



**Someron vesienhoitosuunnitelma
Osaraportti VI**

**ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN
HOITOSUUNNITELMA**

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	2
2 YLEISTÄ	2
3 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ	3

OSA A **5 - 29**

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VALUMA-ALUEKARTOITUKSET

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma 22 s. + liitteet 2 kpl

Liite 1.

Taulukko 1. Veden rehevyytason luokitus

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

Taulukko 3. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Liite 2. Iso- ja Pikku-Ätämön sijainti Ropakonjoen valuma-alueella

OSA B **30 - 39**

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VEDENLAATU

Kari Lehtonen (2005) Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus

Kaaviot: Sanna Tikander (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 4 s. + liitteet 5 kpl

Liite 1. Iso- ja Pikku-Ätämön vedenlaadun tutkimuksia

Liite 2. Iso- ja Pikku-Ätämön syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä

Liite 3. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat

Liite 4. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit

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

OSA C **40 - 41**

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VESIKASVILLISUUS JA KALASTO

Koonnut: Sanna Tikander (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma, 1 s.

OSA D **42 - 52**

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN HOITOSUUNNITELMA

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 10 s.

LIITTEET

Liite 1 Hankkeen tutkimukset järvittäin

1 JOHDANTO

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

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

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

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

Hoitosuunnitelma - hankkeen järvet ja osaraportit ovat:

Arimaa (Osaraportti I)	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 kasvillisuuskartoituksia 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 keväällä 2005 Pitkusta-järvien vedenlaadun tutkimuksia ja syksyllä 2005 tehtiin kolmelta järveltä vedenlaadun lisätutkimuksia. Hankkeen tutkimukset on koottu järvittäin raportin loppuun liitteeseen 1.

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

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

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

3 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti VI – ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN HOITOSUUNNITELMA. Ätämöistä on aikaisempaa tutkimustietoa melko vähän. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen yhteydessä Iso- ja Pikku-Ätämöllä tehtiin valuma-alue- ja syvyyskartoituksia sekä vedenlaadun perustutkimuksia. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana toteutetut tutkimukset sekä lyhyet yhteenvedot järvien aikaisemmista tutkimuksista. Raportin tarkoitus on selvittää Ätämö-järvien nykyistä tilaa ja muutoksia järvissä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Iso- ja Pikku-Ätämölle soveltuvia hoito- ja kunnostustoimia.

Kiitämme Aimo Paasikalliota Iso-Ätämöön liittyvistä tiedoista ja kiertoajelusta järvellä sekä Olli Järveä Pikku-Ätämöön liittyvistä tiedoista. Somerniemen yhteismetsän edustajalta Kuisma Munterilta saimme tietoa järvien valuma-alueiden metsätalouden nykytilanteesta. Kiitämme myös hankkeen ohjausryhmää ja Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteeriä Timo Klemelää sekä 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 Iso- ja Pikku-Ätämöstä

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia Iso-Ätämöltä: 1984, 1991, 1999, 2004 ja 2005

Näytteenottotuloksia Pikku-Ätämöltä: 1991, 2001, 2004 ja 2005

Vogt, H.(1992) Someron Kaskiston – Halkjärven alueen järvien ja lampien happamoitumiskartoitus v. 1991. Someron kaupunki, moniste, joitakin sivuja.

Vogt, H. (2001) Pikku-Ätämön tutkimus 5.9.2001. Moniste 2 s. + liitteet 2kpl

Kasvillisuus:

Joki-Heiskala, P. (2002) Iso-Ätämön ja Pikku-Ätämön vesikasvikartoitus. Salon Järvitutkimus, moniste 3 s.

Kalasto:

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

Syvyystiedot:

Lounais-Suomen kalastusalue (2004) Iso-Ätämön syvyyskartta. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki

Lounais-Suomen kalastusalue (2004) Pikku-Ätämön syvyyskartta. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki

Valuma-aluekarttoitus:

Tikander, S. ja Hietaranta, J.(2005) Iso-Ätämön valuma-aluekarttoitus. Turun ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen kolutusohjelma. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen osaraportti. moniste 21 s. + liitteet 2 kpl

Tikander, S. ja Hietaranta, J.(2005) Pikku-Ätämön valuma-aluekarttoitus. Turun ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen kolutusohjelma. Someron vesienhoitosuunnitelma hankkeen osaraportti. moniste 20 s. + liitteet 2 kpl

Muu kirjallisuus:

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

Osa-A

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VALUMA-ALUEKARTOITUKSET

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

Ätämöiden valuma-aluekartoitusten maastotyöt tehtiin kesällä 2004. Järvien valuma-aluekartoitukset valmistuivat keväällä 2005 ja kartoitukset esiteltiin erillisinä raporteina. Seuraavassa on yhdistetty nämä kaksi raporttia. Tekstiä on tarkistettu uudelleen ja esille tulleita kirjoitusvirheitä on korjattu. Myös tekstin ulkoasua on muokattu tähän raporttiin sopivaksi. Raporttien sisältöön ei ole tehty muutoksia.

SISÄLLYS:

1	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	7
2	VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ	7
	2.1 Metsätalous	7
	2.1.1 Metsäojitus	7
	2.1.2 Hakkuut	8
	2.1.3 Lannoitus	8
	2.1.4 Metsätalouden ravinne- ja kiintoainekuormitus	8
	2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia	9
	2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus	9
	2.1.5.2 Hakkuut	10
	2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus	10
	2.2 Asutus	10
	2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia	10
	2.2.2 Paikallisia ohjeita	11
	2.3 Maatalous	11
	2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	11
	2.4 Laskeuma	12
	2.5 Luonnonhuuhtouma	12
3	ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ	13
	3.1 Pikku-Ätämön nykyinen tila	14
	3.2 Iso-Ätämön nykyinen tila	14
	3.2.1 Vedenlaatu	15
4	VALUMA-ALUEKARTOITUS	15
	4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset	15
	4.2 Valuma-alueen ravinnekuormitus	16
	4.2.1 Asutus	16
	4.2.2 Maatalous	16
	4.2.3 Metsätalous	16
	4.2.4 Luonnonhuuhtouma	17
	4.2.5 Laskeuma	17
5	VALUMA-ALUEET	17
	5.1 Pikku-Ätämön valuma-alue	17
	5.2 Iso-Ätämön valuma-alue	17
	5.3 Maankäyttö	20
	5.3.1 Pikku-Ätämö	20
	5.3.2 Iso-Ätämö	20
	5.4 Maaperä	21
6	KUORMITUS	21
7	KUORMITTAJAT	23
	7.1 Pikku-Ätämö	23
	7.2 Iso-Ätämö	24
	7.2.1 Pikku-Ätämön vaikutus	24
8	YHTEENVETO	25
9	LÄHTEET	26

LIITTEET

- Liite 1 Taulukko 1. Veden rehevyystason luokitus
Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet
Taulukko 3. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot
- Liite 2 Iso- ja Pikku-Ätämön sijainti Ropakonjoen valuma-alueella

1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Iso- ja Pikku-Ätämön valuma-aluekartoitukset ovat 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 kohdejärvien tilaa ja laatia niille järvi-kohtaiset hoitosuunnitelmat. Valuma-alueen kartoitus on oleellista suorittaa aina ennen järveen kohdistuvien hoitosuunnitelmien tekemistä. Kartoituksen avulla kunnostus- ja hoitotoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa optimaalisesti.

Ätämöiden valuma-aluekartoitukset ovat osa järvien perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Valuma-aluekartoituksen lisäksi Ätämöillä hankkeen aikana tehdään vedenlaadun tutkimuksia elokuussa 2004 ja talvella 2004–2005. Valuma-aluekartoituksessa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Ätämöiden valuma-alueiden nykytilaa ja järviin kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Lisäksi esitetään valuma-alueperäisen ravinnekuormituksen ongelmakohtia ja annetaan ehdotuksia käytännön toimenpiteiksi. Yksityiskohtaisempia vesiensuojelullisia toimenpiteitä järvillä ja niiden valuma-alueilla esitetään tulevassa Iso- ja Pikku-Ätämön hoitosuunnitelmassa.

2 VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ

2.1 Metsätalous

Metsätaloustoimenpiteet aiheuttavat kuormitusta alapuolisiin vesistöihin ja voivat lisätä myös ravinteiden huuhtoutumista pohjaveteen. Pohjaveden laadun kannalta haitallisinta on vesien nitraattityppipitoisuuden lisääntyminen (Metsähallitus 2004). Valumavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesistökuormitukseen vaikuttavia metsätalouden toimenpiteitä ovat uudis- ja kunnostusojitukset sekä metsämaan muokkaukset kuten mätästyksiset 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 kaivu-reilla tehtävissä erilaisissa mätästyksissä ja kunnostusojituksissa ilmenee tason selvästi parantumisesta huolimatta edelleen myös vakaviksi poikkeamiksi luokiteltavia ympäristöhaittoja (Metsähallitus 2004).

2.1.1 Metsäojitus

Metsäojitus oli 1900-luvulla laajimmin vesistöjen valuma-alueiden tilaa muuttaneita toimenpiteitä Suomessa (Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta 1987). Koko metsätalousmaasta ojitettujen soiden osuus vuonna 1997 oli 18 % (Metsäntutkimuslaitos 1997). Suomen soista on ojitettu metsänparannusta varten noin 60 % soiden kokonaispinta-alasta. Etelä-Suomen soista on ojitettu noin 75 % (Heikkilä & Lindholm 1995). Metsien uudisojitus oli vilkkainta 1960–70-luvuilla, jonka jälkeen uudisojitus on tasaisesti vähentynyt. Metsäojitus muuttaa alueen hydrologia pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten aineiden huuhtoutumiseen. Kiintoainepitoisuuden 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 uudisaloista muokataan koneellisesti. Raskaan muokkauksen on todettu lisäävän hakkuun jälkeisiä kohonneita ravinteiden ja kiintoaineen huuhtouma-arvoja (Ahtiainen ja Huttunen 1995). Rantapuuston hakkuut vaikuttavat myös vesistön kalakantaan. Rantapuuston säilyttäminen koskemattomana on edellytys useiden kalalajien kudun onnistumiselle. Puusto antaa suojaa ja luo varjoa estäen matalien vesien liiallisen lämpenemisen kesällä. Erityisen tärkeää rantapuustojen säästäminen on jokien ja pienten purojen rannoilla. (Metsähallitus 2004)

2.1.3 Lannoitus

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

loustoimenpiteiden laatu ja laajuus, alueen maalajien ravinnepitoisuuden lähtötaso, maalajien erodoitumisherkkyys ja ravinteiden pidätyskyky, vesiensuojelulliset toimet alueella kuten esimerkiksi ojitusten yhteydessä tehdyt laskeutusaltaat, sekä tarkasteluajankohdan sademäärä.

2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia

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

2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus

Ojituksissa toiminnan laajuus ja vesiensuojelutoimenpiteiden tarve tulee määritellä valuma-aluekohtaisesti ja laajojen ojitusalueiden kunnostukset on syytä jaksottaa useammalle vuodelle siten, että vuosittain kunnostetaan enintään 100 hehtaaria. Toimenpiteiden mitoituksessa ja ajoituksessa tulee huomioida myös muut valuma-alueella tehtävät työt, ennen kaikkea uudishakkuut, joihin liittyy tehokas maanpinnan käsittely.

Toimenpiteiden ennakkosuunnittelussa selvitetään minne kunnostettavan alueen valumavedet johdetaan ja minkälaisia toimenpiteitä vesienselkeytykseen käytetään. Tässä yhteydessä määritetään vesistöjen tulvavyöhykkeet, pohjavesialueet ja suojeltujen elinympäristöjen sijainti toimenpidealueella tai sen läheisyydessä. Lisäksi määritetään alueen kaltevuussuhteet ja eroosioherkkyys. Kaikkein herkimmin syöpyvien ojien suuntaa muuttamalla voidaan loiventaa ojien pituuskaltevuutta ja vähentää syöpymisriskiä. Kunnostettavien ojien pituuskaltevuus ei saisi olla suurempi kuin 3 %. Täydennysojia kaivamalla vedet voidaan johtaa herkimpien alueiden ohi.

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

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

2.1.5.2 Hakkuut

Päätähakkuiden tärkein vesiensuojelutoimenpide on suojavyyöhykkeen jättäminen hakkuualan ja vesistön välille. Suojavyyöhykkeen leveys riippuu vesistöstä ja siihen rajoittuvan puuston luonnontilaisuudesta, maanpinnan kaltevuudesta sekä maalajista. Vesiensuojelun minimivaatimuksena on, että vesistön ja hakkuualan välille jäävä suojavyyöhyke on vähintään 5 metriä, mutta voimakkaasti vesistöön viettävillä ja hienojakoisilla maalajeilla tarvitaan jopa 30 metrin suojavyyöhykkeitä. Vesistöön rajoittuvilla hakkuualueilla on syytä huomioida myös hakkuun maise-malliset ja kalataloudelliset vaikutukset.

2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus

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

2.2 Asutus

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

Haja-asutusalueella viemäriverkoston ulkopuolella asuu kiinteästi noin miljoona suomalaista ja kesäisin saman verran vapaa-ajan asukkaita. Viemäriverkoston ulkopuolella olevan haja-asutuksen aiheuttama fosforikuormitus koko maassa oli vuonna 2003 noin 355 tonnia ja 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 merkit-

tävin 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 aiheuttaa peltoviljelystä ja kotieläintuotannosta.

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

Kotieläintuotannosta tuleva vesistökuormitus on seurausta puutteellisista lannan sekä säilörehun puristenesteen varastointitiloista, jaloittelualueilta, maitohuoneen pesuvesistä sekä lannan huolimattomasta levityksestä. Vesistökuormituksen kannalta on oleellista, miten paljon karjanlantaa levitetään pelloille. Karjatalouden aiheuttaman vesistökuormituksen on arvioitu olevan nautakarjan osalta 0,44 kg/eläinyksilö vuodessa fosforia ja typpeä 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 säätösalaajituksella ja kalkkisuodinojituksella sekä säätökastelulla 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 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ

Järvinumerot: Iso-Ätämö: 23.077.1.001, Pikku-Ätämö: 23.077.1.002

Koordinaattialue: Iso-Ätämö: YK-pohjoinen 6716030, YK-itä 3320788

Pikku-Ätämö: YK-pohjoinen 6715467, YK-itä 3320811

Peruskarttalehti: 202407C

Vesistöalue: 23 Karjaanjoen vesistöalue, 23.07 Nummenjoen valuma-alue, 23.007

Ropakonjoen valuma-alue

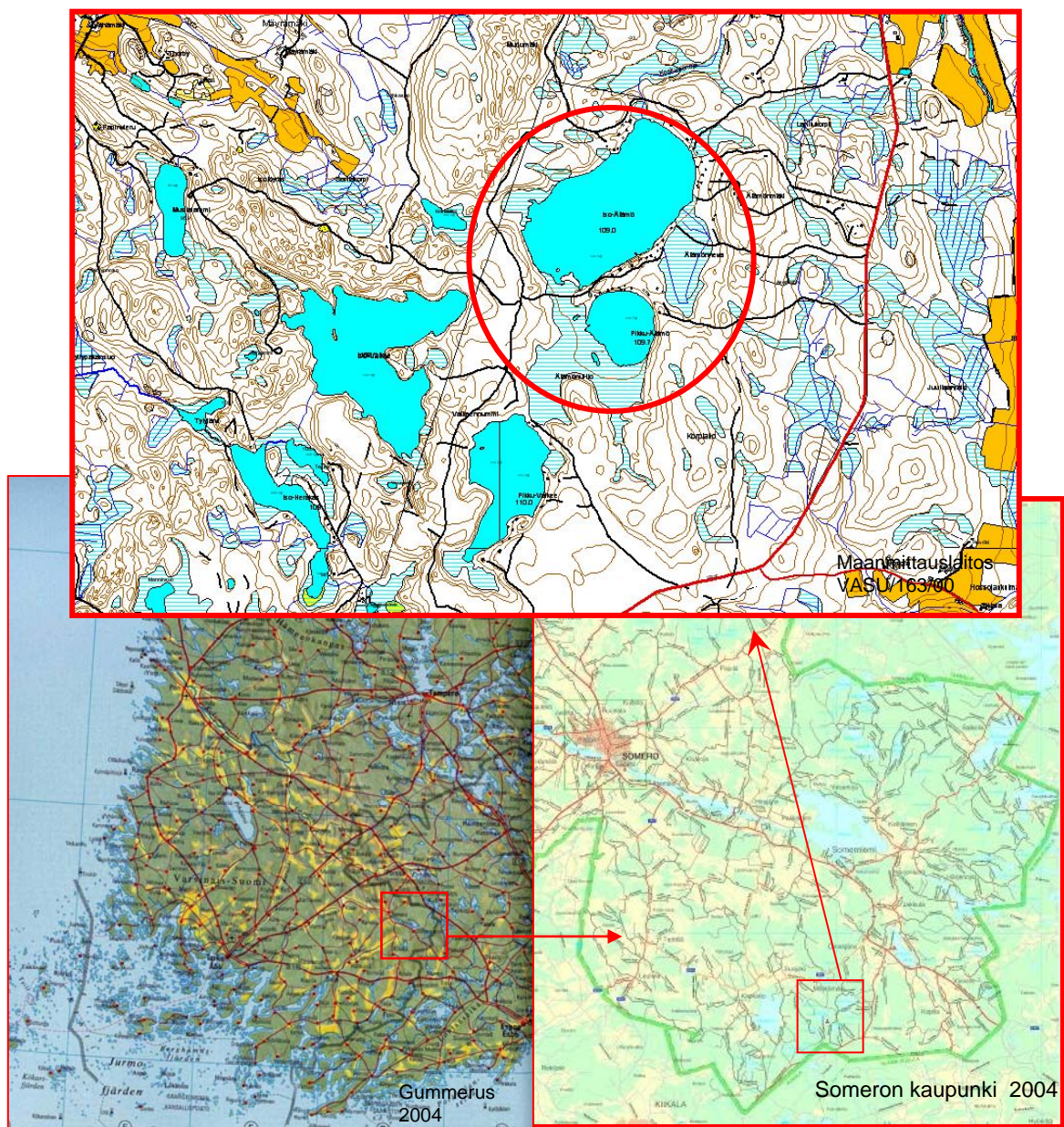
Vesienhoitoalue: Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitoalue

