



**Someron vesienhoitosuunnitelma
Osaraportti XV**

**POIKKIPUOLIAISEN
HOITOSUUNNITELMA**

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	2
2 YLEISTÄ	2
3 POIKKIPUOLIAINEN	3
OSA A	5 - 24
POIKKIPUOLIAISEN VALUMA-ALUEKARTOITUS	
Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 18 s. + liitteet 1 kpl	
Liite 1	
Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot	
Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet	
Taulukko 3. Veden rehevyystason luokitus	
OSA B	25 - 37
POIKKIPUOLIAISEN HAPPITALOUDEN TUTKIMUKSET JA KESÄN 2005 TUTKIMUKSET	
Varsinais-Suomen kalavesienhoito (2005)	
Kari Lehtonen (2005) Lounais-Suomen vesi ja ympäristötutkimus. 6 s. + liitteet 6 kpl	
Liite 1. Poikkipuoliaisen vedenlaadun tutkimustuloksia	
Liite 2. Poikkipuoliaisen uimarannan vedenlaadun seurantatuloksia	
Liite 3. Poikkipuoliaisen syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteet	
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	
OSA C	38 - 41
POIKKIPUOLIAISEN KOEKALASTUKSET	
Tomi Sukula (2004) Lounais-Suomen kalastusalue. 3 s	
OSA D	42 - 48
POIKKIPUOLIAISEN KASVILLISUUSKAROITUS	
Arto Kalpa (2004) Biota BD. 6 s	
OSA E	49 - 59
POIKKIPUOLIAISEN HOITOSUUNNITELMA	
Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen koulutusohjelma. 9 s.	
LIITTEET	
Liite 1 Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen tutkimukset järvittäin	

1 JOHDANTO

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

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

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

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

Hoitosuunnitelmahankkeen järvet ja osaraportit ovat:

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

2 YLEISTÄ

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

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

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

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

3 POIKKIPUOLIAINEN

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti XV - POIKKIPUOLIAISEN HOITOSUUNNITELMA. Poikkipuolialaiselta tämän hankkeen yhteydessä toteutettiin valuma-alue-, kasvillisuus- ja syvyyskartoitus, koekalastuksia kesällä 2004 ja vedenlaadun tutkimuksia loppukesästä 2004 sekä talvella ja loppukesästä 2005. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana toteutettujen tutkimusten tulokset sekä lyhyet yhteenvedot järven aikaisemmista tutkimuksista. Raportin tarkoitus on selvittää Poikkipuolialaisen nykyistä tilaa ja muutoksia järvessä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Poikkipuolialaiselle soveltuvia hoito- ja kunnostustoimia.

Vesa Viitamäki kierrätti meitä järven valuma-alueella ja kertoi huomioitaan järven tilan muutoksista vuosien aikana. Siitä kiitokset hänelle. Kiitämme myös Somerniemen metsänhoitoyhdistyksen edustajaa Kuisma Munteria metsätaloudentoimenpiteisiin liittyvistä tiedoista sekä hankkeen ohjausryhmää, Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteeriä Timo Klemelää ja hankkeeseen osallistuneita tutkijoita hyvästä yhteistyöstä sekä myös kaikkia muita hankkeessa mukana olleita. Hoitosuunnitelma on työohje, varsinainen hoitotyö alkaa tämän jälkeen.

Turussa 11.1.2006

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

Tutkimuksia ja kirjallisuutta Poikkipuoliaiselta

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia vuosilta: 1999, 2000, 2004 ja 2005

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

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

Kasvillisuus:

Kalpa, A. (2005) Someron vesienhoitosuunnitelman kasvillisuusselvitys. Biota BD
Nro 12/20005. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus,
Someron kaupunki, 50 s.

Kalasto:

Sukula, T. (2005) Poikkipuolialaisen koekalastukset 2004. Lounais-Suomen kalas-
tusalue. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron
kaupunki, moniste 5 s.

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

Syvyystiedot:

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

Valuma-aluekarttoitus:

Tikander, S. ja Hietaranta, J.(2005) Poikkipuolialaisen valuma-aluekarttoitus. Turun
ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. Someron ve-
sienhoitosuunnitelma hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 21
s. + liitteet 2 kpl.

Muu kirjallisuus:

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

Osa A

POIKKIPUOLIAISEN VALUMA-ALUEKARTOITUS

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

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

SISÄLLYS

1	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	7
2	VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ	7
	2.1 Metsätalous	7
	2.1.1 Metsäojitus	7
	2.1.2 Hakkuut	8
	2.1.3 Lannoitus	8
	2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus	8
	2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia	9
	2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus	9
	2.1.5.2 Hakkuut	10
	2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus	10
	2.2 Asutus	10
	2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia	11
	2.2.2 Paikallisia ohjeita	11
	2.3 Maatalous	11
	2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	12
	2.4 Laskeuma	12
	2.5 Luonnonhuuhtouma	12
3	POIKKIPUOLIAINEN	13
	3.1 Poikkipuoliaisen nykyinen tila	14
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	17
5	VALUMA-ALUE	17
6	KUORMITUS	19
7	KUORMITTAJAT	20
8	VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS	20
9	YHTEENVETO	21
10	LÄHTEET	23

LIITTEET

Liite 1

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

Taulukko 3. Veden rehevyydystason luokitus

1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Poikkipuoliaisen 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 hankejärvien tilaa ja laatia niille järvikohtaiset hoitosuunnitelmat. Valuma-alueen kartoitus on oleellista suorittaa aina ennen järveen kohdistuvien kunnostus- tai hoitosuunnitelmien tekemistä. Kartoituksen avulla kunnostus- ja hoitotoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa optimaalisesti.

Poikkipuoliaisen valuma-aluekartoitus on osa järven perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Hankkeen aikana Poikkipuoliaisella tehdään valuma-aluekartoituksen lisäksi järven happitalouden tutkimuksia sekä kasvillisuus- ja syvyyskartoitus. Lisäksi Poikkipuoliaisella selvitetään järven kalakannan rakennetta koekalastusten avulla. Valuma-aluekartoituksessa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Poikkipuoliaisen valuma-alueen nykytilaa ja järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Lisäksi esitetään valuma-alueperäisen ravinnekuormituksen ongelmakohtia ja annetaan ehdotuksia käytännön toimenpiteiksi. Yksityiskohtaisempia vesiensuojelullisia toimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella esitetään tulevassa hoitosuunnitelmassa.

2 VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ

2.1 Metsätalous

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

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

2.1.1 Metsäojitus

Metsäojitus oli 1900-luvulla laajimmin vesistöjen valuma-alueiden tilaa muuttaneita toimenpiteitä Suomessa (Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1987). Koko metsätalousmaasta ojitettujen soiden osuus vuonna 1997 oli 18 % (Metsäntutkimuslaitos 1997). Suomen soista on ojitettu metsänparannusta varten noin 60 % soiden kokonaispinta-alasta. Etelä-Suomen soista on ojitettu noin 75 % (Heikkilä & Lindholm 1995). Metsien uudisojitus oli vilkkainta 1960–70-luvuilla, jonka jälkeen uudisojitus on tasaisesti vähentynyt.

Metsäojitus muuttaa alueen hydrologiaa pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten aine-

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

2.1.2 Hakkuut

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

2.1.3 Lannoitus

Metsien lannoituksessa tärkeimmät lannoitteena levitettävät ravinteet ovat kivennäismailla typpi ja turvemaiden fosfori sekä kalium. Metsälannoitus oli runsainta 1960-luvun lopussa ja 1970-luvun alussa, jonka jälkeen lannoitettujen metsäalojen määrä on vähentynyt vuosittain.

Metsätalouden fosforikuormituksen yleisin syy on ojitettujen turvemaiden fosforilannoitus (Kenttämies ja Saukkonen 1996). Kivennäismaiden fosforilannoitus ei ole tutkimuksissa lisännyt valumaveden fosforipitoisuutta merkittävässä määrin, sillä kivennäismaan sisältämät rauta- ja alumiiniyhdisteet sitovat fosfaatin kemiallisesti. Ammoniumtyppi sitoutuu hyvin turpeeseen, mutta helppoliukoiset typpiyhdisteet ovat heti lannoituksen jälkeen alttiita huuhtoutumaan rankkasateiden ja lumen sulamisvesien mukaan. Kivennäismaiden typpilannoitus saattaa lisätä valunnan typpipitoisuutta merkittävästi, mutta huuhtoutuminen on lyhytaikaista (Kenttämies ja Saukkonen 1996).

2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus

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

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

2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia

Vesistöjen kannalta paras vaihtoehto on kasvipeitteinen metsämaa. Kasvillisuus sitoo ravinteita, estää eroosiota ja ehkäisee tulvia hidastamalla veden virtausta. Lisäksi kasvillisuus vähentää maalla virtaavan veden määrää haihduttamalla. Metsätalouden vesiensuojelu alkaa huolellisesta metsätaloustoimien ennakkosuunnittelusta. Ennakkosuunnittelussa arvioidaan toimien haitalliset vesistövaikutukset ja määritellään tarvittavat vesiensuojelutoimenpiteet haittojen minimoimiseksi. Töiden mitoituksen ja ajoituksen suunnittelussa tulee huomioida myös muut valuma-alueella tehtävät työt. Tärkeimpiä asioita ennakkosuunnittelussa on selvittää valumavesien kulku toimenpidealueilla ja minimoida vesistöön kulkeutuvan aineksen määrää.

Vuonna 2004 julkaistussa Metsähallituksen Metsätalouden ympäristöoppaassa esitetään metsätalouden vesiensuojelutoimia. Seuraavassa neljässä luvussa esitetään keskeisiä toimia tästä oppaasta. Järvikohtaisesti metsätalouden vesiensuojelullisia toimenpiteitä esitellään tarkemmin järvi-kohtaisissa hoitosuunnitelmissa.

2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus

Ojituksissa toiminnan laajuus ja vesiensuojelutoimenpiteiden tarve tulee määrittellä 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 vesinselkeytykseen käytetään. Tässä yhteydessä määritetään vesistöjen tulvavyöhykkeet, pohjavesialueet ja suojeltujen elinympäristöjen sijainti toimenpidealueella tai sen läheisyydessä. Lisäksi määritetään alueen kaltevuussuhteet ja eroosioherkkyys. Kaikkein herkimmin syöpyvien ojien suuntaa muuttamalla voidaan loiventaa ojien pituuskaltevuutta ja vähentää syöpymisriskiä. Kunnostettavien ojien pituuskaltevuus ei saisi olla suurempi kuin 3 %. Täydennysojia kaivamalla vedet voidaan johtaa herkimpien alueiden ohi.

Kunnostusojituksen aiheuttamaa kiintoaine-eroosiota voidaan pienentää jättämällä kaikki toimivat ojat perkaamatta. Erityisesti kivennäismailla sijaitsevien niskaojien ja syöpyneiden, mutta vielä toimivien laskuojien perkaustarvetta on syytä tarkoin harkita. Perkaamatta jätetään aina alavien rantojen tulva-alueella olevat ojat sekä vesistöön suoraan kaivettujen ojien loppupää siltä osin kuin ojan pohja ulottuu vesistön keskivedenpinnan alapuolelle.

Luokkaan 1 ja 2 kuuluvilla pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet jätetään pääsääntöisesti kunnostamatta. Lisäksi pohjaveden purkautumisen välttämiseksi on jätettävä 30–60 metriä leveä

käsittämätön 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 laskeutusaltailla.

2.1.5.2 Hakkuut

Päättehakkuiden tärkein vesiensuojelutoimenpide on suojavyöhykkeen jättäminen hakkuualan ja vesistön välille. Suojavyöhykkeen leveys riippuu vesistöstä ja siihen rajoittuvan puuston luonnontilaisuudesta, maanpinnan kaltevuudesta sekä maalajista. Vesiensuojelun 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 käsittämätön suojavyöhyke. Mikäli muokkausalalta johdetaan vettä pois kaivettuja oja myöden, on suojavyöhykkeen lisäksi tehtävä lietekuoppia, laskeutusaltaita tai pintavalutuskenttiä tai näiden yhdistelmiä.

2.2 Asutus

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

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

2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia

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

2.2.2 Paikallisia ohjeita

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

2.3 Maatalous

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

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

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

2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä

Maatalouden ensisijaisia vesiensuojelutoimia ovat lannoituksen oikea kohdentaminen sekä 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 sääätosalajoituksella 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 korkeammat ammoniumtypen laskeumat ovat osin peräisin maatalouden ja turkiseläintuotannon ammoniakkipäästöistä. Laskeuman ravinnepitoisuudet ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuvat: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg/km²/vuosi. (Vogt, 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 POIKKIPUOLIAINEN

Järvinumero: 27.044.1.007

Koordinaattialue: YK-pohjoinen 6730381, YK-itä 3322319

Peruskarttalehti: 202408D

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

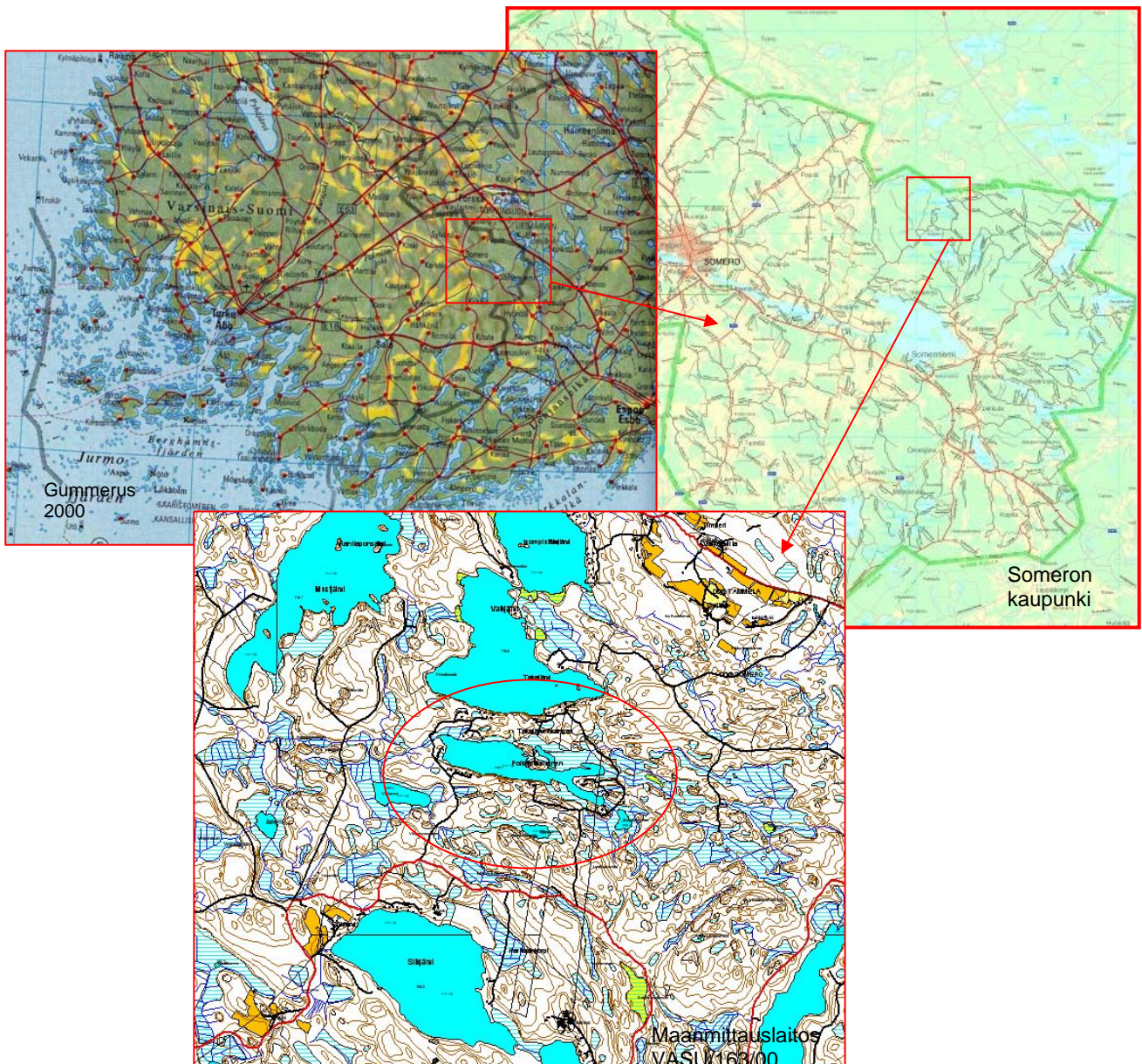
Vesienhoitoalue: Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalue

Poikkipuoliaisien pinta-ala: 13,35 ha

Korkeus meren pinnasta: 118,7 m

Suurin syvyys: 15 m

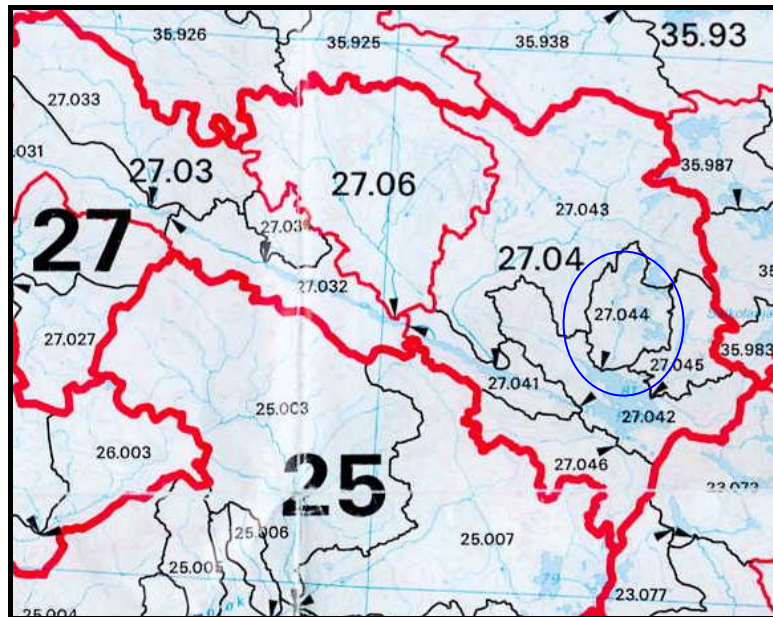
Poikkipuoliainen sijaitsee Lounais-Suomessa Someron koillisosassa, Somerniemen pohjoisilla metsäalueilla lähellä Tammelan rajaa. Järvi on noin 118,7 metriä merenpinnan yläpuolella. Poikkipuoliaisien pohjoispuolella on kirkasvetinen Valkjärvi ja etelässä Siikjärvi. Poikkipuoliainen on latvajärvi, joten siihen ei laske vesiä muista järivistä, vaan Poikkipuoliainen saa vesiä järveä ympäröiviltä suo ja metsäalueilta. Vedet virtaavat järven luoteiskulman luusuasta ojitettujen suoalueiden kautta Painioon.



Kuva 1. Poikkipuoliaisien sijainti

3.1 Poikkipuoliaisen nykyinen tila

Poikkipuoliainen on Painio-järveen laskevan Siikajärven valuma-alueen (27.044) latvajärviä (kuva 2). Poikkipuoliaisen vedet virtaavat järven luoteiskulman luusuksesta ojitettujen suoalueiden kautta Salilammiin ja sieltä Kairajärven kautta Painio-järveen.



Kuva 2. Poikkipuoliaisen sijainti Paimionjoen vesistöalueen pohjoisosassa. Paimionjoen vesistöalue 27, Painion valuma-alue 27.04, Siikajärven valuma-alue 27.044 (Ekholm 1993)

Kapealla ja pitkänomaisella Poikkipuoliaisella on rantaviivaa 3,9 kilometriä ja pinta-alaa 13,35 hehtaaria (Hertta tietokanta 2004). Syvin kohta, noin 9 metriä on järven länsiosassa, suurin osa järveä on kuitenkin noin 5 metriä syvää. Kokonaisuutena Poikkipuoliaista luonnehtii vesimassan suhteellisesta suuruudesta johtuva vesien hidas vaihtuminen ja suomailta järveen kulkeutuva suurehko humuskuormitus (Vogt 2000)

Poikkipuoliaisen vedenlaatua on tutkittu aikaisemmin elokuussa 1999 ja maaliskuussa 2000 (Vogt 2000). Someron vesienhoito suunnitelma -hankeen yhteydessä Poikkipuoliaisen vedenlaatua tutkitaan elokuussa 2004 ja talvella 2004–2005. Soilta tulevan humuksen johdosta Poikkipuoliaisen vesi on hapanta, ruskeaa ja hieman sameaa, mutta humuksen ansiosta puskurikykyistä. Veden rehevöitymisastetta kuvaavat a-klorofylli- ja fosforipitoisuudet olivat elokuussa 1999 lievästi rehevien järvien tasolla ja veden happipitoisuus oli alhainen jo neljän metrin syvyydessä. Pohjan läheinen vesi oli hapetonta ja rikkivetypitoista. Maaliskuussa 2000 vedessä oli pohjaa myöden melko runsaasti happea. (Vogt 2000)

Syyskuussa 2004 otettujen vesinäytteiden mittaustulokset osoittivat, että järven vesimassassa oli jälleen happivajausta (V-S kalavesienhoito 2004). Rehevöitymisastetta kuvaavat a-klorofyllipitoisuus oli lievästi rehevien ja fosforipitoisuus rehevien järvien tasolla. (SSK 2004) Pintakerroksen (0-2m) kokoomanäytteen ravinteiden määrä oli lähes kaksinkertainen verrattuna elokuuhun 1999. Vogt (2000) toteaa, että tuulilta suojaisen, kapean ja syvän Poikkipuoliaisen vedet kerrostuvat varsin jyrkästi ja toisinaan täyskierrot voivat olla heikkotehoisia. Alusveden hapetomuus on ilmeisesti järven muodosta ja valuma-alueen soista johtuva luonnonmukainen ominaisuus ja järven tilaa voidaan alusveden ongelmista huolimatta pitää vakaana.

4 VALUMA-ALUEKARTOITUS

Poikkipuoliaisen valuma-aluekartoitus toteutettiin kesän ja syksyn 2004 aikana. Karttoitus 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 pohjavesitalanne ja maaperä. Karttatutkimusten pohjalta laadittiin arvoinnit 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. Lounais-Suomen Metsäkeskuksen arkistoista tarkasteltiin alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa

Alustavien karttatutkimusten jälkeen toteutettiin kenttäkäynnit. Kenttäkäyntien yhteydessä tarkennettiin valuma-alueen rajausta, arvioitiin maankäyttöä, selvitettiin järveen laskevat ojat ja joet ja arvioitiin silmämääräisesti tulovesien laatua ja määrää. Maastokartalta valuma-alueen rajat siirrettiin numeeriseen muotoon. Kenttäkäynneillä tehtiin huomioita maa- ja metsätaloudellisista toimista sekä näiden sijoittumisesta. Kenttäkäynneillä oli mukana mökkiläisedustaja. Tarkempia tietoja metsätalouden toimenpiteistä kerättiin Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Somerniemen toimipisteen arkistoista (Kuisma 2004) sekä haastatteleamalla ranta-asukkailla. 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 laskettiin tämän hetken maankäyttötilanteen mukaan. Kuormituslaskelmissa käytettiin avuksi sekä kenttäkäyntien, että karttatutkimusten tuottamaa tietoa. Kuormitusarvot esitetään liitteessä 1.

4.2.1 Asutus

Haja- ja loma-asutuksen ravinteiden vesistökuormitukseen vaikuttavat monet tekijät mm. kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelymenetelmä ja sen tehokkuus, maaperän laatu, pohjaveden asema, ojien virtausolosuhteet ja kiinteistöjen etäisyys vesistöä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arviointimenetelmät vaihtelevat ympäristökeskuksittain. Tässä kartoituksessa käytetään Vogtin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa käyttämiä 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). Valuma-alueella on 15 lomakiinteistöä. 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 pesuedet oletetaan johdettavan sakokaivon jälkeen maimeytykseen riittävän etäälle järven rannasta. Tällaisen jätevesipuhdistuksen oletettu puhdistusteho on fosforin osalta 20 ja typen osalta 10 % (Teppo 1999). Poikkipuoliaisen rannalla on myös Someron kaupungin henkilökuntas sauna. Sen aiheuttamaa ravinnekuormitusta arvioitiin Tepon (1999) esittämien kuormitusarvojen perusteella. Käyttövuorokausia kesällä 2004 saunalla oli 57 (Someron kaupunki) ja käyttäjiä keskimäärin 15 kpl / vrk.

4.2.2 Maatalous

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

4.2.3 Metsätalous

Metsätalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan arvioida monella eri tavalla. Tavanomaisen metsätalouden piiriin 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). Tässä tutkimuksessa sovellettiin Rekolaisen arvioita. Metsätalustoimien vaikutus vesistöön arvioitiin kestävän noin 10 vuotta. Laskelmissa on huomioitu vain ne metsäalueet, joissa on viimeisen kymmenen vuoden aikana toteutettu metsätaloudellisia toimia. Poikkipuoliaisen valuma-alueella tällaisia metsätalouksmaita on arvioitu olevan 33 hehtaaria. Nämä tiedot on kerätty maastokäyntien yhteydessä ja Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Someron toimiston arkistoista (Kuisma 2004). Muilta metsäalueilta tuleva kuormitus on huomioitu luonnonhuhutouman kuormitusarvoissa.

4.2.4 Luonnonhuhutouma

Luonnonhuhutoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuhutouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Tässä kartoituksessa luonnonhuhutoumaa on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (VEPS) vesistöalueiden ns. 3. jakotasolle laskemien ja käyttämien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Luonnonhuhutouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän Siikajärven osavaluma-alueelle (no: 27.044) laskemien luonnonhuhutouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Ominaiskuormitusarvo on kerrottu valuma-alueen maapinta-alalla. VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueetasolle. Sitä ei voida toistaiseksi käyttää kaikissa tapauksissa tarkkaan yksittäisten järvien kuormitusarviointiin.

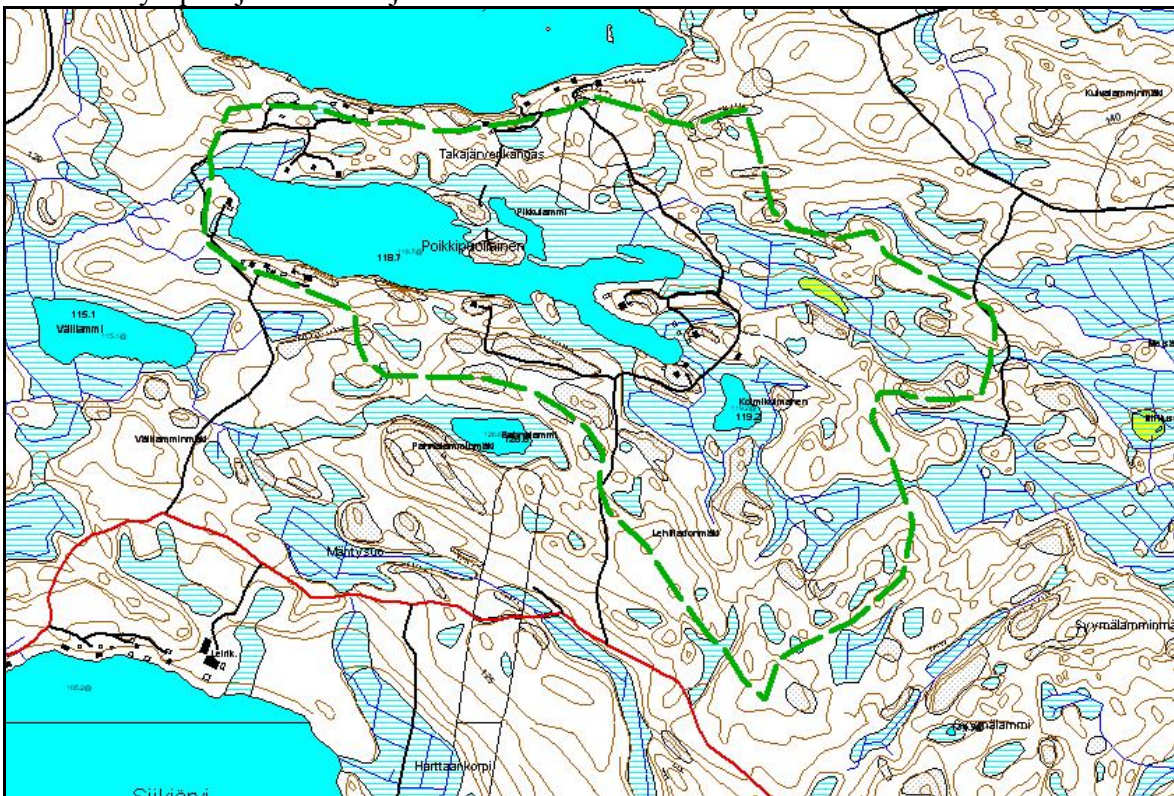
4.2.5 Laskeuma

Laskeumalla tarkoitetaan suoraan ilmakehästä järven pintaan tulevaa kuormitusta. Laskeuman aiheuttama typpi- ja fosforikuormitus on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Vihdin havaintoaseman keräämien vuosilaskeuma-arvojen keskiarvojen perusteella (liite 1). Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

5 VALUMA-ALUE

Poikkipuoliainen on latvajärvi, joten sen koko valuma-alue on samalla järven lähivaluma-alue. Lähivaluma-alueen koko pinta-ala on noin 109 hehtaaria, tästä järven osuus on 12 %, noin 13 hehtaaria. Valuma-alueella ei ole viljelysmaita, kuormittavaa teollisuutta eikä vakituista asutusta. Lomarakennuksia järven rannalla on 15. Järven itäpuolella sijaitsevalla niemellä on Someron kaupungin henkilöstön rantsauna. Poikkipuoliaisen valuma-alueella ei ole merkittäviä pohjavesiesiintymiä eikä alueellisesti tai valtakunnallisesti suojeltuja luonnonsuojelualueita (Lounaispaikka). Valuma-alueen kaakkoisosassa on vajaan hehtaarin kokoinen lampi, Kolmikulmainen. Kolmikulmainen toimii luontaisena laskeutusaltaana valuma-alueen eteläosan ojitettujen suoalueiden vesille.

Järven etelärannalla on jyrkkiä kallioita, idässä ja pohjoisessa valuma-alue on suopohjaista metsää (kuva 4). Valuma-alueesta suurin osa, noin 93 %, on metsämaata. Metsämaasta runsas 30 % on suopohjaista. Poikkipuoliaisen valuma-alueen soista on suurin osa 86 % ojitettu. Pääpiirteisesti ojitukset on tehty 1950–70 luvuilla. Viimeisimmät Metsäkeskuksen rekisteristä löytyvät metsäojitukset Poikkipuoliaisen valuma-alueella ovat 1980-luvulta (Lounais-Suomen metsäkeskus 2004). Uusia uudis- tai kunnostusojituksia ei tarkasteluajankohtana vuonna 2004 ollut suunnitteilla. Maanviljelyskäytössä olevia alueita ei Poikkipuoliaisen valuma-alueella ole lainkaan. Valuma-alueella ei ole myöskään vakituista asutusta. Lomarakennuksia on 15 kpl. Kartalta arvioiden loma-asutus vie valuma-alueen maa-alasta noin 4 hehtaaria, 4 %. Vapaa-ajan asutus sijoittuu tasaisesti ympäri järven rantoja.

