



**Someron vesienhoitosuunnitelma
Osaraportti X**

**LEVO-PATAMON
HOITOSUUNNITELMA**

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	2
2 YLEISTÄ	2
3 LEVO-PATAMO	3
OSA A	5 - 26
LEVO-PATAMON VALUMA-ALUEKARTOITUS	
Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 20 s. + liitteet 1 kpl	
Liite 1	
Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot	
Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet	
Taulukko 3. Veden rehevyydystason luokitus	
OSA B	27 - 36
LEVO-PATAMON VEDENLAATU	
Koonnut: Sanna Tikander (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 4 s. + liitteet 5 kpl	
Liite 1. Levo-Patamon vedenlaadun tutkimuksia	
Liite 2. Levo-Patamon syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteet	
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	
LEVO-PATAMON KOEKALASTUKSET	37 - 42
Tomi Sukula (2005) Lounais-Suomen kalastusalue. 4 s.	
OSA D	43 - 52
LEVO-PATAMON HOITOSUUNNITELMA	
Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma. 9 s.	

LIITTEET

Liite 1. Hankkeen tutkimukset järvittäin

1 JOHDANTO

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

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

Sellaisilta järviltä joista oli runsaasti aikaisempaa tutkimustietoa tai aikaisempien tutkimusten perusteella ei ollut havaittavissa huolestuttavaa kehitystä järven tilassa, ei tämän hankkeen yhteydessä tehty lisäselvityksiä. Suurin osa hankkeeseen kuuluvista järvistä oli kuitenkin sellaisia joista oli varsin vähän tutkimustietoa. Näistä tehtiin laajasti erilaisia esiselvityksiä. Hankkeen aikana toteutettujen kartoitusten raportit ja järvikohtaiset hoitosuunnitelmat esitellään Iso- ja Vähä-Pitkustaa ja Iso- ja Pikku-Ätämöä lukuun ottamatta järvittäin jokainen omassa raportissaan. Koska Pitkustat ja Ätämöt ovat keskenään lähekkäisiä järviä ja niiden valuma-alueet ovat yhteisiä, ne käsitellään järviparien yhteisessä raportissa.

Hoitosuunnitelma - hankkeen järvet ja osaraportit ovat:

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

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

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

Järvikohtaisia kokouksia järjestettiin kaiken kaikkiaan 8 kpl ja tilaisuuksissa oli yhteensä puoleentoista sataa osallistujaa. Yhteistä kaikille tilaisuuksille oli osallistujien 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 selvästikin 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 LEVO-PATAMO

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti X – LEVO-PATAMON HOITOSUUNNITELMA. Levo-Patamolta tämän hankkeen aikana toteutettiin valuma-alue- ja syvyyskartoitukset ja koekalastuksia kesällä 2004. Vedenlaatua järveltä on tutkittu aikaisemmin mm. vuonna 1999 ja 2000. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana toteutetut tutkimukset sekä lyhyet yhteenvedot järven aikaisemmista tutkimuksista. Raportin tarkoitus on selvittää Levo-Patamon nykyistä tilaa ja muutoksia järvessä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Levo-Patamolle soveltuvia hoito- ja kunnostustoimia.

Levo-Patamon valuma-alueen metsätaloudentoimenpiteistä saimme tietoa Somerniemen metsänhoitoyhdistyksestä. Kiitämme myös hankkeen ohjausryhmää ja Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteriä 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 Levo-Patamolta

Vedenlaatutietoja:

Näytteenottotuloksia Levo-Patamolta: 1974, 1984, 1999 ja 2000

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

Kasvillisuus:

Ei kasvillisuuskartoitusta

Kasviplankton:

Ei tutkimuksia

Kalasto:

Sukula, T. (2005) Levo-Patamon koekalastukset 2004. Lounais-Suomen kalastus-
alue. Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kau-
punki, moniste 6 s.

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

Syvyystiedot:

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

Valuma-alue:

Tikander, S. ja Hietaranta, J. (2005) Levo-Patamon valuma-aluekartoitus. Turun
ammattikorkeakoulu, kestävän kehityksen koulutusohjelma. Someron ve-
sienhoitosuunnitelma-hankkeen osatutkimus. Someron kaupunki, moniste 23
s. + liitteet 2 kpl.