Järvien pinta-ala: Iso-Ätämö: 37,31 ha, Pikku-Ätämö: 8,6 ha

Korkeus merenpinnasta: Iso-Ätämö: 109 m, Pikku-Ätämö: 109,7 m

Suurin syvyys: Iso-Ätämö: 2,6 m, Pikku-Ätämö: 7,3 m

Ätämöt sijaitsevat Lounais-Suomessa Someron eteläosassa Kaskistonnummi-Harjumäki harjualueen pohjoisosassa (Lounaispaikka 2004). Iso-Ätämö on matala. Sen maksimisyvyys on noin 2,6 metriä. Pikku-Ätämön suurin syvyys on noin 7 metriä. Pikku-Ätämö on latvajärvi. Sen vedet virtaavat suo-ojan kautta Iso-Ätämöön.



Kuva 1. Iso- ja Pikku-Ätämön sijainti

3.1 Pikku-Ätämön nykyinen tila

Pikku-Ätämö on Oinasjärveen laskevan Ropakonjoen valuma-alueen (23.077) latvajärviä (liite 2). Pikku-Ätämö saa vesiä järveä ympäröiviltä suoalueilta ja valuma-alueen etelä - länsipuolella sijaitsevalta pohjavesialueelta (kuva 3). Järveen ei laske valuma-alueelta jokia tai suuria oja. Lähes pyöreänmuotoisella Pikku-Ätämöllä on rantaviivaa noin 1,1 kilometriä. Järven pinta-ala on 8,6 hehtaaria (Hertta-tietokanta 2004) ja maksimisyvyys on noin 7 metriä. Soilta tulevan humuksen johdosta Pikku-Ätämön vesi on ruskeaa ja hieman sameaa. Pikku-Ätämöä on aikaisemmin tutkittu melko vähän. Vuodelta 1991 on järven happamoitumistutkimus (Vogt 1991). Laajempia vedenlaadun tutkimuksia on vuodelta 2001 (Vogt 2001) ja vesikasvikartoitus syyskuulta 2002 (Salon Järvitutkimus 2002). Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen yhteydessä tutkitaan myös Pikku-Ätämön veden laatua. Ensimmäiset näytteenotot tehtiin elokuussa 2004 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 2004).

Vuosina 2000 – 2001 Pikku-Ätämön tilassa havaittiin pahoja ongelmia. Syyskuussa 2001 tehdyn tutkimuksen perusteella järven vesi oli voimakkaasti kerrostunutta ja jo 4,5 metrin syvyydessä hapetonta. Pohjaa kohti vedessä voimistui rikkivedyn haju ja alimpien syvyyksien vesi oli erittäin pelkistynyttä ja huonolaatuista (Vogt 2001). Vuonna 2001 syvänteestä otettu pohjasedimenttinäyte oli rakenteeltaan hienojakoista järviliejua. Sedimentti oli noin 6 -7 senttimerin syvyyteen asti pelkistynyttä, mustaa ja huonokuntoista mätäliejua. Sen alapuolelta alkoi parempilaatuinen järven vanha perusedimentti. Pohjalietteen huonolaatuinen pintakerros on ilmeisesti muodostunut viimeksi kuluneiden 50–100 vuoden aikana. Tämä viittaa siihen, että kyseisenä ajanjaksona Pikku-Ätämön valuma-alueella tai järvestä on tapahtunut joitakin järven kannalta merkittäviä muutoksia (Vogt 2000). Koli (1993) mainitsee kirjassaan Someron vedet, että Iso- ja Pikku-Ätämön pintaa yritettiin laskea 1950-luvulla. Kun veden lasku ei helpolla onnistunut, ojat luotiin myöhemmin umpeen.

Elokuussa 2004 järven vesi oli jälleen jyrkästi lämpötilan suhteen kerrostunutta ja pohjan läheinen vesi oli täysin hapetonta. Pohjanläheisen veden fosforipitoisuus oli selvästi pintaveden pitoisuutta suurempi (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 2004). Järven rehevyystasoa arvioidaan veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä levätuotantoa kuvaavan aklorofyllipitoisuuden perusteella. Käytössä on monia erilaisia luokitusperusteita. Tässä kartoituksessa käytetään Vogtin (2000) Someron ylänköjärvien tutkimuksessaan esittämää luokitusta (Liite 1). Veden rehevyystaso syyskuussa 2001 vastasi rehevien tai erittäin rehevien järvien tasoa ja elokuussa 2004 päällysveden kokonaistypen ja – fosforin sekä klorofyllin määrät vastasivat lievästi rehevien järvien tasoa.

3.2 Iso-Ätämön nykyinen tila

Iso-Ätämö on matala, sen suurin syvyys on vain noin 2 m. Vuosien saatossa järviruoko on valannut vesialaa yhä enemmän ja useana kesänä järvellä on havaittu leväkukintoja (Tapanainen suullinen tiedonanto 2004). Järven vesi on humushapanta ja sen puskurikyky on ollut heikko (Koli 1993). Iso-Ätämö saa vesiä järveä ympäröiviltä suo- ja metsäalueilta, valuma-alueen länsipuolella sijaitsevalta pohjavesialueelta sekä Iso-Ätämön eteläpuolella sijaitsevasta Pikku-Ätämöjärvestä. Suoalueilta tulevan humuksen johdosta järven vesi on ruskeaa ja hieman hapanta. Iso-Ätämöstä vedet virtaavat järven luusuasta Koskueenojaa pitkin Ropakonojaan ja siitä edelleen Oinasjärveen. Iso-Ätämön vesialaa ja keskisyvyyttä on pyritty pitämään vakiona järven luusuohon rakennetun kiinteän padon avulla. Koli mainitsee kirjassaan Someron vedet (Koli 1993), että Iso- ja Pikku-Ätämön pintaa yritettiin laskea 1950-luvulla. Kun se ei helpolla onnistunut, ojat luotiin myöhemmin umpeen.

3.2.1 Vedenlaatu

Iso-Ätämöä on tutkittu verraten vähän. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä pintavesirekisterissä Iso-Ätämöstä on vedenlaadun tietoja vuodelta 1984 ja 1999 (Hertta-tietokanta 2004). Someron Kaskiston – Halkjärven alueen järvien ja lampien happamoitumiskartoituksessa vuodelta 1991 (Vogt 1991) on Iso-Ätämöstä veden happamoitumiseen liittyviä tietoja. Järven kasvilisuutta on tutkittu vuonna 2002 (Salon Järvitutkimus 2002). Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen yhteydessä tutkitaan myös Iso-Ätämön veden laatua. Ensimmäiset näytteenotot tehtiin elokuussa 2004 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 2004).

Syksyllä 2002 tehdyn kasvillisuuskartoituksen (Salon Järvitutkimus 2002) perusteella järvi kuuluu kasviekologiselta järvityypiltään vähäravinteisiin korteruokojärviin (*Equisetum-Phragmites*-tyyppi). Kasvilajisto koostuu ravinteisuuden suhteen riippumattomista lajeista, eikä kasvillisuustutkimuksen perusteella järven kasvillisuudesta havaittu rehevöitymistä ilmentäviä seikkoja.

Vuonna 1984 veden pH oli 6,4 (Hertta 2004) ja 1991 Iso-Ätämön pH oli 5,7 (Vogt 1991). Vuonna 1991 (Vogt) tehdyssä happamoitumiskartoituksessa järvi luokiteltiin lähellä happamoitumista oleviin järviin. Vuonna 1999 (Hertta 2004) veden pH oli edelleen laskenut ja se oli pH 5,6. Elokuussa 2004 tehdyn Iso-Ätämön vedenlaadun tutkimuksen perusteella järven veden pH oli noussut 6,4:ään ja alkaliteettiarvon perusteella sen happamoitumisen vastustuskyky oli välttävää (Lounais-Suomen ympäristötutkimus Oy 2004). Voidaan olettaa, että järven akuutti happamoitumisvaara on ohitse. Vogtin (2000) mukaan Iso-Ätämö kuuluu luontaisesti humushappamiin, karuihin ja ruskeavetisiin järviin.

Rehevyyttä ilmentävien kokonaisfosforin ja – typen sekä a-klorofyllin pitoisuudet ovat vaihdelleet karujen, lievästi rehevien ja rehevien järvien tasolla. Vuonna 1984 tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli karujen järvien luokkaa ja typen pitoisuus lievästi rehevien järvien luokkaa. 1999 fosfori- ja typpipitoisuudet olivat lievästi rehevien järvien tasoa ja a-klorofyllipitoisuus oli rehevien järvien tasoa. Elokuussa 2004 otetuissa näytteissä rehevyystasojen mukainen luokitus oli samoin kuin vuonna 1999. Kesällä 2004 Iso-Ätämöllä havaittiin myös vähäisessä määrin sinileväkukintoja.

4 VALUMA-ALUEKARTOITUKSET

Valuma-aluekartoitukset toteutettiin kesän ja syksyn 2004 aikana. Kartoitukset sisältävät karttatarkastelun, maastokäyntejä sekä järviin kohdistuvan ravinnekuormituksen arvioinnin. Kenttä- ja karttatutkimukset tehtiin siten, että ne täydensivät toisiaan. Karttatutkimuksissa selvitettiin valuma-alueen koko, erilaisten maankäyttömuotojen osuudet, valuma-alueen pohjavesitilanne ja maaperä. Karttatutkimusten pohjalta laadittiin ravinnekuormituslaskelmat. Kuormituslaskelmien perusteella on arvioitu valuma-alueen merkitystä järvien ravinnekuormittajana. Lisäksi valuma-alueelta kartoitettiin järvien suurimmat kuormittajat.

4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset

Karttatutkimuksissa maastokartalle 1:20 000 rajattiin järven valuma-alue ja mahdolliset ongelmakohdat. Valuma-alue rajattiin korkeuskäyrien osoittamien korkeusolojen mukaan. Lounais-Suomen Metsäkeskuksen arkistoista tarkasteltiin alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa. Alustavien karttatutkimusten jälkeen toteutettiin kenttäkäynnit. Kenttäkäyntien yhteydessä tarkennettiin valuma-alueen rajausta, arvioitiin maankäyttöä, selvitettiin järveen laskevat ojat ja joet sekä arvioitiin silmämääräisesti tulovesien laatua ja määrää. Maasto-

kartalta valuma-alueen rajat siirrettiin numeeriseen muotoon. Kenttäkäynneillä tehtiin huomioita maa- ja metsätaloudellisista toimista sekä näiden sijoittumisesta valuma-alueelle. Kenttäkäynneillä oli mukana ranta-asukkaiden edustaja. Tarkempia tietoja metsätalouden toimenpiteistä kerättiin Somerniemen metsänhoitoyhdistyksen arkistoista (Kuisma 2004) ja haastatteleamalla ranta-asukkailta. Lisäksi maastossa selvitettiin mahdollisia kohteita erilaisten vesiensuojelullisten toimien sijoittamiseksi.

4.2 Valuma-alueen ravinnekuormitus

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.

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 vesistöstä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arvioinnissa käytetään vaihtelevia arviointimenetelmiä. Tässä kartoituksessa käytetään samoja kuormitusarvoja kuin on käytetty Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa. Haja-asutuksen arvioitu vuotuinen fosforikuormitus on laskettu arvon 0,4 kg/as/v ja typpikuormitus on laskettu arvon 2,6 kg/as/v mukaan. Loma-asutuksen kuormitus on laskettu arvojen 0,02 P kg/as/v ja 0,05 N kg/as/v perusteella. Valuma-alueen asutuksen määrä ja kiinteistöjen tasoa arvioitiin Someron kaupungin kartta-aineistojen perusteella (Somero 2004). Laskelmissa on käytetty oletusarvoa, että kiinteistöillä asuu keskimäärin 3 henkilöä.

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 liuenneen 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 käytettiin Rekolaisen arvioita. Metsätaloustoimien vaikutus vesistöön arvioitiin kestävän noin 10 vuotta. Laskelmissa on huomioitu vain ne metsäalueet, joissa on viimeisen kymmenen vuoden aikana toteutettu metsätaloudellisia toimia. Nämä tiedot on kerätty maastokäyntien yhteydessä ja metsänhoitoyhdistyksen Someron toimiston arkistoista (Kuisma 2004). Muilta metsäalueilta tuleva kuormitus on huomioitu luonnonhuuhtouman kuormitusarvoissa.

4.2.4 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Tässä kartoituksessa luonnonhuuhtoumaa on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (VEPS) vesistöalueiden ns. 3. jakotasolle laskemien ja käyttämien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Ominaiskuormitusarvo on kerrottu valuma-alueen maapinta-alalla. VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueelle. 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 havainto-aseman keräämien vuosilaskeuma-arvojen keskiarvojen perusteella (liite 2). Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

5 VALUMA-ALUEET

5.1 Pikku-Ätämön valuma-alue

Pikku-Ätämön koko valuma-alue kattaa järven ja sen oman lähivaluma-alueen sekä eteläpuolella olevan Pikku-Valkeen ja sen valuma-alueen. Koko valuma-alue Pikku-Ätämöllä on noin 158 hehtaaria (kuva 2). Pikku-Valkeen vesi on suhteellisen ravinneköyhää, joten Pikku-Valkeesta tulevalla kuormituksella ei ole suurta merkitystä Pikku-Ätämön vedenlaatuun. Pikku-Ätämön oma lähivaluma-alue on 59,3 hehtaaria. Järven osuus tästä on 8,6 hehtaaria.

Valuma-alueella ei ole peltoalueita eikä vakituista asutusta, vapaa-ajanasutus sijoittuu järven pohjoisrannalle. Suurin osa valuma-alueesta on metsämaata. Läntinen ja eteläinen osa järven lähivaluma-alueesta on luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluvalla pohjavesialueella. Itse järvi ja lähivaluma-alueen suo-osuudet kuuluvat Hyypyrän harjun Natura-2000 alueeseen tunnus: FI0200010 (Lounaispaikka 2004). Järvi on Naturassa vesilain mukaan toteutettuna ja läheiset maa-alueet ovat maa-aineslailla Naturassa.

