



**Someron vesienhoitosuunnitelma
Osaraportti XVI**

**SALKOLANJÄRVEN
HOITOSUUNNITELMA**

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	2
2 YLEISTÄ	2
3 SALKOLANJÄRVI	3

OSA A

SALKOLANJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS 5-25

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 19 s. + liitteet 1 kpl

Liite 1

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

Taulukko 3. Veden rehevyytason luokitus

OSA B

SALKOLANJÄRVEN VEDENLAATU 26 - 38

Koonnut Sanna Tikander (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma 4 s. + liitteet 6 kpl.

Liite 1. Salkolanjärven vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2. Salkolanjärven 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

SALKOLANJÄRVEN KOEKALASTUKSET 39 -46

Tomi Sukula (2004) Lounais-Suomen kalastusalue. 5 s.

OSA D

SALKOLANJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA 47 – 58

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 9 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 järvikohtaiset 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 järvikohtaiset hoitosuunnitelmat esitellään Iso- ja Vähä-Pitkustaa ja Iso- ja Pikku-Ätämöä lukuun ottamatta järvittäin 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 kasvillisuuskartoituksia 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 järvittäin 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 syytä ryhtyä jo ennen kuin tilanne järvellä on huolestuttava, sillä hyvän tilan ylläpitäminen on huomattavasti helpompaa kuin jo huonoon tilaan pääseen järven kunnostaminen entiselleen.

3 SALKOLANJÄRVI

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti XVI – SALKOLANJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana Salkolanjärveltä toteutetut kartoitukset ja lyhyet yhteenvedot aikaisemmista tutkimuksista. Salkolanjärvellä hankkeen yhteydessä tehtiin järven valuma-aluekartoitus (Osa A) ja koekalastuksia (Osa-B). Hanketutkimusten lisäksi Lounais-Suomen ympäristökeskuksen joka kolmas vuosi toteuttamat vedenlaadun seuranta tutkimukset osuivat kevättalvelle ja kesälle 2004. Myös näiden tutkimusten tulokset ovat olleet käytettävissä tätä hoitosuunnitelmaa laadittaessa. Raportin tarkoitus on selvittää Salkolanjärven nykyistä tilaa ja muutoksia järvessä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Salkolanjärvelle soveltuvia hoito- ja kunnostustoimia.

Pitkäaikaisena Salkolanjärven ranta-asukkaana ja Salkolan kalastuskunnan puheenjohtajana Eero Mäkilä on antanut arvokasta tietoa Salkolanjärven tilan muutoksista. Hänen opastuksellaan tutustuminen järven valuma-alueeseen oli antoisaa. Saimme käyttöömmme myös kalastuskunnan kalansaalitietoja. Kiitämme myös hankkeen ohjausryhmää, Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteriä Timo Klemelää sekä hankkeeseen osallistuneita tutkijoita hyvästä yhteistyöstä sekä myös kaikkia muita hankkeessa mukana olleita. Hoitosuunnitelma on työohje, varsinkin hoitotyö alkaa tämän jälkeen.

Turussa 11.1.2006

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Salkolanjärvestä

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosilta: 1966, 1967, 1968, 1973, 1984, 1990, 1995, 1996, 1998, 2001 ja 2004

Sekä Salkolanjärven luusuasta 1968, 1973 ja 1974 (Uudenmaan ympäristökeskus)

Perttula, H. (2000) Someron suurten järvien vedenlaatu. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monisteita 9/2000. 30 s.

Vogt, H. (1997) Hein-, Oinas- ja Salkolanjärven sekä Arimaan tila vuonna 1996 ja järvienhoidon perusteet. Someron kaupunki. 26 s. + liitteet

Kasvillisuus:

Ei kasvillisuuskartoitusta

Kalasto:

Sukula, T. (2005) Salkolanjärven koekalastukset 2004. Lounais-Suomen kalastusalue. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti. Someron kaupunki, moniste 6 s.

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

Syvyystiedot:

Syvyyskartta

Valuma-aluekarttoitus:

Tikander, S. ja Hietaranta, J. (2005) Salkolanjärven valuma-aluekarttoitus. Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 22 s. + liitteet 2 kpl.

Muu kirjallisuus:

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

Osa A

SALKOLANJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS

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

Salkolanjärven valuma-aluekartoituksen maastotyöt tehtiin kesällä 2004. Raportti valmistui ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on Salkolanjärven 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	10
	2.2.2 Paikallisia ohjeita	11
	2.3 Maatalous	11
	2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	11
	2.4 Laskeuma	12
	2.5 Luonnonhuuhtouma	12
3	SALKOLAN JÄRVI	13
	3.1 Salkolanjärven nykyinen tila	16
4	VALUMA-ALUEKARTOITUS	15
	4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset	15
	4.2 Ravinnekuormitusten arviointimenetelmät	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	19
7	KUORMITTAJAT	19
8	VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS	21
	8.1 Ojien tuoma kuormitus	21
9	YHTEENVETO	22
10	LÄHTEET	24
LIITTEET		
	Liite 1	
	Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot	
	Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet	
	Taulukko 3. Veden rehevyydystason luokitus	

1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Salkolan järven 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-alueen kartoitus on oleellista suorittaa aina ennen järveen kohdistuvien hoitosuunnitelmien tekemistä. Kartoituksen avulla kunnostus- ja hoitotoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa optimaalisesti.

Salkolan järven valuma-aluekartoitus on osa järven perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Valuma-aluekartoituksen lisäksi hankkeen aikana Salkolan järvellä selvitetään järven kalakantaa koeverkkokalastuksilla. Kartoituksessa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Salkolan järven 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 nitraattityppipitoisuuden 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 % (Metsätutkimuslaitos 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 hydrologiaa pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten aineiden huuhtoutumiseen. Kiintoainepitoisuuden kasvu alapuolisissa vesistöissä onkin metsäojitus-

ten 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 uudisojituksista suoritetaan koneellisesti. Raskaan muokkauksen on todettu lisäävän hakkuun jälkeisiä kohonneita ravinteiden ja kiintoaineen huuhtouma-arvoja (Ahtiainen 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 helpoliukoiset typpiyhdisteet ovat heti lannoituksen jälkeen alttiita huuhtoutumaan rankkasateiden ja lumen sulamisvesien mukana. Kivennäismaiden typpilannoitus saattaa lisätä valunnan typpi- ja fosforipitoisuutta 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- ja 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 metsänkäsittelyn jälkeen. Tämän jälkeen kuormitus yleensä laskee lähes ennen

toimia vallinneelle tasolle. Voimakkaimmillaan vaikutukset ovat yleensä toimenpidettä seuraavana vuonna. (Alatalo 2000.) Ravinne- ja kiintoaineskuormituksen suuruuteen ja kestoaikaan vaikuttavat metsätaloustoimenpiteiden laatu ja laajuus, alueen maalajien ravinnepitoisuuden lähtötaso, maalajien erodoitumisherkyys ja ravinteiden pidätyskyky, vesiensuojelulliset toimet alueella kuten esimerkiksi ojitusten yhteydessä tehdyt laskeutusaltaat, 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 järvikohtaisissa 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 eroosioherkyys. 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 syyssateiden 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 laskeutusalttailta.

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 minimivaatimuksena 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 maise-malliset ja kalataloudelliset vaikutukset.

2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus

Uudishakkuihin liittyvä maanmuokkaus on yleistynyt 1980-luvulta lähtien. Kullekin uudistus-osalalle 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 käsittelemätön suojavyöhyke. Mikäli muokkausosalalta johdetaan vettä pois kaivettuja ojia myöden, on suojavyöhykkeen lisäksi tehtävä lietekuoppia, laskutusaltaita tai pinta-valutuskenttiä 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 typpi-kuormitus 2 500 tonnia (SYKEa 2004). Yleensä vanhoissa talouksissa on vain yksi- tai kaksi-osainen 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 kiinteistöillä 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 aiheuttaa 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, maitohuoneen pesuvesistä sekä lannan huolimattomasta levityksestä. Vesistökuormituksen kannalta on oleellista, miten paljon karjanlanta 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 suojakaistojen ja suojavyöhykkeiden rakentaminen. Näillä pyritään vähentämään pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan aiheutuvaa ravinnekuormitusta sekä maa-aineksen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesiin. Myös peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä on suuri merkitys vesistöihin huuhtoutuvien ravinteiden ja kiintoaineen määrään. Kasvipeite ehkäisee eroosiota ja estää

maa-ainekseen sitoutuneen fosforin huuhtoutumista. Myös veteen liunneen typen huuhtoutuminen vähenee (Luoto 2000).

Maatalouden vesistökuormitusta voidaan vähentää myös rakentamalla kosteikkoja tai laskeutusaltaita. 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 vesistökuormituksen 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 korkeimmat 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, Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimus)

2.5 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan valuma-alueelta luontaisesti tulevaa ravinnevirtaamaa. Luonnonhuuhtouma voidaan sisällyttää vesistöön tulevien ravinnevirtaamien tarkasteluun, sillä rehevöitymisen kannalta ei ole merkitystä mistä lähteestä ravinteet tulevat. Luonnonhuuhtoumaa kuitenkin ei ole syytä pitää varsinaisena kuormittajana muiden kuormittajien tapaan. Luonnonhuuhtouman suuruus vaihtelee riippuen maaperästä, kasvillisuudesta, maaston kaltevuudesta ja ilmastollisista ja hydrologisista tekijöistä.

3 SALKOLAN JÄRVI

Järvinumero: 35.983.1.001

Koordinaattialue: YK-pohjoinen 6728444, YK-itä 3328606

Peruskarttalehti: 202411A

Vesistöalue: 35 Kokemäenjoen vesistöalue, 35.9 Loimijoen valuma-alue, 35.98 Turpoonjoen valuma-alue, 35.983 Salkolanjärven valuma-alue

Vesienhoitoalue: Kokemäenjoen-Saaristomerren-Selkämeren vesienhoitoalue

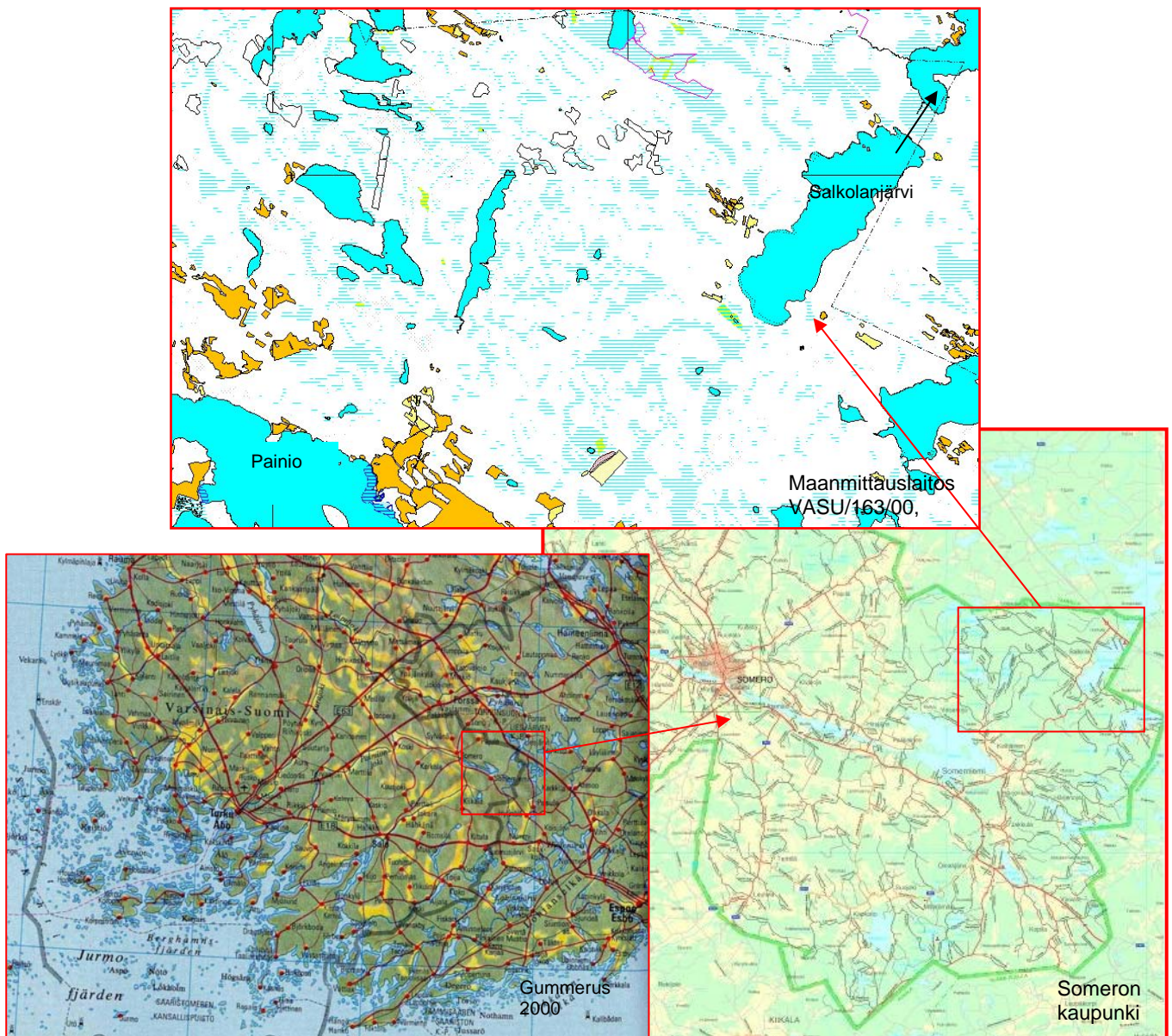
Salkolan järven pinta-ala: 270,65 ha

Korkeus meren pinnasta: 110,6 m

Kokonaisrantaviivan pituus: 11,007 km

Maksimisyvyys: 13,1 m

Salkolanjärvi sijaitsee Lounais-Suomessa Someron koillisosassa, Someron ja Nummi-Pusulan rajalla. Järven koilliskulmasta noin 5 hehtaaria ja lähivaluma-alueesta kolmannes (470 ha) on Nummi-Pusulan puolella. Salkolan järvi on latvajärvi, joten siihen ei laske vesiä muista järvistä. Järven pohjoispään luusuasta vedet laskevat Taipaleenojaa pitkin Nummi-Pusulan puolella sijaitsevaan Liesjärveen.



Kuva 1 Salkolanjärven sijainti

3.1 Salkolanjärven nykyinen tila

Salkolanjärvi on Kokemäenjoen valuma-alueeseen (no:35) kuuluvan Loimijoen osavaluma-alueen (no:35.9) latvajärviä. Salkolanjärveen ei laske vesiä muista järvistä. Järven rannat ovat loivia ja avoimia ja tuulet pääsevät sekoittamaan vettä tehokkaasti. Tästä seuraa, että keväinen täyskierto sekoittaa järven vesimassaa hyvin ja täyskierto kestää pitkään (Vogt 1997). Koli (1993) mainitsee kirjassaan Someron vedet, että järven rantavesissä kasvaa harvakseltaan järvi-ruokoa ja järvikaislaa. Kelluslehtisistä kasveista runsain on siimapalpakko. Kolin (1993) mukaan järvessä kasvaa myös ruskoärviää ja pohjalla lahna- ja nuottaruohoa.

Salkolanjärvi kuuluu niihin yli hehtaarin järviin joiden vedenlaatua Lounais-Suomen ympäristökeskus seuraa joka kolmas vuosi (Perttula 2000). Järven vedenlaatua on tutkittu useaan otteeseen. Ympäristöhallinnon ylläpitämässä pintavesirekisterissä (Hertta-tietokanta 2005) Salkolanjärven luusuasta vedenlaatutietoja on vuodelta 1968,1973 ja 1974. Järven eteläosan syvännealueelta on vedenlaatutietoja vuodesta 1966 lähtien 15 kpl (Hertta-tietokanta 2005). Tämän lisäksi Salkolanjärveltä on vedenlaatutietoja vuodelta 1996 (Vogt 1997) sekä kalastotietoja Someron kalastusalueen alueelleen tekemässä käyttö- ja hoitosuunnitelmassa (Someron kalastusalue 2000).