Muu kirjallisuus:

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

Osa A

LEVO-PATAMON VALUMA-ALUEKARTOITUS

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

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

SISÄLLYS

1	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	7
2	VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ	7
	2.1 Metsätalous	7
	2.1.1 Metsäojitus	7
	2.1.2 Hakkuut	8
	2.1.3 Lannoitus	8
	2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus	8
	2.1.5 Metsätalouden vesiensuojelutoimia	9
	2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus	9
	2.1.5.2 Hakkuut	10
	2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus	10
	2.2 Asutus	10
	2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia	11
	2.2.2 Paikallisia ohjeita	11
	2.3 Maatalous	11
	2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	12
	2.4 Laskeuma	12
	2.5 Luonnonhuuhtouma	12
3	LEVO-PATAMO	13
	3.1 Levo-Patamon nykyinen tila	10
4	VALUMA-ALUEKARTOITUS	15
	4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset	15
	4.2 Ravinnekkuormitusten arviointimenetelmät	15
	4.2.1 Asutus	15
	4.2.2 Maatalous	16
	4.2.3 Metsätalous	16
	4.2.4 Luonnonhuuhtouma	16
	4.2.5 Laskeuma	16
5	VALUMA-ALUE	17
	5.1 Lähivaluma-alue	18
6	KUORMITUS	19
7	KUORMITTAJAT	20
	7.1 Valuma-alueperäinen kuormitus	21
8	METSÄOJIEN RAVINNEKUORMITUS	22
9	YHTEENVETO	24
10	LÄHTEET	25

LIITTEET

Liite 1

Taulukko 1. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

Taulukko 3. Veden rehevyydystason luokitus

1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Levo-Patamon valuma-aluekartoitus on osa Someron kaupungin vuonna 2004 käynnistämää 22 järven hoitosuunnitelmahanketta. Lounais-Suomen ympäristökeskus on myöntänyt hankkeelle EU:n tavoite 2-ohjelman mukaista avustusta. Hankkeessa selvitetään järvien nykyistä tilaa vedenlaadun tutkimuksilla, kasvillisuuskartoituksilla sekä koekalastuksilla. Lisäksi järvillä tehdään valuma-alue- ja syvyyskartoituksia. Hankkeen tavoitteena on tutkia hankejärvien tilaa ja laatia niille järvikohtaiset hoitosuunnitelmat. Hankkeen aikana Levo-Patamolla tehdään valuma-aluekartoituksen lisäksi järven syvyyskartoitus sekä selvitetään järven kalakannan rakennetta koekalastusten avulla.

Valuma-alueen kartoitus on oleellista suorittaa aina ennen järveen kohdistuvien kunnostus- tai hoitosuunnitelmien tekemistä. Kartoituksen avulla kunnostus- ja hoitotoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa optimaalisesti. Levo-Patamo valuma-aluekartoitus on osa järven perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Tässä osaraportissa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Levo-Patamon valuma-alueen nykytilaa ja järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Lisäksi esitetään valuma-alueperäisen ravinnekuormituksen ongelmakohtia ja annetaan ehdotuksia käytännön toimenpiteiksi. Yksityiskohtaisempia vesiensuojelullisia toimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella esitetään tulevassa hoitosuunnitelmassa.

2 VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ

2.1 Metsätalous

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

2.1.1 Metsäojitus

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

Metsäojitus muuttaa alueen hydrologiaa pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten aineiden huuhtoutumiseen. Kiintoainespitoisuuden kasvu alapuolisissa vesistöissä onkin metsäojituksen 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 (Ahtinen ja Huttunen 1995).

Rantapuuston hakkuut vaikuttavat myös vesistön kalakantaan. Rantapuuston säilyttäminen koskemattomana on edellytys useiden kalalajien kudun onnistumiselle. Puusto antaa suojaa ja luo varjoa estäen matalien vesien liiallisen lämpenemisen kesällä. Erityisen tärkeää rantapuustojen säästäminen on jokien ja pienten purojen rannoilla. (Metsähallitus 2004)

2.1.3 Lannoitus

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

2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus

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

forikuormituksesta 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 kestoaikaan vaikuttavat metsätaloustoimenpiteiden 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 neljässä luvussa esitetään keskeisiä toimia tästä oppaasta. Järvikohtaisesti metsätalouden vesiensuojelullisia toimenpiteitä esitellään tarkemmin järvi-kohtaisissa hoitosuunnitelmissa.