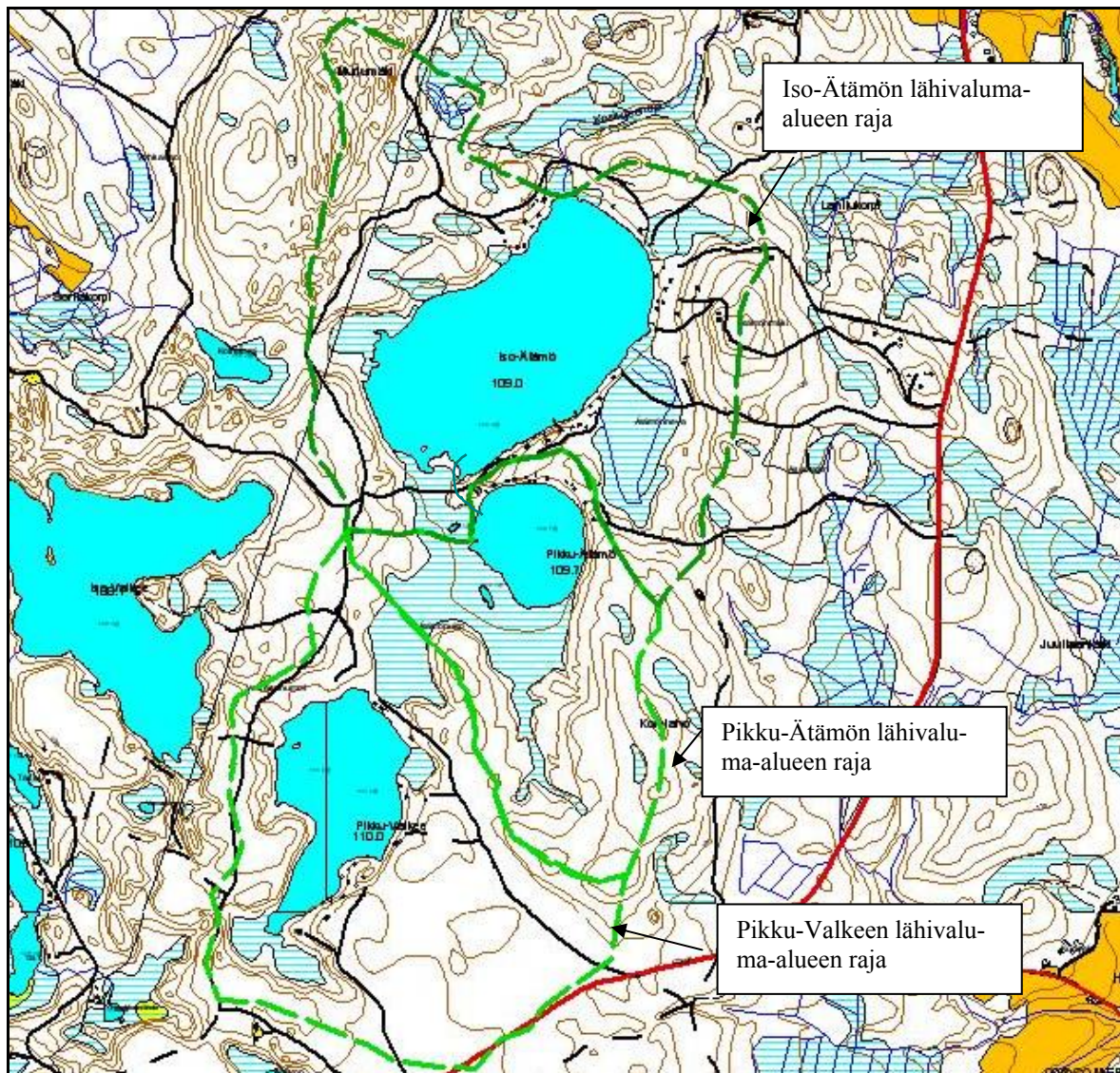
5.2 Iso-Ätämön valuma-alue

Koko valuma-alue Iso-Ätämöllä on noin 287 hehtaaria (kuva 2). Se kattaa järven ja sen oman lähivaluma-alueen sekä eteläpuolella olevan yläpuolisen valuma-alueen (Pikku-Valkee ja Pikku-Ätämö järvet valuma-alueineen). Yläpuoliselta valuma-alueelta vedet virtaavat Ätämöiden välisen kapean ojan kautta Iso-Ätämöön. Iso-Ätämön lähivaluma-alue on 128,7 hehtaaria, josta järven osuus on 37,3 hehtaaria. Lähivaluma-alue rajoittuu Halkjärven, Oinasjärven ja Pikku-Ätämön lähivaluma-alueisiin.

Iso-Ätämön valuma-alueella ei ole viljelysmaita eikä vakituista asutusta, vapaa-ajanasutus sijoittuu järven itäpuolen rannoille. Etelässä on suoaluetta, jonka läpi virtaa oja tuoden vettä Pikku-Ätämöstä. Kaakkoisosassa lähivaluma-aluetta on n. 8 hehtaarin laajuinen ojitettu suoalue, Ätä-

mönneva. Suurin osa valuma-alueesta on metsämaata. Suurimmat järveen purkautuvat ojat ovat Pikku-Ätämöstä laskeva suo-oja ja ojitetun Ätämönnevan ojat. Valuma-alueen pohjoisrannoilla on toteutettu laajoja avohakkuita.

Iso-Ätämön lähivaluma-alueesta noin 32 hehtaaria on luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja 2 (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue) kuuluvalla pohjavesialueella (kuva3.). Lähivaluma-alueen maa-alasta noin 41 hehtaaria ja järvestä noin 10 hehtaaria kuuluu Hyypärän harjun Natura-2000 alueeseen tunnus: FI0200010 (Lounaispaikka) (kuva 4).



Kuva 2. Iso- ja Pikku-Ätämön lähivaluma-alueet ja yläpuoliset valuma-alueet. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-alueerajaus tekijän.

5.3 Maankäyttö

5.3.1 Pikku-Ätämö

Suurin osa (96 %) Pikku-Ätämön lähivaluma-alueen maa-alasta on metsämaata. Lähivaluma-alueen maa-alasta 25 % on helppokulkuista osin metsäistä suota. Peltoja Pikku-Ätämön valuma-alueella ei ole lainkaan. Valuma-alueella ei ole myöskään vakituista asutusta. Loma-asuntoja on 9 kpl. Karkeasti arvioiden ne vievät valuma-alueen pinta-alasta vajaan 2 hehtaaria, noin 4 %. Vapaa-ajanasutus sijoittuu järven pohjoisrannalle.

Taulukko 1. Pikku-Ätämön lähivaluma-alue ja maankäytön osuudet

	ha	%
Lähi valuma-alueen pinta-ala:	59,3	
Järven pinta-ala	8,6	
Valuma-alue ilman järveä	50,7	100
Asutus	1,9	3,7
Peltoa ja niittyjä	0	0
Lampia	0,1	0,3
Metsämaata	48,8	96
*suomaata	12,6	24,9
*ojitettua	0	0
*ei ojia	12,6	

5.3.2 Iso-Ätämö

Suurin osa, 92 %, lähivaluma-alueen maa-alasta on metsämaata, josta noin neljännes (24 %) on metsää kasvavaa suota. Iso-Ätämön suopohjaisista metsäalueista yli puolet, 53 %, on ojitettua. Suurin osa ojituksista on toteutettu 1950 -70 luvuilla ja uusia ojituksia ei valuma-alueen soilla tarkasteluajankohtana ollut suunnitteilla (Lounais-Suomen metsäkeskus 2004). Viljelysmaata Iso-Ätämön valuma-alueella ei ole lainkaan. Valuma-alueella ei ole myöskään vakituista asutusta. Loma-asuntoja on 22 kpl. Karkeasti arvioiden ne vievät valuma-alueen pinta-alasta vajaan 5 hehtaaria, noin 5 %. Vapaa-ajanasutus keskittyy järven itäpuolen rannoille. Hiekkaiset tiet vievät valuma-alueen maa-alasta noin 3 prosenttia. Järven rannat ovat osittain pehmeitä suorantoja, itäpuolella on myös hiekkapohjia.

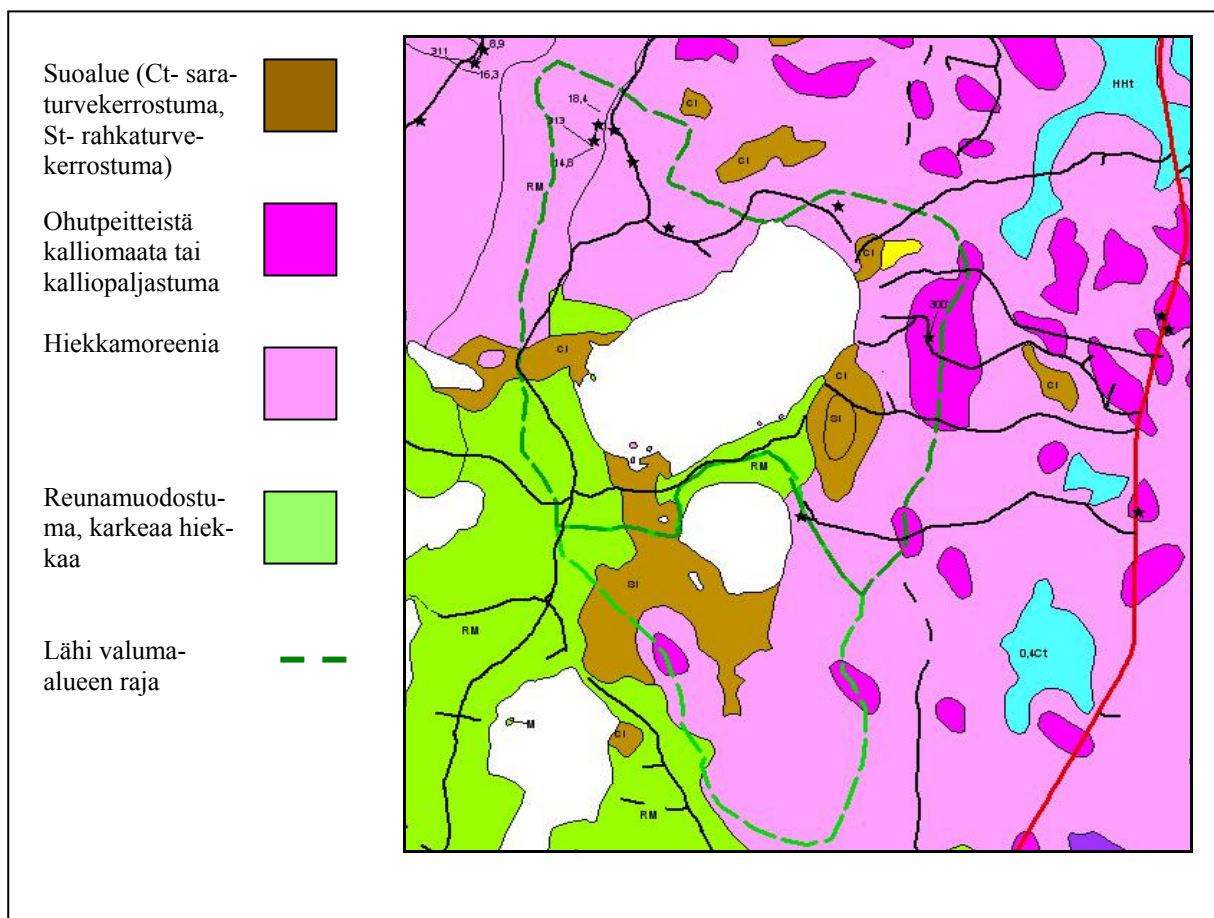
Taulukko 2. Iso-Ätämön lähivaluma-alue ja maankäytön osuudet.

	ha	%	%	%	%
Lähivaluma-alueen pinta-ala:	128,70	100			
Järven pinta-ala	37,31	29			
Valuma-alue ilman järveä	91,40	71	100		
Asutus	4,65		5		
tiet	2,85		3		
Peltoa ja niittyjä	0,00		0		
Lampia	0,04		0		
Metsämaata	83,85		92	100	
*suomaata	19,99		22	24	100
*ojitettua	10,66				53
*ei ojia	9,33				47

5.4 Maaperä

Pikku-Ätämön lähivaluma-alueen maa-alasta 66 % on hiekkamoreenia, jossa on ohutpeitteisiä kalliomaata-alueita ja kalliopaljastumia. Suo alueet ovat niukkaravinteisiä pääosin rakkasammalta kasvavaa suota (St). Ätämöiden välinen kannas on jääkauden aikaisen reunamuodostuman karkeaa hiekkaa (RM). Reunamuodostuma on jäätikön reunalle kerrostuneesta lajittuneesta aineksesta ja osittain myös lajittumattomasta moreeniaineksesta kasautunut muodostuma.

Iso-Ätämön lähivaluma-alueen pohjoinen ja itäinen osa on pohjamoreenin peittämää kalliomaata, jossa on pieniä kalliopaljastumia. Suo alueet ovat ravinteisia sara- ja ruohokasveja kasvavia saraturvekerrostumia (Carex, Ct) ja niukkaravinteisiä, pääosin rakkasammalta kasvavia soita (St). Ätämöiden välinen kannas ja järven läntisen lähivaluma-alueen maaperä on jääkauden aikaisen reunamuodostuman karkeaa hiekkaa (RM).



Kuva 5. Ätämöiden lähivaluma-alueiden maaperä. Kartta: GTK 2000, valuma-alueerajaus ja selitteet tekijän.

6 KUORMITUS

Valuma-alueen maankäytön tehokkuus vaikuttaa merkittävästi ravinnekuormitukseen. Ätämöiden kaltaisten pienten metsäjärvien valuma-alueilla tapahtuvat metsätalouden toimet vaikuttavat merkittävästi järviin päätyvän ravinnekuormituksen suuruuteen. Etenkin uudis- ja kunnostusojitukset sekä uudishakkuiden yhteydessä tehdyt metsämaan muokkaukset lisäävät ravinnevirtaamia.

Laskeuma vaikuttaa vesistöihin kahdella tavalla. Toisaalta ilmaperäinen typpikuormitus lisää vesistöjen ravinnepitoisuutta ja toisaalta rikki- ja typpioksidien laskeuma ilmasta aiheuttaa vesis-

töjen happamoitumista. Happamoittavia yhdisteitä ovat typen oksidit (NO_x) ja rikkidioksidi (SO₂) sekä ammoniakki (NH₃). Kansainvälisillä ilmastopöytäkirjoilla 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 (SYKEa 2004). Silti ilmansaasteiden ravinnepitoiset laskeumat ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuva: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg / km² / vuosi. Ätämöiden vesi oli pehmeää ja heikosti puskuroitunutta. Huumuksen puskuroivien ominaisuuksien vuoksi ilmansaasteiden aiheuttaman happamoitumisen vaaraa järvillä ei kuitenkaan ole. Järviin kohdistuvista kuormituksista ongelmallisina lienee pääravinteiden fosforin (P) ja typen (N) kuormitus.

Valuma-alueen laskennallinen vuotuinen ravinnekuormitus tarkasteluajankohtana (2004) oli Pikku-Ätämöllä 7,7 kg typpeä / vuosi ja 214,6 kg fosforia / vuosi. Iso-Ätämön laskennallinen valuma-alueperäinen kokonaisfosforikuormitus on noin 16 kg ja kokonaistyyppikuormitus noin 531 kg vuodessa (taulukot 3 ja 4). Järvien valuma-alueperäinen kuormitus on pääosin peräisin luonnonhuuhtoumasta, metsätaloudesta ja laskeumasta. Luonnonhuuhtouma on järveen luontaisesti valuvaa ravinnekuormitusta eikä sitä ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Mitä luonnollisemmassa tilassa järvi on, sitä suurempi on luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta ja kokonaiskuormitus on pienempää.