Salkolanjärven veden yleinen käyttökelpoisuusluokka oli vuonna 2000 erinomainen (Perttula 2000). Myös uusimmassa pintavesien vedenlaatuluokituksessa (SYKE 2005) Salkolanjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka vuosien 2000–2003 tietojen perusteella oli erinomainen. Järven vesi on melko kirkasta, sameutta aiheuttavat lähinnä humusaineet ja planktonlevät. Vesi on melko rautapitoista maaperän järvimalmista johtuen (Koli 1993). Veden puskurikyky on yleensä ollut tyydyttävä ja vedessä on ollut kohtalaisen vähän tyypeä ja fosforia. 1970-luvun alun jälkeen veden hygieenistä laatua ei ympäristöhallinnon ottamista vesinäytteistä ole tutkittu.(Perttula 2000)

Järven rehevyystasoa voidaan arvioida veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä levätuotantoa kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden perusteella. Käytössä on monia erilaisia luokitusperusteita. Tässä kartoituksessa on käytetty Vogtin (2000) Someron ylänköjärvien tutkimuksessa esittämää luokitusta (liite 1). Järven rehevyystaso pääravinteiden fosforin ja typen kokonaispitoisuuksien sekä a-klorofyllin perusteella on karujen järvien luokitustasoa vastaava. Kesäajan mittauksista suurin osa on tehty kesäkuun lopun ja heinäkuun puolenvälin jälkeen, joten loppukesällä levätuotanto voi olla runsaampaa.

Vuonna 1996 (Vogt 1997) vedenlaadun näytteet otettiin elokuun puolen välin jälkeen (19.8.) ja tuolloinkin järven rehevyystaso oli karujen järvien tasolla. Vuonna 1998 pintaveden kokoomanäytteen (0-2m) kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi rehevien järvien tasolla 14µg/l (Hertta-tietokanta 2004). Samana kesän näytteenotokerralla havaittiin, että sinilevä voi muodostaa pintakertymiä, vaikka a-klorofyllipitoisuus olikin alhainen, 4,5 µg/l (Perttula 2000). Klorofyllipitoisuus oli karujen ja lievästi rehevien järvien luokitustasoa vastaavalla tasolla.

Järven veden happitilanne on kokonaisuudessaan ollut melko hyvä tai ainakin pysynyt samana. Kesäajan vedenlaatutiedoissa ei pintavedestä ole yli 100 % kyllästysarvoja ja talviajalta pohjaläheisessä vedessä ei ole ollut hapettomuutta. Kaiken kaikkiaan Salkolanjärven vedenlaatu on pysynyt melko vakaana useita vuosia (Vogt 1997) eikä järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä merkittävästä rehevöitymiskehityksestä, myös veden pH:n ja puskurikykyä kuvaavan alkaliniteettiarvon vaihtelut ovat olleet vähäisiä.

4 VALUMA-ALUEKARTOITUS

Salkolanjärven valuma-aluekartoitus toteutettiin kesän ja syksyn 2004 aikana. Kartoitusta sisältää karttatutkimuksia, maastokäyntejä ja 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.

4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset

Karttatutkimuksissa maastokartalle 1:20 000 rajattiin järven valuma-alue ja mahdolliset ongelmakohdat. Valuma-alue rajattiin korkeuskäyrien osoittamien korkeusolojen mukaan. Valuma-alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa tarkasteltiin maastossa sekä Lounais-Suomen metsäkeskuksen arkistoista. 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. Lisäksi maastossa selvitettiin mahdollisia kohteita erilaisten vesiensuojelullisten toimien sijoittamiseksi.

4.2 Ravinnekuormitusten arviointimenetelmät

Valuma-alueen ravinnekuormitukseen vaikuttaa maaperän laatu, maankäyttö ja vuotuinen sademäärä ja sitä kautta vuosivalunta. Valuma-alueen järveen kohdistuva ravinnekuormitus arvioitiin tarkasteluajankohdan, vuoden 2004, maankäyttötilanteen mukaan. Kuormituslaskelmissa käytettiin avuksi sekä kenttäkäyntien, että karttatutkimusten tuottamaa tietoa. Laskelmissa käytetyt kuormitusarvot on koottu liitteeseen 1.

4.2.1 Asutus

Haja- ja loma-asutuksen ravinteiden vesistökuormitukseen vaikuttavat monet tekijät mm. kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelymenetelmä ja menetelmän tehokkuus, maaperän laatu, pohjaveden asema, ojien virtausolosuhteet ja kiinteistöjen etäisyys vesistöstä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arviointimenetelmät vaihtelevat ympäristökeskuksesta. Tässä kartoituksessa käytetään Vogtin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa esittämiä haja- ja loma-asutuksen vuotuisia kuormitusarvoja. Haja-asutuksen arvioitu vuotuinen fosforikuormitus on laskettu arvon 0,4 kg/as/v ja typpikuormitus 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 aineistojen perusteella (Somero 2004). Salkolanjärven lähivaluma-alueella on kartalta arvioiden 79 loma-kiinteistöä ja 29 vakituisen asutuksen kiinteistöä. Laskelmissa on käytetty oletusarvoa, että kiinteistöillä asuu keskimäärin 3 henkilöä. Kartoituksessa asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta on arvioitu vain jätevesien tuottaman ravinnekuormituksen osalta. Rakentamisen, pihamaan muokkaamisen, ja puutarhanhoidon aiheuttamaa kuormitusta ei ole erikseen tarkasteltu. Jätevesikuormituksen arvioinnissa on oletettu, että vapaa-ajan asunnoissa on käytössä perinteinen

huussi ja kuivakäymälän jätteet kompostoidaan. Hyvin hoidetun kuivakäymälä/komposti yhdistelmän puhdistusteho on lähes 100 % (Teppo 1999). Asutuksen ns. harmaat vedet eli saunavedet ja muut pesuvedet oletetaan johdettavan sakokaivon jälkeen maameytykseen. Tällaisen jätevesipuhdistuksen oletettu puhdistusteho on fosforin osalta 20 ja typen 10 % (Teppo 1999).

4.2.2 Maatalous

Salkolanjärven lähivaluma-alueen maatalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta tarkasteltiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (VEPS) vesistöalueiden ns. 3. jakotasolle laskemien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Vuoden 2002 tietojen perusteella VEPS-järjestelmä antaa Salkolanjärven valuma-alueelle (35.983) maatalouden vuotuiseksi fosforikuormitusarvoksi 121,00 kg / km² ja typpi-kuormitusarvoksi 1474,03 kg / km². Maatalouden kuormitus on laskettu valuma-alueen peltopinta-alalle. VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueitasolle. Sitä ei voida toistaiseksi käyttää kaikissa tapauksissa tarkkaan yksittäisten järvien kuormitusarviointiin. VEPS-järjestelmää voidaan kuitenkin käyttää tarkasteltaessa yksittäisen järven lähivaluma-alueen eri ravinnekuormittajien suhteellisia osuuksia kokonaiskuormituksesta.

4.2.3 Metsätalous

Metsätalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan arvioida monella eri tavalla. Tavanomaisen metsätalouden piiriin kuuluvilta valuma-alueilta vuotuinen fosforikuormitus on tutkimusten mukaan ollut 11–16 kg/km² ja vuotuinen typpikuormitus on vaihdellut välillä 160–180 kg/km² (Rekolainen 1989). Myös metsätalouden ravinnekuormituksen arvioinnissa käytettiin VEPS-järjestelmän laskemia ominaiskuormitusarvoja. Vuoden 2002 tietojen perusteella VEPS-järjestelmä antaa Salkolanjärven valuma-alueelle (35.983) vuotuiseksi fosforikuormitusarvoksi 0,96 kg / km² ja typpikuormitusarvoksi 14,58 kg / km². Metsätalouden kuormitus on laskettu koko metsämaan alalle.

4.2.4 Luonnonhuuhtouma

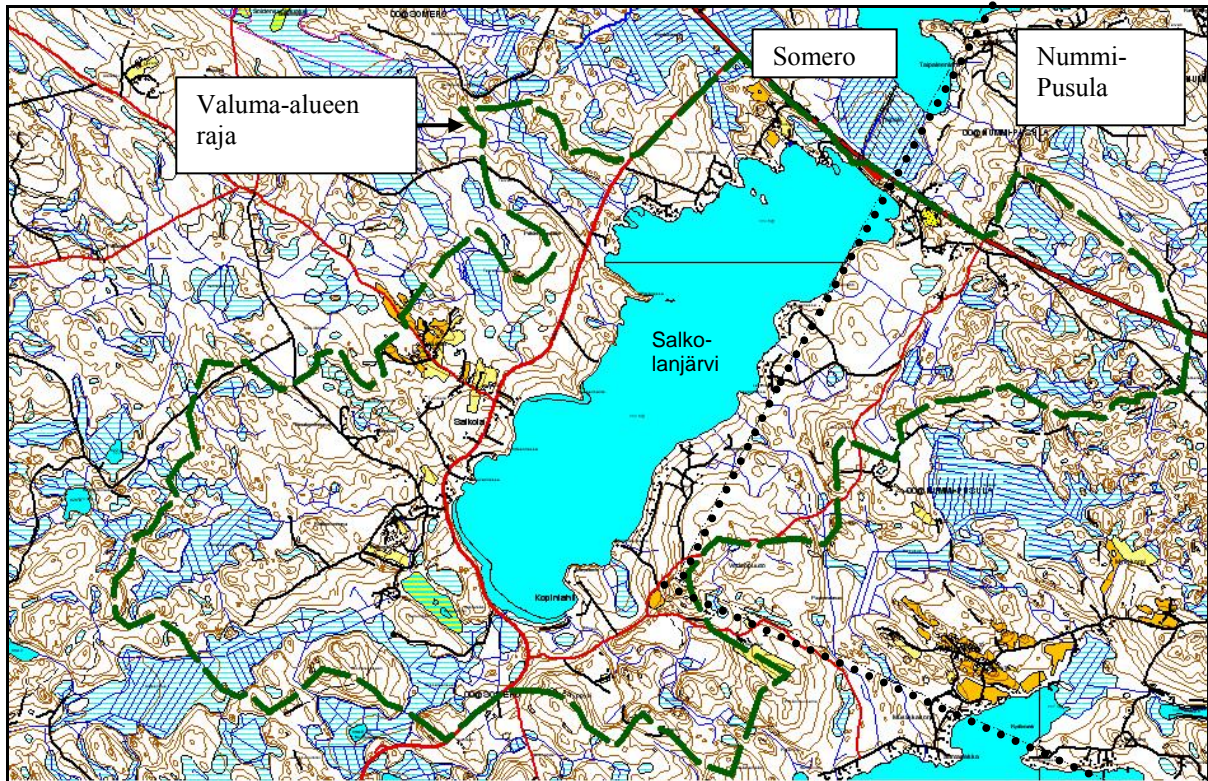
Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän Salkolanjärven valuma-alueelle (35.983) laskemien luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Kokonaisfosforin osalta ominaiskuormitus on 7,42 kg/km² ja kokonaistypen osalta 252,02 kg/km².

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). Vuosien 1993 – 2002 fosforilaskeuman keskiarvo on 17,44 kg / km² ja typpilaskeuman keskiarvo on 766,1 kg / km². Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

5 VALUMA-ALUE

Salkolanjärvi on latvajärvi, joten sen koko valuma-alue on samalla järven lähivaluma-alue. Valuma-alueen pinta-ala on noin 1 278 hehtaaria. Järven osuus valuma-alueesta on noin 21 %, 270 hehtaaria. Järvestä noin 5 hehtaaria (vajaat 2 %) ja valuma-alueen maa-alasta noin 470 hehtaaria (n. 46 %) on Nummi-Pusulän kunnan alueella.



Kuva 2. Salkolan valuma-alue. Kartta: Maanmittauslaitos I no: VASU/163/00, valuma-aluearajaus tekijän

Järven länsipuolella sijaitsee Salkolan kylä ja suurin osa valuma-alueen pelloista. Pohjoisessa sijaitseva Taipaleen halki kulkeva laskuoja on aikoinaan raivattu tukinuittoa varten. Luontaisesti Salkolan vedet virtasivat koillisen suoalueen poikki Lehesjokeen ja tätä kautta Liesjärveen. Järven pohjoisrannalle Porintien varteen rakennettiin vuonna 1984 (Koli 1993) Salkolan motelli ja siihen kuuluvat viisi vuokramökkiä. Motellirakennus paloi korjauskelvottomaksi alkuvuodesta 2005. Valuma-aluekartoituksen ravinne-laskelmissa motellin kuormitus on kuitenkin huomioitu. Motellin WC-vedet johdettiin umpikaivoon ja harmaat vedet sakokaivojen jälkeen maapuhdistamoon josta ne johdettiin suoraan taipaleenojaan. Motellin aiheuttama ravinnekuormitus ei merkittävästi vaikuttanut Salkolanjärven ravinnepitoisuuksiin.

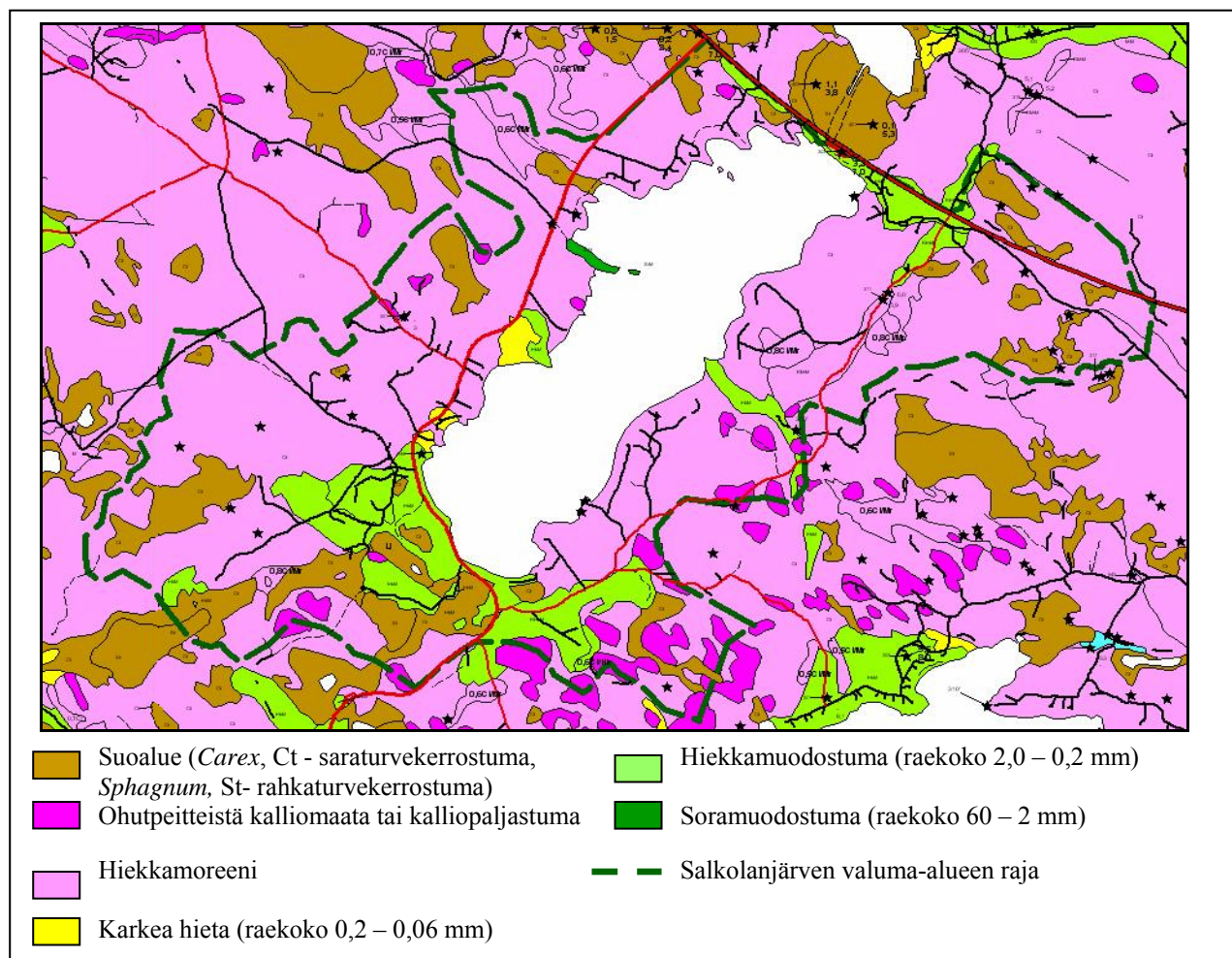
Valuma-alueen itäosa on metsävaltaista ja järven itärannoilla on runsaasti loma-asuntoja. Eteläosassa valuma-aluetta ovat valuma-alueen merkittävimmät ojitetut suoalueet. Suurin osa ojituksesta on toteutettu 1960–70 luvuilla. Järven luoteiskulman soita on ojitettu viimeksi vuonna 2003 (Lounais-Suomen metsäkeskus 2004). Valuma-alueella ei ole vedenhankintaa varten merkittäviä pohjavesialueita eikä vesienhoitotoimenpiteitä estäviä luonnonsuojelualueita. Valuma-alueen itäosassa on kuitenkin paikallisesti arvokas pähkinäpensaslehto. Rakentamista ja muuta maankäyttöä järven ranta-alueilla säätelee ranta-asemakaava.