2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus

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

Toimenpiteiden ennakkosuunnittelussa selvitetään minne kunnostettavan alueen valumavedet johdetaan ja minkälaisia toimenpiteitä 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 laskeutusaltailla.

2.1.5.2 Hakkuut

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

2.1.5.3 Maanpinnan muokkaus

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

2.2 Asutus

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

Haja-asutusalueella viemäriverkoston ulkopuolella asuu kiinteästi noin miljoona suomalaista ja kesäisin saman verran vapaa-ajan asukkaita. Viemäriverkoston ulkopuolella olevan haja-asutuksen aiheuttama fosforikuormitus koko maassa oli vuonna 2003 noin 355 tonnia ja typpikuormitus 2 500 tonnia. (SYKEa 2004.) Yleensä vanhoissa talouksissa on vain yksi- tai kaksiosainen sakokaivo, jonka jälkeen jätevedet päätyvät läheiseen ojaan tai suoraan vesistöön. Nykyisin uusilta kiinteistöiltä edellytetään kolmiosaista sakokaivoa ja sen jälkeistä 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 vesiensuojelutoimenpiteistä merkittävin onkin huolehtia siitä, että jätevesienkäsittely kiinteistöllä on asetuksen vaatimalla tasolla. Ravinteiden kierron kannalta paras vaihtoehto haja-asutusalueella olisi kompostoiva kuivakäymälä ja pesuvesien käsittely sakokaivojen jälkeen esimerkiksi maasuodatuksella (SYKEa 2004).

2.2.2 Paikallisia ohjeita

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

2.3 Maatalous

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

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

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

2.3.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä

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

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

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

2.4 Laskeuma

Ilmaperäinen kuormitus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Suomen ympäristökeskuksen mittausasemilla laskeuma on vähentynyt vuodesta 1985 rikin osalta 50 – 60 % ja typen osalta 20 – 40 %. (SYKEa 2004) Rikin ja typen laskeumat ovat korkeimmat Etelä-Suomessa, missä Keski- ja Itä-Euroopasta tulevan ilman epäpuhtauksien kaukokulkeuman sekä Suomen omien päästöjen vaikutus on suurin. Länsi-Suomen 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 LEVO-PATAMO

Järvinumero: 23.073.1.013

Koordinaattialue: YK-pohjoinen: 6722203, YK-itä: 3328773

Peruskarttalehti: 202410B

Vesistöalue: 23 Karjaanjoen vesistöalue, 23.07 Nummenjoen valuma-alue, 23.073 Oinasjärven alue