Taulukko 3. Pikku-Ätämön valuma-alueen vuotuinen kokonaistyyppi ja – fosfori kuormitus

Lähde	Kok P kg/v	Kok N kg/v	Kok. P %	Kok. N %
Asutus¹				
vakituinen asutus	0,0	0,0	0	0
vapaa-ajan asutus	0,54	1,3	7	1
Maatalous	0,0	0,0	0	0
Metsätalous²	2,1	25,5	27	12
Luonnonhuuhtouma³	3,6	122,1	47	57
Laskeuma⁴	1,5	65,7	19	30
Kokonaistyyppi	7,7	214,6	100	100

Taulukko 4. Iso-Ätämön lähivaluma-alueen vuotuinen kokonaistyyppi ja – fosfori kuormitus

Lähde	KokP kg/v	Kok N kg/v	Kok P %	Kok N %
Asutus¹	1,3	3,3	9	1
vakituinen asutus	0,0	0,0	0	0
vapaa-ajan asutus	1,3	3,3	9	1
Maatalous			0	
Metsätalous²	1,8	22,1	11	4
Luonnonhuuhtouma³	6,5	222,5	40	42
Laskeuma⁴	6,5	283,5	40	53
YHTEENSÄ	16,1	531,4	100	100

1 = Vogtin (2001) arvojen mukaan laskettu

2 = Rekolaisen (1989) esittämien arvojen mukaan

3 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus

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

Loma-asutuksen aiheuttama ravinnekuormitus on arvioitu Vogtin Kiskonjoen 65 järven tutkimuksessa esittämällä kuormitusarvoilla Kok P 0,02 kg/as/v ja Kok N 0,05 kg/as/v. Pikku-Ätämön rannoilla on 9 ja Iso-Ätämön valuma-alueella 22 lomakiinteistöä ja niillä on arvioitu olevan 3 asukasta / kiinteistö. Metsätalouden kuormitus on laskettu soveltamalla Rekolaisen (1989) esittämiä vuotuisia kuormituslukuja. Somerniemen metsänhoitoyhdistyksen arvion mukaan Pikku-Ätämön valuma-alueen metsämaasta noin 15 hehtaarilla ja Iso-Ätämön valuma-alueen metsämaasta 13 hehtaarilla on viimeisen 10 vuoden aikana toteutettu merkittäviä metsätalouden toi-

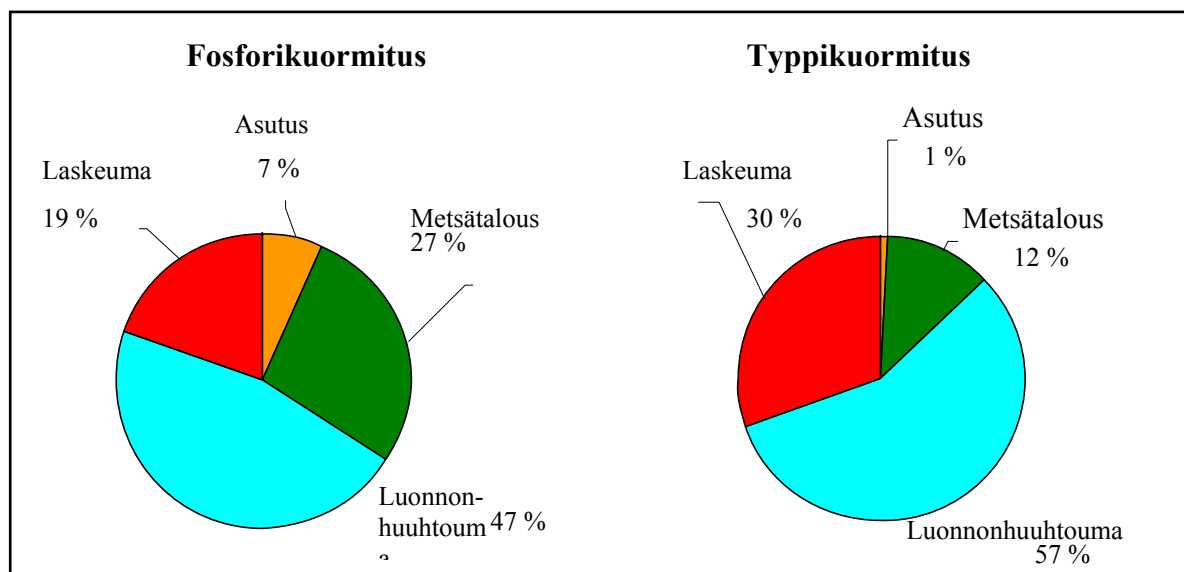
menpiteitä. Luonnonhuuhtouman arvioissa on käytetty VEPS- järjestelmän ominaiskuormitusarvoja (liite2). Luonnonhuuhtoumaan on laskettu mukaan hulevedet ja varsinainen luonnonhuuhtouma. Laskeuma on arvioitu järven pinta-alalle. Kuormituskertoimena on käytetty Vihdin havaintoaseman vuosien 1993–2002 vuosilaskeumien keskiarvoja (liite 1).

7 KUORMITTAJAT

7.1 Pikku-Ätämö

Suurin osa Pikku-Ätämön lähivaluma-alueelta tulevasta fosfori- ja typpikuormasta luontaisesti vesistöihin kulkeutuvaa luonnonhuuhtoumaa, fosforikuormituksesta 47 % ja typpikuormituksesta 57 % on luonnonhuuhtouma järveen tuomaa ravinnekuormitusta. Merkittävä ravinnekuormittaja on myös ilmaperäinen laskeuma. Sen osuus vuotuisesta kokonaisfosforikuormituksesta on 19 % ja typpikuormituksesta 30 %. Näihin kuormittajiin ei merkittävästi voida vaikuttaa paikallisilla vesiensuojelutoimenpiteillä.

Pikku-Ätämön ranta-asutuksen aiheuttama ravinnekuormitus on suhteellisen vähäistä, vuotuisesta fosforikuormituksesta 7 % ja typpikuormituksesta 1 % on asutuksen aiheuttamaa. Järven veden hygieenisen laadun kannalta on kuitenkin merkittävää, että jätevesien käsittely on tehokasta ja ranta-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmät ovat ajantasaisia. Metsätalouden osuus Pikku-Ätämön vuotuisesta fosforikuormituksesta on noin neljännes, 27 % ja vuotuisesta typpikuormituksesta 12 % on metsätalouden aikaansaamaa. Tähän kuormitukseen pystytään vaikuttamaan ottamalla vesiensuojelulliset toimet huomioon metsätoimenpiteitä suunniteltaessa.



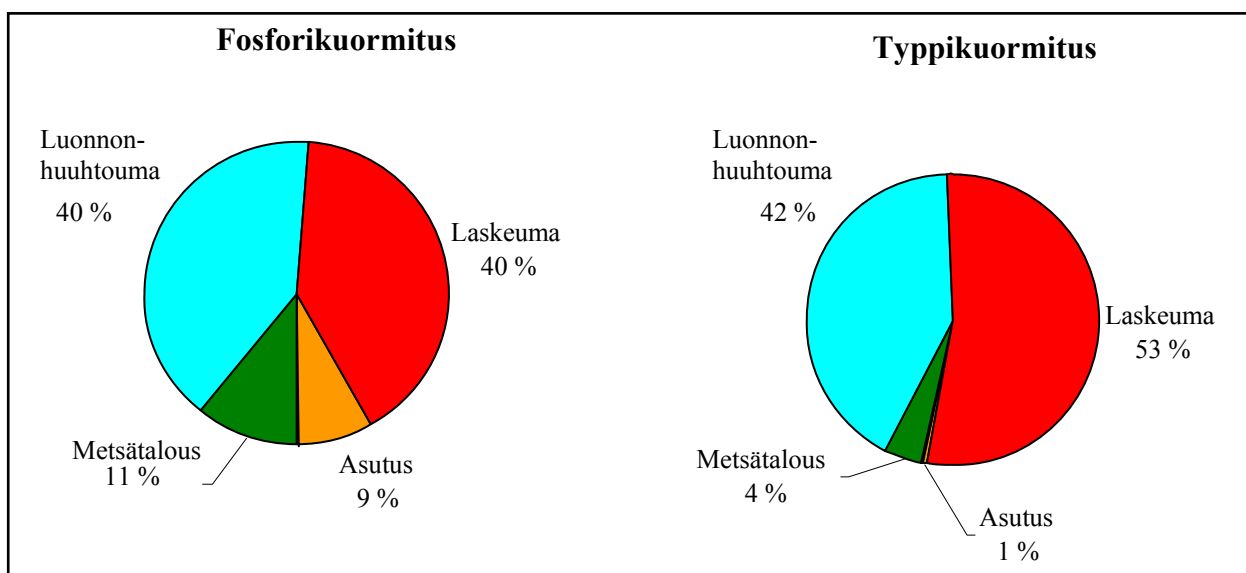
Kuva 6. Pikku-Ätämön lähivaluma-alueen kokonaisfosfori ja -typpikuormituslähteet

Elokuussa 2004 Pikku-Ätämön pohjanläheinen vesi oli pintavettä sameampaa ja pohjanläheisen veden fosforipitoisuus on selvästi pintaveden pitoisuutta suurempi. Todennäköisesti sedimentistä oli liuennut veteen fosforia. (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 2004) Pitkinä hapettomina kausina järven pohjasedimentistä saattaa tulevaisuudessakin vapautua fosforia. Järvi siis kuormittaa itse itseään Järven sisäiseen kuormitukseen voidaan puuttua monin keinoin. Järven tilan parantamiseksi mahdollisena hoitokeinona voisi olla järven pohjasedimentin ruoppaus, pohjakerroksen ilmastus tai huonolaatuisen veden poisvirtaaminen. Ruoppauksen suunnittelussa on huomioitava, että järvi ja suuri osa sen valuma-alueesta kuuluvat Natura alueeseen ja toimenpiteet Natura-alueilla vaativat huolellista suunnittelua sekä Ympäristökeskuksen luvan.

7.2 Iso-Ätämö

Ravinteiden osalta Iso-Ätämön valuma-alueen suurimmat kuormittajat ovat laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Niiden yhteen laskettu osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 80 % ja kokonaistyppikuormituksesta 95 %. Luonnonhuuhtouman suuri osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta, Kok P 40 % ja Kok N 42 %, kuvaa valuma-alueen luonnontilaisuutta. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Laskeuman osuus ravinnekuormituksesta on luonnonhuuhtoumaa hieman suurempaa, fosforikuormituksesta 40 % ja typpikuormituksesta 53 %. Laskeuman aiheuttamaa ravinnekuormitusta on paikallisesti lähes mahdoton rajoittaa.

Metsätalouden osuus fosforikuormituksesta on 11 % ja typpikuormituksesta 4 %. Ravinnekuormituksen lisäksi metsätaloudesta kulkeutuu vesistöihin happea kuluttavaa kiintoainetta sitä enemmän mitä tehokkaampaa on metsänuudistuksen yhteydessä tehtävä maanpinnan muokkaus. Asutuksen osuus Iso-Ätämön lähivaluma-alueelta järveen kohdistuvasta ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 9 % ja typen 1 %. Järven veden hygieenisen laadun kannalta on merkittävää, että jätevesien käsittely on tehokasta ja ranta-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmät ovat asianmukaisia.



Kuva 7. Iso-Ätämön lähivaluma-alueen fosfori- ja typpikuormitus

7.2.1 Pikku-Ätämön vaikutus

Iso- ja Pikku-Ätämön yhdistää kaksi pientä ojaa, toinen niistä kulkee Ätämöiden välisellä suolla ja toinen on kaivettu järvien väliselle kannakselle. Kannakselle kaivettu pienempi oja on matalan veden aikaan kuivana. Suoalueen läpi kulkevassa ojassa on vettä myös kuivina kausina ja sitä on ranta-asukkaiden toimesta perattu. Suo-ojasta Iso-Ätämöön purkautuvaa kuormitusta voidaan käsitellä järven pistekuormittajana. Ylempänä sijaitsevien vesistöjen kautta tulevan kuormituksen arviointi on varsin hankalaa. Täsmällisen arvion tekeminen vaatii usein toistettavia virtaus- ja vedenlaatututkimuksia sekä järvien viipymä-, tilavuus- ja ravinnetietoja. Iso- ja Pikku-Ätämö järvistä ei kaikkia mainittuja tutkimustuloksia ollut saatavilla.

Elokuussa 2004 Pikku-Ätämön veden tuotantokerroksen fosfori- ja typpipitoisuudet olivat lievästi rehevien järvien tasoa. Iso-Ätämön tuotantokerroksesta mitattiin hieman korkeampi typpipitoisuus, mutta kuitenkin ravinnepitoisuuksien perusteella Iso-Ätämö luokitellaan myös lievästi

rehevien järvin tasolle. Molempien järvien klorofyllipitoisuudet olivat reheville järville ominaisia. Myös järvien happamuus oli elokuussa 2004 sama, pH 6,5.

Ätämöiden vesi on siis ravinteisuudeltaan ja happamuudeltaan melko samanlaista. Eroavaisuuksia esiintyy pohjanläheisessä happipitoisuudessa ja pohjanläheisen veden fosforitasapainossa. Elokussa 2004 Iso-Ätämön happitilanne oli kauttaaltaan hyvä ja pohjalietteen pinta oli hapekas ja ravinteita pidättävä. Pikku-Ätämössä pintaveden happitilanne oli melko hyvä, mutta pohjanläheinen vesi oli täysin hapetonta ja fosforipitoisuus oli selvästi pintaveden pitoisuutta suurempi. Iso-Ätämön pohjaliete pidättää ravinteita, mutta Pikku-Ätämön pohjalietteestä vapautuu fosforia.

8 YHTEENVETO

Ätämöt ovat luontaisesti happamia metsäjärviä. Järvien rannoilla on melko runsaasti loma-asuntoja. Asutuksen lisäksi järvien tilaan vaikuttaa merkittävästi myös metsäisen valuma-alueen metsätalouden toimenpiteiden tehokkuus ja siinä huomioon otetut vesiensuojelulliset toimet.

Pikku-Ätämön lähivaluma-alueen metsämaita ei ole ojitettu, joten metsätalouden ravinnekuormitus valuu järveen kasvipeitteistä metsämaata myöden. Kasvipeite sitoo hyvin sekä ravinteita, että kiintoainetta ja järven kannalta onkin tärkeää huolehtia ranta-alueiden kasvipeitteisyydestä hakuita tehtäessä. Iso-Ätämön valuma-alueen kuormitus virtaa järveen pinta-valuntana ja kolmea ojaa pitkin. Näistä merkittävin on Pikku-Ätämöstä virtaava suo-oja.

Pikku-Ätämön vesi kerrostuu jyrkästi ja kerrostuneisuuskausilla veden pohjanläheiset kerrokset kärsivät hapettomuutta. Hapettomissa oloissa sedimentistä vapautuu kasveille käyttökelpoista fosforia. Hapettomina kausina järvi kuormittaa myös itse itseään. Pikku-Ätämön vedenlaatu vaikuttaa myös Iso-Ätämön vedenlaatuun ja suunniteltaessa ravinnekuormitusta vähentäviä toimia Pikku-Ätämön valuma-alueelle, on otettava huomioon niiden vaikutukset alapuoliseen Iso-Ätämöön.

Ensisijaiset valuma-alueperäistä ravinnekuormitusta hillitsevät toimet ovat haja-asutuksen jätevesienkäsittelyn tehostaminen ja metsätalouden vesiensuojelullisista toimista huolehtiminen. Järvien sisäiseen kuormitukseen puuttuminen on oleellista, jotta niiden tilaa voidaan parantaa. Kaikissa toimissa on syytä ottaa huomioon se, että järvet ja osa valuma-alueista kuuluu Natura-2000 alueeseen ja valuma-alueiden läntinen osa on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltua pohjavesialuetta.

Ravinnekuormituksen tarkastelussa ei ole erikseen huomioitu asutuksen muista kuin jätevesistä tulevaa kuormitusta, kuten piharakentamista tai puutarhanhoitoa. Myös näissä toimissa on huomioitava vesiensuojelulliset periaatteet ja piharakentaminen olisi toteutettava niin, ranta-alueet pysyvät kasvipeitteisinä eikä pihamaalta pääse valumaan järveen irtomaata tai pihanurmikolle tarkoitettuja lannoitteita. Järvet ovat Naturassa vesilain mukaan toteutettuna ja läheiset maa-alueet ovat maa-aineslailla Naturassa. Nämä eivät kuitenkaan rajoita tavanomaisia vesiensuojelutoimenpiteitä.

Turun ammattikorkeakoulu
Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

9 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 kuormaan. 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
- Järvi, O. (2004) suullinen tiedonanto.
- 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. 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. [viitattu 20.9.2004] Saatavilla www-muodossa: < URL: http://www.lounaispaikka.fi/ymparistokartasto/.
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus (2004). Someron vesienhoitosuunnitelman peruskartoitustutkimusten vesinäytteiden tutkimustulokset. 5 s. + liite
- 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. Metsätilastollinen 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
- Paasikallio (2004) suullinen tiedonanto.
- Perttula, H. (2000) Someron suurten järvien vedenlaatu. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monisteita 9/2000. 30 s.
- Puustinen, M., Koskiaho, J., Gran, V., Jormola, J., Maijala, t., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M. ja Sammalkorpi I. (2001). Maatalouden vesiensuojelukosteikot. VESIKOT-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen Suomen ympäristö- sarjan julkaisu no: 499. 61 s.