Valuma-alueen maa-alasta suurin osa, noin 92 %, on metsämaata. Suopohjaista metsämaasta on noin 16 %. Soista 90 % on ojitettu. Maanviljelysmaasta suurin osa on niittynä tai eläinten laidumina. Peltoja ja niittyjä valuma-alueen maa-alasta on yhteensä vajaat 3 %. Asutus vie valuma-alueen maa-alasta noin 5 % ja tiet runsaan prosentin.

Taulukko 1. Salkolanjärven lähivaluma-alueen maankäyttö

	ha	%	%	%	%
Valuma-alueen pinta-ala:	1 278	100			
Järven pinta-ala	270,65	21			
Valuma-alue ilman järveä	1008	79	100		
Asutus	46,5		5		
Tiet	15,7		1,5		
Pellot	5,7		1		
Niityt	14,8		1,5		
Lammet	0,2		0		
Metsämaa	925,1		92	100	
Suomaa	148,8			16	100
*ojitettu	133,8				90
* ojitamaton	15				10

Salkolanjärven valuma-alueen maaperä on pääosin hiekkamoreenia. Pohjoisosassa aivan järven tuntumassa on karkean tai keskikarkean hiekkamuodostuman harjanne. Myös valuma-alueen eteläosassa on hiekkamuodostuma. Levonnokka on karkeamman noin 50-2 mm halkaisijaltaan olevan soran muodostuma, joka työntyy veden pinnalle ulottuvana saarekkeena pitkälle järveen. Järven länsirannalla on pieni hienon hiekan muodostuma. Suurin osa suoalueista on rahkaturvekerrostumia (St) ravinteikkaampia saraturvekerrostumia (Ct). Salkolanjärvestä on nostettu järvimalmia. Suurimmat järvimalmiesiintymät ovat järven itärannan tuntumassa, Salkolan kylän alapuolella ja järven kaakkoiskulmassa.



Kuva 3. Salkolanjärven valuma-alueen maaperä. Kartta: GTK 2000, valuma-alueerajaus ja selite tekijän

6 KUORMITUS

Veden fosfori- ja typpipitoisuuksien sekä klorofyllimäärän perusteella Salkolanjärven vesi on karujen järvien luokitustasolla eikä veden ravinnepitoisuuksissa näytä vuosien aikana tapahtuneen merkittävää muutosta (Vogt 1997). Ravinteita järviin kulkeutuu valuma-alueelta pinta-valuntana, laskeumana ilmasta ja syvänealueilta hapettomina aikoina vapautuvana sisäisenä kuormituksena. Salkolanjärvessä pohjanläheisen veden happitalous on kuitenkin ollut melko hyvä, eikä ns. järven sisäinen kuormitus ole merkittävää. Tässä kartoituksessa tarkastellaan valuma-alueelta tulevien pääravinteiden fosforin (P) ja typen (N) kokonaiskuormituksia. Ravinnekkuormitusta arvioidaan järveen kohdistuvan laskeuman ja lähivaluma-alueen luonnonhuuhtouman, asutuksen sekä maa- ja metsätalouden aiheuttaman kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppi-kuormituksen perusteella. Valuma-alueen maankäytön ja haja-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmien tehokkuus sekä peltoalueiden sijoittuminen valuma-alueella vaikuttavat ravinnekkuormituksen todellisen vuosikuormituksen suuruuteen. Metsätalouden kuormitukseen vaikuttaa etenkin uudishakkuisiin yhdistetty metsämaan muokkaus sekä ojitus.

Tarkasteluajankohdan (2004) laskennallinen vuotuinen ravinnekkuormitus Salkolanjärveen oli fosforin (P) osalta n. 190 kg / vuosi ja typen (N) osalta n. 5 220 kg / vuosi. Asutus aiheuttaa 36 kilon fosfori- ja 215 kilon typpikuormituksen. Maatalouden laskennallinen fosforikuormitus on 25 kg / vuosi ja typpikuormitus 302 kg / vuosi. Metsätalouden laskennallinen kuormitus on fosforin osalta noin 9 kg / vuosi ja typen osalta noin 135 kg / vuosi. Laskeuman aiheuttama vuotuinen ravinnekkuormitus Salkolanjärveen on noin 46 kg fosforia ja 2 030 kg typpeä. Luonnonhuuhtouman aiheuttama ravinnekkuormitus on noin 75 kg fosforia sekä 2 539 kg typpeä vuodessa.

Taulukko 2. Salkolanjärven ulkoinen kuormitus

Lähde	Kok P	Kok N	P %	N %
Asutus¹	35,9	214,7	19	4
vapaa-ajan asutus	4,7	11,9	3	0,1
vakituinen asutus	31,2	202,8	16	3,9
Maanviljely²	24,8	302,2	13	6
Metsätalous²	8,9	134,8	5	3
Laskeuma³	46,2	2030,2	24	39
Luonnonhuuhtouma²	74,7	2538,6	39	49
YHTEENSÄ	190,6	5220,4	100	100

1 = Vogtin (2000) arvojen mukaan laskettu

2 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus

3 = Laskettu järven pinta-alalle. Kuormituskertoimena Vihdin vuosilaskeuman (1993–2002) keskiarvot

7 KUORMITTAJAT

Asutuksen osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 19 % ja typen osalta 4 %. Salkolanjärven valuma-alueella asutus keskittyy Salkolan kylään ja järven ranta-alueille. Jätelaissa (1072/1993) ja asetuksessa (1390/1993) velvoitetaan haja-asutusalueet puhdistamaan jätevetensä entistä tehokkaammin. Salkolan kylässä kiinteistöjen jätevesijärjestelmät ovat melko iäkkäitä (suul. tiedonanto Mäkilä). Näitä uusittaessa voitaisiin kylällä ajatella yhtenä vaihtoehtona keskitettyä kylän yhteistä jätevedenpuhdistusta. Tästä olisi hyötyä sekä vesiensuojellisesti että taloudellisesti.

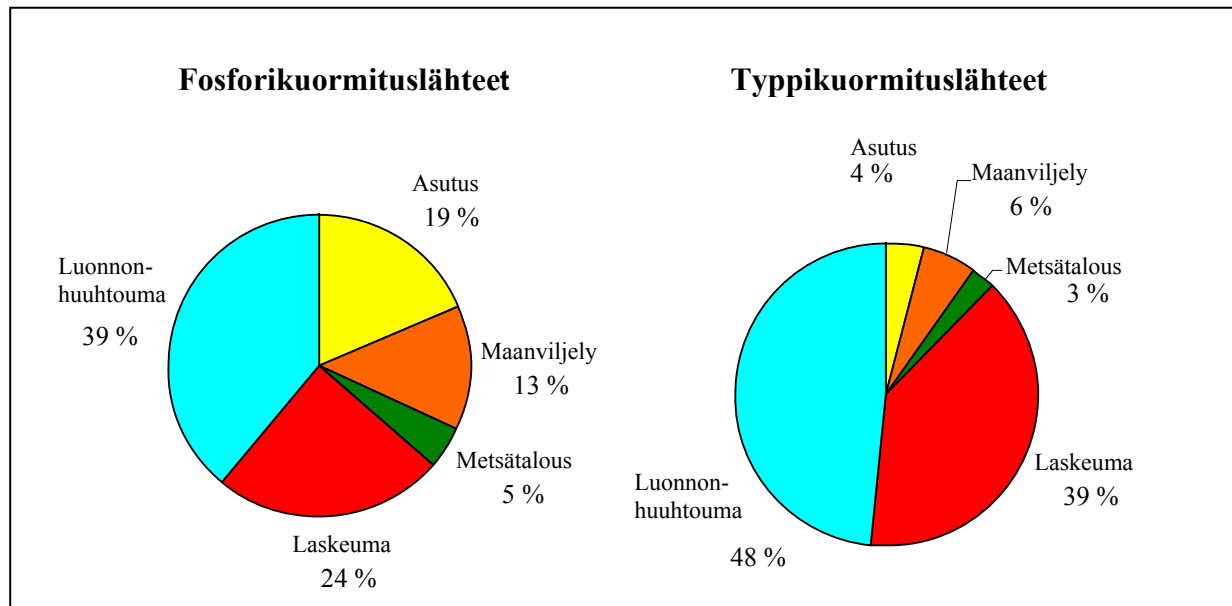
Maanviljelyn osuus Salkolanjärven ravinnekkuormituksesta on fosforin osalta noin 13 % ja typen osalta 6 %. Valuma-alueen maanviljelysmaat ovat melko yhtenäisenä alueena Salkolan kylän tuntumassa, joten yhtenäisillä toimilla niiden ravinnekkuormitusta voidaan vähentää. Maanvilje-

lysalueista suurin osa on talviaikana kasvipeitteisinä, joten kevättulvien aikaan ei niiltä merkittävästi purkaudu kiintoainesta. Eläintenlannan ja muunkin lannoituksen tarkentamiseen viljelysalueilla kuitenkin on mahdollista ryhtyä.

Metsätalouden osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 5 % ja typen osalta 3 %. Metsätalouden kuormitusta syntyy uudis- ja kunnostusojitusten sekä uudishakkuiden ja metsämaan muokkauksen yhteydessä. Tehtäessä metsämaan pintaa rikkovia toimia metsäalueilla, on valumavedet laskeutettava ennen järveä. Etenkin järven rantametsien hoidossa on vesiensuojelulliset toimet huomioitava. Salkolanjärven valuma-alueen ranta-alueiden metsänkättöä rajoittaa suhteellisen tiivis rantarakentaminen, mutta syvemmillä valuma-alueella olevien metsien hoitotoimenpiteissä olisi pyrittävä huomioimaan vesiensuojelulliset tavoitteet ja toteutettava toimenpiteet niin ettei metsätaloustoimenpiteistä aiheutuva kuormitus pääse järveen asti.

Laskeuman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 24 % ja kokonaistyyppikuormituksesta 39 %. Salkolanjärvellä laskeuman osuus on moniin muihin järviin verrattuna melko suurta. Tähän on syynä järven suuri koko ja siihen nähden pieni valuma-alue. Laskeuman aiheuttamaa ravinnekuormitusta on lähes mahdotonta vähentää paikallisilla toimilla, sillä suurin osa ilmaperäisestä kuormituksesta kulkeutuu kaukokulkeumana teollisuuden ja liikenteen päästöistä. Mutta myös maatalouden tyyppipäästöillä on vaikutusta laskeuman tyyppikuormitukseen.

Lähivaluma-alueen kokonaisfosforikuormituksesta 39 % ja kokonaistyyppikuormituksesta 49 % on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä ravinnekuormitusta, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Sitä ei ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on.



Kuva 4. Salkolanjärven lähivaluma-alueen ravinnekuormituslähteet

8 VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS

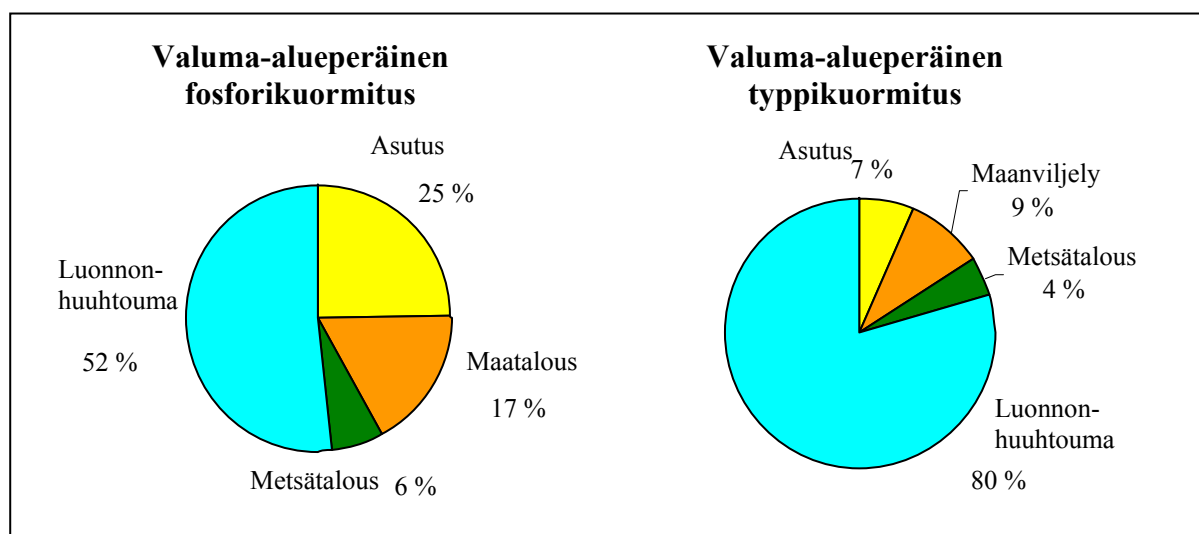
Salkolanjärven valuma-alueperäisestä kuormituksesta (valuma-alueperäinen kuormitus = kokonaiskuormitus – laskeuma) suurin osa on luontaisesti valuma-alueelta purkautuvaa ravinnekuormitusta. Valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta 52 % ja jopa 80 % typpikuormituksesta on peräisin luontaisesta huuhtoumasta. Asutus on valuma-alueen merkittävin varsinainen kuormittaja. Sen osuus valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta on 25 % ja typpikuormituksesta 7 %. Asutuksen kuormituksesta merkittävä osa on kiinteistöjen jätevesikuormitusta, joten niiden laatuun ja puhdistustehoon on kiinnitettävä huomiota. Maanviljelyn laskennallinen fosforikuormitus on 17 % valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 9 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Metsätalouden osuus valuma-alueperäisestä ravinnekuormituksesta on fosforin osalta 6 % ja typen osalta 4 %.

Taulukko 3. Salkolanjärven valuma-alueperäinen kuormitus

Lähde	kok P	Kok N	P %	N %
Asutus ¹	35,9	214,7	25	7
vapaa-ajan asutus	4,7	11,9	3	0,4
vakituinen asutus	31,2	202,8	22	6,4
Maanviljely ²	24,8	302,2	17	9
Metsätalous ²	8,9	134,8	6	4
Luonnonhuuhtouma ²	74,7	2538,6	52	80
YHTEENSÄ	144,3	3190,3	100	100

1 = Vogtin (2000) arvojen mukaan laskettu

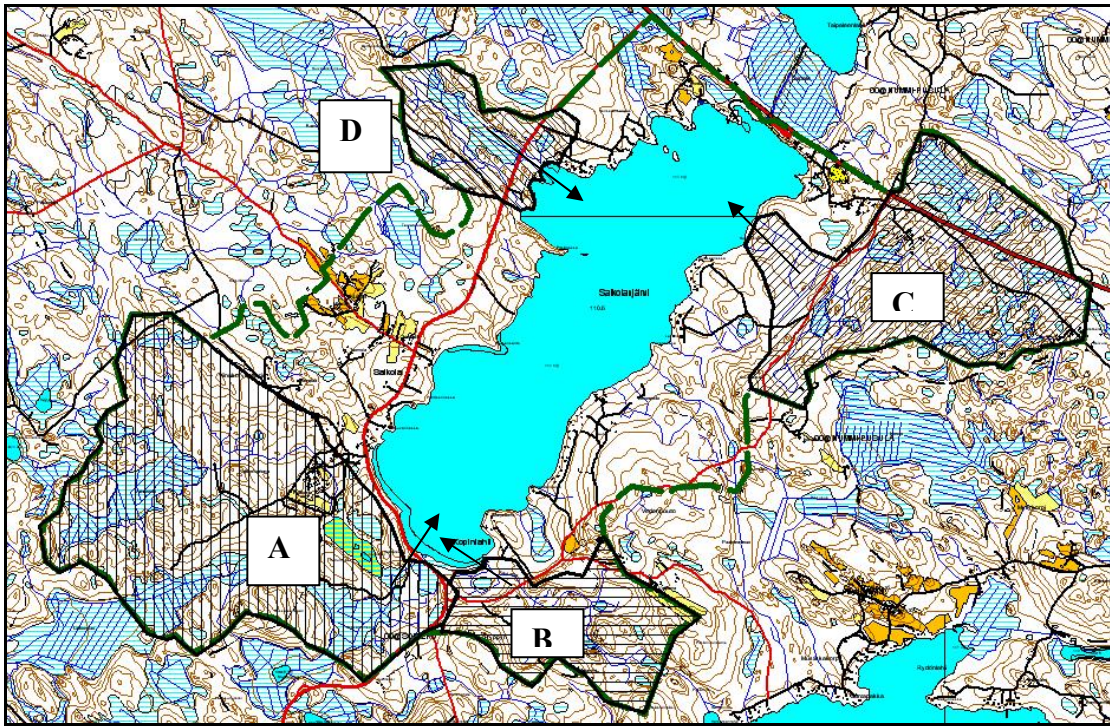
2 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus



Kuva 5. Salkolanjärven valuma-alueperäinen fosfori- ja typpikuormitus

8.1 Ojien tuoma kuormitus

Lähivaluma-alueelta järveen laskee toistakymmentä metsäojaa. Sateisena kesänä 2004 ojissa oli runsas virtaama, ja vaikka humuksen johdosta vedet olivatkin ruskeita, olivat ne kuitenkin melko kirkkaita. Humuksen aiheuttama orgaaninen kuormitus kuluttaa hajotessaan järven veden happipitoisuutta, joten ojitetujen metsäalueiden kuormitusta on pyrittävä vähentämään. Tämä voidaan toteuttaa laskeuttamalla tai valuttamalla ojavedet pintavalutuskenttien kautta järveen.



