7.2004	12.-15.7.2004		1.9.2004 (1.) 6.1.2005 (2.) 29.3.2005 (3.)	27.8.2004	2.9.2004 (1.) 7.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)		
Pikku-Valkee				17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)		27.8.2004			
Pikku-Ätämö	2004	vk34/2004		17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)					
Poikkipuoliainen	2004	9.-11.8.2004	9.-11.8.2004		1.9.2004 (1.) 9.1.2005 (2.) 29.3.2005 (3.)	12.8.2004	2.9.2004 (1.) 10.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)		22.8.2005 (b)
Salkolanjärvi	2005		30.8.-2.9.2004						
Siikjärvi	2004	23.-25.8.2004	23.-25.8.2004		1.9.2004 (1.) 9.1.2005 (2.) 29.3.2005 (3.)	4.8.2004	2.9.2004 (1.) 10.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)		
Särkjärvi	2004	18.-20.8.2004	18.-20.8.2004		1.9.2004 (1.) 6.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)	10.8.2004	2.9.2004 (1.) 7.1.2005 (2.) 31.3.2005 (3.)	2005/TY	22.8.2005 (b)
Valkjärvi									
Vesajärvi	2004	6.-8.9.2004	6.-8.9.2004		1.9.2004 (1.) 9.1.2005 (2.) 30.3.2005 (3.)	19.8.2004	2.9.2004 (1.) 10.1.2005 (2.) 31.3.2005 (3.)		22.8.2005 (b)
Vähä-Pitkusta			30.6-2.7.2004						4.4.2005 (a)
Kokonais määrä	13	9	11	6	7	11	6	1	4
	Turun ammattikorkeakoulu	Lounais-Suomen kalastusalue	Lounais-Suomen kalastusalue	L-S vesi- ja ympäristötutkimus	V-S kalavesien hoito Oy	Biota BD	SSKTKY	TY/Someron VS ry	a)Salon Järvitutkimus b) L-S vesi- ja ympäristötutkimus