- 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.
- Salon Järvitutkimus (2002). Iso-Ätämön ja Pikku-Ätämön vesikasvikartoituksen tulokset. 3 s.
- Seuna 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. *Vesitalous* 31 (2):38-41.
- Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet
- Someron kaupungin rakennusjärjestys (2002) Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) <URL:<http://www.somero.fi/tekninen/Rakennusjarjestys.pdf>>
- SYKEa (2004) [viitattu 7.12.2004]. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa): <URL:<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi>>
- SYKEb (2004) Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS). Kirjallinen tiedonanto.
- SYKE 2005. Pintavesien laatu 2000–2003 –esite. Yleinen käyttökelpoisuusluokitus Suomen ympäristökeskus, alueelliset ympäristökeskukset. Saatavilla internetistä muodossa <URL: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=29445&lan=fi>>
- 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 (1991) Someron Kaskiston-Halkjärven alueen järvien ja lampien happamoitumiskartoitus. S. 8-9 + liitteet.
- Vogt, H. (1997) Hein-, Oinas- ja Salkolanjärven sekä Arimaan tila vuonna 1996 ja järvienhoidon perusteet. Someron kaupunki. 26 s. + liitteet
- Vogt (2000)a Someron järvien tila esite. Someron kaupunki ja Someron vesiensuojeluyhdistys.
- Vogt, H., Järvitutkimus-O₂-Ky (2000). Someron ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvien hoidon perusteet.
- Vogt, H. Järvitutkimus-O₂-Ky (2001). Pikku-Ätämön tutkimus 5.9.2001. 2 s. + liitteet.
- Vogt H. Kiskonjoen 65 järven tutkimus. Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa) URL:<<http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php>.
- Äijö, H. ja Tattari, S. (2000) Viljelyalueiden valumavesien hallintamalli. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö-julkaisuja 442. 68 s.

Kartat:

- Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202407.
Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
Someron kaupunki. ATK-pohjainen maaperäkartta.
Gummerus 2000. Uusi Iso Atlas. 191 s.

Taulukko 1. Veden rehevyytason luokitus. Vogt, H. 2000. Someron ylänkötjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 ja järvienhoidon perusteet

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

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kokonaisfosforin ja -typen kuormituskertoimet

Lähde	Kok P	Kok N
Metsätalous (VEPS-järjestelmä) kg / km ² / v	0,81	13,30
Maatalous VEPS-järjestelmä kg / km ² / v	130,00	1 395,45
Vakituinen asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,4	2,6
Vapaa-ajan asutus (Vogt) kg / as / vuosi /	0,02	0,05
Luonnonhuuhtouma (VEPS-järjestelmä) kg / km ² / v	7,62	258,3
Laskeuma (Vihti 1993–2002) kg / km ² / v	17,44	766,1

Taulukko 3. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot. Vihdin havaintoasema sijaitsee laajalla peltoaukiolla, joten tuloksissa on mukana ympäröivän maatalouden vaikutusta.

Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot mg / m ² / 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

Osa B

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VEDENLAATU

**Kari Lehtonen (2005) Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus
Taulukot ja kaaviot: Sanna Tikander, Turun ammattikorkeakoulu**

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus toteutti Iso- ja Pikku-Ätämön vedenlaadun tutkimukset 17.8.2004 ja 30.3.2005. Tässä osassa esitetään näiden tutkimusten raportti kokonaisuudessaan. Taulukot ja kaaviot on lisätty raportoinnin jälkeen.

SISÄLLYS

1 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VEDENLAADUN PERUSKARTOITUSTUTKIMUKSET	32
1.1 Johdanto	32
1.2 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät	32
2 TUTKIMUSTEN TULOKSET	33
2.1 Iso-Ätämö	33
2.2 Pikku-Ätämö	34

LIITTEET

- Liite 1. Iso- ja Pikku-Ätämön vedenlaadun tutkimustuloksia
- Liite 2. Iso- ja Pikku-Ätämön syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä
- Liite 3. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat ja Iso- ja Pikku-Ätämön luokitus
- Liite 4. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit
- Liite 5. Jokioisten säähavaintoaseman sademäärä ja lämpötila 2004 -2005 ja vuosien 1971 – 2000 keskiarvot

1 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VEDENLAADUN PERUSKARTOITUSTUTKIMUKSET

1.1 Johdanto

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti vuosina 2004 ja 2005 näytteitä osasta ”Someron vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2006” –projektiin sisältyvistä järvistä. Tutkimukset tehtiin Someron kaupungin toimeksiannosta. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laatiman näytteenottosuunnitelman pohjana oli tarjouspyyntö, jossa esitettiin tutkittavat järvet ja tehtävien määritysten vähimmäismäärät. Seuraavassa on esitetty tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja vesinäytteistä tehtyjen mittausten ja määritysten tulokset kommentteineen.

1.2 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät

Järvien vedenlaadun peruskartoitustutkimuksissa otettiin vuosina 2004 ja 2005 näytteitä kuudesta Someron kaupungin alueella sijaitsevasta järvestä: Lahnalammesta, Lammijärvestä, Mustjärvestä, Iso-Ätämöstä, Pikku-Ätämöstä ja Pikku-Valkeesta. Vuonna 2004 tutkimukset tehtiin elokuussa (17.–18.8.) ja talvinäytteenotto ajoittui vuoden 2005 maaliskuun lopulle (29.–30.3.).

Näytesyvytykset vaihtelivat järvien kokonaissyvyyksien mukaan. Kesällä järvistä otettiin lisäksi ns. koontanäyte, joka ulottui pinnasta kahden metrin syvyyteen (matalassa Iso-Ätämössä vain metrin syvyyteen). Pohjanläheinen näyte pyrittiin ottamaan yleisen käytännön mukaisesti metrin verran pohjan yläpuolelta. Näytteenotossa käytettiin Limnos-tyyppistä vedennoudinta.

Näytteenoton yhteydessä näytteistä mitattiin lämpötila vedennoudimessa 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 platinalektrodin arvoista laskettiin vetyelektrodiä 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 laboratorioissa käytetyt määritysmenetelmät on akkreditoitu (laboratorio on FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T101 pätevyysalueenaan vesien ja ympäristönäytteiden kemiallinen ja mikrobiologinen testaus). Niistä näytteistä, joissa havaittiin suurehkoja määriä a-klorofylliä, tehtiin kasviplanktonpreparaatti, josta etsittiin mikroskoopilla pitoisuuden aiheuttaneita leväryhmiä.

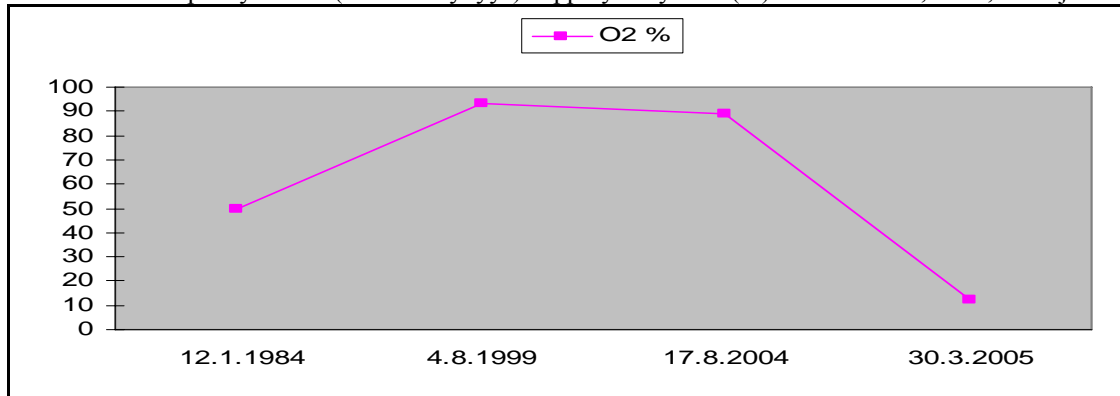
Raportissa on käytetty mainittujen tutkimustulosten lisäksi Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Hertta-tietojärjestelmästä poimittuja aiempien tutkimusten tuloksia. Näissä tapauksissa näytteenottajana on ollut Lounais-Suomen tai Uudenmaan ympäristökeskus tai niitä edeltäneet vastaavat viranomaiset.

2 TUTKIMUSTEN TULOKSET

2.1 Iso-Ätämö

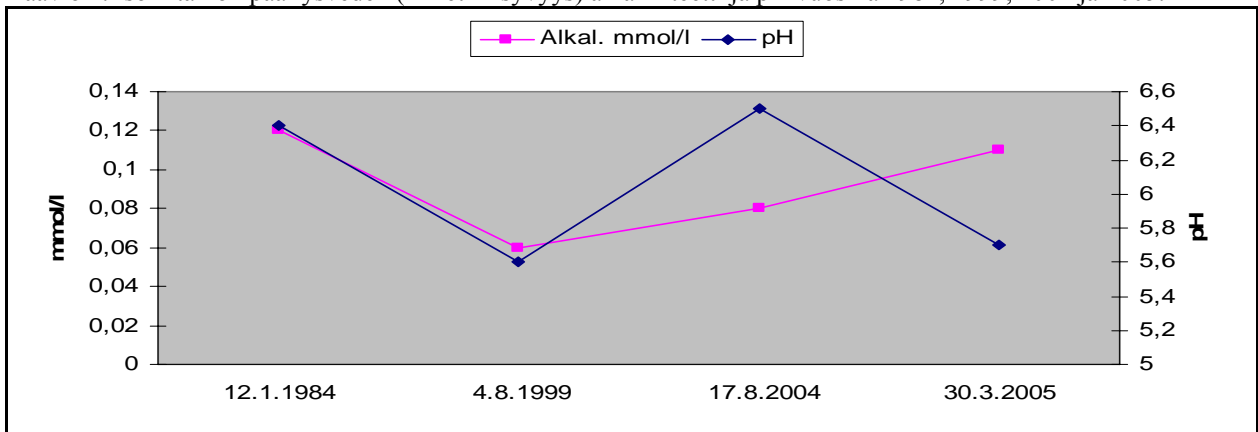
Matalan Iso-Ätämön veden happitilanne oli kesällä (17.8.2004) hyvä. Tuolloin veden Eh₇-arvo oli suuri ja on todennäköistä, että myös pohjalietteen pinta oli hapekas ja ravinteita pidättävä. Maaliskuun lopulla (30.3.2005) happitilanne oli huono; metrin syvyydestä otetussa näytteessä oli vielä hieman happea, mutta pohjalietteen pinnassa vesi on ollut todennäköisesti hapetonta.

Kaavio 1. Iso-Ätämön päällysveden (1 metrin syvyys) happikylläystysaste (%) vuosina 1984, 1999, 2004 ja 2005.



Iso-Ätämön vesi oli kesällä vain lievästi hapanta, mutta maaliskuun näytteenotokerralla veden pH-arvo oli vain 5,7. Alkaliteettiärvon perusteella sen happamoitumisen vastustuskyky oli välttävää. Vedessä olevat humusyhdisteet sitovat kuitenkin osaltaan happamoittavia yhdisteitä ja parantavat siten puskurikykyä.

Kaavio 2. Iso-Ätämön päällysveden (1 metrin syvyys) alkaliniteetti ja pH vuosina 1984, 1999, 2004 ja 2005.

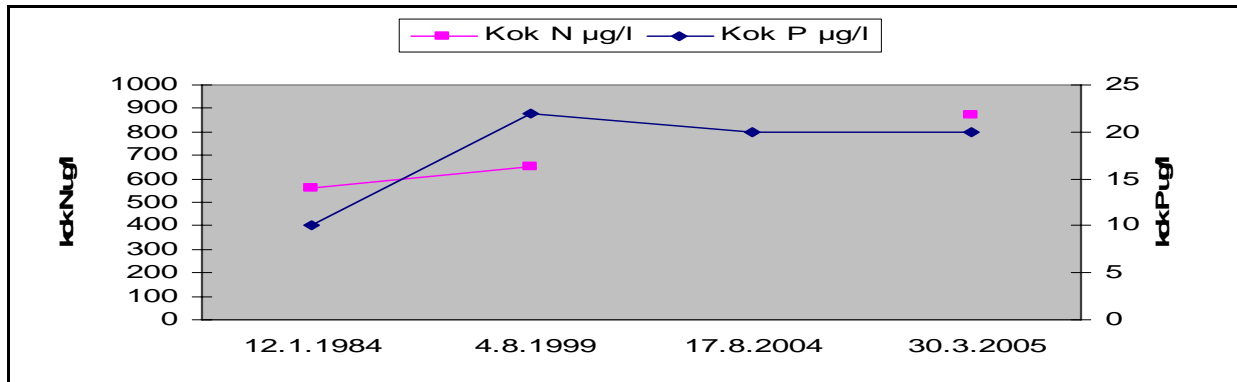


Veden fosforipitoisuus oli molemmilla tutkimuskerroilla samaa suuruusluokkaa kuin lievästi rehevissä järvissä. Kesällä veden levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus ilmensi selvempää rehevyyttä, mutta otetussa näytteessä oli runsaasti limaleviä (*Gonyostomum semen*), joiden solujen klorofyllimäärä on suurempi kuin useimmilla muilla planktonlevillä. Näytteessä ei ollut silmämääräisen eikä pikaisen mikroskooppitarkastelun perusteella merkittäviä määriä sinileviä.

Kokonaisravinteiden suhteen (N/P) mukaan fosfori oli elokuun näytenäytteenä levien kasvua rajoittanut pääraavinne. Mineraaliravinteiden suhteen perusteella ei ollut pääteltävissä, onko fosfori vai typpi minimiravinne. Ravinnetasapainosuhteen (kokonaisravinteiden suhde jaettuna mineraaliravinteiden suhteella) arvo viittasi siihen, että typpi olisi ollut minimiravinne. Vedessä ei ollut kuitenkaan mitattavaa määrää nitraatti- ja nitriittityppeä, eikä fosfaattifosforia. Järven minimira-

vinnetta ei voi päätellä luotettavasti yhden tutkimuskerran tulosten perusteella. Liukoisten ravinteiden määrät voivat lisäksi vaihdella huomattavasti kesän kuluessa ja jopa vuorokauden aikana.

Kaavio 3. Iso-Ätämön päällysveden (1 metrin syvyys) kokonaisfosfori ja -typpimäärä vuosina 1984, 1999, 2004 ja 2005.



Iso-Ätämö on hyvin matala ja se osaltaan mahdollistaa melko runsaan vesikasvillisuuden, josta vuosittain muodostuu kesän aikana järven pohjalle eloperäistä ainesta. Mataluudesta johtuen vesitilavuus suhteessa pohjan pinta-alaan on pieni. Talvisin, kun veden happitilanne ei jääpeitteen vuoksi pääse täydentymään ilmasta käsin, veteen syksyllä muodostunut happivaranto ei aina riitä järven pohjalla elävien hajottajaeliöiden tarpeisiin: happi voi pahimmillaan kulua kokosimassasta loppuun. Ilmiö on tavallinen useimmissa samantyyppisissä matalissa järvissä, eikä se välttämättä liity mitenkään veden ravinnepitoisuuksiin, vaan ratkaisevampaa on jääpeitteisen jakson pituus.