Kuva 6. Salkolanjärven kolme ravinnekuormituksen kannalta merkittävät ojat ja niiden valuma-alueet. Kartta: Maanmittauslaitos I no: VASU/163/00

- A) Salkolanjärven eteläpäähän Hullunlammilta laskevan ojan valuma-alue on noin 290 hehtaaria, 29 % Salkolanjärven valuma-alueesta. ”Hullunlamminojan” tuoma ravinnekuormitus on peräisin metsätaloudesta ja ojan valuma-alueen asutuksesta. Ojan tuoma fosforikuormitus on 14 % Salkolanjärven valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja typpikuormitus 13 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta.
- B) Santaojan 84,4 hehtaarin valuma-alue on 8 % Salkolanjärven valuma-alueesta. Ojan tuoma kuormitus on 7 % järven valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 5 % typpikuormituksesta.
- C) Oja C laskee Salkolanjärven koilliskulmaan. Oja tuo vesiä 182 hehtaarin metsä- ja suomailta. Sen järveen kuljettama kuormitus on 9 % järven valuma-alueperäisestä fosfori- ja typpikuormituksesta.
- D) Pitkännokan pohjoispuolelle laskevan metsäojan valuma-alue on noin 55 hehtaaria. Ojan kuljettama kuormitus on 3 % järven valuma-alueperäisestä fosfori- ja typpikuormituksesta.

9 YHTEENVETO

Salkolanjärven veden yleinen käyttökelpoisuusluokka on erinomainen (Perttula 2000 ja SYKE 2005). Vesi on melko rautapitoista maaperän järvimalmista johtuen (Koli 1993) ja kirkasta. Sameutta aiheuttavat lähinnä humusaineet ja planktonlevät. Puskurikyky happamoitumista vastaan on yleensä ollut tyydyttävä ja veden ravinnepitoisuudet ovat useimmiten olleet karujen järvien luokitustasoa vastaavia. Kaiken kaikkiaan Salkolanjärven vedenlaatu on pysynyt melko hyvänä ja vakaana useita vuosia (Vogt 1997) eikä järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä merkittävästä rehevöitymiskehityksestä. Jotta järven hyvä tilanne voidaan ylläpitää, on huolehdittava, että järven valuma-alueelta purkautuu järveen mahdollisimman vähän ravinnekuormitusta.

Tarkasteluajankohdan (2004) laskennallinen vuotuinen ravinnekuormitus Salkolanjärveen oli fosforin osalta n. 190 kg / vuosi ja typen osalta n. 5 220 kg / vuosi. Fosforikuormituksesta noin 40 % ja typpikuormituksesta noin 50 % on luonnonhuuhtouman aikaansaamaa. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä ravinnekuormitusta, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Sitä ei ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on.

Järven merkittävin yksittäinen ravinnekuormittaja on laskeuma, fosforikuormituksesta 24 % ja typpikuormituksesta 39 %. Laskeuman aiheuttamaa ravinnelisää on lähes mahdotonta vähentää paikallisilla toimilla. Valuma-alueella tapahtuvan ihmistoiminnan (asutus, maatalous ja metsätalous) osuus järveen kohdistuvasta kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 37 % ja typen osalta 13 %.

Asutuksen aiheuttama ravinnekuormitus on pääosin peräisin jätevesistä, joten huolehtimalla asutuksen jätevesijärjestelmien ajantasaistamisesta voidaan merkittävästi vähentää asutuksen aiheuttamaa kuormitusta. Maatalouden kuormitusta voidaan Salkolanjärven valuma-alueella pienentää tehostamalla pelto- ja heinämaiden lannoitusta ja pitämällä viljelysmaat myös talviaikana kasvi- peitteisinä.

Hakkuiden, ojitusten ja maanmuokkauksen aiheuttama ravinne- ja kiintoainekuormitus on pitkäkestoista ja paikallisesti merkittävää. Metsätaloustoimenpiteiden kuormitusvaikutukset ovat huomattavia 5 -10 vuoden ajan metsänkäsittelyn jälkeen. Tämän jälkeen kuormitus yleensä laskee alemmalle tasolle. (Alatalo 2000). Metsätalouden kuormitusta voidaan vähentää välttämällä rikkoutuneen metsämaan huuhtoutumista sade- ja sulamisvesien mukana ojiin esim. eroosioherkkien alueiden ja rantametsien kevyemmällä metsätoimenpiteillä ja pidättämällä huuhtoutuneet maa-ainekset ja niihin sitoutuneet ravinteet esim. perustamalla ojitetuille metsä- ja suomaille laskeutusaltaita ja kosteikkoja.

Turun ammattikorkeakoulu
Kestävän kehityksen ko.

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

10 LÄHTEET

- Ahti, E., Joensuu, S. ja Vuollekoski, M. (1995). Laskeutusaltaiden vaikutus kunnostusojitusalueiden kiintoainehuuh-
toutmaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden tor-
junta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.157-168. Suomen ympäristö 2.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P (1995). Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuor-
maan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjun-
ta. 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 julkai-
sija – sarja A, 126. 155 s. + liitteet.
- Heikkilä, H. ja Lindholm, T. (1995) Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujul-
kaisuja. 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
- Karttaako Oy (2000). Someron rantaosayleiskaavan kaavaselostus. 25 s. + liitteet
- Kenttämies K. ja Saukkonen S. (1996). Metsätalous ja vesistöt. Yhteistutkimusprojektin ”Metsätalouden vesistöhai-
tat 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 produktion Ltd. 132 s.
- Lepistö, A., Seuna, P., Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995). Hakkuun vaikutus hydrologiaan ja ravinteiden huuh-
toutumiseen 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. Metsätalostollinen vuosikirja 1997. Jyväskylä. 384 s. SVT. maa- ja metsätalous 1997:4.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1987). Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietin-
tö. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 344s. Komiteamietintö 1987:62
- Perttula, H.(2000)Someron suurten järvien vedenlaatu.Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monisteita 9/2000. 30
- 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.
- Seuna (1990) Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2):38-41.
- Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille
2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet
- Someron kaupungin rakennusjärjestys (2002) Saatavilla www-muodossa URL:<
http://www.somero.fi/tekninen/Rakennusjarjestys.pdf>
- 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.
- SYKE (2005). Pintavesienlaatu Lounais-Suomessa. Saatavilla www-muodossa
URL:<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=72352&lan=fi>
- Teppo, A. (1999) Kangasjärven luonto- ja hajakuormitus selvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 127. Länsi-Suomen
ympäristökeskus. 49 s.
- Vogt, H. (1997) Hein-, Oinas- ja Salkolanjärven sekä Arimaan tila vuonna 1996 ja järvienhoidon perusteet. Some-
ron kaupunki.26 s. + liitteet
- 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: GTK (2000). Sähköinen maaperäaineisto.
Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202411
Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
Gummerus (2000) Uusi Iso Atlas. 191 s.

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot. Vihdin havaintoasema sijaitsee laajalla pelto-
aukiolla, 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
Luonnonhuuhtouma (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 ti-
la 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

**SALKOLANJÄRVEN
VEDENLAATU**

Koonnut Sanna Tikander (2005) Turun ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen ko.

SISÄLLYS

1	SALKOLANJÄRVEN VEDENLAADUN NÄYTTEENOTOT	28
2	VEDENLAATU	28
	2.1 Käyttökelpoisuusluokitus	28
	2.2 Alkaliniteetti ja pH	29
	2.3 Levätuotanto ja ravinteet	29
	2.4 Happitalous	30
3	KIRJALLISUUS	30

LIITTEET

Liite 1. Salkolanjärven vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2. Salkolanjärven yleisen uimarannan valvontatuloksia

Liite 3. Salkolanjärven syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä

Liite 4. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat

Liite 5. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit

Liite 6. Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila vuosina 2004 - 2005 ja vuosien 1971 – 2000 keskiarvot

1 SALKOLANJÄRVEN VEDENLAADUN NÄYTTEENOTOT

Salkolanjärven vedenlaadun näytteitä on otettu vuodesta 1966 lähtien. Vedenlaadun näytteitä on otettu syvänealueelta yhteensä 17 kertaa ja kaksi kertaa Salkolanjärven luusuasta 1968, 1973 ja 1974 (Uudenmaan ympäristökeskus). Vuodesta 1995 lähtien Lounais-Suomen ympäristökeskus on seurannut Salkolanjärven vedenlaatua joka kolmas vuosi kesällä ja loppu talvella.

Taulukko 1. Salkolanjärven vedenlaadun näytteenotot

PVM	NÄYTTEENOTTAJA	NÄYTEPISTE
6.7.2004	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
23.2.2004	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
16.7.2001	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
21.3.2001	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
25.6.1998	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
8.4.1998	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
19.8.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Salkolanjärvi
10.4.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Salkolanjärvi
5.7.1995	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
20.3.1995	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
16.7.1990	Uudenmaan ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
29.1.1990	Uudenmaan ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
16.2.1984	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. ry.	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
31.1.1973	Uudenmaan ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
20.3.1968	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. ry.	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
30.8.1967	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. ry.	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150
4.7.1966	Uudenmaan ympäristökeskus	Salkolanjärvi, eteläosa 1, YK 6727887-3328150

2 VEDENLAATU

2.1 Käyttökelpoisuusluokitus

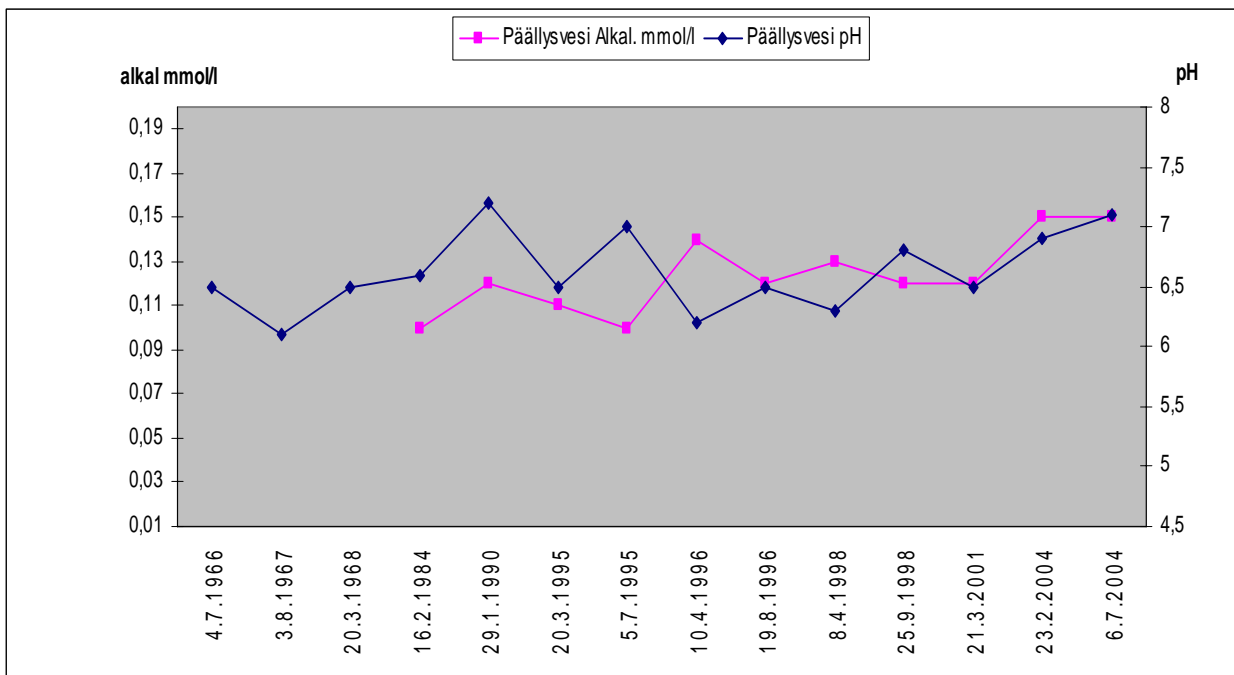
Ympäristöhallinnon vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa pintavesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Laatuluokka määräytyy vesistön luontaisen veden laadun ja ihmisen toiminnan vaikutuksien mukaan. Pinta-vedet luokitellaan viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vedenlaatuoluokituksen luokkarajat ja vedenlaatuoluokituksen kriteerit on esitetty liitteissä 4 ja 5

Salkolanjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka oli vuonna 2000 (vuosien 1994 – 1997 vedenlaatatutietojen perusteella) erinomainen ja myös uusimassa käyttökelpoisuusluokituksessa (vuosien 2000 – 2003 vedenlaatatutietojen perusteella) Salkolanjärvi on luokiteltu erinomaisten järvien tasolle.

2.2 Alkaliniteetti ja pH

Salkolanjärven veden pH on vaihdellut kaikki syvyydet huomioiden välillä pH 5,9 – 7,2. Alkaliniteettiä perusteella veden happamoitumista vastustava puskurikyky on tyydyttävä, eikä järvellä ole happamoitumisvaaraa.

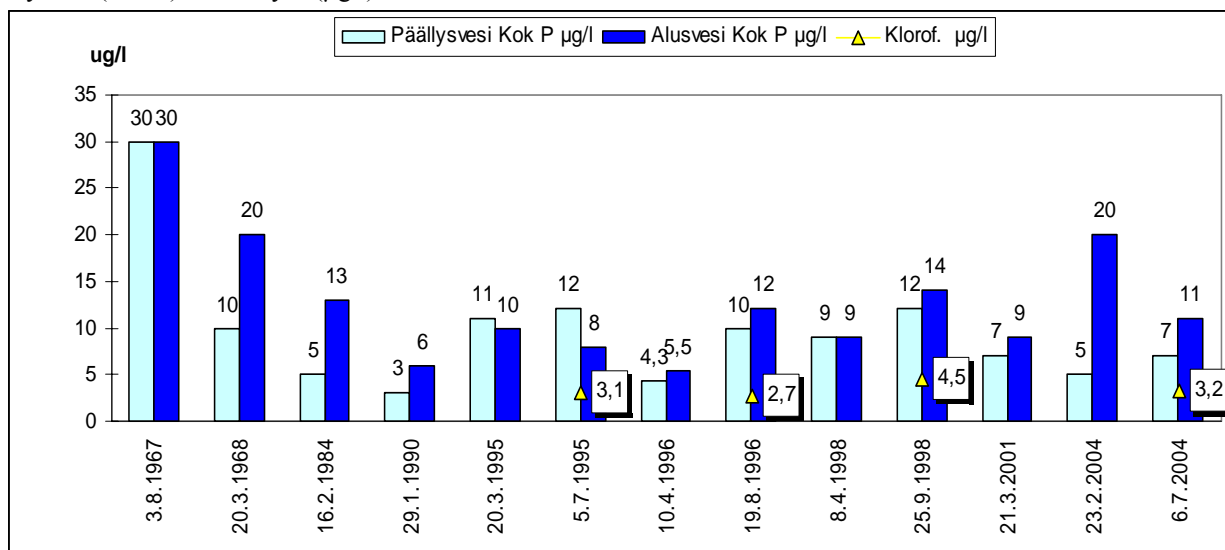
Kaavio 1. Salkolanjärven pintaveden (1 m) pH ja alkaliniteetti vuosina 1964 – 2005.