Vesienhoitoalue: Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue

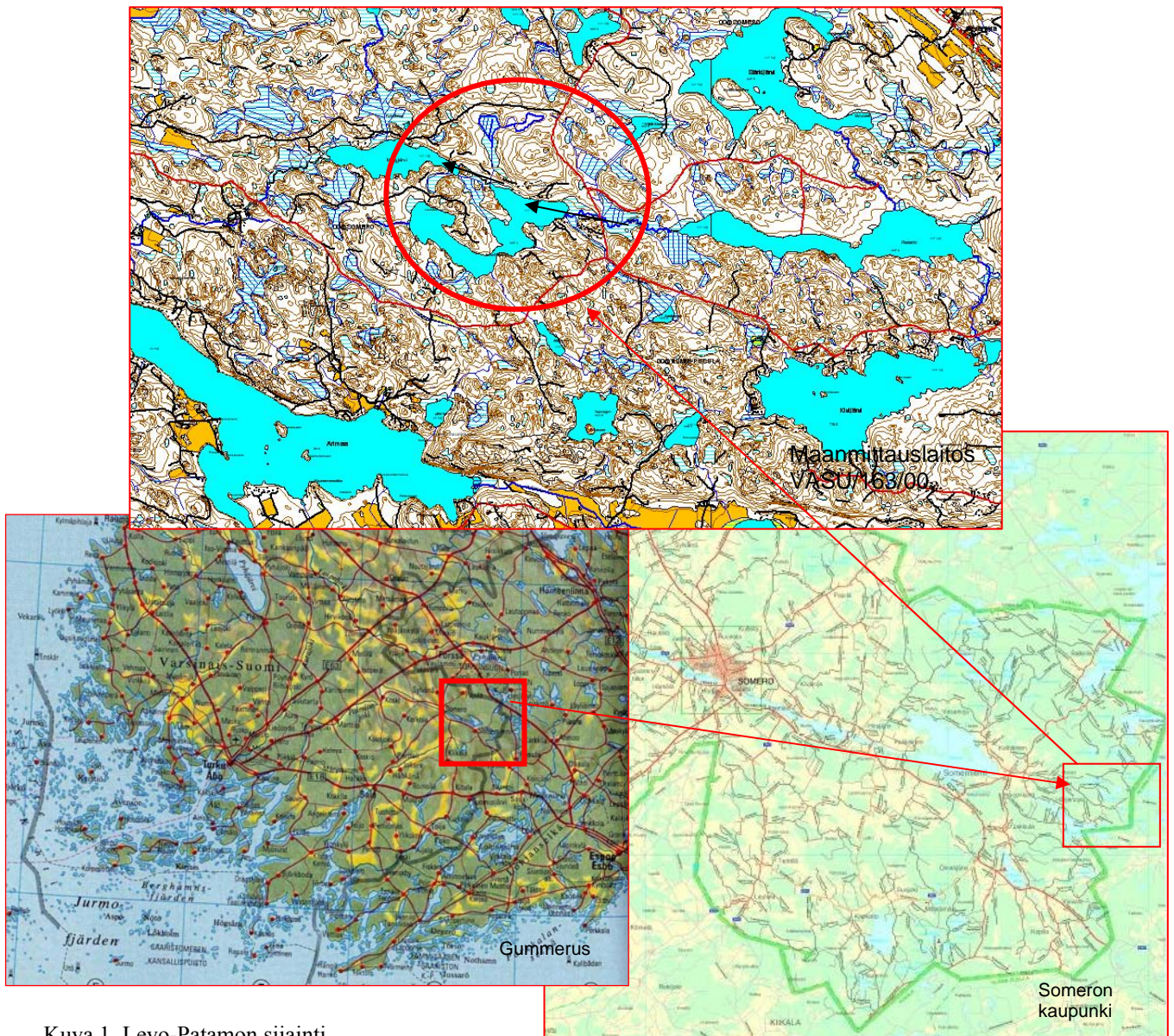
Levo-Patamon pinta-ala: 32,834 ha

Rantaviivan pituus: 5,232 km

Suurin syvyys: 6 m

Korkeus merenpinnasta: 107,3 m

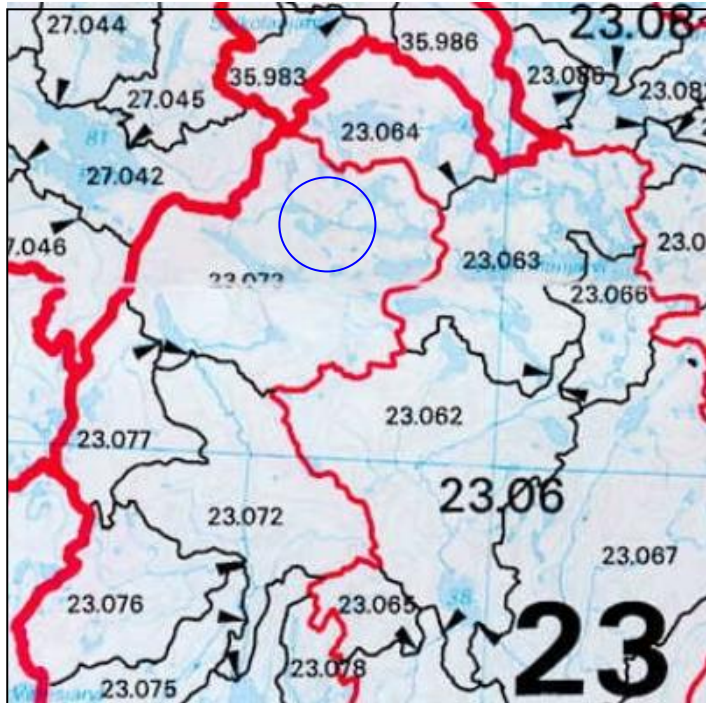
Levo-Patamo sijaitsee Lounais-Suomessa Someron itäosassa, Somerniemen metsäalueilla lähellä Tammelan rajaa. Levo-Patamoon laskee vesiä järven itäpuolella sijaitsevista lammista ja järvistä. Levo-Patamon vedet virtaavat järven kaakkoiskulman luusuasta Myllyjärven kautta Arimajärveen. Levo-Patamo on melko luonnontilainen metsäjärvi. Ainutlaatuisiksi sen tekee harvinaisen punakukkaisen lumpeen esiintymät järvellä.