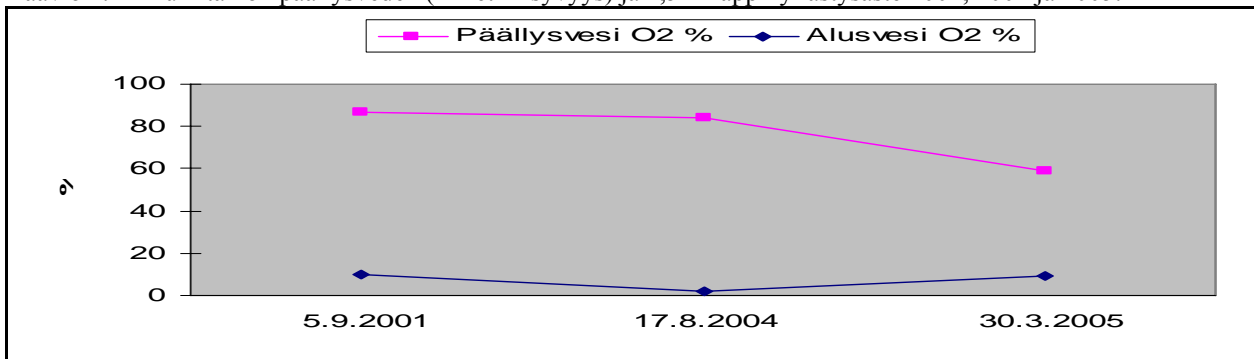
Iso-Ätämön vedenlaatua on tutkittu aiemmin ainakin vuosina 1984 ja 1999 (Lounais-Suomen ympäristökeskus). Tammikuussa 1984 järven fosforipitoisuus oli puolta pienempi kuin vuosina 1999, 2004 ja 2005. Näin pienen aineiston perusteella ei voi varmasti sanoa Iso-Ätämön rehevöityneen vuosikymmenien kuluessa varsinkaan, kun tuloksia ei ole kesäkuukausilta. Elokuussa 1999 vesi oli happamampaa (pH 5,6) kuin nyt tehdyissä tutkimuksissa: veden pH-arvo saattaa vaihdella siis vuosittain huomattavastikin ja tähän voi vaikuttaa mm. sademäärä.

2.2 Pikku-Ätämö

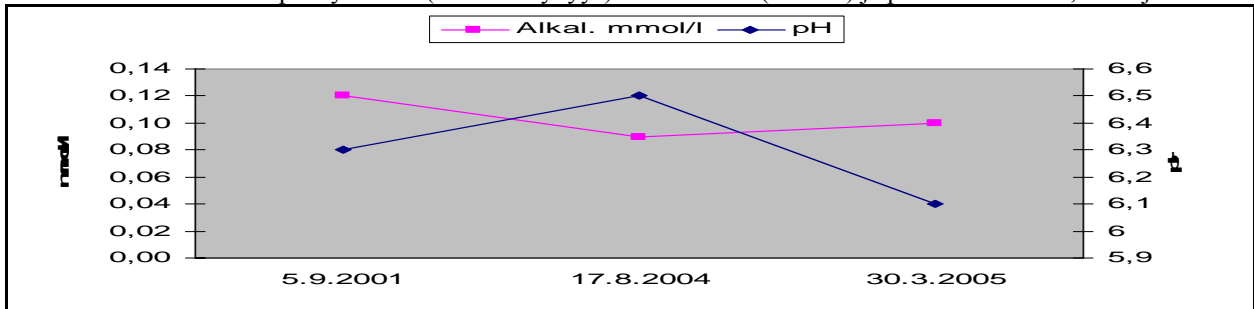
Pikku-Ätämön vesi oli elokuun näytteenotokerralla (17.8.2004) jyrkästi lämpötilan suhteen kerrostunutta: pohjanläheinen vesi oli lähes kahdeksan astetta pintavettä viileämpää. Järven pintaveden happitilanne oli melko hyvä, mutta pohjanläheinen vesi oli täysin hapetonta ja siinä oli voimakas rikkivedyn haju. Veden hapetus-pelkistyspotentiaalia kuvaava redox-arvo oli lähellä pohjaa pieni. Seuraavana talvena (30.3.2005) pohjanläheisessäkin vedessä oli vielä jäljellä jonkin verran happea, eikä vedessä havaittu rikkivedyn hajua. Myöskään Eh₇-arvo ei ollut niin pieni kuin kesällä. Järven happitilanne on luultavasti ollut syystäyskierron jälkeen jonkin aikaa selvästi näytteenotokerroilla havaittua parempi, mutta jääpeitteisen jakson aikana happi on jälleen kulu- nut pohjanläheisestä vesikerroksesta vähiin.

Pohjanläheinen vesi oli molemmilla tutkimuskerroilla jonkin verran pintavettä sameampaa. Elokuussa pohjalietteestä oli veden Eh₇-arvon perusteella todennäköisesti liuennut veteen fosforia; pohjanläheisen veden fosforipitoisuus oli selvästi pintaveden pitoisuutta suurempi. Pieni osa syvemmältä otetun näytteen fosforista on voinut olla myös kiintoainekseen sitoutunutta. Pikku-Ätämön vesi oli lievästi hapanta. Alkaliteettiarvon perusteella sen happamoitumisen vastustuskyky oli välttävä. Vedessä olevat humusyhdisteet sitovat kuitenkin osaltaan happamoittavia yhdisteitä ja parantavat siten puskurikykyä.

Kaavio 4. Pikku-Ätämön päällysveden (1 metrin syvyys) ja 4,5m happikyllästysaste 2001, 2004 ja 2005.

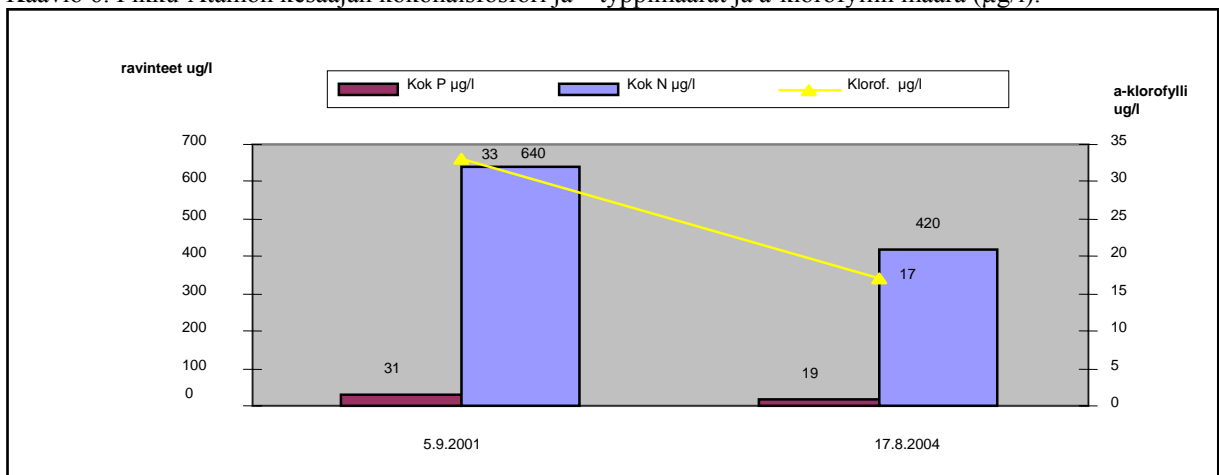


Kaavio 5. Pikku-Ätämön päällysveden (1 metrin syvyys) alkaliniteetti (mmol/l) ja pH vuosina 2001, 2004 ja 2005.



Tuotantokerroksen veden fosforipitoisuus oli lievästi reheville järville ominainen. Kesällä veden levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus oli samaa suuruusluokkaa kuin rehevissä järvissä. Näytteessä oli melko runsaasti limaleviä (*Gonyostomum semen*), mikä osaltaan selittää suurehkoa klorofyllipitoisuutta: limaleväsolut sisältävät runsaasti klorofylliä verrattuna useimpiin muihin levälajeihin. Limalevä osaa ilmeisesti hyödyntää syväneveden suurempia ravinnepitoisuuksia liikkumalla pinnan ja hapettoman vesikerroksen välillä: lajin tiedetään vaeltavan yöksi lähelle pohjaa ja palaavan päiväksi valoisaan vesikerrokseen. Näytteessä ei ollut silmämääräisen eikä pikaisen mikroskooppitarkastelun perusteella merkittäviä määriä sinileviä.

Kaavio 6. Pikku-Ätämön kesäajan kokonaisfosfori ja -typpimäärät ja a-klorofyllin määrä (µg/l).



Kokonaisravinteiden suhteen (N/P) mukaan fosfori oli näytepäivänä levien kasvua rajoittanut pääravinne. Mineraaliravinteiden suhteen ja ravinnetasapainosuhteen (kokonaisravinteiden suhde jaettuna mineraaliravinteiden suhteella) perusteella minimiravinne olisi ollut sen sijaan typpi; vedessä ei ollutkaan mitattavaa määrää nitraatti- ja nitriittityppeä. 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.

Iso-Ätämö PK 6711600-2485530,																	
Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ -N µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l	Redox mV
kok.s.1,6 m ns. 1,6 m, jp. 0,5m, lp. 0,2m	UUS 12.1.1984	1,0	1,7	7,0	50					9,5	560		120	10			
kok.s. 1,6 m ns.	LOS 4.8.1999	1,0 0,0-1,0	21,8	8,1	93	2,0	3,1	0,06	5,6	90	15,0	650	2	4	22	1	11
Iso-Ätämö, YK 3320816-6715495 kok.s. 1,8 m ns. 1,1 m	LVYT 17.8.2004	1,0 0,0-1,0	17,5	8,5	89	1,7	5	0,08	6,5	120				20			200
kok.s 1,9 m ns. 0,7 m, jp.0,35m, lp.0,02m	LVYT 30.3.2005	1,0	2,3	1,6	12	2,4	3	0,11	5,7	240	870			20			110

Pikku-Ätämö																	
Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ -N µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l	Redox mV
kok.s 7,2 ns. 1,6 m	VOGT 5.9.2001	1,0 3,0 4,0 4,5 5,0 7,0 7,2 0,0-2,0	16,2 16,1 13,0 11,5 9,7 8,1	8,3 7,9 1,0 10	87 83 10	1,2 1,2	2,7 2,7	0,12 0,12	6,3 6,3	100 100							210 216 95 -96
Pikku-Ätämö YK 3320816-6715495 kok.s. 5,5 m ns. 1,1 m	LVYT 17.8.2004	1,0 4,5 0,0-2,0	18 10,2	8 <0,2	84 <2	1,9 7,6	5 5	0,09 0,20	6,5 6,3	120 240				18 32			210 -40
kok.s 5,5 m ns. 0,8 m, jp. 0,4m, lp.0,03m	LVYT 30.3.2005	1,0 4,5	1,7 4,5	8,3 1,2	59 9	1,0 3,0	3 3	0,10 0,08	6,1 5,6	140 240	500 650			20 24			170 120

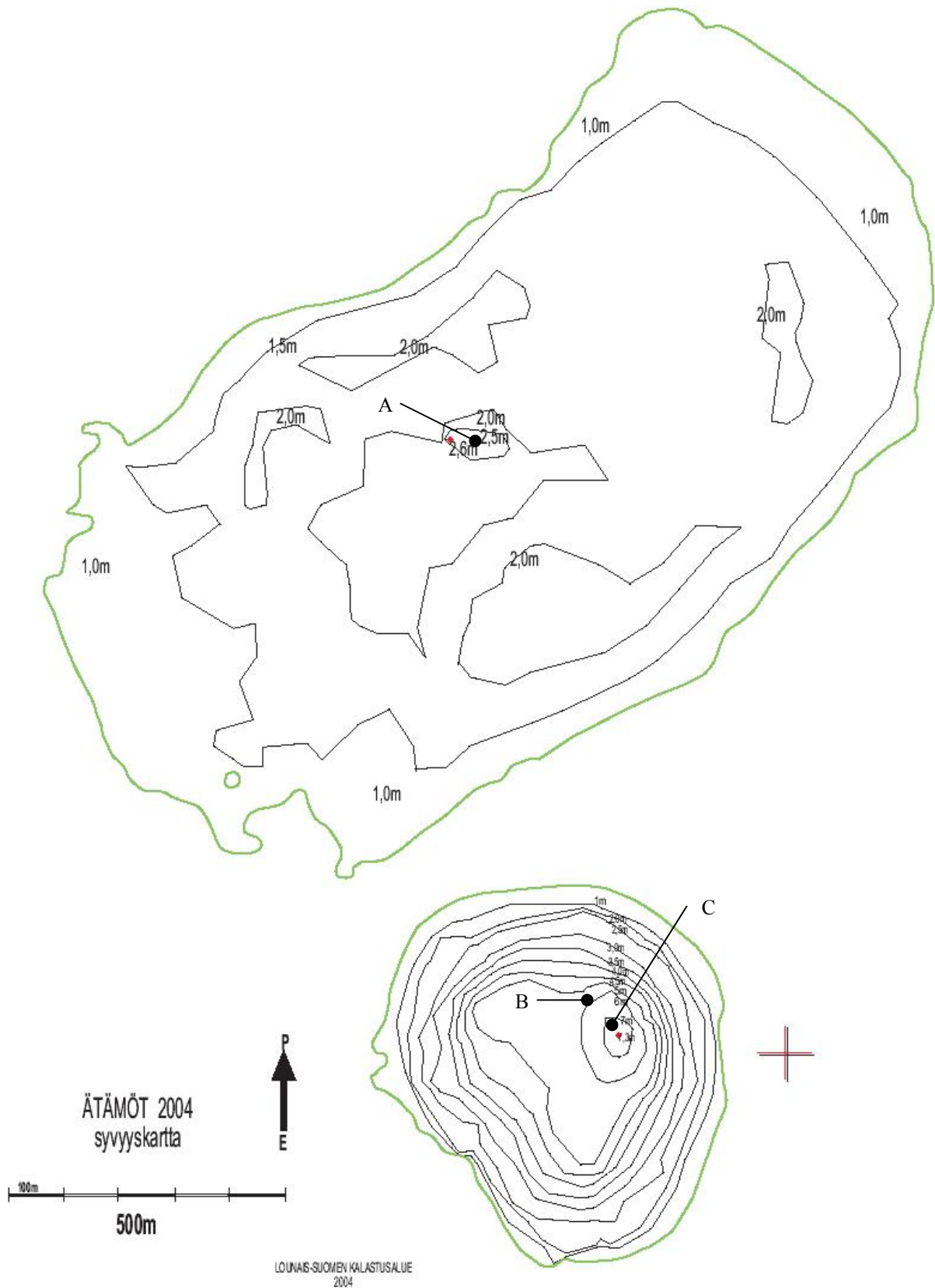
Näytteenottajat:

UUS = Uudenmaan ympäristökeskus
 LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus
 VOGT = Vogt, H. Ympäristötutkimus O₂
 LVYT = Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus

Lyhenteet:

kok.s. = kokonaissyvyys
 ns. = näkösyvyys
 jp. = jään paksuus
 lp.= lumen paksuus

Iso- ja Pikku-Ätämön syvyyskartat ja näytepisteet. A = Iso-Ätämö YK:6716016-3320778, B = Pikku-Ätämö YK:6715495-3320816, C = Pikku-Ätämö, Vogt. Kartta: Lounais-Suomen kalastusalue (2004).



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 (luonnontilaisissa humusvesissä)	<50	50-100 (<200)	<150	>150	
Happipitoisuus (%) päällysvedessä	80 – 110	80-110	70-120	40-150	vakavia 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. Iso- ja Pikku-Ätämön veden luokitus ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Suluissa olevat kirjaimet: (E) = erinomainen, (H) = hyvä, (T) = tyydyttävä, (V) = välttävä, (HO) = huono.