2.3 Levätuotanto ja ravinteet

Yleisimmin sisävesissä kasvien kasvua rajoittavan ravinteiden, fosforin, määrät Salkolanjärven pintavedessä ovat viime vuosina olleet käyttökelpoisuusluokituksen jopa erinomaisten järvien luokitustasolla. Kokonaisfosforimäärä Salkolanjärven pintavedessä ovat olleet oligotrofisten eli niukkaravinteisten järvien tasolla, myös levätuotantoa kuvaavat a-klorofylliarvot ovat olleet pieniä. Loppukesällä 2004 Salkolanjärven pintaveden ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori ja -typpi) sekä a-klorofylli olivat karujen järvien luokitustasoa vastaavia. Alhaisen levätuotannon määrään on voinut vaikuttaa kylmä ja sateinen kesä.

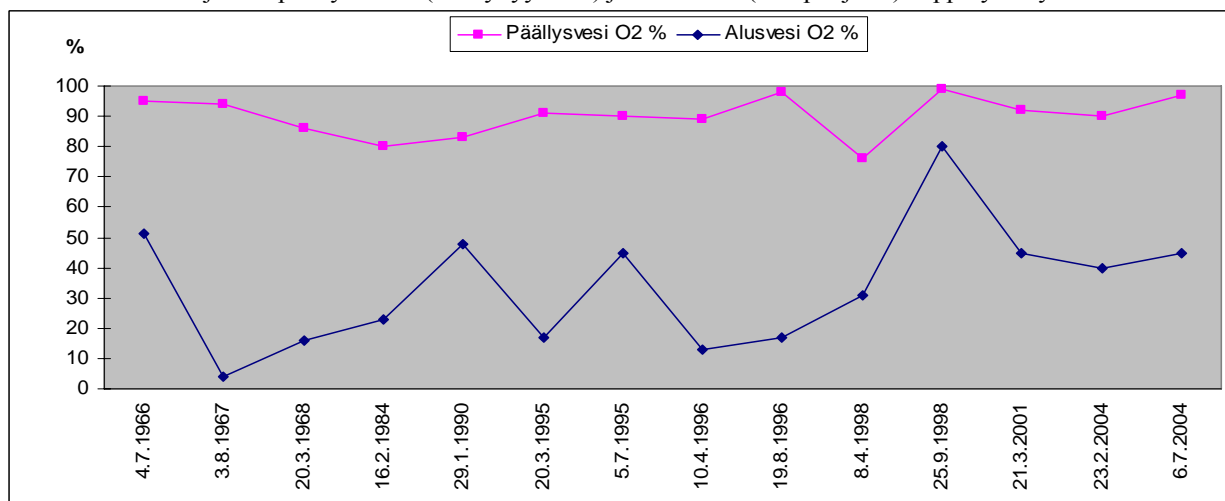
Kaavio 2. Salkolanjärven päällysveden (1 m) ja alusveden (1 m pohjasta) kokonaisfosforimäärä ($\mu\text{g/l}$) ja koontanäytteen (0-2 m) a-klorofylli ($\mu\text{g/l}$).



2.4 Happitalous

Salkolanjärven veden happitilanne on ollut kohtalainen kaikissa näytteenotoissa. Pohjanläheisessä vedessä on kerrostuneisuuskausinakin ollut ainakin vähän happea eikä kesäaikana järvellä ole ollut hapen ylikylläisyyttä ($> 100\%$) mikä kuvaa runsasta levätuotantoa järven vedessä. Hapetomissa oloissa pohjalietteeseen sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, vapautuvat ja siirtyvät täyskierron aikana pintaveteen levien käyttöön. Salkolanjärvellä ei näyttäisi tätä järven sisäistä kuormitusta tapahtuneen.

Kaavio 4. Salkolanjärven päällysveden (1m syvyydestä) ja alusveden (1 m pohjasta) happikylläisyssaste



3 KIRJALLISUUS

- Perttula, H.(2000) Someron suurten järvien vedenlaatu. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monisteita 9/2000. 30 s.
- PIVET. Pintavesirekisterin vedenlaatatietoja. Ympäristöhallinnon sähköinen tietokanta Hertta.
- Varsinais-Suomen kalavesienhoito (2005) Someron vesienhoitosuunnitelma- hankkeen happitalouden tutkimusten raportti. Moniste 4 s.
- Vesi- ja ympäristöhallinto (1988) Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisu nro 20. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen.
- Vogt H.(1997) Hein-, Oinas- ja Salkolanjärven ja Arimaan tila vuonna 1996 ja järvien hoidon perusteet. Someron kaupunki.

Salkolanjärvi																
Yhtenäiskoordinaatit, YK: 6725610-2493940																
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 O ₂	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l
UUS 4.7.1966	1,0	18,9	8,6	95		4,10		6,5	40							
kok.s. 13,1 m	3,0	18,9														
ns. 3,7 m	5,0	17,7	8,3	89		4,10		6,3	40							
	7,0	12,9	7,06	74		4,10		6,3	40							
	10,0	11,9	6,5	62		4,10		6,2	50							
	12,0	11,6	5,7	54		4,10		6,2	50							
	13,0	11,6	5,4	51												
KJVSY 3.8.1967	1,0	17,5	8,7	94		3,60		6,1	35	8,6				30		
kok.s 13,1 m	5,0	17,2	8,6	93		3,90		6,4	35	8,6						
ns. 4,0 m	9,0	16,6	7,6	81		3,90		6,5	40	8,9						
	11,0	16,1	6,6	69		4,00		6,5	40	9,1						
	12,0	14,5	1,9	19												
	13,0	13,7	0,4	4		5,00		6,1	200	11,0				30		
KJVSY 20.3.1968	1,0	0,6	11,9	86		4,20		6,5	40	11				10		
kok.s 13,1 m	2,0	1,3	11,7	86												
ns.	5,0	2,1	10,3	77		4,30		6,6	40	12,0						
	8,0	3,0	7,4	57												
	11,0	3,5	5,7	44		4,80		6,3	65	12,0						
	12,0	3,9	3,5	28												
	13,0	4,3	2	16		5,70		6,3	80	11				20		
UUS 31.1.1973	1,0	0,9	13,1	95	0,46	5,00	0,12	6,8	30		370			2		
kok.s 13,1 m	2,0	1,3	12,8	94	0,45	4,80		6,9	30							
ns 4,5 m	6,0	1,6	12,5	93	0,48	5,00	0,14	6,7	31		450			4		
	8,0	1,8	11,2	84	0,46	5,10		6,6	33							
	9,0	2,0	10,6	80	0,61	5,10		6,5	35							
	11,0	2,2	9,1	69	0,73	5,50		6,2	53							
	12,0	2,6	8,7	66	0,75	5,50	0,16	6,5	51		420			6		
	12,5	2,6	8,7	66	0,80	5,50		6,2	47							
KJVSY 16.2.1984	1,0	0,5	11,6	80		5,00	0,1	6,6	15	6,6	260			5		
kok.s 13,1 m	5,0	1,9	10,9	79		5,20		6,4						5		
ns. 3,7 m	10,0	3,0	7,2	53		5,60		6,1						6		
	13,0	4,1	3,0	23		6,40		6,2						13		

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 O ₂	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l
UUS 29.1.1990	1,0	0,5	12	83		4,90	0,123	7,2	15	7,2	330			3		
kok.s. 13,1 m	3,0	1,5	11,6	83		4,60	0,09	6,7								
ns. 5,0 m	12,0	3,6	6,4	48		5,20	0,13	6,1	40	8,8	410			6		
UUS 16.7.1990	1,0	16,9	8,5	88	1,90	5,00	0,10	7,0	30	580,0		29		8		
koks 12,0m ns. 2,5m	3,0	16,9	6,8	70		5,00	0,10	6,9								
	11,0	13,0	2,6	25	1,40	2,50	0,12	6,2	40	410,0		40		10		
	0,0-2,0															3,3
LOS 20.3.1995	1,0	1,8	12,7	91	0,90	5,50	0,11	6,5	25	7,2	400	90	31	8	1	
kok.s. 13,1 m	3,0	2,9	10,8	80		6,00		6,5								
ns. 2,9 m	5,0	3,2	9,7	73	0,56	5,40	0,11	6,2	30	7,4	340	66	21	6	1	
	10,0	4,3	6,2	47		8,30		6,0								
	12,0	4,7	2,2	17	1,60	7,60	0,14	6,0	160	14,0	480	140	13	11	3	
LOS 5.7.1995	1,0	16,5	8,8	90	0,94	4,90	0,1	7,0	50	8,8	320	15	9	10	1	
kok.s. 13,1 m	3,0	16,5	8,7	89		4,90		7,0								
ns. 2,0 m	5,0	16,4	8,7	89		4,90		7,0								
	10,0	9,6	5,7	50		5,10		6,3								
	12,0	9,6	5,2	45	0,73	5,10	0,10	6,2	50	8,1	380	83	30	12	2	
	0,0-2,0										320	12	9	8	1	3,1
Vogt 10.4.1996	1,0	1,0	12,3	89	0,50	5,70	0,14	6,2	30	6,4	440			4,3		
kok.s. 13 m	5,0	3,6	8,6	67	0,50	6,00		6,3	30	6,7	460			4,6		
ns. 3,5	8,0	3,9	6,5	51	0,50	6,20		6,3	30	6,6	370			4,8		
	10,0	4,4	4,6	37	0,50	6,40		6,1	40							
	11,0	4,5	4,6	37	0,50	6,50		6,0	50	8,1	450			5,5		
	12,0	4,6	1,6	13	0,10	6,50		6,0	65							
Vogt 19.8.1996	1,0	21,0	8,5	98	0,50	5,80	0,12	6,5	25	6,9	320	13	9	10	<2	2,7
kok.s. 13 m	5,0	18,3	7,4	81	0,50	5,90		6,4	25							
ns. 4,0 m	8,0	16,7	5,4	57	0,50	6,00		6,2	35	6,7	590			7		
	10,0	15,7	3,7	39	0,50	6,20		6,1	45							
	12,0	14,6	2,2	22	0,10	6,30		6,1	60	6,9	440			12		
	12,8	14,5	1,7	17												

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 O ₂	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l
LOS 8.4.1998	1,0	2,9	10,2	76	0,40	5,70	0,13	6,3	35	7,4	360	60	19	9	2	
kok.s. 132,1 m	5,0	3,1	10,2	76		5,70		6,3								
ns. 3,2	10,0	3,6	5,0	38	0,40	5,90	0,14	6,0	60	10,0	450	130	22	8	2	
	11,5	4,2	4,0	31	0,40	6,00	0,15	5,9	80	16,0	550	150	22	9	2	
LOS 25.6.1998	1,0	15,9	9,8	99	1,50	5,20	0,12	6,8	40	7,8	310	10	3	14	3	
kok.s. 13,1 m	5,0	15,2	9,5	94		5,30		6,9								
ns. 3,3 m	10,0	14,6	9,0	89	0,85	5,20	0,12	6,5	40	7,7	330	16	6	10	1	
	12,0	13,9	8,3	80	1,00	5,30	0,12	6,5	40	7,7	570	24	14	12	3	
	0,0-2,0										370	12	6	14	1	4,5
LOS 21.3.2001	1,0	2,7	11,7	92	0,98	5,30	0,12	6,5	50	9,4	550	93		7	1	
kok-s- 13,1 m	3,0	2,8	11,6	86		5,20		6,4								
ns. 3,8 m	5,0	2,8	11,6	85		5,20		6,4								
	10,0	3,7	6,5	49		5,40		5,9								
	11,5	4,0	5,9	45	0,74	5,60	0,14	5,9	70	11	510	150		9	3	
LOS 16.7.2001	1,0	20,5	8	89	0,94	4,90	0,13	7,0	50	8,4	350	1	3	9	1	
kok.s 13,1m ns 2,8m	5,0	20,4	8	88		5,00		7,0								
	10,0	13,7	3,7	36		5,10		6,1								
	12,0	13,1	2,9	28	1,10	5,20	0,14	6,0	60	8,4	400	20	52	16	5	
	0,0-2,0															4,1
LOS 23.2.2004	1,0	0,9	12,8	90	1,10	5,00	0,15	6,9	25	6,2	350	27	18	5	3	
kok.s 13,0m	3,0	1,4	12,6	89		5,00		6,8								
	5,0	1,7	11,9	85		5,00		6,6								
	10,0	2,7	7,5	55		5,00		6,3								
	12,0	3,2	5,3	40	1,80	6,00	0,16	6,0	120	20,0	650	180	25	20	8	
LOS 6.7.2004	1,0	16,8	9,5	97	1,10	7,00	0,15	7,1	35	8	330	5	5	7	2	
kok.s. 13,1 m	12,0	11,0	5,0	45	1,20	7,00	0,16	6,5	40	6,8	400	50	38	11	4	
ns. 3,0 m	0,0-2,0															3,2

Näytteenotto:

UUS = Uudenmaan ympäristökeskus

LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus

VOGT = Hans Vogt

ljvsy = Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys

koks. = kokonaissyvyys, m

ns. = näkösyvyys, m

lp = lumen paksuus, m

jp. = jään paksuus

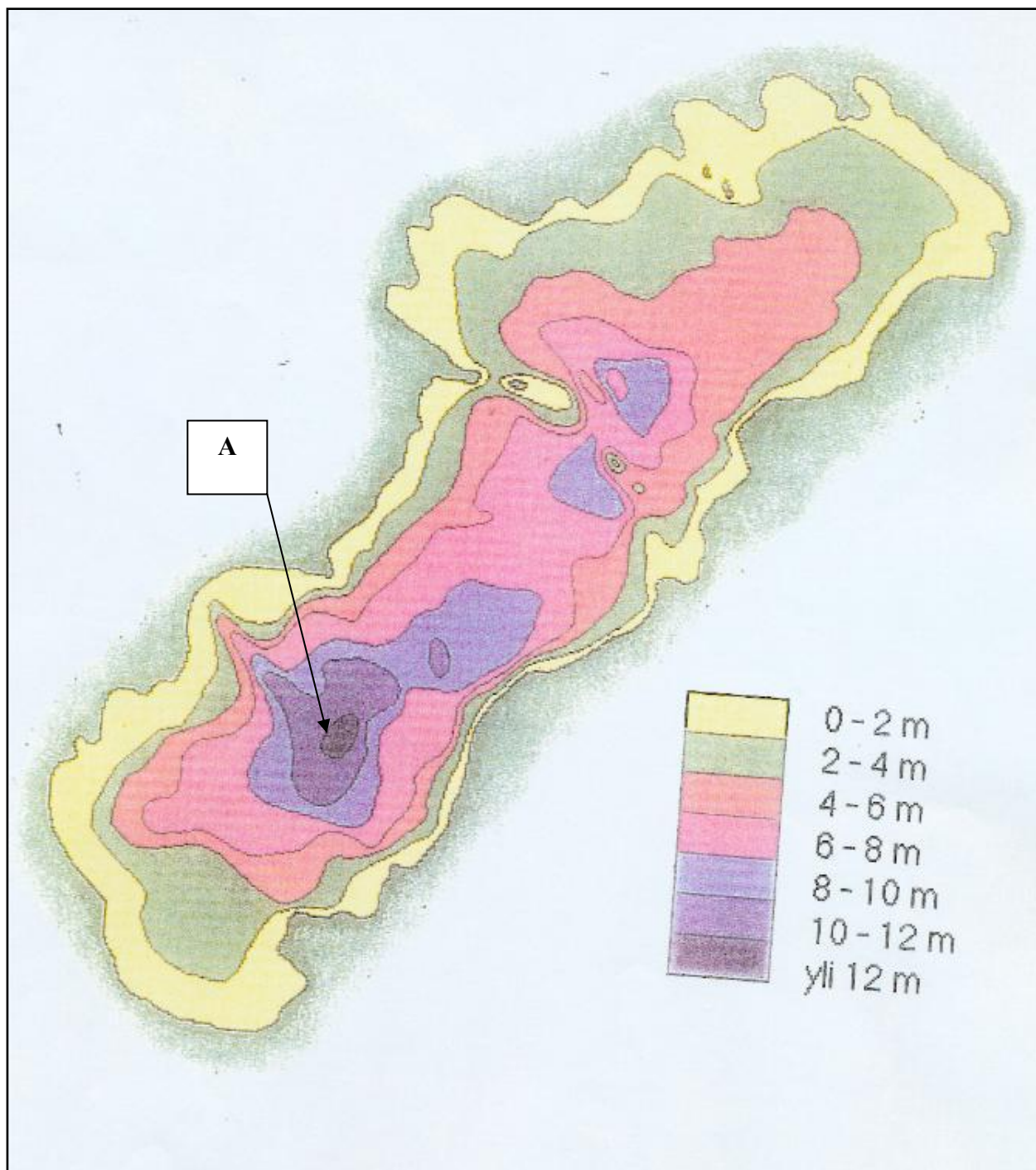
Salkolanjärven yleisen uimarannan vedenlaadun valvontatuloksia

Aistin var. Arvio 1 = ok 2 = ei

T = Näytteen mukainen uimavesi täyttää laatuvaatimukset tutkituilta osin (STMp 292/96 ja 41/99 yleisten uimarantojen veden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista).