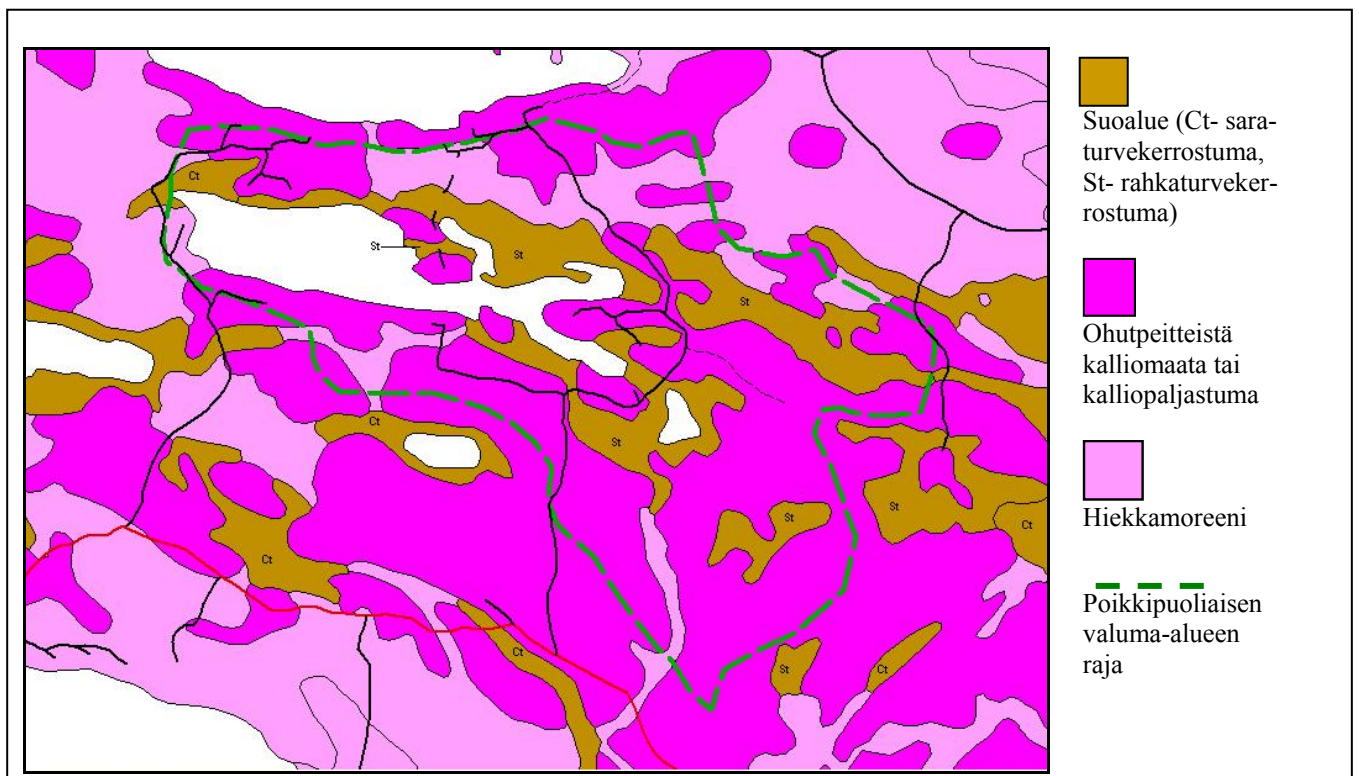


Kuva 3. Poikkipuoliaisen valuma-alue. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00

Taulukko 1. Poikkipuolialaisen lähivaluma-alueen maankäytön osuudet

	kpl	ha	%	%	%	%
Valuma-alue		109,0	100			
Järven pinta-ala		13,4	12			
Valuma-alue ilman järveä		95,6	88	100		
Asutus		4,1		4		
Tiet		1,8		2		
Peltoa		0		0		
Niittyjä		0		0		
Lampia	1	0,8		1		
Metsämaata		88,9		93	100	
Suomaata		27,3		29	31	100
* ojitettu		23,4				86
* ei ojia		3,9				14

Poikkipuolialaisen valuma-alueen eteläosa on pääosin alle 1 metrin moreenikerroksen peittämää kalliomaata (kuva 4). Järven etelärannan jyrkänteiden takana ja valuma-alueen pohjoisosassa maaperä on paksumman moreenikerroksen peittämää. Suoalueet ovat niukkaravinteisia, pääosin rakkasammalta kasvavia rahkaturvekerrostumia (St). Järven pohjoisrannalla, luusuan kohdalla, on ravinteikkaampia saraturvekerrostumia (Ct).



Kuva 4. Maaperä Poikki-Puolialaisen lähivaluma-alueella. Kartta: GTK 2000, valuma-alueen rajaus tekijän.

6 KUORMITUS

Vogtin (2000) mukaan Poikkipuoliaisen vesi oli elokuussa 1999 rehevyytasoltaan lievästi rehevien järvien tasolla. Järvi on luontaisesti hapan, humuspitoinen metsäjärvi, mutta vedessä on kuitenkin riittävästi puskurikykyä ilmansaasteiden aiheuttamaa happamoitumista vastaan. Elokuussa 2004 järven rehevyytaso oli edelleen lievästi rehevien järvien tasolla. Vedessä oli kuitenkin lähes kaksinkertainen kokonaisfosfori, -typpi- ja a-klorofyllimäärä. Järveen kohdistuvista kuormituksista ongelmallisin lienee juuri pääravinteiden fosforin (P) ja typen (N) kuormitus sekä osittain happamoittavien aineiden laskeuma ilmasta.

Happamoittavia yhdisteitä ovat typen oksidit (NO_x) ja rikkidioksidi (SO₂) sekä ammoniakki (NH₃). Kansainvälisillä ilmastopimuksilla on kyetty vähentämään etenkin rikkipäästöjä. Päästövähennyksien ansiosta myös laskeuma on selvästi pienentynyt niin Suomessa kuin myös muualla. Suomen ympäristökeskuksen mittausasemilla laskeuma vuodesta 1985 on vähentynyt rikin osalta 50–60 % ja typen osalta 20–40 prosenttia (SYKE 2004). Silti ilmansaasteiden ravinnepitoiset laskeumat ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuvat: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg / km² / vuosi (Vogt, Kiskojoen 65 järven tutkimus). Valuma-alueen maankäytön ja haja-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmien tehokkuus sekä peltoalueiden sijoittuminen valuma-alueella vaikuttavat ravinnekuormituksen todellisen vuosikuormituksen suuruuteen. Metsätalouden kuormitukseen vaikuttaa etenkin uudishakkuisiin yhdistetty metsämaan muokkaus sekä ojitus. Tässä kartoituksessa järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta tarkastellaan asutuksen, maa- ja metsätalouden sekä laskeuman ja luonnonhuuhtouman aiheuttaman kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppi-kuormitusten perusteella.

Tarkasteluajankohdan (2004) laskennallinen vuotuinen ravinnekuormitus Poikkipuoliaiseen oli fosforin osalta 15,6 kg / vuosi ja typen osalta 395 kg / vuosi. Asutus aiheuttaa vajaan 2 kilon fosfori- ja neljän kilon typpikuormituksen. Metsätalouden laskennallinen kuormitus on fosforin osalta 4,6 kg/vuosi ja typen osalta noin 56 kg/vuosi. Laskeuman aiheuttama vuotuinen ravinnekuormitus Poikkipuoliaiseen on 2,3 kg fosforia ja 102,3 kg typpeä. Laskennallisesti suurimman kuormituksen, 6,9 kiloa fosforia ja 235 kiloa typpeä, aiheuttaa luonnonhuuhtouma.

Taulukko 2. Poikkipuoliaiseen kohdistuva ravinnekuormitus

Lähde	Kok P kg/v	Kok N kg/v	Kok N %	Kok P %
Asutus	1,8	4,1	12	1
* vakituinen asutus ¹	0	0	0	0
* vapaa-ajan as ¹ .	0,9	2,3	6	0,6
Kaupungin rantasauna ²	0,9	1,8	6	0,4
Maatalous	0	0	0	0
Metsätalous³	4,6	56,1	30	14
Luonnonhuuhtouma⁴	6,9	232,9	43	59
Laskeuma⁵	2,3	102,3	15	26
Kokonaisravinnekuormitus	15,6	395,4	100	100

1 = Vogtin (2000) arvojen mukaan laskettu

2 = Tepon (1999) arvojen mukaan laskettu

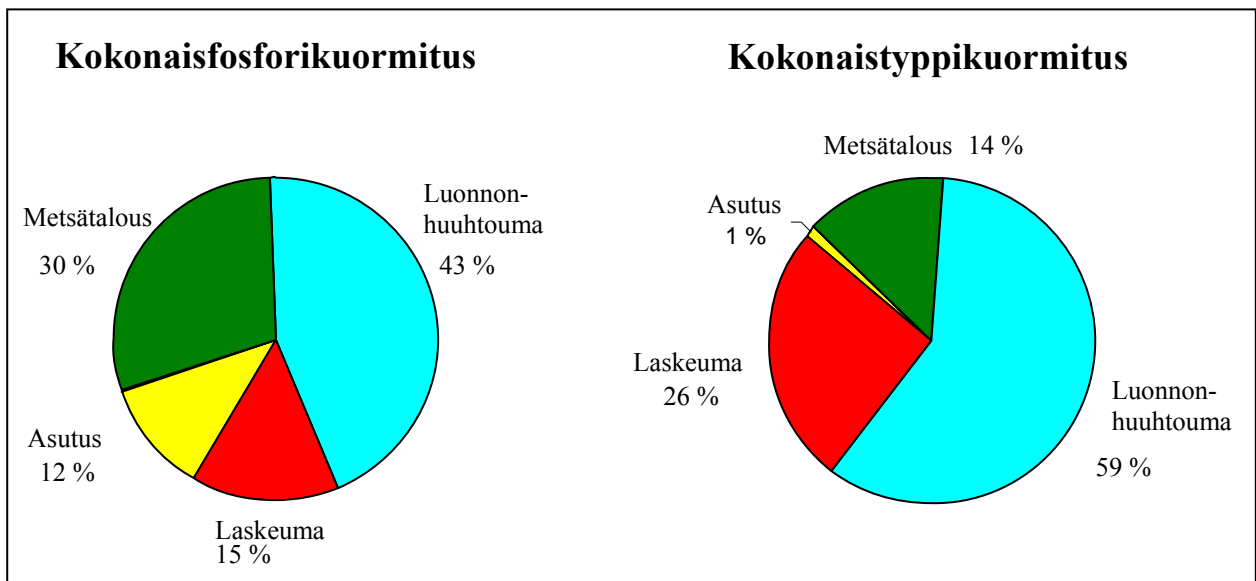
3 = Rekolaisen (1989) esittämien arvojen mukaan

4 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus

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

7 KUORMITTAJAT

Suurin osa Poikkipuoliaiseen päätyvästä ravinnekuormituksesta on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Fosforikuormituksesta 43 % ja typpikuormituksesta 59 % on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistointaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Sitä ei ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Laskeuman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 15 % ja kokonaistyppikuormituksesta 26 %. Laskeuman aiheuttamaa ravinnekuormitusta on lähes mahdotonta vähentää paikallisilla toimilla, sillä suurin osa ilmaperäisestä kuormituksesta kulkeutuu kaukokulkeutena teollisuuden ja liikenteen päästöistä. Asutuksen osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 12 % ja kokonaistyppikuormituksesta 1 %. Metsätalouden osuus fosforikuormituksesta on 30 % ja typpikuormituksesta 14 %.



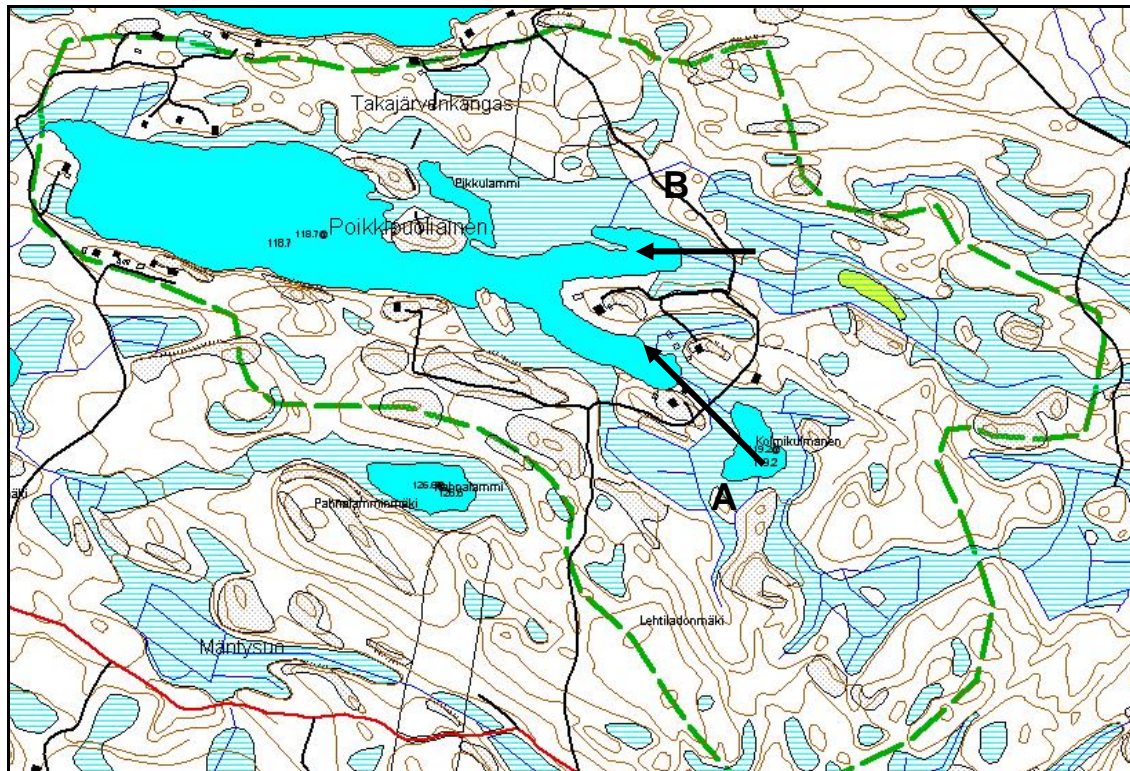
Kuva 5. Poikkipuoliaisen ravinnekuormittajat

8 VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS

Poikkipuoliaisen itäosaan kohdistuva ravinnekuormitus on peräisin luonnonhuuhtoumasta, metsätaloudesta ja asutuksesta, kun taas länsiosan kuormitus on suurimmaksi osaksi ranta-asutuksen ja metsätalouden aiheuttamaa. Poikkipuoliaiseen kohdistuva valuma-alueperäinen (kokonaiskuormitus – laskeuma) fosforikuormitus on noin 13 kg / vuosi ja valuma-alueperäinen typpikuormitus noin 293 kg / vuosi. Valuma-alueperäisestä kuormituksesta suurin osa on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa kuormitusta. 52 % valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 79 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Metsätalouden osuus valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta on 35 % ja typpikuormituksesta noin 19 %. Asutuksen osuus valuma-alueperäisestä kuormituksesta on fosforin osalta noin 14 % ja typen runsaan prosentin.

Poikkipuoliaisen itäosaan laskee neljä ojaa, jotka tuovat valumavesiä ojitetuilta suoalueilta. Merkittävimät näistä ojista ovat Poikkipuoliaisen eteläkärkeen laskeva Kolmikulmaisestakin vesiään saava metsäoja (kuva 6 A) sekä järven länsiosan pohjoiseen lahdelmaan laskeva suo-oja (kuva 6 B). Näiden ojien laskennallinen yhteenlaskettu kuormitus on noin 65 % Poikkipuoliaisen

valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 62 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Kohdistamalla toimenpiteitä näihin ojiin ja niiden valuma-alueisiin voidaan vaikuttaa suureen osaan järveen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta.



Kuva 6. Poikkipuoliaisen valuma-alueen ravinnekuormituksen kannalta merkittävimmät ojat. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-alueeraus tekijän

9 YHTEENVETO

Vedestä määritettyjen ravinteiden ja klorofyllin perusteella Poikkipuoliaisen vedenlaatu oli vuonna 2000 lievästi rehevien järvien tasolla. Järven vesi on tummaa, lievästi sameaa ja hapanta, mutta puskurikykyistä. (Vogt 2000) Elokuussa 2004 otettujen vesinäytteiden perusteella Poikkipuoliainen voidaan edelleen luokitella lievästi rehevien järvien tasolle. Veden ravinnepitoisuudet (kokonaistyyppi ja -fosfori) ja klorofyllimäärä olivat kuitenkin lähes kaksinkertaiset elokuuhun 1999 verrattuna. Veden ravinnepitoisuudessa näyttäisi tapahtuneen selvää kasvua.

Poikkipuoliaisen vajaan 100 hehtaarin valuma-alueen laskennallinen fosforikuormitus on noin 13 kg / vuosi ja typpikuormitus noin 293 kg / vuosi. Ilmaperäisen laskeuman aiheuttama vuotuinen fosforikuormitus on n.2 kg ja vuotuinen typpikuormitus n 102 kg. Ravinteiden laskennallinen kokonaiskuormitus järveen on 15,6 kg fosforia / vuosi ja 395, 4 kg typpeä / vuosi. Tarkasteltaessa järveen kohdistuvaa ravinteiden kokonaiskuormitusta suurimmat ravinnekuormittajat ovat luonnonhuuhtouma (43 % kokonaisfosforikuormituksesta ja 59 % kokonaistyyppikuormituksesta), laskeuma (kok P 15 % ja kok N 26 %) ja metsätalous (kok P 30 % ja kok N 14 %). Asutuksen osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 12 % ja typen 1. Maataloutta Poikkipuoliaisen valuma-alueella ei ole lainkaan.