Järvi	PVM	a- klorof. (µg/l)	Kok P mg/l	Ns (m)	Sameus	Väri	Päällysvesi O ₂ %	Alusvesi O ₂ %	Bakt. (kpl/100 ml)	Levä
Iso- Ätämö	12.1.1984	-	10 (E)	1,6 (H)	-	-	50 (V)	-	-	-
	4.8.1999	11 (T)	22 (H)	-	2 (H)	90 (H)	93 (E)	-	10	-
	17.8.2004	14 (T)	20 (H)	1,1 (H)	1,7 (H)	120 (H)	89 (H)	-	-	-
	30.3.2005	-	20 (H)	0,7 (T)	2,4 (H)	240 (T)	12 (Ho)	-	-	-
Luokitus		T	H	H	H	H	T	-	-	-
Pikku- Ätämö	5.9.2001	33 (V)	31 (T) (0-2m)	1,6 (H)	1,2 (H)	100 (H)	87 (H)	0 (V)	-	-
	17.8.2004	17 (T)	18 (H)	1,1 (H)	1,9 (H)	120 (H)	84 (H)	<2 (V)	-	+
	30.3.2005	-	20 (H)	0,8 (T)	1 (E)	140 (H)	59 (V)	9 (V)	-	-
	Luokitus		T	H	H	H	H	H/T	Ho	-

Vedenlaatuoluokituksessa 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 KRITTEERIT

I Erinomainen

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

II Hyvä

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

III Tyydyttävä

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

IV Välttävä

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

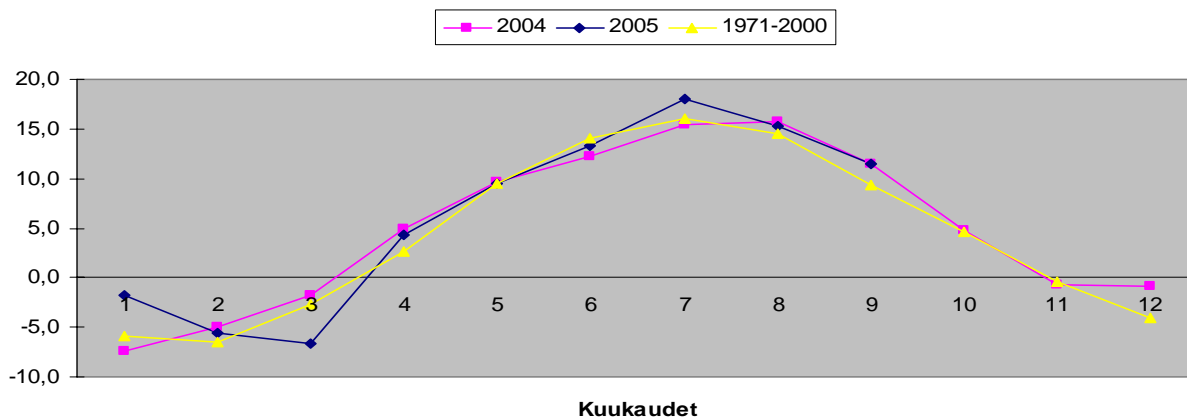
V Huono

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

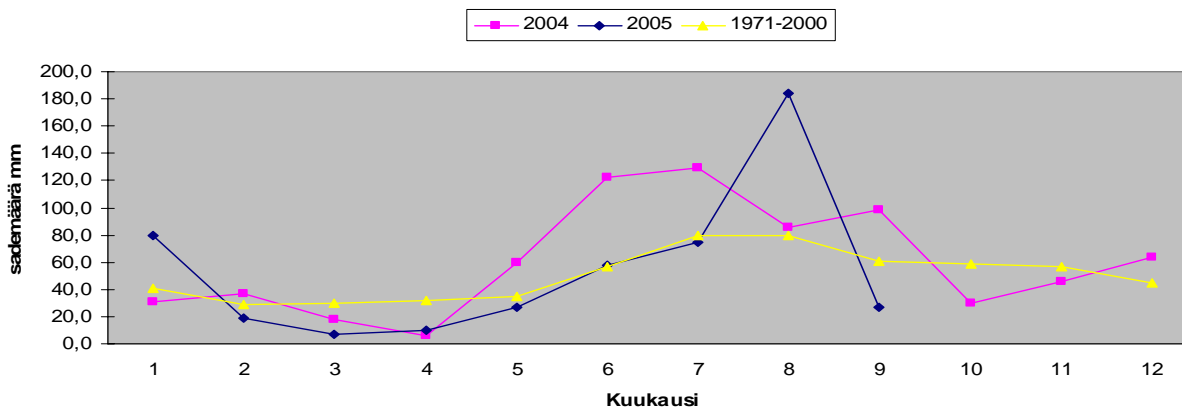
Taulukko 3. Jokioisten säähavaintoaseman sadanta ja lämpötila 2004 -2005. Laadittu Ilmatieteen laitoksen aineiston pohjalta. Copyright: Ilmatieteen laitos

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

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



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



Osa C

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VESIKASVILLISUUS JA KALASTO

Koonnut: Sanna Tikander, Turun ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen ko.

Ätämö-järvien kasvillisuus ja kalastotiedot on koottu aikaisemmista tutkimuksista (Someron kalastusalue 2000 ja Salon järvitutkimus 2002)

1 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN VESIKASVILLISUUS JA KALASTO

1.1 Pikku-Ätämön vesikasvillisuus ja kalasto

Kasvillisuuden merkitys Pikku-Ätämön tilaan on melko vähäistä. Hiekkaisella pohjoisrannalla Pikku-Ätämön kasvillisuus on selkeästi niukkaravinteisen nuottaruohojärven (*Lobelia*-typpi)kasvillisuutta kun taas eteläosan kasvillisuus luokittelisi järven kasviekologiselta järviympäristään ulpukajärviin (*Nuphar*-tyyppi). Vuonna 2002 tehdyssä kasvillisuusselvityksessä (Salon Järvitutkimus) havaittiin 8 vesikasvilajia; järvikorte (*Equisetum fluviatile*), järviruoko (*Phragmites australis*), ulpukka (*Nuphar lutea*), kaitapalpakko (*Sparganium angustiflora*), uistinviita (*Potamogeton natans*), vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*), tummalahnaruoho (*I. lacustris*) ja nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*). Kartoituksessa ei havaittu harvinaisia lajeja ja järven kasvilajisto koostuu ravinteisuuden suhteen riippumattomista lajeista. Järven kasvillisuudessa ei havaittu seikkoja, jotka ilmentäisivät rehevöitymistä.

Pikku-Ätämöltä ei ole kalastotutkimuksia. Ranta-asukkaiden tietojen mukaan järven kalasto on niukka. Someron kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa (2000) mainitaan, että järven kalastoon kuuluvat hauki, ahven ja särki.

1.2 Iso-Ätämön vesikasvillisuus ja kalasto

Iso-Ätämö kuuluu kasviekologiselta järviympäristään vähäravinteisiin korte-ruokojärviin (*Equisetum-Phragmites*-tyyppi). Vuonna 2002 tehdyssä kasvillisuusselvityksessä (Salon Järvitutkimus) havaittiin 10 vesikasvilajia; järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*), järvikorte (*Equisetum fluviatile*), järviruoko (*Phragmites australis*), terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*), keltakurjenmiekka (*Iris pseudacorus*), ulpukka (*Nuphar lutea*), lumme, *Nymphaea candida*), kaitapalpakko (*Sparganium angustiflora*), uistinviita (*Potamogeton natans*) ja hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*). Kartoituksessa ei havaittu harvinaisia lajeja ja järven kasvilajisto koostuu ravinteisuuden suhteen riippumattomista lajeista. Järven kasvillisuudessa ei havaittu seikkoja, jotka ilmentäisivät rehevöitymistä.

Myöskään Iso-Ätämöstä ei ole kalastotutkimuksia. Järvestä on saatu haukia, ahvenia, särkiä ja ruutanoita.

2 LÄHTEET

Salon Järvitutkimus (2002) Iso-Ätämön ja Pikku-Ätämön vesikasvikartoitus. Moniste 3s.
Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001 -2005, moniste 43 s.

Osa D

ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖN HOITOSUUNNITELMA

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

Ätämö-järvien hoitosuunnitelmat on työstetty edellä esitettyjen kartoitusten pohjalta. Hoitosuunnitelmassa käsitellään järvien tilaa parantavia ja nykyisen tilan ylläpitämiseen tähtäviä hoitotoimenpiteitä järvillä ja niiden lähivaluma-alueilla.

SISÄLLYS

1	ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ	45
	Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	46
	Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Iso- ja Pikku-Ätämön hoitoon	47
2	ÄTÄMÖILLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ	48
	2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Ätämöiden valuma-alueilla	48
	2.1.1 Asutus	48
	2.1.2 Metsätalous	49
	2.1.3 Purovesien ohjaus järven ohi	50
	2.2 Toimenpiteet järvillä	51
	2.2.1 Vedenpinnan nosto ja järven säännöstely	51
	2.2.2 Alusveden poisjohtaminen	51
	2.2.3 Ravintoketjukurkunnostus	51
	2.2.4 Kasvillisuuden poisto	52
	2.2.5 Pohjasedimentin ja syvänteen käsittely	53
	2.2.6 Hapetus	53
	2.2.7 Seuranta	54
	2.2.8 Yhteinen toiminta	54
3	KIRJALLISUUS	54

1 ISO- JA PIKKU-ÄTÄMÖ

Pikku-Ätämön veden ravinnepitoisuudet ovat keskiravinteisten järvien tasolla. Kokoonsa nähden verrattain syvän järven vesimassaan kehittyä kesällä sangen jyrkkä kerrostuneisuus. Alusveden muodostuu kesällä happivajetta ja happi voi jopa tyystin kulua loppuun. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, alkavat vapautua. Järven hoitotoimenpiteinä ovat mm. ulkoisen kuormituksen vähentäminen estämällä ravinteiden ja kiintoaineksen virtaaminen järveen, alusveden happitilanteen parantaminen, huonokuntoisen pohjasedimentin ruoppaus tai kiinteyttäminen sekä mahdollisesti särkien ja pienten ahvenien poistokalastus esim. katiskoilla

Iso-Ätämön veden ravinnepitoisuudet ovat myös keskiravinteisten järvien tasolla ja etenkin veden fosforimäärä näyttäisi vuosien aikana kasvaneen. Järvi on hyvin matala ja se osaltaan mahdollistaa melko runsaan vesikasvillisuuden, josta vuosittain muodostuu kesän aikana järven pohjalle eloperäistä ainesta. Mataluudesta johtuen vesitilavuus suhteessa pohjan pinta-alaan on pieni ja talvisin happi saattaa kulua pohjan läheltä tyystin loppuun. Sisäinen kuormitus sekä valuma-alueelta purkautuva ravinnekuormitus lisäävät järven veden ravinnepitoisuuksia. Järven hoitotoimenpiteet ovat osittain samat kuin yläpuolisen Pikku-Ätämön; ulkoisen kuormituksen vähentäminen estämällä ravinteiden ja kiintoaineksen virtaaminen järveen, alusveden happitilanteen parantaminen ja pienten ahventen ja särkien poistokalastus. Näiden lisäksi Iso-Ätämöllä voidaan paikoin myös niittämällä parantaa järven virkistyskäyttöarvoa.

Ätämöillä on suhteessa järvien pinta-alaan melko pienet ja suovaltaiset valuma-alueet joilta järviin virtaa humuspitoisia vesiä. Todennäköisesti järvienlaskujen ja ulkoisen kuormituksen myötä järvien tila on vuosien aikana muuttunut rehevämpään suuntaan. Tällä hetkellä järvien tilaan vaikuttavat edelleen ulkoinen ravinne- ja kiintoainekuormitus, mutta merkittävästi myös järvien sisäinen kuormitus. Huolestuttavin piirre järvillä onkin niiden pohjanläheisen veden huono happitilanne kesän ja talven kerrostuneisuuskausina. Pohjanläheisen veden redox-arvot ovat olleet alhaisia ja fosforipitoisuudet huomattavasti pintavettä korkeammalla. Molempien järvien pohjalietteestä näyttäisi liukenevan veteen fosforia. Ätämöillä onkin ulkoista kuormitusta vähentävien toimenpiteiden lisäksi toteutettava toimenpiteitä myös järvillä. Ätämöistä on melko vähän vedenlaadun seurantatietoja ja järvien sedimentistä ei ole tutkimustietoa lähes lainkaan. Tulevia toimia silmällä pitäen järviltä onkin kerättävä laaja-alaisesti tutkimustietoa useammalta vuodelta.

Seuraavan sivun taulukossa 1 esitetään eri lähteistä kerättyjä järvien kunnostus- ja hoitotoimenpiteitä. Taulukoissa 2 esitetään lyhyesti Pikku- ja Iso-Ätämölle tällä hetkellä soveltuvia toimenpiteitä. Tämän jälkeen luvussa 2 – Iso- ja Pikku-Ätämön hoitotoimenpiteet - käydään tarkemmin lävitse järville soveltuvia toimenpiteitä.

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

Toimenpide	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	Järveen valuma-alueelta päätyvän ravinne- ja kiintoainekuormituksen sekä muiden haitta-aineiden kuormituksen vähentämistoimenpiteitä
Maatalous	Viljelytekniset keinot, suojakaistat ja – vyöhykkeet, laskeutusaltaat, kosteikot ja luomuviljely
Asutus	Asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentämistoimenpiteet; jätevedet, rakentamisen aiheuttama kuormitus, pihamaan lannoitteet, matonpesu tms.
Metsätalous	Toimenpiteet ojituksessa, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät.
Teollisuus tai muu piste-kuormitus	Yksittäisestä selkeästä pisteestä lähtevän kuormituksen (esim. jätevedenkäsittelylaitokset, tehtaat, tms.) vähentämiskeinot
Tulovesien ohjaus järven ohi	Kuormittavien vesien johtamista alapuoliseen vesistöön.
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 (petokalal 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 pienehköjen voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostukseen.
Sedimentin pöyhintä	Erittäin rehevien järvien sedimentin parantamiskeino. Osin vielä kehittylyasteella.
Syvänteiden sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien sedimentin eristämistä vesipatsaasta. Vähennetään sisäistä kuormitusta järvessä.
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien pohjasedimentin stabilointia ja hapettamalla ylläpidetään sedimentin tilaa fosforia pidättävänä.
Vedenlaadun seuranta	Näytteenottojen avulla seurataan veden fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia.
Suojeluyhdistyksen perustaminen	Yhdistystoiminnan avulla saadaan suuremmat resurssit järvien hoitoon.

Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Iso- ja Pikku-Ätämön hoitoon.

Toimenpide	Merkitys	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys järvien tilaan on suuri
Maatalous	-	Ei maataloutta järvien valuma-alueilla
Asutus	+	Suhteessa valuma-alueiden pinta-alaan runsaasti haja-asutusta järvien ranta-alueilla
Metsätalous	+	Metsätalouden toimenpiteiden merkitys järvien tilaan suuri
Teollisuus tai muu pistekuormitus	-	Ei pistemäistä kuormitusta valuma-alueilla
Tulovesien ohjaus järven ohi	-	Pikku-Ätämöllä ei ojitettuja alueita. Iso-Ätämöllä Pikku-Ätämöstä tuleva oja on kuormituksen kannalta suurin oja, mutta sitä ei voida ohjata virtaamaan muualle
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei johdettavissa lisävesiä
Toimenpiteet järvessä		
Järven säännöstely	-	Ei tarvetta
Vedenpinnan nosto	+ /-	Iso-Ätämön vedenpinnan nosto voisi parantaa järven tilaa, mutta virtauksen heikkeneminen Pikku-Ätämössä vuorostaan huonontaa sen tilaa.
Alusveden poisjohtaminen	-	Ei voida toteuttaa. Pikku-Ätämön alusveden johtaminen alapuoliseen vesistöön huonontaa Iso-Ätämön tilaa. Iso-Ätämöllä ei selkeää syvännettä.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Hyvin huonokuntoisten järvien hoitotoimenpide. Ätämöillä ei tarvetta
Ravintoketjukurkennostus	+/-	Kalaston rakenteesta ei tarkkoja tietoja
Tehokalastus	-	Oletettavasti ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Kotitarvekalastuksessa myös vähempiarvoisten kalalajien poistoa 10kg roskakalaa / 1kg petokaloja
Petokalojen ja rapujen istutus	+	Virkistysyötyä ja järven luonnollista hoitoa
Kasviplanktonin kemiallinen manipulointi	-	Ei tarvetta
Eläinplanktonin vahvistaminen	+	Kalaston rakenteen hyvän tilan ylläpitäminen varmistaa, että kasviplanktonia syövää eläinplanktonia on riittävästi
Kasvillisuuden poisto	+/-	Pikku-Ätämöllä ei kasvillisuudenpoistotarvetta, Iso-Ätämöllä poistolla voidaan parantaa järven virkistyskäyttöarvoa
Pohjasedimentin ruoppaus	+ / -	Järvien sedimentti luultavasti huonolaatuista. Ennen toimenpiteiden suunnittelua selvitettävä pohjasedimenttien tila ja laatu sedimenttitutkimuksilla
Hapetus	-	Sedimentin tilasta, vedenlaadusta ja järvien happiloudesta saatava pitkäaikaisempia tietoja. Huonoina talvina voidaan kalastoa ”tekohengittää”, etenkin Iso-Ätämöllä
Vesimassan fosforin saostus	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Sedimentin pöyhintä	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Iso-Ätämöllä ei selkeää syvännettä. Pikku-Ätämöllä syvänteen sedimentin tilasta saatava enemmän tietoa
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	-	Iso-Ätämöllä ei selkeää syvännettä. Pikku-Ätämöllä syvänteen sedimentin tilasta saatava enemmän tietoa
seuranta	+	Järviltä hyvin vähän tietoa. Tulevien hoito/kunnostustoimien pohjalta saatava laajemmin tietoa. Vedenlaatu- ja pohjasedimentti tutkimuksia sekä ranta-asukkaiden omaa seurantaa
Suojeluyhdistyksen perustaminen	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan osakaskunta ja ranta-asukkaat kahden järven alueelta yhteiseen toimintaan. Vesialue: Oinasjärven kk.