Kuva 1. Levo-Patamon sijainti

3.1 Levo-Patamon nykyinen tila

Levo-Patamo kuuluu Karjaanjoen vesistöalueen (23) pohjoisiin latvavesistöihin. Levo-Patamo on kaakosta Oinasjärveen laskevan Oinasjärven alueen järviä. Oinasjärven osavaluma-alueen muita järviä ovat Levo-Patamon yläpuoliset Särki- ja Vähäsärkijärvi, Kivijärvi ja Patamo sekä Levo-Patamon alapuoliset järvet; Myllyjärvi, Arimaa ja Lahnalampi.



Kuva 2. Levo-Patamon sijainti Karjaanjoen vesistöalueella. 23. Karjaanjoen vesistöalue, 23.07 Nummenjoen valuma-alue, 23.073 Oinasjärven alue. (Ekholm 1993)

Levo-Patamon sijaitsee noin 107,3 metriä merenpinnan yläpuolella (Maanmittauslaitos 2000). Pinta-alaa järvellä on 32,8 hehtaaria ja kokonaisrantaviivaa noin 5,2 km (Hertta-tietokanta). Levo-Patamo muodostuu kolmesta matalien kynnysten erottamasta altaasta. Eteläisen osan syvin kohta on noin 5 metriä. Keskiosassa järveä maksimisyvyys on noin 3 metriä. Järven syvin kohta, 6 metriä, on järven pohjoisosassa.

Levo-Patamosta on vedenlaaduntietoja vuodelta 1974 ja 1984 (Hertta-tietokanta 2004) sekä 1999 ja 2000 (Vogt 2000). Vogt (2000) toteaa, että järven vesi on kirkasta, humuksen vaikutuksesta kohtalaisen ruskeaa ja lievästi hapanta. Vogtin (2000) mukaan Levo-Patamon eteläosan vesi on järven runsaan läpivirtauksen luonnehtiman pohjoisosan vettä ruskeampaa. Tammikuussa 1984 havaittu veden korkeahko alumiinipitoisuus viittaa lievään happamoitumiskehitykseen. Alumiinipitoisuus ei kuitenkaan ollut vesieliöstön kannalta kriittisen korkea toteaa Vogt (2000). Vogtin (2000) mukaan vedellä onkin riittävästi puskurikykyä happamoitumista vastaan.

Järvien rehevyytensä arvioidaan veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä a-klorofyllipitoisuuden perusteella. Käytössä on monia erilaisia luokitusperusteita. Tässä kartoituksessa on käytetty Vogtin (2000) Someron ylänköjärvien tutkimuksessaan esittämää luokitusta (liite 1). Levo-Patamosta ei ole kesäajan ravinne ja klorofyllimittauksia kuin vuodelta 1999 (Vogt 2000). Elokuun 1999 pitoisuuksien perusteella järven vedenlaatu on lievästi rehevien järvien tasoa vastaavaa.

Elokuussa 1999 järven syvänteen alusvesi oli hapetonta, mutta talven 2000 lopulla alusvesi oli pohjaa myöten hapekasta eikä alusvedessä havaittu elokuussa 1999 todettuja kohonneita fosfori- ja tyyppipitoisuuksia (Vogt 2000). Aiempiin talviajantutkimuksiin verrattessaan Vogt (2000) toteaa, ettei järven vedenlaadussa näytä vuosien aikana tapahtuneen merkittäviä muutoksia.