Valuma-alueperäisestä kuormituksesta (kokonaiskuormitus – laskeuma) suurin osa on peräisin luonnonhuuhtoumasta. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan valuma-alueelta luontaisesti tulevaa ravinnevirtaamaa, sitä ei ole syytä pitää varsinaisena kuormittajana muiden kuormittajien tapaan. Metsätalouden osuus valuma-alueperäisestä kuormituksesta on fosforin osalta 35 % ja typen 19 %. Asutuksen osuus on noin 14 % fosforin ja runsaan 1 % typen valuma-alueperäisestä kuormituksesta.

Poikkipuoliaisen länsipään purkautuu runsaat 60 % valuma-alueperäisestä kuormituksesta. Tämä kuormitus purkautuu järveen pääasiassa kahta ojaa pitkin. Kohdistamalla vesiensuojelulliset toimenpiteet näihin ojiin ja niiden valuma-alueisiin, voidaan vaikuttaa merkittävään osaan Poikkipuoliaisen valuma-alueperäisestä kuormituksesta. Ojien valuma-alueilla on ojitettuja suo- ja metsäalueita sekä vapaa-ajanasutusta. Järven länsipäässä on myös kaupungin rantasauna. Poikkipuoliaisen itäpään valuma-alueperäinen kuormitus on peräisin järvenrannan vapaa-ajanasutuksesta ja metsätaloudesta. Ojitettuja suo- ja metsäalueita on järven itäpäässä vain lähellä luusuata. Poikkipuoliaisen valuma-alueen kuormituksen vähentämiseksi on huolehdittava metsätalouden, etenkin ojitetuilla metsäalueilla, vesiensuojelutoimenpiteistä ja vapaa-ajan asutuksen jätevesijärjestelmät olisi saatettava ajanmukaiselle tasolle.

Turun ammattikorkeakoulu
Kestävän kehityksen ko.

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

10 LÄHTEET

- Ahti, E., Joensuu, S. ja Vuollekoski, M. (1995). Laskeutusaltaiden vaikutus kunnostusojitusalueiden kiintoainehuuhtoumaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.157-168. Suomen ympäristö 2.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P (1995). Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaamiseen. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.33-50. Suomen ympäristö 2.
- Alatalo, M. (2000) Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. 64s.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, 126. 155 s. + liitteet.
- Heikkilä, H. ja Lindholm, T. (1995) Metsäojitettujen soiden ennalistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B, no:25. Metsähallitus, Vantaa. 101 s.
- Hertta-tietokanta (2004) Suomen ympäristökeskus. [viitattu 9.11.2004] saatavilla [www-muodossa:URL:<http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp](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 vesistöhaitat ja niiden torjunta” (METVE) yhteenveto. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 100 s. + liitteet. MMM:n julkaisuja 4/1996.
- Koli, L. (1993) Someron vedet. Somerniemi-seura ja Somero-seura ry. Oy Amanita produktion Ltd. 132 s.
- Kuisma, M. Salometsän metsänhoitoyhdistys (2004) Kirjallinen tiedonanto.
- Lepistö, A., Seuna, P., Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995). Hakkuun vaikutus hydrologiaan ja ravinteiden huuhtoutumiseen 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.
- Lounaispaikka (2004). Alueellinen paikkatietopalvelu ja –verkosto. Luettavissa [www-muodossa URL:<http://www.lounaispaikka.fi/>](http://www.lounaispaikka.fi/)
- 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 mietintö. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 344s. Komiteamietintö 1987:62
- Rekolainen S. (1989). Phosphorous and nitrogen load from forest and agricultural area in Finland. *Aqua Fennica* 19 (2), 95-1007
- Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. (1992) Maatalous ja vesientila – ”Maatalous ja vesien kuormitus” (MAVERO) loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 15. Helsinki.
- Seuna 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. *Vesitalous* 31 (2):38-41.
- Someron (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kaupungin rakennusjärjestys (2002) Saatavilla [www-muodossa URL:<http://www.somero.fi/tekninen/Rakennusjarjestys.pdf>](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>](http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi)
- SYKEb (2004) Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS). Kirjallinen tiedonanto.
- Teppo, A. (1999) Kangasjärven luonto- ja hajakuormitus selvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 127. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Varsinais-Suomen kalavesienhoito (2004). Someron vesienhoitosuunnitelman happitaloustutkimusten vesinäytteiden tutkimustulokset.
- Vogt, H., Järvitutkimus-O₂-Ky (2000). Someron ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvien hoidon perusteet.
- Vogt H. Kiskonjoen 65 järven tutkimus. Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä. Saatavilla [www-muodossa URL:<http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php](http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php).
- Kartat:
- Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202407
- Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
- Gummerus (2000) Uusi Iso Atlas. 191 s.

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

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

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kokonaisfosforin ja -typen kuormituskertoimet

Lähde	Kok P	Kok N
Metsätalous (Rekolainen 1989) kg / vuosi / km ²	11–16 ka. 14	160–180 ka. 170
Maatalous	VIHTA-laskelma	VIHTA-laskelma
Vakituinen asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,4	2,6
Vapaa-ajan asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,02	0,05
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 ylänkötäjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 ja järvienhoidon perusteet

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

Osa B

**POIKKIPUOLIAISEN
HAPPITALOUDEN TUTKIMUKSET JA
KESÄN 2005 TUTKIMUKSET**

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

Poikkipuolialaisen happitalouden tutkimukset toteutti Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy. Näytteenotot toteutettiin 1.9.2004, 9.1.2005 ja 29.3.2005. Loppukesästä 2005 Poikkipuolialaisella otettiin lisänäytteitä. Ne toteutti Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 22.8.2005. Osassa B esitellään tutkimussarjan tulokset ja aikaisempia vedenlaatutietoja.

SISÄLLYS

1	POIKKIPUOLIAISEN HAPPITALOUDEN TUTKIMUKSET	27
1.1	Johdanto	27
1.2	Näytteiden otto ja käsittely	27
1.3	Poikkipuolialaisen happitalouden tutkimusten tulokset	28
2	POIKKIPUOLIAISEN LISÄTUTKIMUKSET KESÄLLÄ 2005	28
2.1	Johdanto	28
2.2	Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät	28
2.3	Tutkimusten tulokset	29
2.4	Vedenlaadun näytteenotot	31
2.5	Poikkipuolialaisen käyttökelpoisuusluokitus	31

LIITTEET

Liite 1. Poikkipuolialaisen vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2. Poikkipuolialaisen uimarannan vedenlaadun seurantatuloksia

Liite 3. Poikkipuolialaisen syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteet

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 POIKKIPUOLIAISEN HAPPITALOUDEN TUTKIMUKSET

1.1 Johdanto

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

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

Syvyys, m	1	3	5	7	9	0-2
Vedenlaadun parametrit						
Lämpötila	3	3	3	3	3	
Happi	3	3	3	3	3	
pH	3		3		3	
Alkaliniteetti	3		3		3	
Sähkön johtavuus	3		3		3	
Väri	3		3		3	
Sameus	3		2		3	
Redox	3		3		3	
KokP	3		3		3	1
KokN	1				1	1
Klorofylli						1
PO4P						1
NH4 N						1
NOX-N						1

1.2 Näytteiden otto ja käsittely

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

1.3 Poikkipuoliaisen happitalouden tutkimusten tulokset

Poikkipuoliaisen vesinäytteiden mittaustulokset osoittavat, että järven vesimassassa esiintyy happivajasta. Hapen pitoisuus pohjan tuntumassa oli alimmillaan syksyllä ennen täyskiertoa 22 %.

Taulukko: Poikkipuoliaisen pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuus eri tutkimuskertoina.

Poikkipuoliainen Koordinaatit P60°38'46.1 E 23°44'01.3			
Ajankohta	Happi	Happi	Syvyys
pvm	%	mg/l	m
1.9.2004	22	2,8	9
9.1.2005	55	7,2	8
29.3.2005	52	6,8	9

2 POIKKIPUOLIAISEN LISÄTUTKIMUKSET KESÄLLÄ 2005

2.1 Johdanto

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

2.2 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät

Järvien vedenlaadun lisätutkimuksissa otettiin näytteitä kolmesta Someron kaupungin alueella sijaitsevasta järvestä: Poikkipuoliaisesta, Särkjärvestä ja Vesajärvestä. Tutkimukset tehtiin 22.8.2005. Poikkipuoliaisen havaintopaikan koordinaatit on esitetty liitteessä 1. Järvestä otettiin lisäksi ns. koontanäyte, joka ulottui pinnasta kahden metrin syvyyteen. Pohjanläheinen näyte pyrittiin ottamaan yleisen käytännön mukaisesti metrin verran pohjan yläpuolelta. Näytteenotossa käytettiin Limnos-tyyppistä vedennoudinta. Koontanäytteet otettiin ns. putkinoutimella.

Näytteenoton yhteydessä näytteistä mitattiin lämpötila vedennoutimessa olevalla mittarilla. Veden redox-arvo mitattiin samoin kentällä ja mittauksessa käytettiin WTW:n pH 330i-mittaria, jossa oli Schottin BlueLine 31 Rx –elektrodi. Mittarin toiminta tarkistettiin näytepäivän aamuna kahdella standardiliuoksella (Reagecon RS124 Redox standard 124 mV ja RS465 Redox standard 465 mV). Mittauksessa sovellettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n menettelyohjetta, joka perustuu Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998) –kirjassa olevaan ohjeeseen nro 2580 (Oxidation-reduction potential). Mittarin platinaelektrodin arvoista laskettiin vetyelektrodia vastaavat pH-korjatut ns. Eh₇-arvot. Happinäytteet kestävöitiin hiostulpallisiin lasipulloihin. Sinilevien tai limalevien esiintymisen/määrän arviointia varten näytettä kestävöitiin erillisiin pulloihin Lugolin-liuoksella.

Näytteet kuljetettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratorioon, jossa niistä tehtiin tutkimussuunnitelman mukaiset määritykset. Kaikki laboratoriossa käytetyt määrittämismenetelmät on akkreditoitu (laboratorio on FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T101 pätevyys-

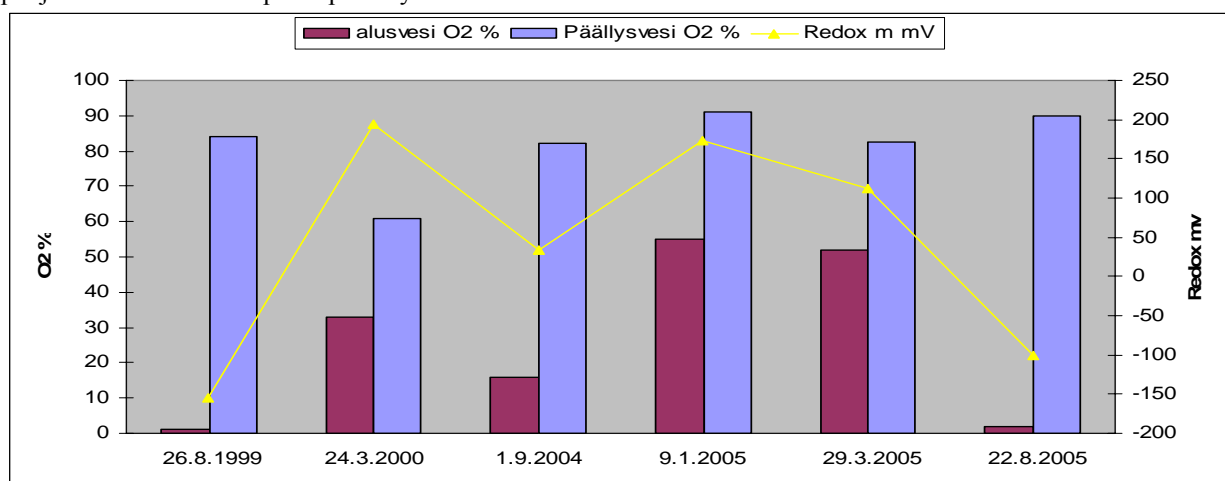
alueenaan vesien ja ympäristönäytteiden kemiallinen ja mikrobiologinen testaus). Niistä näytteistä, joissa havaittiin suurehkoja määriä a-klorofylliä, tehtiin kasviplanktonpreparaatti, josta etsittiin mikroskooppilla pitoisuuden aiheuttaneita leväryhmiä. Tutkimusten tulokset on esitetty liitteessä 1.

Raportissa on käytetty mainittujen tutkimustulosten lisäksi Järvitutkimus-O₂ Ky:n ja Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n tekemien tutkimusten tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Hertta-tietojärjestelmästä haettiin myös kyseisten järvien aiempia tutkimustuloksia, mutta vain Särkjärvestä ja Vesajärvestä oli tallennettu yhden tutkimuskerran tuloksia.

2.3 Tutkimusten tulokset

Poikkipuoliaisen vesi oli elokuussa (22.8.2005) jyrkästi lämpötilan suhteen kerrostunutta: pohjanläheinen vesi oli noin viisiasteista ja siten yli 14 astetta pintavettä viileämpää. Vesi viileni melko jyrkästi noin 4–5 metrin syvyydessä. Pohjanläheinen vesi oli täysin hapetonta aina noin neljän metrin syvyyteen asti ja kolmesta metrillä otetussa näytteessäkin oli selvä hapenvajaus. Läheltä pohjaa otetussa näytteessä oli havaittavissa lievä rikkivedyn haju. Elokuussa 2005 veden hapetus-pelkistyspotentiaalia kuvaava redox-arvo oli lähellä pohjaa erittäin pieni.

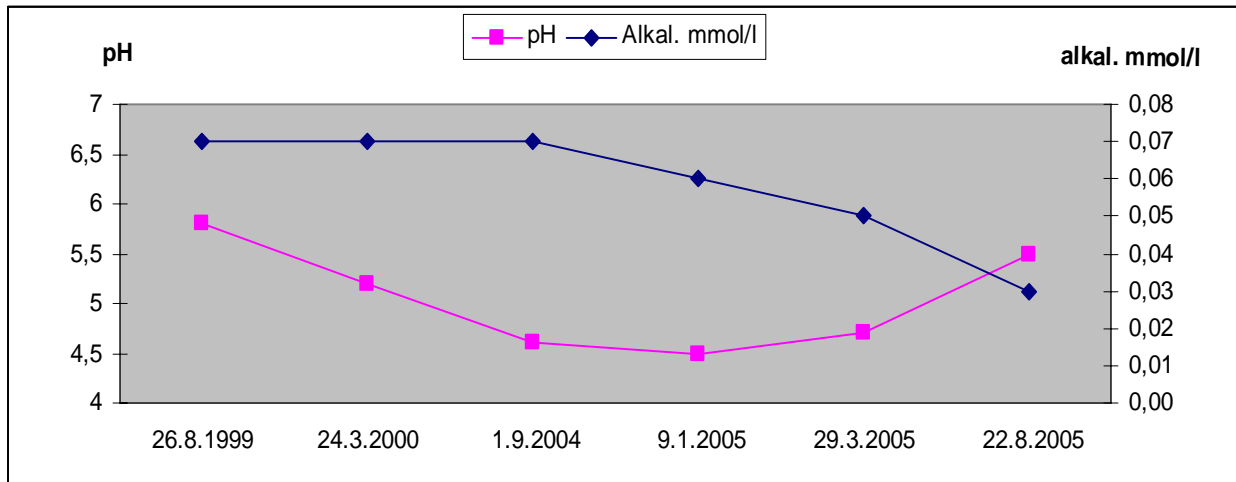
Kaavio 1. Poikkipuoliaisen päällysveden (1 metrin syvyys) ja pohjanläheisen vesikerroksen happikyllästysaste ja pohjanläheisen veden hapetus-pelkistystilaa kuvaava Redox arvo.



Veden sameusarvo oli pohjan läheltä otetussa näytteessä selvästi pintaveden arvoa suurempi. Näytteenoton yhteydessä vedessä ei silmämääräisesti havaittu poikkeavaa sameutta ja on mahdollista, että esimerkiksi rauta- ja mangaaniyhdisteet ovat hapellisiin olosuhteisiin joutuessaan vääristäneet mittaustilanteessa sameusarvoja. Pohjalietteestä purkautuvat kaasukuplat voivat kuitenkin aiheuttaa pystysuuntaisia virtauksia ja sekoittaa veteen pohjan hienojakoista kiintoainesta. Pohjalietteestä oli liennut veteen runsaasti fosforia, mistä myös alhainen redox-arvo antoi viitteitä. Typpipitoisuuskkin oli lähellä pohjaa yli kaksinkertainen pintaveden pitoisuuteen verrattuna.