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

2 ÄTÄMÖILLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ

2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Ätämöiden valuma-alueilla

2.1.1 Asutus

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

Ätämöiden valuma-alueilla asutuksen jätevedet tulisi pikaisesti saattaa uuden asutuksen vaatimalle tasolle, järvien kannalta paras vaihtoehto on kunnostaa vanhat kompostikäymälät ja ohjata vesikäymälöiden jätevedet umpikaivoihin. Asiantuntija-apua sekä on syytä käyttää. Oleellisinta on, että jätevedet saadaan mahdollisimman puhtaaksi ja järveen päätyvä kuormitus mahdollisimman minimiin.

Asutus aiheuttaa jätevesien lisäksi myös muunlaista kuormitusta järveen. Pihamaan muokkaus esimerkiksi rakentamisen yhteydessä, etenkin jyrkästi veteen viettävillä rannoilla, aiheuttaa pintamaan kulkeutumista järveen. Samoin käy kompostoitujen huussijätteiden, jos ne sijoitetaan liian viettävään rinteeseen tai tulvaiseen notkelmaan. Myös rannanläheisten tonttimaiden nurmikoiden ja puutarhaviljelmien lannoitteet saattavat kulkeutua sadeveden mukana järveen. Mattoja järvillä ei sovi pestä.

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 huussi-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, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät.

Metsäojituksen ja metsämaan uudistamisen vesiensuojelutoimenpiteitä esitellään Ätämöiden valuma-aluekartoitusten koosteessa tämän raportin osassa A (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.

Ätämöiden lähivaluma-alueista suurin osa on metsämaata. Metsätalouden ravinnekuormituksen lisäksi etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavaa kiintoaineen huuhtoutumista järviin. Kiintoaineen mukana vesistöön kulkeutuu ravinteita ja kiintoaineen biologisen hajoamisen myötä järvien happitilanne huononee. Kiintoaineen kulkeutumista järviin vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailla ja pintavalutuskentillä. Ätämöiden ranta-alueiden metsämailla, etenkin jyrkästi järviin viettävillä rinteillä tulisi välttää voimakkaita metsämaata muokkaavia toimenpiteitä.

2.2 Toimenpiteet järvillä

2.2.1 Vedenpinnan nosto ja järven säännöstely

Vedenpinnan noston tavoitteena on useimmiten muiden kunnostustoimien kanssa estää järven umpeenkasvu. Samalla parannetaan myös järven virkistyskäyttöarvoa ja vesitilavuuden kasvun myötä myös viipymä järvestä pitenee. Vesisyvyyden kasvaessa aaltoilun pohjasedimenttiä sekoittava vaikutus vähenee ja kerrostuneisuus lisääntyy. (Lakso 2005) Toteutuessaan nämä kaikki parantaisivat etenkin Iso-Ätämön tilaa. Vedenpinnannoston myötä uusia ranta-alueita joutuu pysyvästi veden alle ja tämä heikentää järven vedenlaatua tilapäisesti 1 -3 vuoden ajan (Lakso 2005).

Pikku-Ätämöllä ei ole tarvetta vedenpinnan nostoon. Iso-Ätämöllä osa loma-asunnoista on hyvin lähellä rantaa ja näille saattaa veden pinnan nostosta koitua suurtakin haittaa. Ennen vedenpinnan noston suunnittelua, on noston aiheuttamat hyödyt ja haitat arvioitava huolellisesti sekä järven ranta-alueilla, että yläpuolisella Pikku-Ätämöllä.

2.2.2 Alusveden poisjohtaminen

Alusveden poisjohtamisella pyritään huonokuntoista alusvettä poistamalla vähentämään veden ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksia. Samalla estetään järven rehevöitymistä ja parannetaan yleistilaa järvestä. Suunniteltaessa alusveden poistamista kannattaa aina selvittää myös erilaisten hapeutusmenetelmien soveltuvuutta. Poistaminen voidaan toteuttaa painovoimaisesti tai pumppaamalla. Ennen kuin voidaan ryhtyä harkitsemaan alusveden poisjohtamista järven kunnostustoimeksi, on selvitettävä järven lämpötilakerrostuneisuusolot, tilavuus ja syvyydetiedot (luotaus), sillä alusveden poisjohtamisen ehdoton edellytys on, että järveen muodostuu lämpötilakerrostuneisuus. On myös selvitettävä johdettavan veden vaikutukset alapuoliseen vesistöön.

Iso-Ätämö on niin matala, että luultavimmin järvestä ei ole selkeää kerrostuneisuutta. Iso-Ätämöllä alusveden poisjohtamisella ei luultavimmin päästä tuloksiin. Pikku-Ätämö on järviparista selkeästi syvämpi ja siinä onkin selvä melko pienialainen syväne. Pikku-Ätämön syvänteessä on ollut hapettomuutta ja syvänteen parantamiseksi voisi alusveden poisjohtaminen olla myös vaihtoehto. Pikku-Ätämön syväneveden poisjohtamisen estää kuitenkin se, että järven alusvettä ei voida kohtuullisin kustannuksin johtaa kuin alapuoliseen Iso-Ätämöön, aiheuttaen jo nyt huolestuttavassa tilassa olevaan järveen lisäkuormitusta.

2.2.3 Ravintoketjukurkunnostus

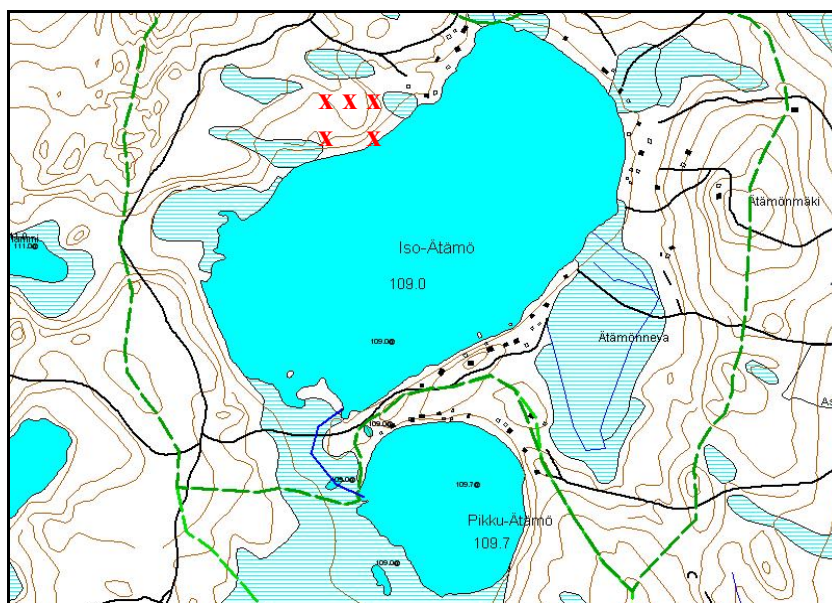
Ravintoketjukurkunnostus eli biomanipulaatio tarkoittaa menetelmää, jossa pyritään parantamaan veden laatua vähentämällä järven runsasta särkikalavaltaista kalastoa teho- tai hoitokalastuksella. Termiä tehokalastus voidaan käyttää tilanteessa, jossa voimallisella kalastuksella pyritään selvään muutokseen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

Ätämöistä ei ole tarkkaa kalastotietoa. Järvillä olisikin toteutettava kalastoa selvittäviä tutkimuksia. Monipuolisella kalastuksella voidaan huolehtia, että järvien kalaston rakenne pysyy mahdollisimman tasapainoisena. Monipuolisella kalastuksella tarkoitetaan sitä, että järvillä kalastetaan ruokakalalajien lisäksi myös ns. vähempiarvoisia kaloja (pieniä ahvenia). Kalastettaessa on hyvä toteuttaa periaatetta 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa.

2.2.4 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. Pikku-Ätämön vesikasvillisuudella ei ole suurta merkitystä järven tilaan (Salon Järvitutkimus 2002). Iso-Ätämöllä kasvillisuuden poistolla voidaan parantaa järven tilaa, etenkin sen virkistyskäyttöä. Yksittäisenä hoitomuotona kasvillisuudenpoistolla ei Iso-Ätämöllä vedenlaadunparantamistoinnissa päästä tuloksiin, mutta muiden hoitotoimien kanssa voidaan kasvillisuutta poistaa, sillä kasvillisuuden peittämä ala on melko suuri järven kokonaisalaan nähden. On huomioitava, että vesikasvillisuutta ei tule poistaa kokonaan. Kasvillisuuden poisto tulisi suunnitella siten, että kasvillisuusalueet ja avovesi vuorottelevat ja ojien suissa olevaa ravinteita pidättävää kasvillisuutta ei ole syytä poistaa vaan ne on hyvä säätää luontaisiksi suodattimiksi. Kasvillisuuden muutoksia järvellä ja ranta-alueilla olisi hyvä seurata.

Kuva 2. Vesikasvillisuuden poistokohteet Iso-Ätämöllä. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00.



Vesikasvillisuuden poiston kustannukset riippuvat kasvuston tiheydestä, vesisyvyydestä, alueen kivisyydestä sekä käytettävästä menetelmästä. Laajoissa hankkeissa niiton kustannukset ovat vaihdelleet 85 -500 € / ha/a välillä, keskimäärin noin 250 € / ha/a (Airaksinen 2004). Pienimuotoisen niiton voi toteuttaa ilman ympäristökeskuksen lupaa. Lupa tarvitaan, jos niitosta saattaa aiheutua haittaa yleiselle edulle tai yksityiselle, joka ei ole antanut suostumustaan hankkeelle. Vähäistä suuremmasta niitosta on tehtävä ilmoitus kuukautta ennen töihin ryhtymistä vesialueen omistajille sekä ympäristökeskukselle (Vesiasetus 85a §). Laajaan niittoon on saatava vesialueen omistajan lupa. (Majuri 2005) Hyvän tavan mukaista on ilmoittaa vesialueen omistajalle ja naapureille tehdessään pieniäkin toimenpiteitä.

Vesikasvien poisto kannattaa toteuttaa silloin, kun kasvien ravinne määrä on suurimmillaan versoissa ja pienimmillään juuristossa. Kerran kesässä toteutetun niiton paras ajankohta on heinäkuun puolivälistä elokuun puoleenväliin. Jos samana kesänä niitetään useamman kerran, ensimmäinen niitto on tehtävä ennen kasvien kukkimista kesäkuun lopulla ja seuraavat 3-4 viikon välein. Ensimmäisenä kesänä kannattaa niittää kaksi kertaa ja toisena kesänä kerran. Tämän jälkeen kasvillisuus saadaan pysymään kurissa niittämällä tarpeen vaatiessa. Vesikasvillisuuden poistoon on oltava valmiita sitoutumaan useaksi vuodeksi. Niitetty kasvillisuus on aina kerättävä mahdollisimman tarkkaan pois vedestä ja läjitettävä riittävän kauas vesirajasta, jotta kasvimassa ei kulkeudu takaisin veteen.

2.2.5 Pohjasedimentin ja syvänteen käsittely

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

Ätämöillä pohjanläheisessä vedessä on kerrostuneisuuskausilla hapettomuutta ja hapettomissa oloissa pohjasedimentin fosforivarastot saattavat alkaa vapautua. Järvien sedimentistä olisikin saatava laajemmin tietoa tekemällä järvellä sedimenttitutkimus. Tämän jälkeen voidaan tarkemmin arvioida järvien pohjasedimenttien kuntoa ja ruoppaustarvetta. Iso-Ätämöllä ei ole selkeää ruopattavaa syvännettä, mutta ranta-alueiden virkistyskäytön parantamiseksi järven rantoja voidaan kuitenkin ruopata.

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

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

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

2.2.6 Hapetus

Pikku-Ätämön vesi kerrostuu kesäaikana jyrkästi ja pohjanläheinen vesi saattaa kärsiä hapen vajauksesta. Myös talviajan 2005 tutkimuksessa (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus) havaittiin hapen vajuusta alusvedessä. Pikku-Ätämön pohjanläheisen veden happitilannetta voidaan parantaa hapettamalla järveä. Hapetustoimenpiteiden suunnittelua varten on kerättävä tietoa järven vedenlaadusta, kerrostuneisuudesta sekä kesä- ja talviajan happitilanteesta järven eri syvyysohkykkeillä.

Iso-Ätämöllä ei ole hapetukseen soveltuvaa selvää syvännettä. Talvisin, kun veden happitilanne ei jääpeitteen vuoksi pääse täydentymään ilmasta käsin, järven vedessä esiintyy hapen vajuusta, pahimmillaan happi kuluu tyystin loppuun. Ilmiö on tavallinen samantyyppisissä matalissa jär-vissä, eikä se välttämättä liity veden ravinnepitoisuuksiin, vaan ratkaisevampaa on jääpeitteisen jakson pituus (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus 2005). Tällaisina vaikeina talvina Iso-Ätämön kalaston elinoloja voidaan parantaa ilmastamalla järveä.

2.2.7 Seuranta

Ätämöistä on melko vähän vedenlaadun tai muitakaan tutkimustietoja. Järvien vedenlaatua tulisi seurata ainakin kesän ja talven kerrostuneisuuskausina. Tulevien kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden pohjaksi järveltä olisi tehtävä kalastotutkimuksia ja selvitettävä tutkimuksia pohjasedimenttien laadusta. Tämän lisäksi järvien tilaa olisi syytä tarkkailla myös omatoimisesti. Järven tilan muutoksia voi jokainen ranta-asukas seurata esimerkiksi mittaamalla säännöllisesti näkösyvyyttä ja veden väriä ja merkitsemällä muistiin kalansaaliitaan ja levätilannetta järvillä. Havainnot kannattaa kirjata esimerkiksi mökillä pidettävään ”mökkipäiväkirjaan”.

2.2.8 Yhteinen toiminta

Järven tilan parantamiseksi ja laajan ja kattavan järven tilan seurannan aikaansaamiseksi kaikkien Iso- ja Pikku-Ätämön ranta-asukkaiden tulisi toimia yhdessä. Järville olisi hyvä perustaa yhteinen hoitoyhdistys. Näin voidaan yhdessä kerätä tietoa järvien tilan muutoksista ja yhteisvoimin ryhtyä ehkä järvien hoitamiseen. Järvien vesialueet omistava Oinasjärven osakaskunta voisi myös olla järvien hoitoon tähtävien toimenpiteiden alullepanijana.

3 LÄHTEET

- Airaksinen, J. (2004) Vesivelhohankkeen loppuraportti. Suunnitteluohjeistus rehevöityneiden järvien kunnostamiseen. Savonia ammattikorkeakoulu. Tekniikka, Kuopio. 96 s.
- Ilmavirta, J. toim.(1990)Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet.Helsinki,Yliopistopaino.479 s.
- Ihme, R., Heikkinen K. ja Lakso, E. (1994)Ravinteiden, orgaanisten aineiden ja raudan pidättymiseen johtavat prosessit 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.
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus (2004). Someron vesienhoitosuunnitelman peruskartoitustutkimusten vesinäytteiden tutkimustulokset. 5 s. + liite
- Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus (2005). Järvien vedenlaadun peruskartoitustutkimukset.Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen vedenlaaduntutkimusten raportti. Moniste, 9 s. + liitteet 4 kpl.
- 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.
- Salon Järvitutkimus (2002). Iso-Ätämön ja Pikku-Ätämön vesikasvikartoituksen tulokset. 3 s.
- Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet
- 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 (1991) Someron Kaskiston-Halkjärven alueen järvien ja lampien happamoitumiskartoitus. S. 8-9 + liitteet.
- Vogt (2000)a Someron järvien tila esite. Someron kaupunki ja Someron vesiensuojeluyhdistys.
- Vogt, H. Järvitutkimus-O₂-Ky (2001). Pikku-Ätämön tutkimus 5.9.2001. 2 s. + liitteet.

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