4 VALUMA-ALUEKARTOITUS

Levo-Patamon valuma-aluekartoitus toteutettiin kesän ja syksyn 2004 aikana. Karttoitus sisältää karttatutkimuksia, maastokäyntejä ja järveen kohdistuvan ravinnekuormituksen arvioinnin. Kenttä- ja karttatutkimukset tehtiin siten, että ne täydensivät toisiaan. Karttatutkimuksissa selvitettiin valuma-alueen koko, erilaisten maankäyttömuotojen osuudet, valuma-alueen pohjavesitilanne ja maaperä. Karttatutkimusten pohjalta laadittiin arvioinnit järveen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta. Kuormituslaskelmien perusteella on arvioitu valuma-alueen merkitystä kuormittajana.

4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset

Karttatutkimuksissa maastokartalle 1:20 000 rajattiin järven lähivaluma-alue ja mahdolliset ongelmakohdat. Valuma-alue rajattiin korkeuskäyrien osoittamien korkeusolojen mukaan. Lounais-Suomen Metsäkeskuksen arkistoista tarkasteltiin alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa. Alustavien karttatutkimusten jälkeen toteutettiin kenttäkäynnit. Kenttäkäyntien yhteydessä tarkennettiin valuma-alueen rajausta, arvioitiin maankäyttöä, selvitettiin järveen laskevat ojat ja joet ja arvioitiin silmämääräisesti tulovesien laatua ja määrää. Maastokartalta valuma-alueen rajat siirrettiin numeeriseen muotoon. Kenttäkäynneillä tehtiin huomioita maa- ja metsätaloudellisista toimista sekä näiden sijoittumisesta. Tarkempia tietoja metsätalouden toimenpiteistä kerättiin Salometsän metsänhoitoyhdistyksen Somerniemen toimipisteen arkistoista (Kuisma 2004) sekä haastatteleamalla ranta-asukkaita. Maastossa selvitettiin myös mahdollisia kohteita erilaisten vesiensuojelullisten toimien sijoittamiseksi.

4.2 Ravinnekuormitusten arviointimenetelmät

Valuma-alueen ravinnekuormitukseen vaikuttaa maaperän laatu, maankäyttö ja vuotuinen sademäärä ja sitä kautta vuosivalunta. Valuma-alueen järveen kohdistuva ravinnekuormitus laskettiin tarkasteluajankohdan maankäyttötilanteen perusteella. Kuormituslaskelmissa käytettiin avuksi sekä kenttäkäyntien, että karttatutkimusten tuottamaa tietoa. Kuormitusarvot esitetään liitteessä 1.

4.2.1 Asutus

Haja- ja loma-asutuksen ravinteiden vesistökuormitukseen vaikuttavat monet tekijät mm. kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelymenetelmä ja sen tehokkuus, maaperän laatu, pohjaveden asema, ojien virtausolosuhteet ja kiinteistöjen etäisyys vesistöstä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arviointimenetelmät vaihtelevat ympäristökeskuksittain. Tässä kartoituksessa käytetään Vogtin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa käyttämiä haja-asutuksen vuotuisia kuormitusarvoja. 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 aineistojen perusteella (Somero 2004). Valuma-alueella on 19 lomakiinteistöä ja kaksi vakituiseen asutukseen luokiteltua kiinteistöä. Laskelmissa on käytetty oletusarvoa, että sekä vakituiseen että vapaa-ajan asutuksen kiinteistöillä asuu keskimäärin 3 henkilöä. Kartoituksessa asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta on arvioitu vain jätevesien tuottaman ravinnekuormituksen osalta. Rakentamisen, pihamaan muokkaamisen, ja puutarhahoidon aiheuttamaa kuormitusta ei ole erikseen tarkasteltu. Jätevesikuormituksen arvioinnissa on oletettu, että vapaa-ajan asunnoissa on käytössä

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

4.2.2 Maatalous

Levo-Patamon lähivaluma-alueella ei ole maanviljelystä. Järven koko valuma-alueellakin peltoja on vain aivan valuma-alueen koillisnurkassa (kuva 3), joten maanviljelyn kuormituksella ei ole merkittävää vaikutusta järveen kohdistuvan ravinnekuormituksen osalta.