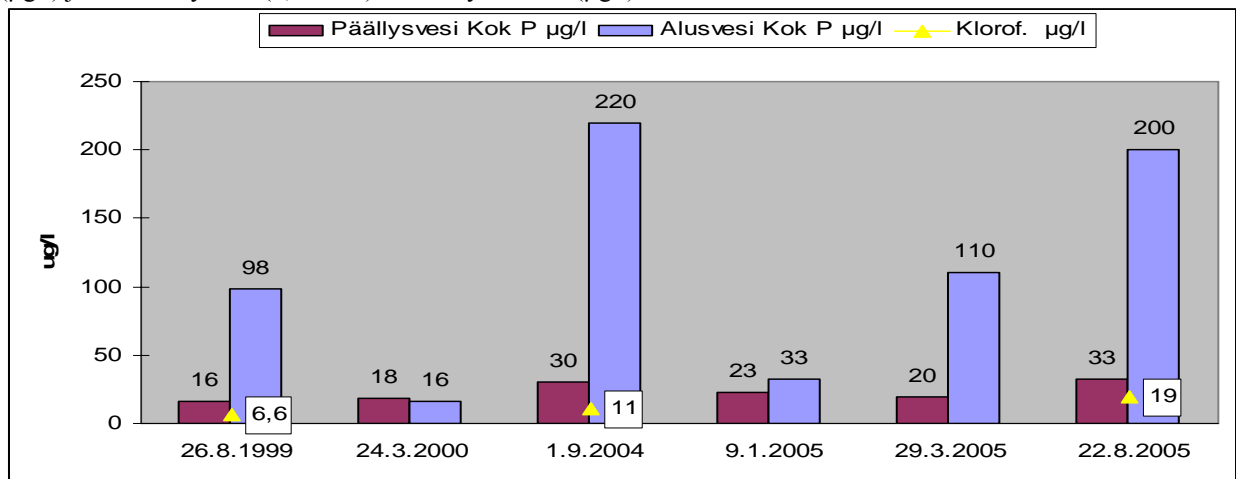
Poikkipuoliaisen vesi oli elokuun näytteenotokerralla varsin hapanta ja veden alkaliteetti-arvo oli hyvin pieni. Järven vesi sisälsi tumman värinsä perusteella runsaasti humusta.

Kaavio 2. Poikkipuoliaisen veden pH ja veden alkaliniteetti.



Tuotantokerroksen veden kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi reheville järville ominainen. Fosfaattifosfori oli kulunut tuotantokerroksesta loppuun. Syväneveden fosforipitoisuus oli kuusinkertainen pintakerroksen pitoisuuteen verrattuna. Kokonaisravinteiden suhteen (N/P) mukaan fosfori oli elokuun näytepäivänä levien kasvua rajoittanut pääraavinne. Myös ns. ravinnetasapainosuhteen (kokonaisravinteiden suhde jaettuna mineraaliravinteiden suhteella) perusteella minimiravinne oli fosfori (etenkin jos oletetaan fosfaattipitoisuuden olleen lähellä nollaa). Vedessä oli jonkin verran liukoisia tyyppiyhdisteitä tarjolla. Järven minimiravinnetta ei voi päätellä luotettavasti yhden tutkimuskerran tulosten perusteella. Lisäksi on huomattava, että liukoisten ravinteiden määrät voivat vaihdella huomattavasti kesän kuluessa ja jopa vuorokauden aikana.

Kaavio 3. Poikkipuoliaisen päällysveden (1 metrin syvyys) ja alusveden (1 metri pohjasta) kokonaisfosforimäärä ($\mu\text{g/l}$) ja koontanäytteen (0,0 – 2m) a-klorofyllimäärä ($\mu\text{g/l}$).



Veden levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus oli samaa suuruusluokkaa kuin rehevissä järvisissä. Näytteessä oli runsaasti limalevää (*Gonyostomum semen*), mikä osaltaan selittää suurehkoa klorofyllipitoisuutta: limaleväsolut sisältävät runsaasti klorofylliä verrattuna useimpiin muihin levälajeihin. Limalevä osaa ilmeisesti hyödyntää syväneveden ravinteita liikkumalla pinnan ja hapettoman vesikerroksen välillä: lajin tiedetään vaeltavan yöksi lähelle pohjaa ja palaavan päiväksi valoisaan vesikerrokseen. Limalevän soluunsa varastoima fosfori näkyy myös veden kokonaisfosforipitoisuudessa. Näytteessä ei ollut mikroskooppitarkastelun perusteella merkittäviä määriä sinileviä.

Poikkipuoliaisen vedenlaatua on tutkittu aiemmin ainakin vuosina 1999 ja 2000 (26.8.1999 ja 24.3.2000) Järvitutkimus-O₂ Ky:n ja vuosina 2004 ja 2005 (1.9.2004, 9.1.2005 ja 29.3.2005) Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n toimesta. Järvitutkimus-O₂ Ky:n vuonna 1999 tekemisissä tutkimuksissa happitilanne ja redox-arvot olivat paljolti samankaltaisia kuin kesällä 2005. Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy:n loppukesällä 2004 tekemisissä mittauksissa ei kuitenkaan havaittu samankaltaista hapettomuutta kuin kesällä 2005, vaikka lämpötilakerrostuneisuus oli lähes yhtä selvä ja syvänevedessä oli runsaasti hapettomuuteen viittaavaa fosforia. Tutkimusten perusteella kesällä kehittyvä hapettomuus näyttäisi korjaantuvan syksyn täyskierron aikana varsin hyvin, eikä happi jääpeitteisen jakson aikana välttämättä ehdi kulua vedestä loppuun. Sisäinen kuormitus kasvattaa Poikkipuoliaisen veden ravinnepitoisuuksia etenkin kesällä. Syksyn ja talven aikana osa ravinteista sitoutuu hapellisissa olosuhteissa takaisin pohjalietteeseen, eivätkä näin jää levien ulottuville kasvukauden alkaessa keväällä.

Veden fosfori- ja typpipitoisuudet olivat elokuussa 1999 noin puolta pienempiä ja näkösyvyys lähes kaksinkertainen vuosien 2004 ja 2005 tutkimuksiin verrattuna. Tämä voi olla normaaliakin vedenlaadun vuosittaista vaihtelua; tutkimusaineisto on kuitenkin niin pieni, ettei sen perusteella järven rehevöitymisestä voi todeta mitään varmaa.

2.4 Vedenlaadun näytteenotot

Poikkipuoliaiselta on vedenlaadun näytteitä otettu kaiken kaikkiaan 6 kertaa. Ensimmäiset vuonna 1999 (Vogt, H., Järvitutkimus O₂) ja viimeisimmät Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen yhteydessä loppukesästä 2005 (Lehtonen, K., Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus).

Taulukko 3. Poikkipuoliaisen vedenlaadun näytepisteet

Näytepiste	Näytteenottaja	Ajankohta
Poikkipuoliainen	Vogt, H., Järvitutkimus O ₂	26.8.1999
Poikkipuoliainen	Vogt, H., Järvitutkimus O ₂	24.3.2000
P 6038°46.1 E 2344°01.3	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	1.9.2004
P 6038°46.1 E 2344°01.3	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	6.1.2005
P 6038°46.1 E 2344°01.3	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	29.3.2005
YK 3322082 6730413	Lehtonen, K., Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus	22.8.2005

2.5 Poikkipuoliaisen käyttökelpoisuusluokitus

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

Poikkipuoliaiselta ei ole otettu kaikkia yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisia näytteitä. Liitteessä 4 esitetään vertailua Poikkipuoliaisen vedenlaadun ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välillä. Vertailun perusteella Poikkipuoliaisen voidaan luokitella käyttökelpoisuudeltaan hyviin tai tyydyttäviin järviin. Järven alusveden heikko happitilanne huonontaa luokitusta.

Seuraavan sivun vedenlaadun tulosten selityksiä

Näytteenotto:

UUS = Uudenmaan ympäristökeskus
 LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus
 VOGT = Hans Vogt, Ympäristötutkimus O₂
 VSKH = Varsinais-Suomen kalavesienhoito Oy

Lyhenteet:

koks. = kokonaissyvyys, m
 ns. = näkösyvyys, m
 lp = lumen paksuus, m
 jp. = jään paksuus

Poikkipuoliaisen vedenlaadun tutkimustuloksia.

Poikkipuoliainen																		
Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FNU	Sähkönj.	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	Redox m mV	
Vogt 26.8.1999 koks.9,0 m ns. 1,4 m	1,0	17,0	8,2	84	4,0	2,9	0,07	5,8	95	16				16			396	
	3,0	16,0																
	4,0	14,4	2,9	29	7,5	3,0	0,07		135	21				21			388	
	5,0	10,8	1,0	9														
	6,0	7,5	0,9	9	9,5	3,1	0,07	5,3	180	26				26			348	
	8,0	6,4	0,2	2	38,0	3,4	0,12	5,6		34	1000	<5	360	98	60			
	9,0	6,2	0,1	1														
0,0-2,0										16	350	< 5	4	14	< 2	6,6	-154	
Vogt 24.3.2000 koks. 9,2 m ns. 1,0 m jp. 0,4 m	1,0	1,2	8,3	61	5,0	3,2	0,07	5,2	105	18	510			18				
	2,5	3,2	7,7	59														
	4,0	4,1	6,8	54	5,5	3,2	0,08	5,4	105	18,0	480			16				
	6,0	4,2	6,1	48	5,5	3,2	0,08	5,3	105	19,0	490			16				
	8,0	4,3	4,6	37														222
	8,5	4,4	4,6	37	6,0	3,4	0,09	5,2	125	20,0	520			16				194
VSKH 1.9.2004 koks 10 m ns. P 60°38'46.1 E 23°44'01.3	1,1	16,4	8,0	82	1,9	2,6	0,07	4,6	200					30			193	
	2,1	16,2	7,8	79		2,6		4,7									195	
	2,8	15,4	7,4	74		2,7		4,6									197	
	3,9	13,3	7,3	70		3		4,8									162	
	5,2	8,9	6,4	56	3,0	3,1	0,08	5,0	200					38			149	
	6,2	8,2	5,6	48		2,8		5,0										150
	7,5	6,4	4,4	35		3,2		4,9										164
	7,9	5,7	3,4	27		4,3		5,4										111
	8,8	5,3	2,8	22	110,0	5,8	0,16	5,8	500						220			72
	10,0	5,0	2,1	16		6,9		6,2										34
0-2										610	< 5	<0,02	28	4	11			
VSKH 9.1.2005 koks10 m P 60°38'46.1 E 23°44'01.3	0,5	1,4	13,0	92		4,4		4,4									155	
	1,2	2,9	12,3	91	1,3	2,7	0,06	4,5	200					23			168	
	2,4	3,6	12,0	90,5		2,7		4,3									185	
	3,6	3,7	11,8	89		2,7		4,3									187	
	4,0	3,7	11,6	88		2,7		4,2									191	
	5,0	3,8	9,9	75	1,7	2,7	0,07	4,2	200					27			197	
	6,0	3,8	9,1	69		2,8		4,1									206	
	7,7	3,9	7,2	55		3,5		5,0										174
9,0				2,4		0,08		200						33				
VSKH 29.3.2005 koks.10 m P 60°38'46.1 E 23°44'01.3	0,6	0,4	12,1	83		2,8		4,6									159	
	1,2	1,2	11,7	83	0,6	2,9	0,05	4,7	200		600			20			161	
	3,0	3,3	11,2	84		2,7		4,8									164	
	4,1	3,7	11,1	84		2,8		4,7										169
	5,0	3,8	10,5	80		2,8	0,05	4,7	200					22			171	
	6,0	3,9	10,1	77		2,8		4,7										168
	7,0	3,9	9,2	70		2,8		4,8										166
	7,8	4,0	8,6	66		2,9		4,9										165
	9,2	4,1	6,8	52	13,0	5,2	0,17	5,3	400		1100			110				113
LVYT 22.8.2005 Kok.s 10,m ns. 0,8m YK 3322082-6730413	1,0	19,3	8,3	90	3,2	2	<0,03	5,5	220		620			33			210	
	3,0	16,0	5,6	57													240	
	4,0	10,9	<0,2	<2														
	5,0	8,2	<0,2	<2	4,0	2	<0,03	5,2	360					38			110	
	8,0	5,5	<0,2	<2														60
	9,3	5,1	<0,2	<2	90,0	3	0,08	5,6	250		1600			200				-100
	0,0-2,0										700	10	8	32	<2	19		

Poikkipuoliaisen yleisen rannan uimaveden 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).

Poikkipuoliainen	20.5.2003	3.6.2003	1.7.2003	5.8.2003	12.5.2004	8.6.2004	7.7.2004	10.8.2004	18.5.2005	7.6.2005	6.7.2005	3.8.2005
Koliformiset bakteerit (35-37°C, 24 h) uimav	0	0	112	0	0	0	700	260	400	490	84	83
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit (44oC21h)	0	0	0	0	0	2	9	1	0	4	2	5
Fekaaliset streptokokit (37°C, 48 h) uimav	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0	1
pH, uimavesi	5,8	5,8	5,8	6,1	5,7	5,8	5,6	5,4	5,5	5,5	5,7	6
Väri, uimavesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Näköisyys , uimavesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mineraaliöljyt , uimavesi	1	1	1	1	1	1	1	2 *)	1	1	1	1
Pinta-aktiiviset aineet , uimavesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fenoliyhdisteet , uimavesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terva-aineet ja kelluvat materiaalit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Syanobakteerit (sinilevät)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ammonium, uimavesi		0			0				0			
Kiintoaine uimavesi		65			0				3,8			
KMnO4 -luku		100			62				85			
ilma lt	12,5		18,3	17,8	9	10,3	15	18,4	8,5	12,5	24	17
vesi lt	12,1		18,4	23,6	14,1	15	18,1	22,1	10,5	14,4	26	20,8
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

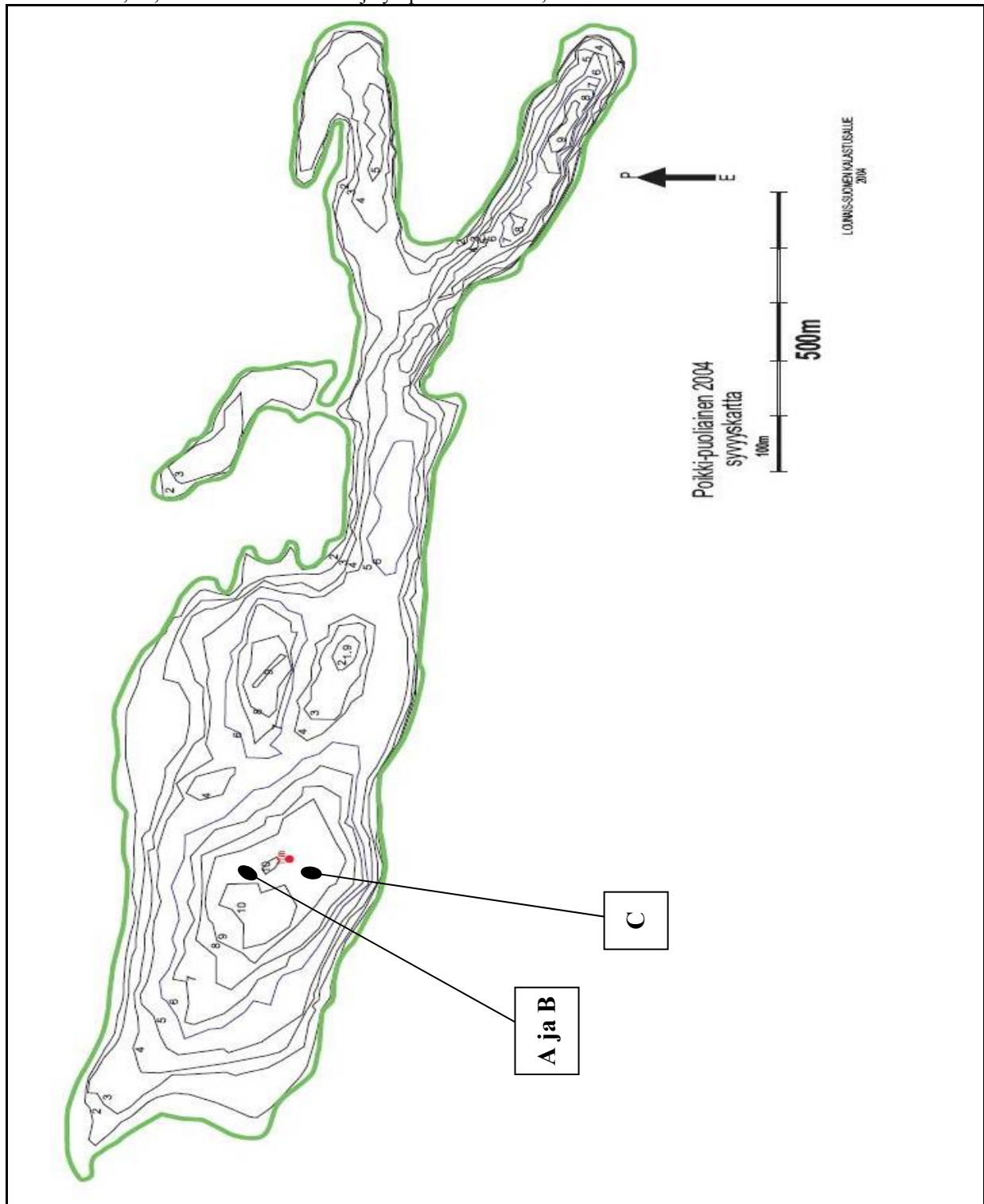
*) pinnalla kalvomaista hajoavaa lauttaa

Poikkipuolialaisen syvyyskartta (Lounais-Suomen kalastusalue 2004) ja vedenlaadun näytteenottojen näytepisteet

A = Vogt, H., Järvitutkimus O₂ (1999 ja 2000)

B = Varsinais-Suomen kalavesienhoito, P 6038'46.1 E 2344'01.3

C = Lehtonen, K., Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus, YK 3322082 6730413



Taulukko 1. Vedenlaadun luokkarajat ja kriteerit (Vesi- ja ympäristöhallinto 1988) julkaisussa nro 20 vuodelta 1988 Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen.