Salkolanjärvi	18.5.2005	7.6.2005	6.7.2005	3.8.2005
Koliformiset bakteerit (3537°C, 24 h) uimav	0	49	0	190
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit (44oC21h)	2	2	16	1
Fekaaliset streptokokit (37°C, 48 h) uimav	2	0	32	1
pH, uimavesi	7	7,4	7,3	7,2
Väri, uimavesi	1	1	1	1
Näköisyys , uimavesi	1	1	1	1
Mineraaliöljyt , uimavesi	1	1	1	1
Pinta-aktiiviset aineet , uimavesi	1	1	1	1
Fenolihdisteet , uimavesi	1	1	1	1
Terva-aineet ja kelluvat materiaalit	1	1	1	1
Syanobakteerit (sinilevät)	1	1	1	1
Ammonium, uimavesi	0			
Kiintoaine uimavesi	0			
KMnO4 -luku	42			
ilma lt	8,3	14,4	24,6	20,1
vesi lt	10,4	14,8	25	21,9
	T	T	T	T

Salkolanjärven syvyyskartta ja vedenlaadun näytepiste (A = sekä ympäristöhallinto että muut)



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
Klorofylli-a (µg/l) (merivesi)	<2	2-4	4-12	12-30	>30
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
Kokonaisfosfori (µg/l) (merivedet)	<12	13-20	20-40	40-80	>80
Näkösyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Sameus (FTU)	<1,5	>1,5			
Väriluku	<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

VEDENLAATULUOKITUKSESSA KÄYTETYT MUUTTUJAT:

Veden happipitoisuus kertoo rehevyydestä ja orgaanisen aineksen kuormituksesta

Väriluku kertoo veden humuksen määrästä

Näkösyvyys ja sameus kertovat järven rehevyydestä ja kiintoaineen määrästä

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

Hygienian indikaattoribakteerit kertovat ulosteperäisestä likaantumuksesta

Haitallisten aineiden määrä kertoo riskin vesistön käyttäjille ja vesiluonnolle

VEDENLAATULUOKITUKSEN KRITEERIT

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 pitkäksiin 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.

Kriteerit ovat samat kuin Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisussa nro 20 vuodelta 1988 Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Kriteerien sanallisia kuvauksia on tässä täydennetty ja selkiytetty.

Lähteet:

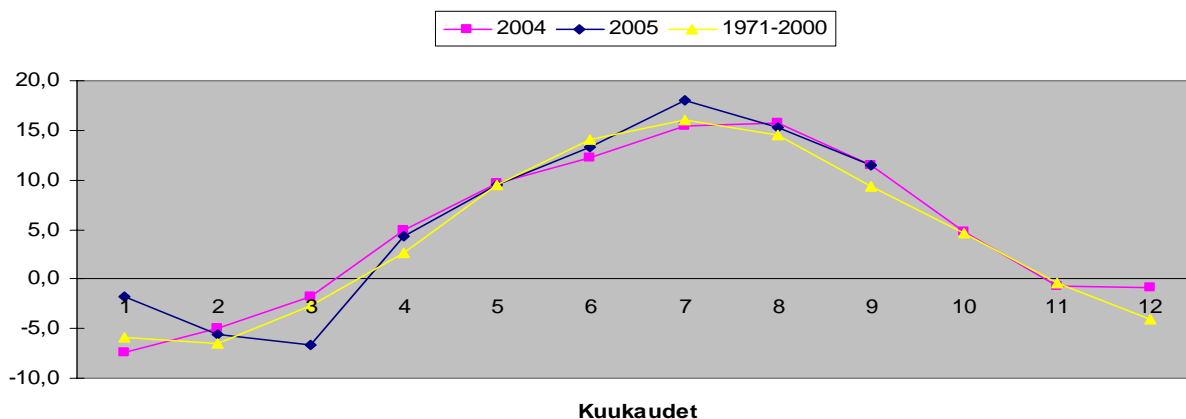
Vesi- ja ympäristöhallinto (1988) Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisu nro 20. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen.

PIVET. Pintavesirekisterin vedenlaatutietoja. Ympäristöhallinnon sähköinen tietokanta Hertta.

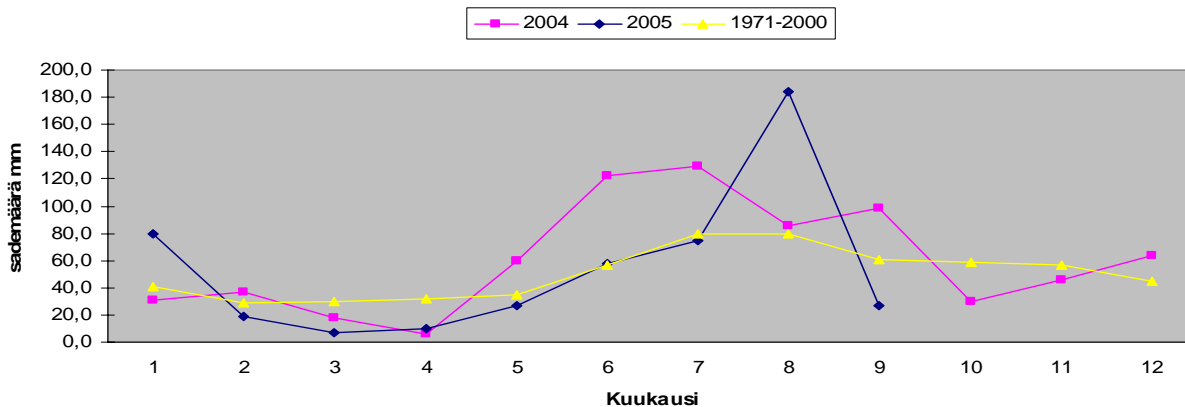
Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila vuosina 2004 -2005 ja vuosien 1971 – 2000 keskiarvot. Laadittiin Ilmatieteen laitoksen aineiston pohjalta. Copyright: Ilmatieteen laitos

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

**SALKOLANJÄRVEN
KOEKALASTUKSET 2004**

Tomi Sukula (2005) Lounais-Suomen kalastusalue

Salkolanjärven koekalastukset toteutettiin elo – syyskuun vaihteessa 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	41
2	YLEISTÄ SALKOLANJÄRVESTÄ	41
3	KOEKALASTUSMENETELMÄ	41
4	KOEKALASTUSTULOKSET	41
	4.1 Ahvenkalat	43
	4.2 Särkikalat	43
	4.3 Muut kalalajit	44
5	KOEKALASTUSTULOSEN TARKASTELU JA SALKOLANJÄRVEN HOITOSUOSITUKSIA	45

1 JOHDANTO

Salkolanjärven koekalastukset kuuluivat osana Someron kaupungin laajempaa vesienhoitosuunnitelmaa. Lounais-Suomen kalastusalueen tehtävänä oli 11 järven kalaston tilan selvittäminen, sekä 8 järven syvyyskartoitus. Salkolanjärvi koekalastettiin elo – syyskuun vaihteessa 2004. Järvestä ei tehty syvyyskartoitusta.

2 YLEISTÄ SALKOLANJÄRVESTÄ

Salkolanjärven pinta-ala on 265 ha ja se on Kokemäenjoen vesistön eteläinen latvajärvi. Järveen tulee vähän laskuvesiä. Järven syvyys on enimmäkseen 4-6 m ja syvin kohta on 12 metriä. Vesi on kirkasta, hieman ruskeaa ja rautapitoista. Kalastushetkellä näkösyvyudeksi mitattiin 3 metriä ja pintaveden lämpötila oli +16,5 astetta.

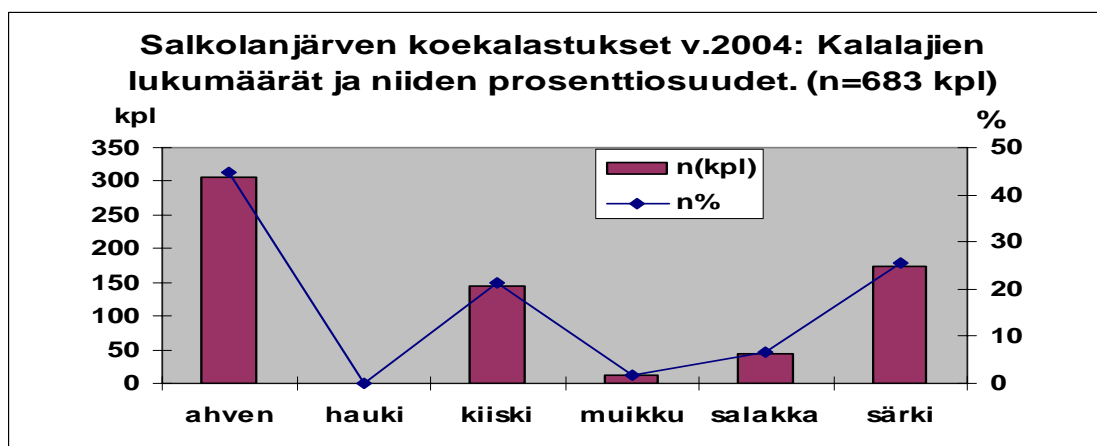
3 KOEKALASTUSMENETELMÄ

Lounais-Suomen kalastusalue teki koekalastuksia Salkolanjärvellä 30.8. – 2.9.2004. Kerralla, eli yhden vuorokauden aikana pyynnissä oli aina kahdeksan (8) koeverkkoa ja verkkoita kertyi yhteensä 24. 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.

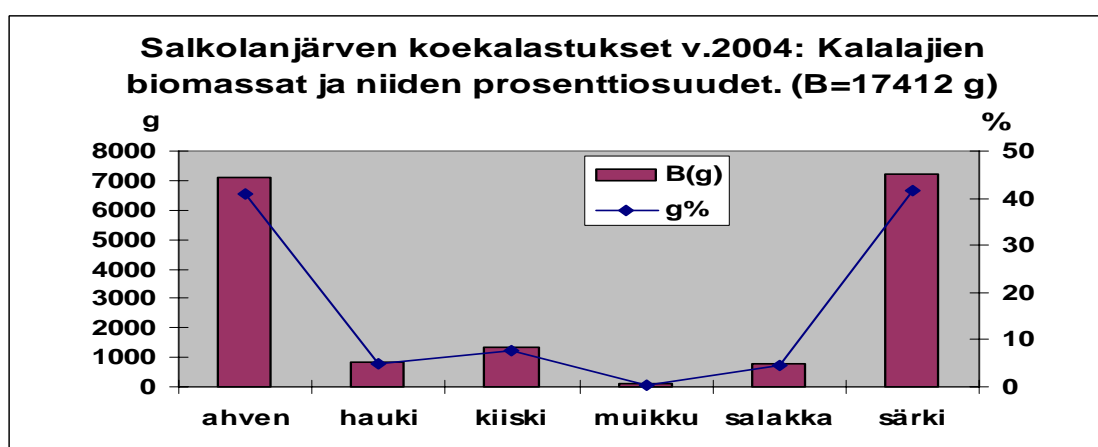
Nordic- yleiskatsausverkon on todettu aliarvioivan suurten kalojen, kuten haukien määrää. Tästä syystä koekalastuksissa käytettiin täydentävänä menetelmänä kahta suurempisilmäistä verkkoa (45 mm, pituus 30m ja 60mm, 30m.) Näistä verkoista saatuja kaloja ei ole otettu huomioon kaarioita ja taulukoita laadittaessa, jotta tulokset olisivat suoraan vertailukelpoisia muualla Suomessa tehtyihin koekalastuksiin.

4 KOEKALASTUSTULOKSET

Koekalastuksissa järvestä saatiin kuusi kalalajia; ahven, hauki, kiiski, muikku, salakka ja särki. Lisäksi tutkimuksen ulkopuolisista verkoista saatiin kaksi siikaa, 1,7 ja 1,8 kg. Kokonaissaalis tutkimusverkoissa oli 17412 grammaa ja 683 kappaletta. Yksikkösaaliiksi muodostui täten 726 g, ja 29 kpl/verkkoyö. Ahventen yksilömäärän prosentuaalinen osuus oli 45 %, särkien 25 % ja kiiskien 21 % koko kalansaaliista (kuva 1.) Koekalastuksissa saatiin ahvenia 7,1 kg, joka on 40,8 % koko kalansaaliin biomassasta. Särkien biomassa oli 7,2 kg, eli 41,5 % kokonaisbiomassasta (kuva 2.)



Kuva 1. Salkolanjärven koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien yksilömäärät prosentteina (ahvenia 45 %, särkiä 25 % ja kiiskiä 21 %).



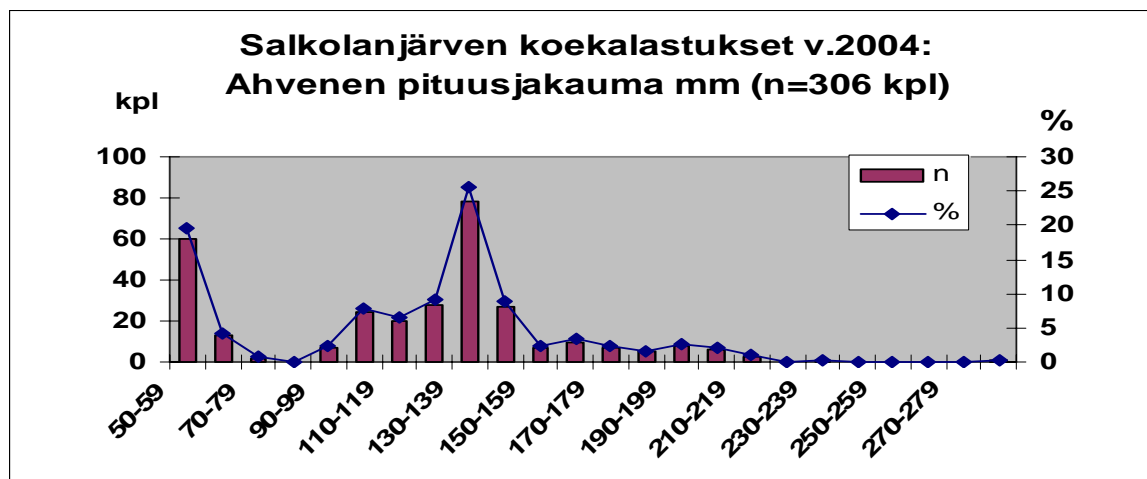
Kuva 2. Salkolanjärven koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien biomassat prosentteina (ahvenia 40,8 % ja särkiä 41,5 %).

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.

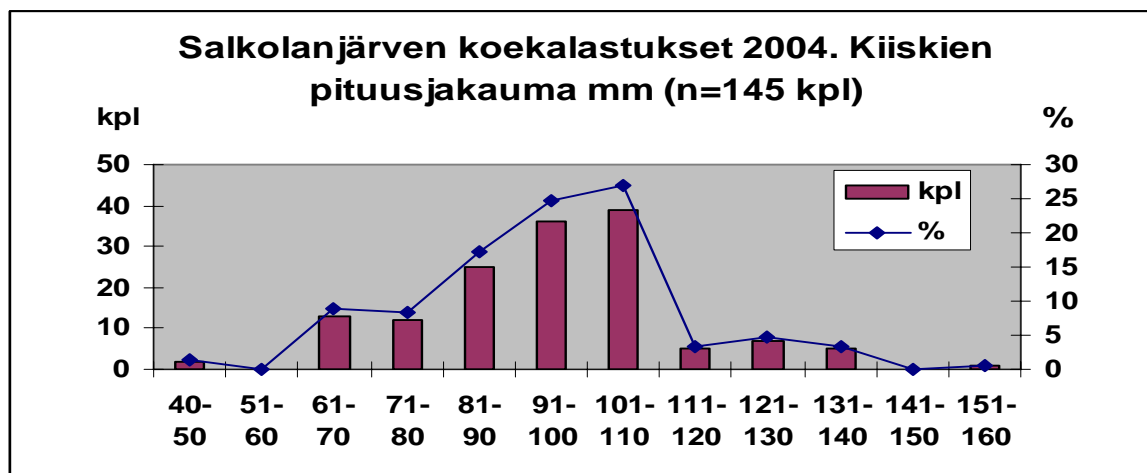
					pituus	ka	s.d.	s.e.	min	maks
Laji	n(kpl)	B(g)	n%	g%	paino	ka	s.d.	s.e.	min	maks
ahven	306	7107	44,80	40,82	mm	118,79	42,63	2,44	50	287
					g	23,23	27,45	1,57	1	295
hauki	1	865	0,15	4,97	mm	520				
					g	865				
kiiski	145	1339	21,23	7,69	mm	95,77	17,94	1,49	45	158
					g	9,23	5,22	0,43	1	40
muikku	12	86	1,76	0,49	mm	104,50	5,73	1,65	97	115
					g	7,17	1,40	0,41	5	9
salakka	45	793	6,59	4,55	mm	135,78	14,56	2,17	114	166
					g	17,62	6,06	0,90	9	32
särki	174	7222	25,48	41,48	mm	145,05	49,49	3,75	70	260
					g	41,51	41,32	3,13	2	223
Yht.	683	17412	100	100						

4.1 Ahvenkalat

Ahvenien keskipituus Salkolanjärvessä oli 119 mm ja paino noin 23 grammaa. Ahventen runsain pituusluokka sijoittui välille 13 - 14 cm (kuva 3) Kiiskien keskipituus oli 96 mm ja keskipaino 9 grammaa. Kiiskistä yli puolet (51 %) sijoittui pituusluokkiin 9 – 10 ja 10 – 11 cm (kuva 4) Ahvenkalojen yksikkömäärä oli 18,8 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassa 352 g/verkkoyö.