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). Levo-Patamon lähivaluma-alueen metsätalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta tarkasteltiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän, ns. VEPS-järjestelmän, vesistöalueiden 3. jakotasolle laskemien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueetasolle. Eikä sitä ei voida toistaiseksi käyttää kaikissa tapauksissa tarkkaan yksittäisten järvien kuormitusarviointiin. Vuoden 2002 tietojen perusteella VEPS-järjestelmä antaa Oinasjärven osavaluma-alueen (23.073) metsätalouden vuotuiseksi fosforikuormitusarvoksi 0,81 kg / km² ja typpikuormitusarvoksi 13,30 kg / km². Metsätalouden kuormitus on arvioitu lähivaluma-alueen koko metsämaan alalle.

4.2.4 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Luonnonhuuhtoumaa arvioitiin myös VEPS-järjestelmän 3. jakotasolle laskemien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona tässä kartoituksessa käytetään VEPS-järjestelmän luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän Oinasjärven osavaluma-alueelle (no: 23.073) laskemien luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Näin laskettuna Levo-Patamon lähivaluma-alueen luonnonhuuhtouman aiheuttama fosforikuormitus on 7,62 kg / vuosi / km² ja typpikuormitus 258,2 kg / vuosi / km². Ominaiskuormitusarvo on kerrottu lähivaluma-alueen maapinta-alalla.

4.2.5 Laskeuma

Laskeumalla tarkoitetaan suoraan ilmakehästä järven pintaan tulevaa kuormitusta. Laskeuman aiheuttama typpi- ja fosforikuormitus on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Vihdin havaintoaseman keräämien vuosilaskeuma-arvojen keskiarvojen perusteella (liite 1). Laskeuman aiheuttama fosforikuormitus on 17,44 kg / vuosi / km² ja typpikuormitus on 7766,1 kg / vuosi / km². Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

5 VALUMA-ALUE

Levo-Patamon koko valuma-alue on noin 1 600 hehtaaria. Valuma-alue ulottuu Someron lisäksi myös Nummi-Pusulan puolelle. Koko valuma-alue kattaa Levo-Patamo-järven ja sen lähivaluma-alueen lampineen sekä Levo-Patamon yläpuoliset järvet ja niiden lähivaluma-alueet. Yläpuolisella valuma-alueella on neljä järveä, Vähä-Särkijärvi, Särkijärvi, Patamo ja Kivijärvi. Vajaan 3,5 hehtaarin Vähä-Särkijärvi sijaitsee koilliseen Levo-Patamosta, aivan Someron ja Nummi-Pusulan rajalla. Vähä-Särkijärven vedet virtaavat Vaih- eli Vainijokeen ja siitä Levo-Patamoon.

Osittain myös Someron puolella sijaitsevan runsaan 54 hehtaarin Särkijärven vedet virtaavat Myllyojaa pitkin Patamoon. Patamo sijaitsee kokonaan Nummi-Pusulan puolella. Sen pinta-ala on noin 50 hehtaaria. Patamoon laskee myös sen eteläpuolella sijaitsevan 85 hehtaarin laajuisen Kivijärven vedet. Patamosta vedet virtaavat Vaih- eli Vainijokea pitkin Levo-Patamoon.

Valuma-alue on metsävaltaista, soita on verraten vähän ja maanviljelystä on vain aivan valuma-alueen koilliskulmassa. Asutus on pääosin loma-asutusta. Valuma-alueen järvistä tihein asutus on Kivijärven rannoilla.