Vedenlaadun muuttujat	I Erinomainen	II Hyvä	III Tyydyttävä	IV Välttävä	V Huono
Klorofylli-a (µg/l) (sisävedet)	<4	<10	<20	20-50	>50
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
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

Taulukko 2. Poikkipuoliaisen veden luokitus ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Sulussa olevat kirjaimet: (E) = erinomainen, (H) = hyvä, (T) = tyydyttävä, (V) = välttävä, (HO) = huono.

PVM	a-klorof. (µg/l)	Kok P mg/l	Ns (m)	Sameus (FTU)	Väri	Päällysvesi O ₂ %	Alusvesi O ₂ %	Levä
26.8.1999	6,6 (H)	16 (H)	1,4 (H)	4,0 (H)	95 (H)	84 (H)	2	-
24.3.2000	-	18 (H)	1,0 (H)	5,0 (H)	105 (H)	61 (T)	37	-
1.9.2004	11 (T)	30 (H/T)	-	1,9 (H)	200 (H/T)	82 (H)	22	-
9.1.2005	-	23 (H)	-	1,3 (E)	200 (H/T)	92 (H)	55	-
29.3.2005	-	20 (H)	-	0,62 (E)	200 (H/T)	83 (H)	52	-
22.8.2005	19 (T)	33 (T)	0,8 H/T)	3,2 (H)	220 (T)	90 (H)	<2	-
LUOKITUS	T	H/T	H/T	H	H/T	H	V/Ho	-

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 likaantumisesta

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

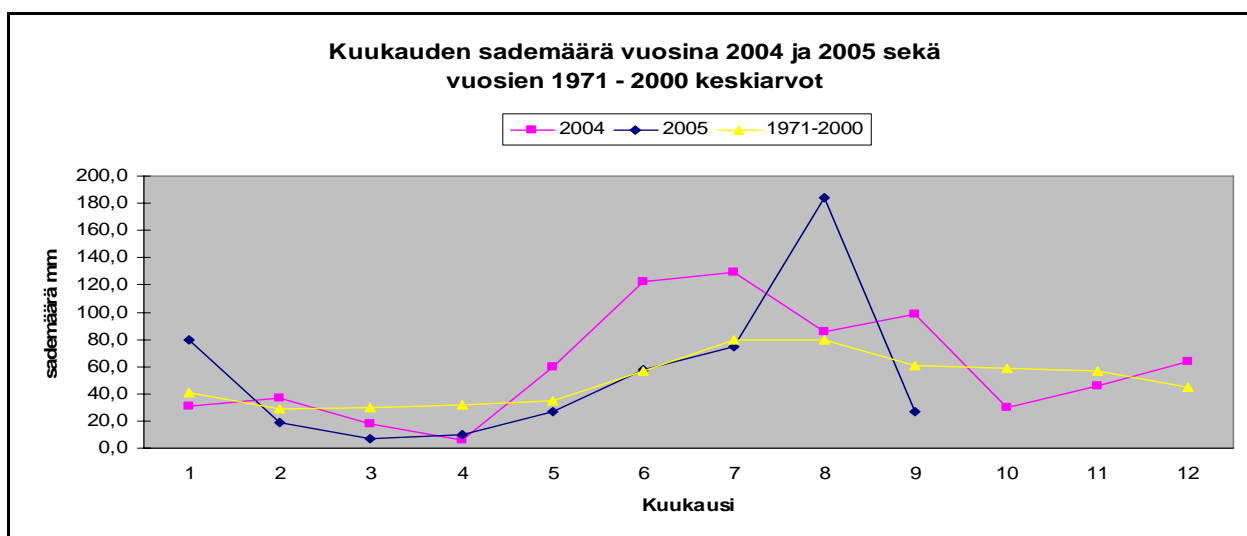
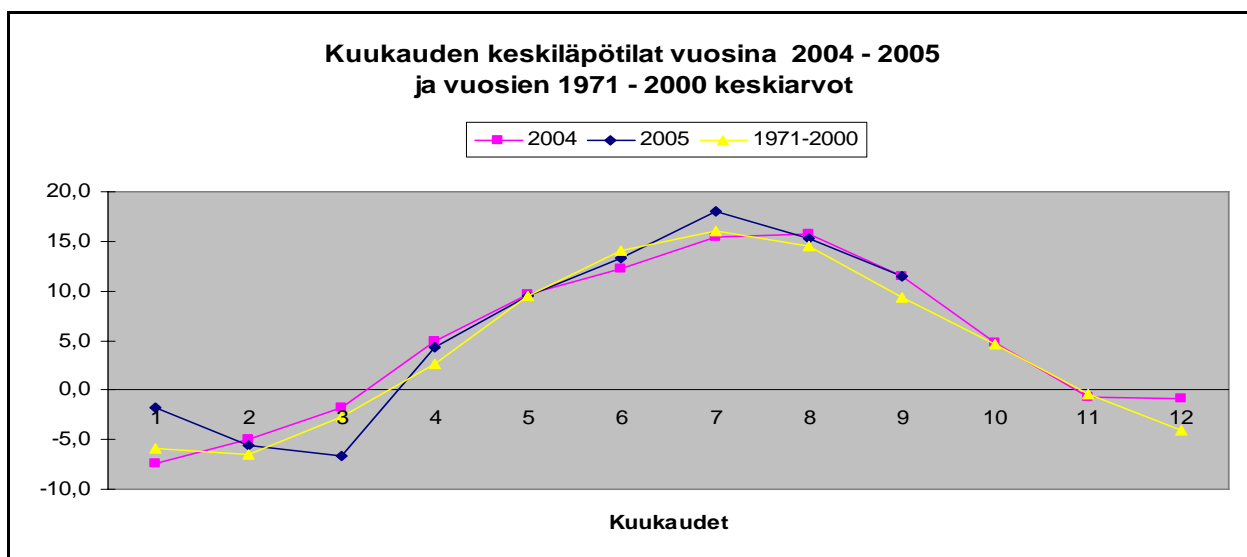
Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan voimakkaasti rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Levähaitat ovat yleisiä ja saattavat rajoittaa veden käyttöä pitkiä ajanjaksoja. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla selvästi luonnontilaisia 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 pitkäksikin aikaa. Rehevyydestä johtuen myös happitilanne voi olla heikko. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, sedimentissä tai eliöstössä voivat olla tasolla, josta aiheutuu selvä riski vesistön käytölle tai vesiluonnolle. Litorina-savimaiden vesistöissä pH-arvot voivat olla hyvin alhaisia pitkiä ajanjaksoja, jolloin happamuudesta johtuvia kalakuolemia esiintyy toistuvasti. Vesistön käyttöä rajoittaa pysyvästi tai ajoittain jokin edellä mainituista tekijöistä.

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

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



Osa C

POIKKIPUOLIAISEN KOEKALASTUKSET 2004

Tomi Sukula (2005) Lounais-Suomen kalastusalue

Poikkipuoliaisien koekalastukset toteutettiin 9. – 11.8.2004. Kalastusten raportit valmistuivat ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on koekalastusten tulokset kokonaisuudessaan. Tekstiä on muokattu tähän raporttiin sopivaksi, sisältöön ei ole tehty muutoksia.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	40
2	YLEISTÄ POIKKIPUOLIAISESTA	40
3	KOEKALASTUSMENETELMÄ	40
4	KOEKALASTUSTULOKSET	40
	4.1 Ahvenkalat	41
5	KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA POIKKIPUOLIAISEN HOITOSUOSITUKSIA	41

1 JOHDANTO

Poikkipuoliaisen koekalastukset kuuluivat osana Someron kaupungin laajempaa vesienhoito-suunnitelmaa. Lounais-Suomen kalastusalueen tehtävänä oli 11 järven kalaston tilan selvittäminen, sekä 8 järven syvyyskartoitus. Poikkipuoliainen koekalastettiin elokuussa 2004. Järvestä tehtiin samalla myös syvyyskartoitus, jotta saataisiin käsitys happivajauksesta kärsivän pohja-alueen laajuudesta.

2 YLEISTÄ POIKKIPUOLIAISESTA

Poikkipuoliainen on tummavetinen, lievästi samea järvi, jonka pinta-ala on 14 ha ja valuma-alueen laajuus vain 124 ha. Valuma-alueella ei ole lainkaan peltoviljelyksiä, vaan vedet tulevat lähinnä ojitetuilta suoalueilta (Vogt 2000.) Järven länsiosassa on noin kymmenen metrin syväne, josta löytyy järven syvin kohta, 11 metriä.

3 KOEKALASTUSMENETELMÄ

Lounais-Suomen kalastusalue teki koekalastuksia Poikkipuoliaisella 9. – 11.8.2004. Kerralla, eli yhden vuorokauden aikana pyynnissä oli aina viisi (5) koeverkkoa ja verkkoita kertyi yhteensä 10. Verkkojen pyyntiajaksi oli vakioitu kaksitoista tuntia (klo 20.00 - 08.00 välinen aika). Koeverkkoina käytettiin yleisesti tutkimuksissa käytettäviä Nordic- yleiskatsausverkkoja. Verkko on 1,5 metriä korkea ja 30 metriä pitkä ja paneelit koostuvat 12:sta eri solmuvälistä; (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm.) Koeverkkopaikkojen arvontaa varten järvi jaettiin pyyntiruutuihin, sekä syvyysvyöhykkeisiin. Myös verkkojen suunnat arvottiin.

Koekalastussaaliista määritettiin kalalaji ja jokaisesta yksilöstä mitattiin pituus (mm) ja paino (g) tarkkuudella. Pintaveden lämpötila kalastushetkellä oli +22 astetta ja näkösyvyudeksi mitattiin 1,0 metriä. Nordic- yleiskatsausverkon on todettu aliarvioivan suurten kalojen, kuten haukien määrää. Tästä syystä koekalastuksissa käytettiin täydentävänä menetelmänä kahta suurempisilmäistä verkkoa (45 mm, pituus 30m ja 60mm, 30m.) Näistä verkoista saatuja kaloja ei ole otettu huomioon kaavioita ja taulukoita laadittaessa, jotta tulokset olisivat suoraan vertailukelpoisia muualla Suomessa tehtyihin koekalastuksiin.

4 KOEKALASTUSTULOKSET

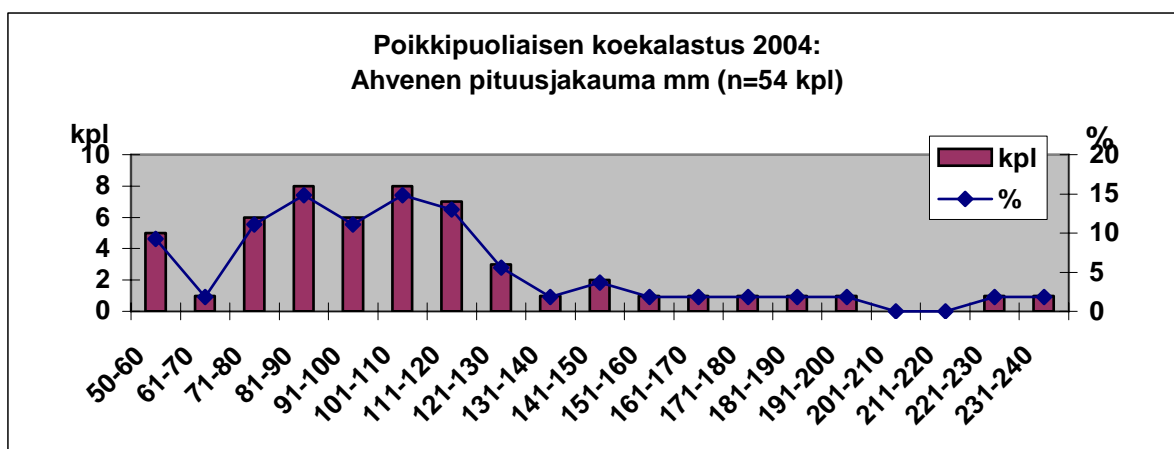
Koekalastuksissa järvestä saatiin vain ahvenia. Ensimmäisen yön koko saalis oli kolme ahventa. Kokonaissaalis oli 1106 grammaa ja 54 kappaletta (taulukko 1.) Yksikkösaaliiksi muodostui täten 110,6 g, ja 5,4 kpl/verkkoyö. Tutkimuksen ulkopuolella olleista suurisilmäisistä verkoista saatiin lisäksi kolme haukea (210 g, 245 g ja 305 g.)

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	54	1105,5	100	100	mm	107,39	40,63	5,53	50	235
					g	20,47	30,82	4,19	1,5	163
Yhteensä	54	1105,5	100	100						

4.1 Ahvenkalat

Ahvenien keskipituus Poikkipuoliaisessa oli noin 107 mm ja keskipaino noin 20 grammaa. Ahventen runsaimmat pituusluokat sijoittuivat välille 8 - 9 cm ja 10 – 11 cm (kuva 2.)



Kuva 1. Koekalastuksissa saatujen ahventen pituusjakauma (mm) Poikkipuoliaisessa.

5 KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA POIKKIPUOLIAISEN HOITOSUOSITUKSIA

Koekalastussaalet jäi erittäin pieneksi. Etenkin ensimmäisen yön saalis, jolloin kalastettiin järven itäosassa, oli varsin niukka, vain kolme ahventa. Itäosassa olleet verkot olivat pahasti limoittuneet limalevän takia. Toisena yönä kalastettiin järven länsipäässä, jossa verkot pysyivät puhtaampina ja kalaakin saatiin hieman enemmän. Yksi verkoista oli toisenakin yönä täysin tyhjä. Syvänteen pohjalla ollut verkko ei antanut saalista, joka viittaisikin happiongelmiin syvänteen alusvedessä. Kalaston määrä Poikkipuoliaisessa oli niin vähäinen, ettei tarvetta kalaston poistolle ole olemassa. Ennen kuin kalaistutuksia kannattaa tehdä, olisi järven ulkoinen kuormitus, happitaloudelliset ongelmat ja veden limoittuminen saatava kuriin.