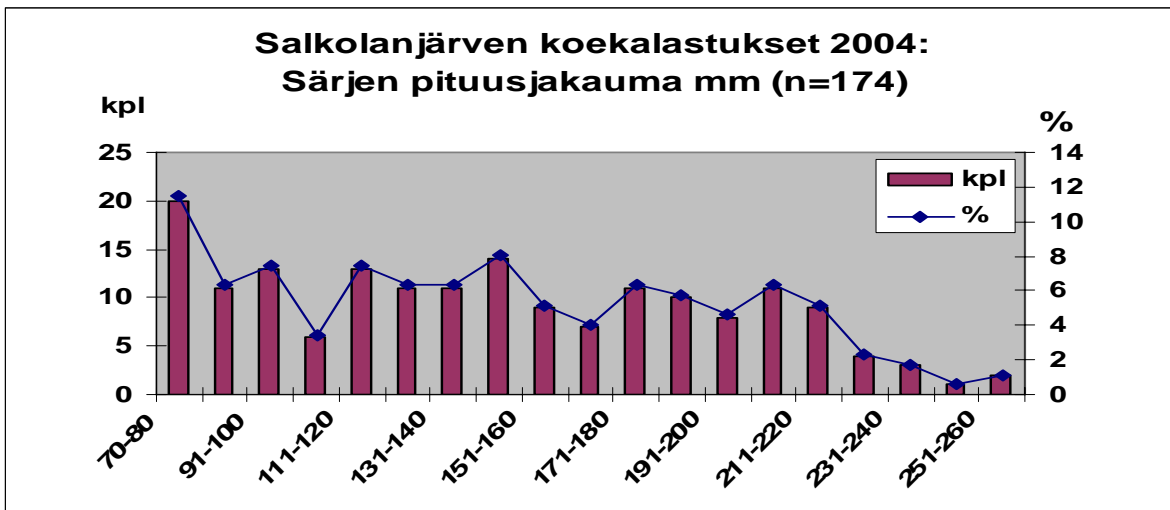
Kuva 3. Koekalastuksissa saatujen ahventen pituusjakauma (mm) Salkolanjärvessä



Kuva 4. Koekalastuksissa saatujen kiiskien pituusjakauma (mm) Salkolanjärvessä.

4.2 Särkikalat

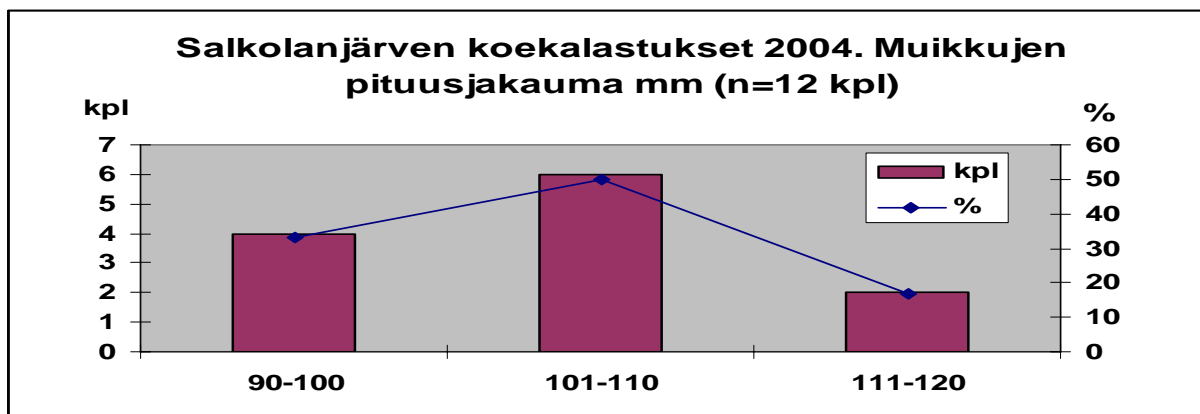
Särkikalojen yksikkölukumäärä oli 9,1 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassa 334 g/verkkoyö. Salkolanjärven särkien keskipituus vuoden 2004 koekalastuksissa oli 145 mm ja keskipaino 42 grammaa. Särkien runsain pituusluokka oli 7 - 8 cm (kuva 5) Muista särkikaloista saaliissa esiintyi vain salakkaa.



Kuva 5. Koekalastuksissa saatujen särkien pituusjakauma (mm) Salkolanjärvessä

4.3 Muut kalalajit

Muista kalalajeista saaliissa esiintyi yksi hauki, sekä lohikalajien lahkoon kuuluva muikku. Muikkuja saatiin 12 kappaletta. Niiden runsain pituusluokka oli 10 – 11 cm (kuva 9.) Siikoja saatiin vain tutkimuksen ulkopuolisilla verkoilla, ja ne olivat niin suuria (1,7 ja 1,8 kg), että niiden jääminen tutkimusverkkoon on epätodennäköistä.



Kuva 6. Koekalastuksissa saatujen muikkujen pituusjakauma (mm) Salkolanjärvessä.

5 KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA SALKOLANJÄRVEN HOITOSUOSITUKSIA

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

Järvi	vuosi	Särkikalat Biomassa g/verkkoyö	Särkikalat 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
Salkolanjärvi (265 ha)	2004	334	9,1	726	28,5

Salkolanjärven 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.

Salkolanjärveen on istutettu ainakin haukea, kuhaa ja siikaa, sekä ilmeisesti myös muikkua. Muikku ja hauki näyttäisivät näiden koekalastusten perusteella menestyvän kohtalaisesti. Kuhia ei sen sijaan saatu saaliiksi lainkaan, ja siikojakin vain suurikokoisina. Näyttäisi siltä, ettei näiden lajien lisääntyminen järvessä ole onnistunut. Istutuksia kannattaa kuitenkin jatkaa tai jopa lisätä, sillä olosuhteet etenkin siialle ja muikulle näyttäisivät olevan olemassa. Myös järven syvimässä kohdassa, alusvedessä olleissa verkoissa oli kaloja, joten ainakaan täysin hapetonta ei alusvesi ollut koekalastushetkellä.

Osa D

SALKOLANJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA

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

Salkolanjärven hoitosuunnitelma on työstetty edellä esitettyjen kartoitusten perusteella. Hoitosuunnitelmassa käsitellään Salkolanjärven nykyisen hyvän tilan ylläpitämiseen tähtääviä hoitotoimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella.

SISÄLLYS

1	SALKOLANJÄRVEN TILAN MUUTOKSET	48
	Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	49
	Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Salkolanjärven hoitoon.	50
2	SALKOLANJÄRVELLE SOVELTUVIA HOITO- JA KUNNOSTUSMENETELMIÄMENETELMIÄ	51
	2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Salkolanjärven lähivaluma-alueella	51
	2.1.1 Asutus	51
	2.1.2 Metsätalous	53
	2.1.4 Purovesien ohjaus järven ohi	55
	2.2 Toimenpiteet järvellä	55
	2.2.1 Ravintoketjukurkunnostus	55
	2.2.2 Kasvillisuuden poisto	55
	2.2.3 Ruoppaus	57
	2.2.5 Seuranta	57
	2.3 Yhteistyö	58
3	KIRJALLISUUS	58

1 SALKOLANJÄRVEN TILAN MUUTOKSET

Salkolanjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka on erinomainen. Vesi on kirkasta ja maaperän rautamalmista johtuen rautapitoista. Veden happamoitumista vastustava puskurikyky on ollut riittävä eikä järvellä ole uhkaa happamoitumisesta. Salkolanjärven veden ravinnepitoisuudet ovat olleet vähäisiä. Kaiken kaikkiaan Salkolanjärven vedenlaatu on hyvä ja se on vuosien aikana pysynyt melko vakaana. Järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä merkittävästä rehevöitymiskehityksestä.

Salkolanjärven hoitotoimenpiteillä on tavoitteena ylläpitää järven nykyinen varsin hyvä tila. Ensisijainen toimenpide on ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Etenkin asutuksen aiheuttamaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä metsäojia pitkin järveen päätyvää kiintoainekuormitusta on pyrittävä vähentämään. Järven tilaa on myös hyvä seurata, jotta muutokset vedenlaadussa havaitaan ajoissa. Myös kalaston rakennetta ja kasvillisuuden muutoksia on tarkkailtava ja tarvittaessa kiinnitettävä enemmän huomiota myös ”vähempi arvoisen” kalaston (esim. särkiä ja pieniä ahvenia) pyydystämiseen.

Seuraavan sivun taulukossa 1 esitellään eri lähteistä kerättyjä järvien kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä. Taulukossa 2 arvioidaan näiden toimenpiteiden soveltuvuutta Salkolanjärven hoitotoimissa. Tämän jälkeen luvussa 2 – Salkolanjärvelle soveltuvia hoitotoimenpiteitä – 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 ojituksessa, 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.
Vedenpinnan nosto	Lisää vesitilavuutta ja estää umpeenkasvua.
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
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.
Ravintoketjukurkennostus	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 pienehköjen voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostukseen.
Sedimentin pöyhintä	Erittäin rehevien järvien sedimentin parantamiskeino. Osin vielä kehittylyasteella.
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.
Seuranta	Erilaisten seurantojen (vedenlaatu, kalasto, kasvillisuus, plankton) avulla seurataan fyysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia järvessä.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	Yhdistystoiminnan avulla saadaan suuremmat resurssit järvien hoitoon

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

Toimenpide	Merkitys	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys järven tilaan on suuri
Maatalous	+/-	Ei intensiivistä maataloutta järven valuma-alueella
Asutus	+	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
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei tarvetta lisävesille
Toimenpiteet järvessä		
Järven säännöstely	-	Ei tarvetta
Vedenpinnan nosto	-	Ei tarvetta
Alusveden poisjohtaminen	-	Ei tarvetta
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Ravintoketjukunnostus	+/-	Kalaston rakenne tasapainoinen
Tehokalastus	-	Ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Virkistyskalastuksessa myös vähempiarvoisten kalalajien poistoa 10 kg roskakalaa / 1 kg 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, ei poistotarvetta
Pohjasedimentin ruoppaus	-	Ei aihetta
Hapetus	-	Syvänteessä vähähappisuutta, ei välitöntä hapetustarvetta
Vesimassan fosforin saostus	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide, ei tarvetta
Sedimentin pöyhintä	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide, ei tarvetta
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Ei sedimenttitietoja
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	-	Ei sedimenttitietoja
Vedenlaadun ja tilan muutosten seuranta	+	Vedenlaadun, happitalouden, kerrostuneisuuden ja sedimentin laatu-tietoja sekä ranta-asukkaiden toimesta esim. näkösyvyys-, levä- ja kalastotietoja
Suojeluyhdistyksen perustaminen	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan kalastuskunnat ja ranta-asukkaat yhteiseen toimintaan. Vesialue: Salkolan ja Tammelan kalastuskunnat

+ Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon suuri

- Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon pieni

+/- Toimenpiteen soveltuvuus ja merkitys järven hoitoon kohtalainen.

2 SALKOLANJÄRVELLE SOVELTUVIA HOITO- JA KUNNOSTUSMENETELMIÄ

2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Salkolanjärven lähivaluma-alueella

Ensisijaisena toimenpiteenä Salkolanjärven hyvän tilan ylläpitävissä toimissa on ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Jos ulkoista kuormitusta ei saada kuriin, muiden kunnostustoimenpiteiden vaikutukset jäävät väliaikaisiksi ja veden ravinnemäärien pikku hiljaa kasvaessa saattaa myös järven hyvä tila muuttua. Salkolanjärven valuma-alueella on vähän maataloutta. Ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet onkin kohdistettava ensisijaisesti asutukseen ja metsätaloudentoimenpiteisiin.

2.1.1 Asutus

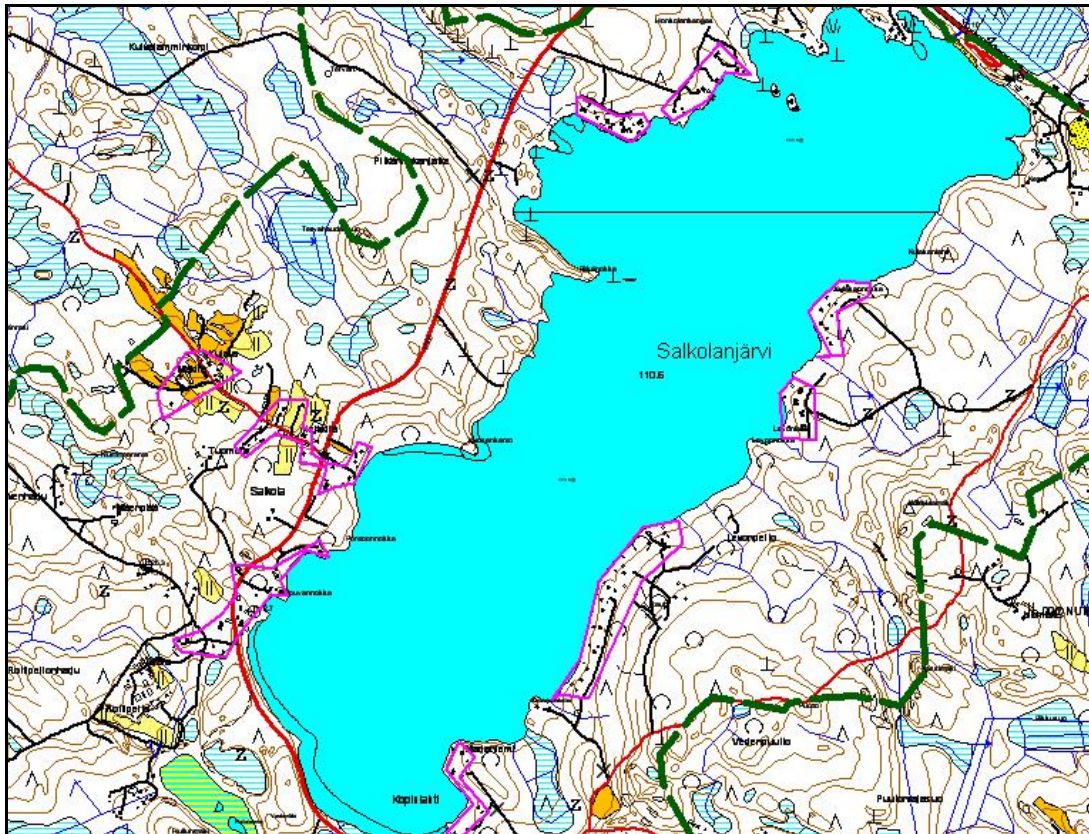
Asutuksen jätevesijärjestelmien ajantasaistaminen lainsäädännön vaatiman tason mukaisiksi on asutuksen vesiensuojelullisista toimista ensimmäinen. 1.1.2004 voimaan tulleen haja-asutuksen jätevesiasetuksen (542/2003) mukaan jäteveden orgaanisesta aineesta on puhdistettava 90 %, fosforista 85 % ja typestä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

Yksittäisillä vakituisten asutuksen kiinteistöillä ja lomakiinteistöillä kiinteistökohtainen puhdistusmenetelmä on paras, lähekkäisillä talouksilla kuten esimerkiksi Hyrkkölässä, kiinteistöt voivat perustaa pieniä yhteisiä puhdistamoja. Asiantuntija-apua on syytä käyttää. Oleellista 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 huussijätteiden, jos ne sijoitetaan liian viettävään rinteeseen tai tulvaiseen notkelmaan. Myös rannanläheisten tonttimaiden nurmikoiden ja puutarhaviljelmien lannoitteet saattavat kulkeutua sadeveden mukana järveen. Jyrkillä järveen viettävillä kiinteistöillä sekä tulvaherkillä alueilla on kiinnitettävä erityistä huomiota jätevesienkäsittelymenetelmiin ja pihamaan muihin rakenteisiin. Mattoja järvessä ei saa pestä.

Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmistä saa tietoa Somerolla esimerkiksi kunnan ympäristösuojelusihteeriltä ja Nummi-Pusulassa teknisen toimen virkailijoilta. Ympäristöhallinnon internet-sivuilla 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 jätevesijärjestelmien poistomenetelmien 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>.



Kuva 1. Salkolanjärven valuma-alueen asutuksen ensisijaiset toimenpidekohteet. Järven ranta-alueella kaikkien loma- ja vakinaisten kiinteistöjen jätevesijärjestelmät on syytä tarkistaa ja tarvittaessa kunnostaa. Kartalle on merkitty vihreällä Salkolanjärven valuma-alue ja viininpunaisella ne ranta-alueet, joissa on useamman kuin yhden kiinteistön ryhmiä. Järven länsirannalla olevan Salkolan kylän ja järven itärannan hajanaisen vapaa-ajan-asutuksen jätevesijärjestelmät olisi pikaisesti saatava asetuksen vaatimalle tasolle. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, rajaukset tekijän.

RANTA-ASUKKAAN VESIENSUOJELUOHJEITA

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

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

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

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.

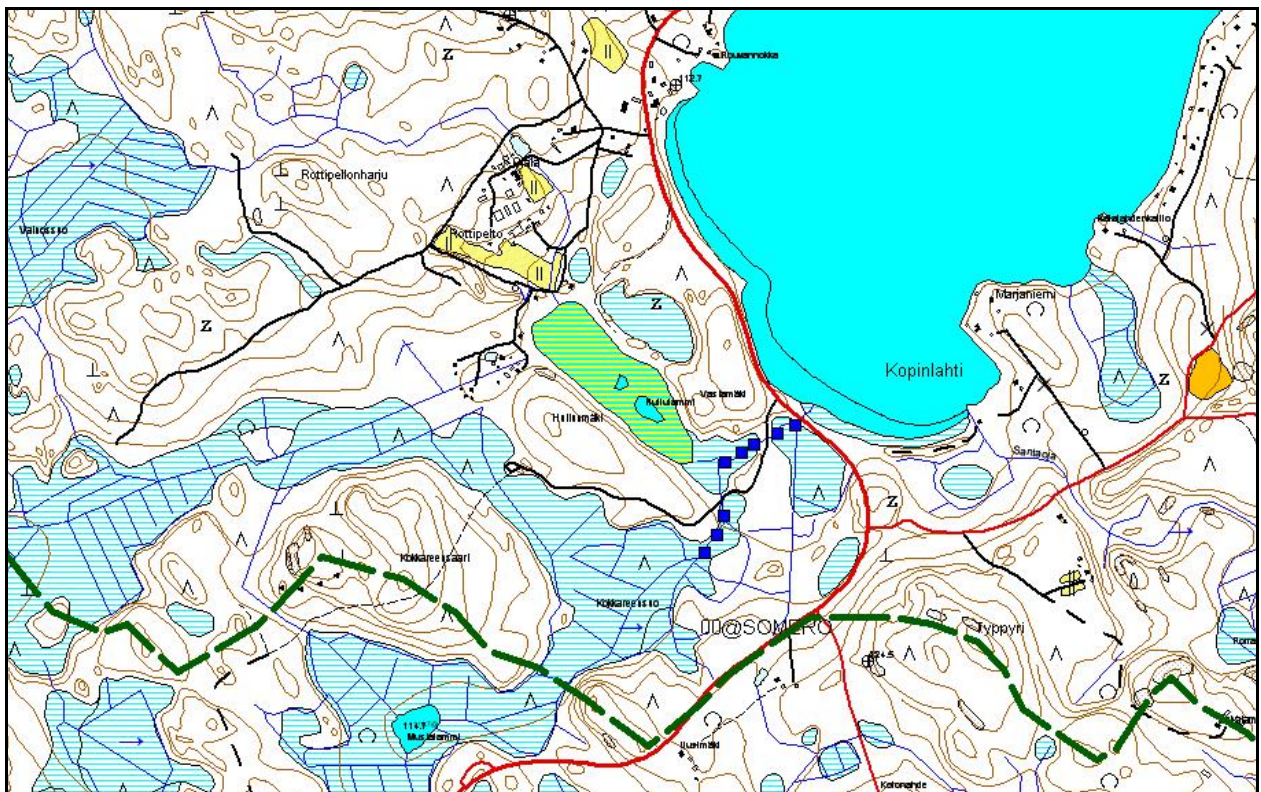
Ole selvillä kiinteistön jätevesijärjestelmän toiminnasta ja kunnosta. Huolla ja tarkista laitteet ja tyhjennä sakokaivo riittävän usein. Huolehdi lietteestä asianmukaisesti.

2.1.2 Metsätalous

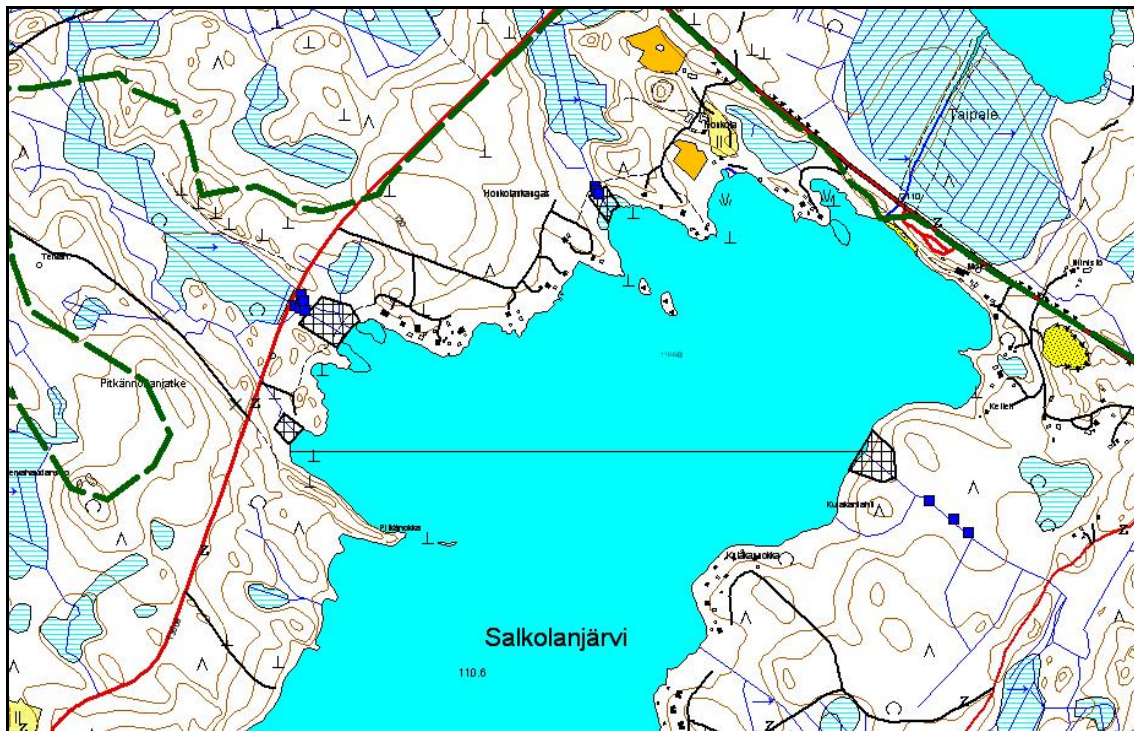
Metsätaloudessa käytettyjä vesiensuojelumenetelmiä ovat toimenpiteet ojituksessa, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät. Metsäojituksen ja metsämaan uudistamisen vesiensuojelutoimenpiteitä käsitellään Salkolanjärven valuma-aluekartoituksessa (Osa A luku 2.1.5). Metsälannoituksessa vesistökuormitukseen voidaan vaikuttaa lannoitteiden levitysajankohdan ja itse lannoitteen valinnoilla sekä oikeilla lannoitteen levitysmenetelmillä. Metsäteiden rakentaminen voi myös aiheuttaa kuormitusta vesistöön. Kuormituksen vähentämismenetelmät ovat samat kuin metsäojituksessa.

Salkolanjärvestä lähivaluma-alueesta metsämaata on noin 92 % ja metsätalouden laskennallinen kuormitus järveen on noin 9 kg fosforia ja 135 kg typpeä / vuosi. Etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavan ja pohjia liettävän kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suoja-
vyöhykkeillä, laskeutusaltailla ja pintavalutuskentillä.

Etenkin Salkolanjärven eteläpäässä on luontaisesti hiekkaiset rannat alkaneet liettyä. Hullunlammilta järven laskevaan ojaan olisikin perustettava veden virtausta hidastavia ja kiintoainetta laskeuttavia laskeutusaltaiden ketjuja. Altaat on rakennettava helposti puhdistettaviksi. (kuva 2). Myös järven pohjoisosan ojitettujen suo ja metsämaiden toimenpiteissä olisi huomioitava niiden vaikutukset alapuoliseen järveen. Jo ennen ojitusten kunnostamista tai voimakkaita pintamaata rikkovia uudistustoimenpiteitä olisi järveen asti yltäviin ojiin perustettava laskeutusaltaiden keijustoja ja ojien suille järven rantaa pintavalutuskenttiä.



Kuva 2. Salkolanjärven eteläosan metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohteita. Vihreä viiva on Salkolanjärven lähivaluma-alueen rajaa, siniset neliöt laskeutusaltaita ja ruudutettu rasterialue mahdollisia kosteikkojen kohteita. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, rajaukset tekijän



Kuva 3. Salkolanjärven pohjoisosan metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohteita. Vihreä viiva on Salkolanjärven 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

2.1.3 Purovesien ohjaus järven ohi

Joissakin järvikunnostushankkeissa on yhtenä kunnostustoimenpiteenä toteutettu ravinteikkaiden tai runsaasti kiintoainesta kuljettavien purovesien ohjaamista järven ohi. Salkolanjärvellä tällaista ei kohtuullisin kustannuksin voida toteuttaa. Suurin yksittäinen kuormittava oja on Hullunlammilta laskeva oja. Se sijaitsee järven eteläpäässä kun taas järven luusua on pohjoisessa. Kaikkien ojien tuomaa kuormitusta on pyrittävä vähentämään niiden valuma-alueilla, ennen ojien laskua järveen.

2.2 Toimenpiteet järvellä

Ulkoisen ravinne- ja kiintoainekuormituksen seurauksena järven veden ravinnepitoisuudet kasvavat ja kasvillisuus lisääntyy järvellä. Kuolleen kasvillisuuden biologisen hajotustoiminnan seurauksena kesän ja talven kerrostuneisuuskausina päällysvedestä erillään oleva alusvesi kärsii hapen vajetta, happi saattaa loppua toisinaan tyystin. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, vapautuvat ja nousevat kasvien käyttöön syys- ja kevätkiertojen seurauksena. Kun levillä on heti keväästä asti riittävästi ravinteita, ne lisääntyvät voimakkaasti ja kuolevan biomassan määrä kasvaa. Tämä taas vajoaa taas pohjaan ja kuluttaa happea. Myös ravinteikkaissa vesissä viihtyvät särkikalat, etenkin lahna, tonkivat ruokaillessaan pohjaa ja pölyttävät ravinteikasta pohjalietettä veteen. Tämä järven sisäinen kuormitus voi jatkua, vaikka järven ulkoinen kuormitus saadaankin kuriin. Ensisijainen toimenpide järvienhoidossa on pyrkiä pienentämään järveen kohdistuvaa ulkoista kuormitusta. Tämän jälkeen tai myös samanaikaisesti voidaan ryhtyä toimiin myös järvellä.

2.2.1 Ravintoketjukurkunnostus

Ravintoketjukurkunnostus 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 (Ulvi ja Lakso 2005).

Salkolanjärven koekalastusten (Sukula 2005) perusteella järvellä ei ole tarvetta voimakkaaseen poistokalastukseen. Salkolanjärven kalaston ja sitä kautta koko järven hoitokeinona voidaan suositella tehokasta ja tasapuolista kalastusta. Tällä tarkoitetaan sitä, että järvellä kalastetaan arvokkaampien ruokakalalajien lisäksi myös ns. vähempiarvoisia kaloja (särkikaloja, pieniä ahvenia, kiiskiä tms.). Salkolanjärvellä on hyvä toteuttaa sääntöä 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa. Myös petokalaistutuksia, joita järvellä on tehty, on hyvä jatkaa. Näin pidetään pohjasedimenttiä pöyhivien ja eläinplanktonia syövien särkikaloiden (etenkin lahnojen) kannat riittävän pieninä. Kasviplanktonin (levät tms.) määrään järvellä voi voidaan vaikuttaa nimenomaan huolehtimalla siitä, että järvestä elää riittävästi kasviplanktonia syövää eläinplanktonia.

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 järvestä, poistamaan järven ravinnevarantoja ja parantamaan järven virkistyskäyttöä. 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. (Majuri 2005.) Hyvän tavan mukaista on ilmoittaa vesialueen omistajalle ja naapureille tehdessään pieniäkin toimenpiteitä.

Salkolanjärvellä ei ole aihetta vesienhoidolliseen kasvillisuudenpoistoon. Kasvillisuutta voidaan kuitenkin poistaa virkistyskäytön parantamiseksi, kuitenkin niin, ettei järveen laskevien ojien suilta poisteta suodattavaa kasvillisuutta kokonaan. Kasvillisuutta on säästettävä myös linnuston pesimispaikoiksi ja kalojen kutualueiksi ja nuoruusiän elinpaikoiksi. Kasvillisuuden muutoksia järvellä ja ranta-alueilla on hyvä seurata esimerkiksi pitämällä mökkikirjanpitoa.

2.2.3 Ruoppaus

Ruoppauksella tarkoitetaan vesistön pohjalle kertyneen pohjasedimentin tai muun maa-aineksen poistamista veden alta. Yleisimmin ruoppaus tehdään tavallisella kaivinkoneella 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)

Salkolanjärven tila on hyvä eikä järvellä ole aihetta ryhtyä vedenlaadun parantamiseksi ruoppauksiin. Ranta-alueiden virkistyskäytön parantamiseksi järven rantoja voidaan kuitenkin ruopata.

Taulukko 3. Ruoppauksenkustannukset. 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 tulee ilmoittaa vesialueen omistajille, naapureille ja kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle. Vähäistä suuremmasta ruoppauksesta on kirjallisesti ilmoitettava kuukautta ennen töihin ryhtymistä vesialueen omistajille ja alueelliselle ympäristökeskukselle (Lounais-Suomen ympäristökeskus). Ympäristökeskus ottaa kantaa hankkeen luvanvaraisuuteen ja antaa ohjeita ruoppauksen toteuttamiseksi.

2.2.5 Seuranta

Lounais-Suomen ympäristökeskus tarkkailee Salkolanjärven vedenlaatua joka kolmas vuosi toteutettavan lopputalven ja loppukesän näytteenotoilla. Tämän lisäksi järven tilaa olisi syytä tarkkailla myös omatoimisesti. Järven tilan muutoksia voi jokainen seurata esimerkiksi mittaamalla säännöllisesti veden näkösyvyyttä, kirjaamalla muistiin kalansaaliitaan, järven levätilannetta ja veden väriä. Havainnot kannattaa kirjata esimerkiksi mökillä pidettävään ”mökkipäiväkirjaan”.

2.3 Yhteistyö

Osa järvestä ja lähes puolet valuma-alueesta kuuluu Nummi-Pusulaan. Tämän lisäksi järvi ja sen valuma-alue jakautuvat kahden ympäristökeskuksen, Lounais-Suomen ja Uudenmaan ympäristökeskusten, toimialueisiin. Järven tilan parantamiseksi ja laajan ja kattavan järven tilan seurannan aikaansaamiseksi kaikkien näiden tahojen niin kuntien kuin yksityistenkin ihmisten tulisi toimia yhdessä. Järvelle olisi hyvä perustaa hoitoyhdistys, johon nämä kaikki tahot saadaan kootua. Näin saadaan yhteen osakaskuntien ja ranta-asukkaiden keräämät tiedot yhteen. Myös petokalaistutusten ja hoitokalastusten toteuttaminen yhteistyöllä on tehokkaampaa ja taloudellisempaa.

3 KIRJALLISUUS

- 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., Koskiaho, 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.). 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.
- Vogt, H. (1999)Someron Halkjärven tilan parantaminen. Julkaisussa Vogt, H.(toim.) Someron Halkjärven kunnostuksen Leader-tutkimukset. Osaraportit I-IV.s.27.

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)
Kokonaismäärä	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