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
Poikkipuoliainen (14 ha)	2004	-	-	111	5,4

Osa D

POIKKIPUOLIAISEN KASVILLISUUSKARTOITUS

Arto Kalpa (2005) Biota BD

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

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	44
2	TUTKIMUSMENETELMÄT	44
3	POIKKIPUOLIAISEN KASVILLISUUS	45
	3.1 Kasvillisuuden yleispiirteet	45
	3.2 Valtalajit ja lajien runsauksista	45
	3.3 Mahdolliset muutokset järven vesikasvillisuudessa	45
	3.3 Vesikasvillisuus järven tilan ilmentäjänä ja järven hoitotoimenpiteitä	45
4	KIRJALLISUUS	48

1 JOHDANTO

Poikkipuoliaisen kasvillisuuskartoitus toteutettiin osana Someron vesienhoitosuunnitelma - hanketta. Hankkeen 22 kohdejärvestä kasvillisuus selvitykseen valittiin 11 järveä. Nämä ovat Arimaa, Kovelon, Lahnalampi, Lammijärvi, Mustjärvi, Oinasjärvi, Pikku-Valkee, Poikkipuoliainen, Siikjärvi, Särkjärvi ja Vesajärvi. Näistä Lammijärvi sijaitsee Someron kaupungin keskustan pohjois-luoteispuolella ja kaikki muut entisen Somerniemen kunnan puolella.

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

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

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

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

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

Kasvillisuuskartoitus tehtiin vuonna 2004 4.-27.8 välisenä aikana. Ennen kasvillisuus selvitystä oli satanut erittäin runsaasti ja lähes kaikki järvet tulvivat yli äyräidensä paitsi Pikku-Valkee, jonka vedenpinta määräytyy pohjavesien tason mukaan. Kun vesi oli järvissä korkealla, tämä saattoi antaa liian positiivisen kuvan järvien tilanteesta, esim. matalien lahtien umpeenkasvun suhteen. Edellinen melko kuiva kesä vuonna 2003 olisi voinut olla parempi monien vesikasvi ryhmien tarkempaan havaitsemiseen ja ilmeisesti pohjaruohotkin olisi tällöin tavoittanut paremmin. Järviltä otettiin valokuvia ja tehtiin havaintoja lähivaluma-alueiden toiminnoista kuten met-

sänhakuista ja maanviljelystä. Monilta mökkiläisiltä saatiin myös havaintoja kasvillisuuden muutoksista. Kasvillisuuskarttojen laadinnassa ei ollut käytössä ilmakuvia järveltä, mutta tämä ei osoittautunut kovinkaan suureksi puutteeksi, sillä kasvillisuusvyöhykkeet olivat enimmäkseen suhteellisen kapeita ja ne pystyttiin hahmottamaan riittävällä tarkkuudella järven tasoltakin.

3 POIKKIPUOLIAISEN KASVILLISUUS

3.1 Kasvillisuuden yleispiirteet

Karun ja suurelta osin suorantaisen Poikkipuoliaisen (pinta-ala 14 ha) kasvillisuutta kartoitettiin 12.8 2004. Varsinaisia vesikasvilajeja tavattiin vain 6 kpl. Nämä olivat järviruoko, leveösman-käämi, ulpukka, pohjanlumme, vesihernelaji ja kaitapalpakko. Järven suoreunuksilta kirjattiin muistiin lisäksi noin 25 kasvilajia. Poikkipuoliaisen eteläranta on kallioista ja monesta kohtaa äkkisyvää ja täten melko kasvitonta. Kasvillisuus keskittyy lahtien perukoihin ja järven pohjois-puolen suorantaiselle alueelle.

3.2 Valtalajit ja lajien runsauksista

Valtalajeina järveltä voidaan mainita vain ulpukka, jota tavataan eri puolilta järveä, enimmäkseen kuitenkin melko harvakseltaan. Järviruokoa on kohteessa vain siellä täällä kasvavina pienialaisina kasvustoina. Pohjanlummetta ja kaitapalpakkoa kasvaa myös vain yksittäin siellä täällä. Leveösmankäämiä on ilmaantunut vain ruopatus mökkirannan läheisyyteen. Vesihernelajista tehtiin vain yksittäishavainto. Poikkipuoliaisen tapaisissa suorantaisissa järvissä suoreunusten kasvillisuus on runsasta ja monipuolista, mutta varsinaisten vesikasvilajien muodostama vyöhyke jää kapeaksi ja katkeilee vähän väliä. Suoreunuksilta ja muillakin rannoilla huomio kiinnittyi siniheinän runsauteen järven eri puolilla ja valkopiirtoheinää tavattiin runsaasti ainakin järven pohjoisrannalla. Sarakasvustot ovat laajimmillaan lahdenperukoissa ja lajeina tavataan ainakin viilto- ja pullosaraa. Rahkasammalet ovat runsaita suoreunuksilla ja vesirajassa tavattiin ilmeisesti lampisirppisammalta.

3.3 Mahdolliset muutokset järven vesikasvillisuudessa

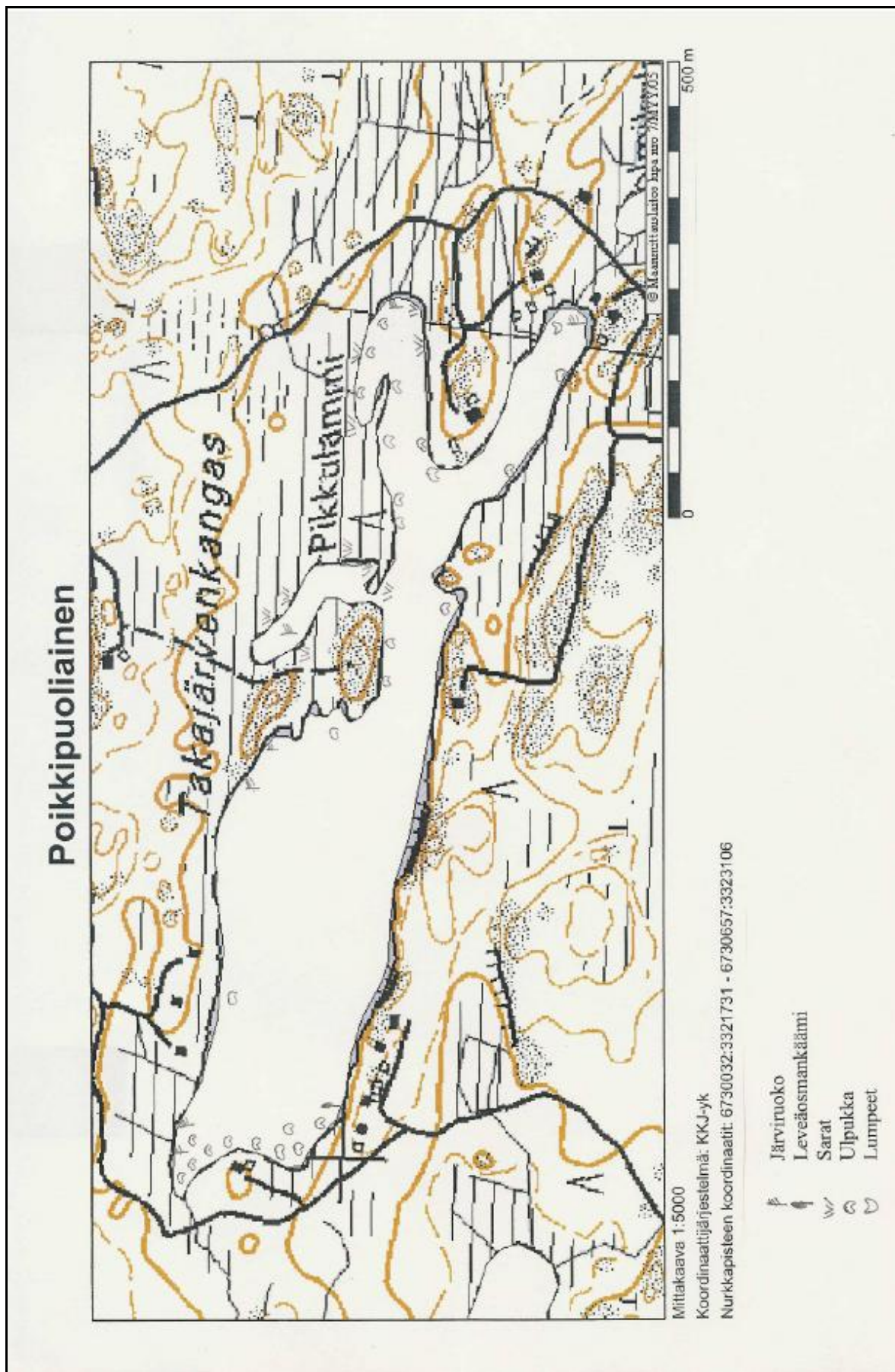
Ritalan ja Toivosen (1956) tutkimuksissa mainitaan Poikkipuoliaisen lajistona ainakin em. valkopiirtoheinä ja rahkasara (*Carex pauciflora*) järven itärannalta. Varsinaisista vesikasvilajeista mainitaan nykyinen valtalaji ulpukka. Kasvilajiston ja kasvillisuusvyöhykkeiden muutoksista on käytössä olevilla tiedoilla vaikea tehdä johtopäätöksiä. Varsinainen vesikasvillisuus on kuitenkin Poikkipuoliaisessa nykyäänkin melko vähäistä. Tummassa humusvedessä vesikasveille sovelias kasvuyöhyke suoreunuksen ja muidenkin rantojen kohdalla jää kapeaksi. Mahdollisen muutoksen havaitseminen on täällä vaikeampaa kuin järvissä, joissa lajisto on runsaampaa ja vyöhykkeet leveämpiä.

3.3 Vesikasvillisuus järven tilan ilmentäjänä ja järven hoitotoimenpiteistä

Vesikasvilajistossa ja kasvillisuuden määrässä ei ollut sellaisia piirteitä, jotka osoittaisivat järven olevan kovin pahasti rehevöitynyt. Tällä järvellä vesikasvillisuuden poistokaan ei tule kyseeseen järven hoitomuotona, sillä kasvillisuus on niin vähäistä. Mökkirannoillakaan kasvillisuudesta ei liene haittaa, mutta tarvittaessa voidaan uima- ja venerannoilta vesikasveja poistaa.

Taulukko 1. Kesällä 2004 Poikkipuoliaisella havaitut varsinaiset vesikasvilajit ja joitakin rantalajeja. Kasvu- paikkojen ravinteisuuden mukainen ryhmittely: o = karujen l. oligotrofisten, m = keskiravinteisten l. mesotrofisten, e = runsasravinteisten l. eutrofisten kasvupaikkojen lajistoa, sekä i = ravinteisuudesta riippumattomia lajeja Suomen Luonto 1981, osa 4, Toivonen)

Ilmaversoiset	Ravinteisuusryhmä
Järviruoko (<i>Phragmites australis</i>)	i
Leveäosmankäämi (<i>Typha latifolia</i>)	m-e
Kelluslehtiset	
Pohjanlumme (<i>Nymphaea alba ssp. candida</i>)	i
Kaitapalpakko (<i>Sparganium angustifolium</i>)	o-m
Ulpukka (<i>Nuphar lutea</i>)	i
Irtokeijijat	
Isovesiherne (<i>Utricularia vulgaris</i>)	i
Vesisammaleita	
määrittelemättä, ehkä lampisirppisammal	
YHTEENSÄ	6
Joitakin kesällä 2004 havaittuja rantalajeja:	
Hieskoivu (<i>Betula pubescens</i>)	
Hilla (<i>Rubus chamaemorus</i>)	
Juolukka (<i>Vaccinium uliginosum</i>)	
Karpalo (<i>Vaccinium oxycocos</i>)	
Kurjenjalka (<i>Potentilla palustris</i>)	i
Kuusi (<i>Picea abies</i>)	
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	
Pihlaja (<i>Sorghus aucuparia</i>)	
Pullosara (<i>Carex rostrata</i>)	i
Raate (<i>Menyanthes trifoliata</i>)	o-m
Ranta-alpi (<i>Lysimachia vulgaris</i>)	
Rantakukka (<i>Lythrum salicaria</i>)	m
Rahkasammalet (<i>Sphagnum sp.</i>)	
Siniheinä (<i>Molinea caerulea</i>)	m-e
Suokukka (<i>Andromeda polifolia</i>)	
Suoputki (<i>Peucedanum palustre</i>)	
Suopursu (<i>Ledum palustre</i>)	
Tervaleppä (<i>Alnus glutinosa</i>)	
Tupasluikka (<i>Trichophorum cespitosum</i>)	
Tupasvilla (<i>Eriophorum vaginatum</i>)	
Valkopiirtoheinä (<i>Rhynchospora alba</i>)	
Vehka (<i>Calla palustris</i>)	m/i
Viiltosara (<i>Carex acuta</i>)	m-e



Kuva 1. Poikkipuoliaisen kasvillisuus. Kuva: Arto Kalpa 2005. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen kasvillisuuskartoitusraportti.

4 KIRJALLISUUS

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

Osa E

POIKKIPUOLIAISEN HOITOSUUNNITELMA

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005)

Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma

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

SISÄLLYS

1	POIKKIPUOLIAISEN TILAN MUUTOKSET	51
	Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	52
	Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Poikkipuoliaisen hoitoon	53
2	POIKKIPUOLIAISELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ	54
	2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Poikkipuoliaisen valuma-alueella	54
	2.1.1 Asutus	54
	2.1.2 Metsätalous	55
	2.2 Toimenpiteet järvellä	57
	2.2.1 Ravintoketjukurkunnostus	57
	2.2.2 Kasvillisuuden poisto	57
	2.2.3 Hapetus	57
	2.2.4 Vedenlaadun seuranta	58
3	KIRJALLISUUS	59

1 POIKKIPUOLIAISEN TILAN MUUTOKSET

Poikkipuoliaisen vesi on tummaa, lievästi sameaa ja hapanta. Veden puskurikyky on välttävä, mutta humuksen puskuroivien ominaisuuksien johdosta merkittävää happamoitumisvaaraa järvellä ei kuitenkaan ole. Veden ravinne ja a-klorofyllipitoisuuksissa on vuosien aikana tapahtunut lievää nousua. Täyskiertojen heikkotehoisuudesta johtuen Poikkipuoliaisen alusveteen kehittyä kerrostuneisuuskausien aikana hapettomuutta. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet (etenkin fosfori) alkavat vapautua veteen. Tämä ns. sisäinen kuormitus ja valuma-alueelta tuleva asutuksen ja metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus saattavat aiheuttaa järvellä tulevaisuudessa ravinnepitoisuuksien kasvua ja mahdollisen rehevöitymisuhan.

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

Seuraavan sivun taulukossa 1 esitellään eri lähteistä kerättyjä järvien kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä. Taulukossa 2 esitetään lyhyesti Poikkipuoliaiselle soveltuvia toimenpiteitä. Tämän jälkeen luvussa käydään tarkemmin lävitse näitä toimenpiteitä.

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

Toimenpide	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	Järveen valuma-alueelta päätyvän ravinne- ja kiintoainekuormituksen sekä muiden haitta-aineiden kuormituksen vähentämistoimenpiteitä
Maatalous	Viljelytekniset keinot, suojakaistat ja – vyöhykkeet, laskeutusaltaat, kosteikot ja luomuviljely
Asutus	Asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentämistoimenpiteet; jätevedet, rakentamisen aiheuttama kuormitus, pihamaan lannoitteet, matonpesu tms.
Metsätalous	Toimenpiteet ojituksen, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät.
Teollisuus tai muu piste-kuormitus	Yksittäisestä selkeästä pisteestä lähtevän kuormituksen (esim. jätevedenkäsittelylaitokset, tehtaat, tms.) vähentämiskeinot
Tulovesien ohjaus järven ohi	Kuormittavien vesien johtamista alapuoliseen vesistöön.
Lisävesien johtaminen	Lisää veden vaihtuvuutta ja vesitilavuutta.
Toimenpiteet järvessä	
Järven säännöstely	Tasaa vedenpinnan korkeuden vaihteluja ja vähentää vaihtelun aiheuttamaa ranta-alueiden kulutusta ja lisää vesitilavuutta kuivina kausina
Vedenpinnan nosto	Lisää vesitilavuutta ja estää umpeenkasvua.
Alusveden poisjohtaminen	Huonokuntoisen (hapettoman ja ravinnerikkaan) alusveden johtamista alapuoliseen vesistöön tai maalle käsiteltäväksi.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	Hyvin huonokuntoisten järvien kunnostustoimenpide, Järven tilapäisen kuivatus ja huonokuntoisen sedimentin tiivistäminen tai ruoppaus.
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 syvänealueen happitilannetta ja vähentää fosforin vapautumista.
Vesimassan fosforin saostus	Vähentää vapaan fosforin määrää vedessä ja siten vähentää leväkukintoja. Sopii pienehköiden voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostukseen.
Sedimentin pöyhintä	Erittäin rehevien järvien sedimentin parantamiskeino. Osin vielä kehittelyasteella.
Syvänteiden sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien sedimentin eristämistä vesipatsaasta. Vähennetään sisäistä kuormitusta järvessä.
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien pohjasedimentin stabilointia ja hapettamalla ylläpidetään sedimentin tilaa fosforia pidättävänä.
Vedenlaadun seuranta	Näytteenottojen avulla seurataan veden fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muuttoksia.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	Yhdistystoiminnan avulla saadaan suuremmat resurssit järvien hoitoon

Taulukko 2. Erilaisten järvienkunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Poikkiuolialaisen hoitoon.

Toimenpide	Merkitys	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys järven tilaan on suuri
Maatalous	-	Ei maataloutta valuma-alueilla
Asutus	+	Kohtalaisesti 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	-	Merkittävimmät ojat järven länsipäässä ja laskuoja järven itäpäässä
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei johdettavissa puhtaita lisävesiä.
Toimenpiteet järvessä		
Järven säännöstely	-	Ei tarvetta.
Vedenpinnan nosto	-	Ei tarvetta
Alusveden poisjohtaminen	+/-	Alusveden poisjohtaminen saattaisi parantaa pohjanläheisten vesikerrosten happitilannetta. Toimenpiteen vaikutukset alapuolisiin vesiin ja vaihtoehtoisesti hapetuksen mahdollisuus selvitetävä huolellisesti.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Ravintoketjukurkennostus	+/-	Kalaston rakenne karuille järville tyypillinen
Tehokalastus	-	Ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Kotitarvekalastuksessa myös vähempiarvoisten kalalajien poistoa 10kg roskakalaa / 1kg petokalaja
Petokalojen ja rapujen istutus	+	Virkistysyhyötyä ja järven luonnollista hoitoa. Ravuille luultavasti liian alhainen pH.
Kasviplanktonin kemiallinen manipulointi	-	Ei tarvetta
Eläinplanktonin vahvistaminen	+	Kalaston rakenteen hyvän tilan ylläpitäminen varmistaa, että kasviplanktonia syövä eläinplanktonia on riittävästi
Kasvillisuuden poisto	-	Ei järvien tilaa huonontavaa vesikasvillisuutta.
Pohjasedimentin ruoppaus	-	Ei sedimenttitietoja.
Hapetus	-	Syvänteissä hapen vajausta. Järven muodon johdosta osittain luontainen ominaisuus. Veden kerrostumisesta ja vuosittaisista muutoksista saatava enemmän tietoa.
Vesimassan fosforin saostus	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide Poikkiuolialaisella ei tarvetta
Sedimentin pöyhintä	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide Poikkiuolialaisella ei tarvetta
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Ei sedimenttitietoja
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	+/-	Ei sedimenttitietoja
Seuranta	+	Vedenlaadun, happitalouden, kerrostuneisuuden ja sedimentin laatu-tietoja sekä ranta-asukkaiden toimesta esim. näkösyvyys, levätietoja, kalasto tms.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan osakaskunta ja ranta-asukkaat yhteiseen toimintaan. Vesialue: Keltiäisten kalastuskunta ja osa yksityinen

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

2 POIKKIPUOLIAISELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ

2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Poikkipuoliaisen valuma-alueella

2.1.1 Asutus

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

Poikkipuoliaisen valuma-alueella asutuksen jätevedet tulisi saattaa uuden asutuksen vaatimalle tasolle, järven kannalta paras vaihtoehto on ohjata jätevedet umpikaivoihin. Asiantuntija-apua sekä on syytä käyttää. Oleellisinta on, että jätevedet saadaan mahdollisimman puhtaaksi ja järveen päätyvä kuormitus mahdollisimman minimiin. Poikkipuoliaisen rannalla olevan kaupungin rantasaunan jätevesienkäsittelyä on parannettava. Kesän 2004 kartoituksen aikana rantasaunalla oli käytössä kuivakäymälä ja harmaat vedet (pesuvedet) johdettiin yhden saostuskaivon jälkeen maaperään. Jos rantasaunan ja sen yhteydessä olevan tuvan käyttömäärät lisääntyvät, on pesuvesien käsittelyjärjestelmää tehostettava.

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. Ranta-alueilla tulisi välttää keinolannoitteita ja pintamaata rikkovia toimenpiteitä. Myös mattojen pesua järvessä on syytä välttää.

Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmistä saa tietoa Somerolla esimerkiksi kunnan ympäristösuojelusihteeriltä. 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 jätevesijärjestelmienpoistomenetelmien tehokkuutta kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä ja menetelmien käytännön toimivuuden kriteerejä sekä vertaillaan eri menetelmiä, niiden tehokkuutta ja käyttökelpoisuutta. Raportti on luettavissa internetissä osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=143672&lan=fi>.

RANTA-ASUKKAAN VESIENSUOJELUOHJEITA

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

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

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

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

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

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

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

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

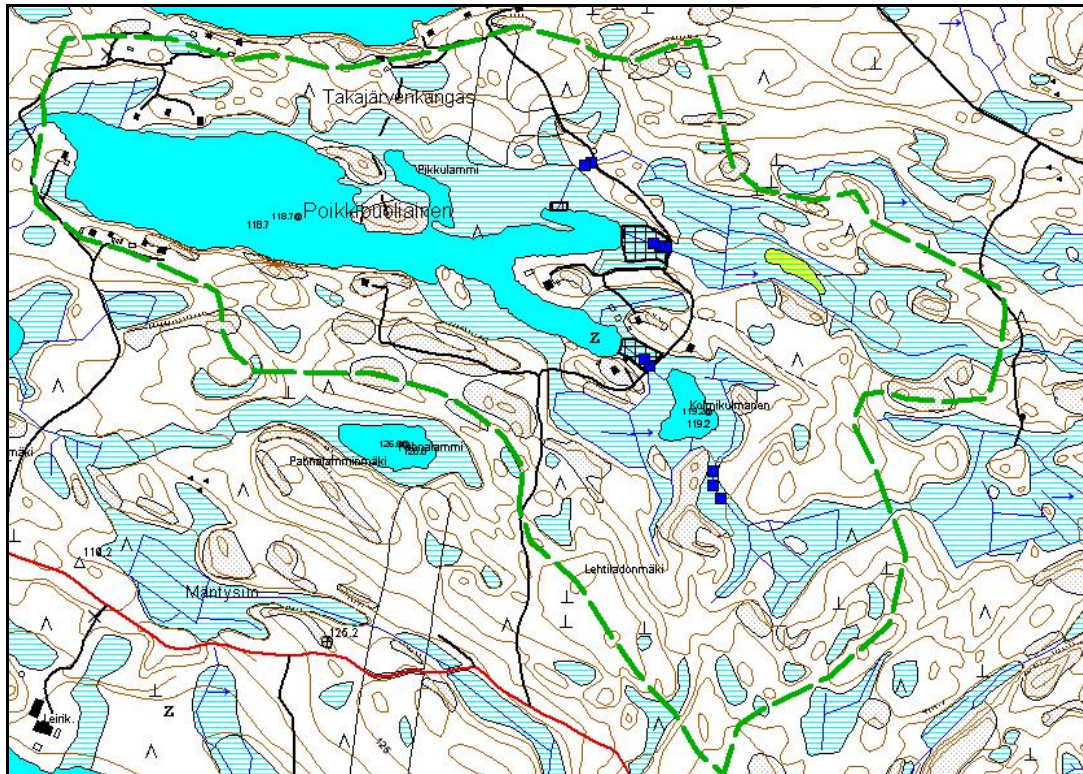
Niittäessäsi rantakasvillisuutta kompostoi kasvijäte riittävän kaukana rannasta.

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

2.1.2 Metsätalous

Metsätaloudessa käytettyjä vesiensuojelumenetelmiä ovat toimenpiteet ojituksessa, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltat ja pintavalutuskentät. Metsäojituksen ja metsämaan uudistamisen vesiensuojelutoimenpiteitä esitellään Poikkipuoliaisen 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. Etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavaa kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen mukana vesistöön kulkeutuu ravinteita ja kiintoaineen biologisen hajoamisen myötä järven happitilanne huononee. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailta ja pintavalutuskentillä

Poikkipuoliaisen valuma-alueesta metsämaata on noin 93 % ja metsätalouden laskennallinen kuormitus järveen on noin 5 kg fosforia ja 56 kg typpeä / vuosi. Etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavaa kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailta ja pintavalutuskentillä. Ravinne- ja kiintoainekuormituksen kannalta merkittävimmät ojat laskevat järven itäpäähän. Ojitettujen suoalueiden kunnostuksen yhteydessä suo-ojien päät olisi jätettävä perkaamatta ja järven rantaan olisi rakennettava kosteikkoja. Ennen kosteikkoaluetta on kaivettava riittävän isoja laskeutusaltaita, jotta veden virtaus pienenee riittävästi ja veden mukanaan kuljettava kiintoainekasa ei huuhtoudu altaan pohjalle. Altaat on rakennettava niin, että ne on helppo tarvittaessa tyhjentää (kuva 1.).



Kuva 1. Poikkipuolliaisen valuma-alueen metsätaloudentoimenpiteiden vesiensuojelukohteita. Vihreä viiva on Poikkipuolliaisen 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 pintakuormaksi on mahdollista saada 1,5 - 1,0 m³ m⁻² h⁻¹
- tyhjennetään tarpeen vaatiessa. Kaivinkoneella tyhjennettäessä paras altaiden tyhjennysaika on syyskesällä, jolloin niissä on vähän vettä. Jos käytettävissä on imukauha, laskeutusaltaita voidaan tyhjentää myös korkean veden aikana

Metsätalouden pintavalutuskentät (Ihme 1994)

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

2.2 Toimenpiteet järvellä

2.2.1 Ravintoketjukurkennostus

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

Poikkipuoliaisen kalasto on koekalastusten (Lounais-Suomen kalastusalue 2005) perusteella vähäinen eikä tehokalastuksiin järvellä ole aihetta. Tasapuolisella kotitarvekalastuksella huolehditaan, että järven kalaston rakenne pysyy tasapainoisena. Tasapuolisella kalastuksella tarkoitetaan sitä, että järvellä kalastetaan arvokkaampien ruokakalalajien lisäksi myös ns. vähempiarvoisia kaloja (pieniä ahvenia ja kiiskiä tms.). Kalastettaessa on hyvä toteuttaa periaatetta 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa.

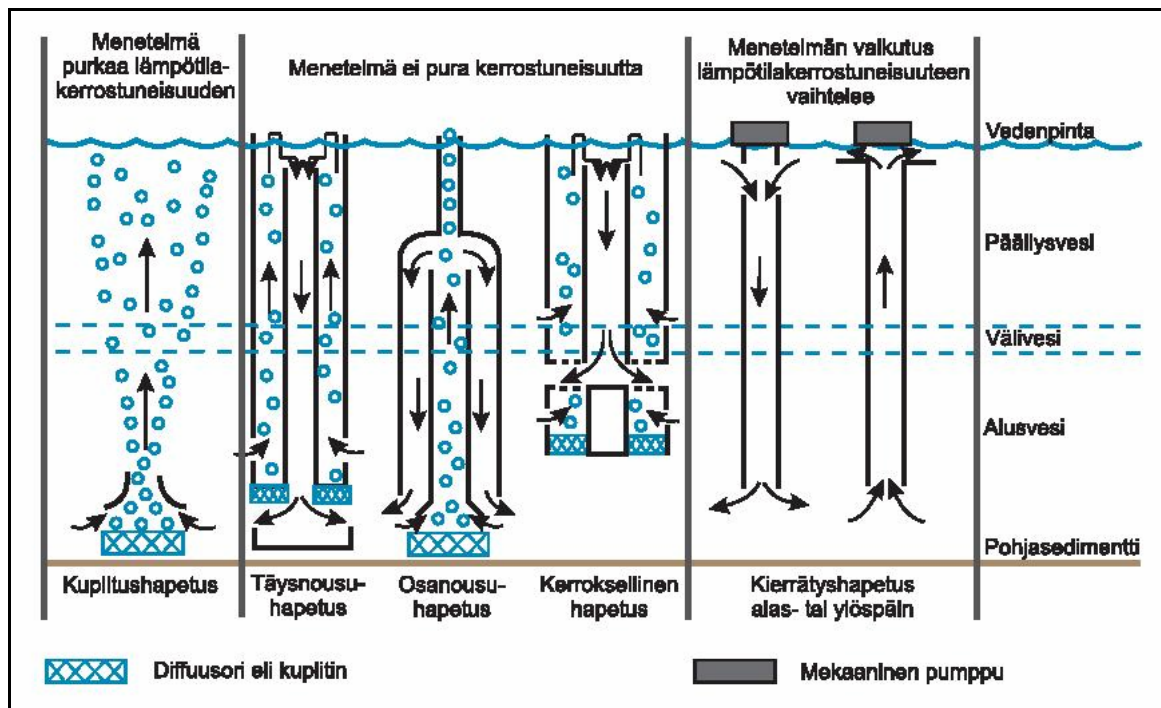
2.2.2 Kasvillisuuden poisto

Liiallinen vesikasvillisuus estää veden virtausta ja hajotessaan kuluttaa happea ja kasveihin sitoutuneet ravinteet palaavat järveen. Kasvillisuuden poistolla pyritään avaamaan virtausta järvesä, poistamaan järven ravinnevarantoja ja parantamaan järven virkistyskäyttöä. Runsa kasvillisuus hajotessaan kuluttaa happea ja kasvillisuuteen sitoutuneet ravinteet vapautuvat takaisin järven veteen. Poikkipuoliaisen vesikasvillisuus on niukkaa eikä kasvillisuuden poistoon järvellä ole tarvetta vaan ojien suissa olevat vesikasvivyöt toimivat luonnollisina suodattimina ja pidättävät ulkoista kuormitusta.

2.2.3 Hapetus

Poikkipuoliaisen vedet kerrostuvat voimakkaasti ja alusveden hapettomuus on ilmeisesti järven muodosta ja valuma-alueen ominaisuuksista johtuva luonnonmukainen ominaisuus. Ensisijaisesti Poikkipuoliaisen syvänteen happitilannetta parannetaan vähentämällä happea kuluttavan kiintoaineen kuormitusta valuma-alueelta. Syvänteen pohjanläheisen veden happitilanteen parantamista hapetuksella on syytä tarkoin harkita. Suunniteltaessa syvänteen vedenlaadun parantamiseksi vähähappisen ja runsasravinteisen alusveden poisjohtamista on toimenpiteiden vaikutukset alapuolisiin vesiin selvitettävä huolella.

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



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

Hapetuksella voidaan parantaa syvänteen happitilannetta ja näin estää fosforin vapautumista. Poikkipuoliaiselta on kuitenkin verraten vähän tutkimustietoa, joten ensisijaisesti järvellä on tehtävä pidempiaikaista vedenlaadun seuranta, jonka pohjalta toimenpiteitä voidaan tarkemmin lähteä suunnittelemaan. Mikäli syvänteen alue on jatkossa säännöllisesti hapetonta ja sen voidaan todeta huonontavan Poikkipuoliaisen vedenlaatua, voisi syvänteen hapetus tuoda parannusta tilanteeseen. Tällöin syväntettä olisi hapetettava kesän ja talven kerrostuneisuuskausilla ja niin että lämpötilakerrostuneisuutta ei pureta. Hapetukseen on myös sitouduttava useiksi vuosiksi, jotta syvänteen tilaa voidaan parantaa. Ennen hapetuksen aloittamista on valuma-alueelta tuleva kuormitus saatava kuriin.

2.2.4 Vedenlaadun seuranta

Järven hoitotoimenpiteistä merkittävin on ulkoisen kuormituksen hillitseminen. Poikkipuoliaisen syvänteen erilaisten käsittelyjen pohjaksi järvellä on tehtävä laajempia tutkimuksia ja selvitettävä syvänteen alueen sedimentin tila, ja vedenlaadun sekä biologisten tekijöiden (kalasto, kasvillisuus, leväsiintymät) muutoksia on hyvä seurata esimerkiksi 2-3 vuoden välein. Kattavan järven tilan seurannan aikaansaamiseksi Poikkipuoliaisen ranta-asukkaiden olisi hyvä perustaa yhdistys tai vastaava. Näin saadaan osakaskunnan 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 pintavalutuskentällä. 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)
- 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.)		
Lahnalampi				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