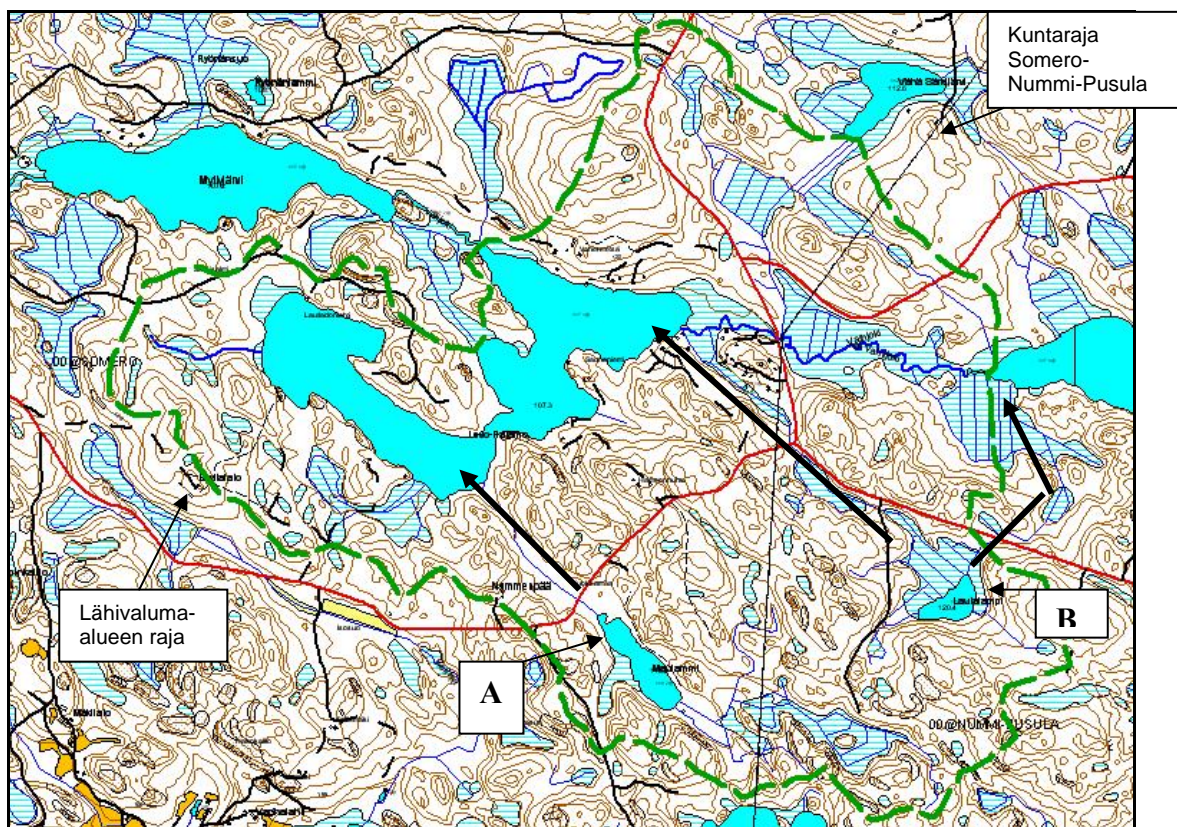


Kuva 3. Levo-Patamon koko valuma-alue. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-alueen rajaus tekijän

5.1 LÄHIVALUMA-ALUE

Levo-Patamon lähivaluma-alue on noin 371 hehtaaria. Se rajoittuu pohjoisessa Myllyjärven ja Vähä-Särkijärven, idässä Patamon ja Kivijärven sekä etelässä Arimaan lähivaluma-alueisiin. Järven osuus Levo-Patamon lähivaluma-alueesta on noin 9 %, vajaat 33 hehtaaria. Suurin osa lähivaluma-alueesta on kangasmetsää ja ojitettuja suoalueita. Lähivaluma-alueella ei ole vesitaloudelle merkittäviä pohjavesialueita eikä vesiensuojelullisia toimia estäviä luonnonsuojelualueita. Viljelysalueita Levo-Patamon lähivaluma-alueella ei ole lainkaan.

Levo-Patamon lähivaluma-alueen kaakkoisosassa on kaksi lampea, noin 2 hehtaarin Maulampi sekä runsaan hehtaarin kokoinen Lautalampi. Maulampi sijaitsee Someron ja Lautalampi Nummi-Pusulan puolella. Lautalammesta vettä virtaa sekä pohjoiseen, Kivijärveen, ja sitä kautta Levo-Patamoon että osa lammen vedestä virtaa ojitetun suoalueen kautta metsäojaa pitkin suoraan Levo-Patamon koilliskulmaan, Vainijoen suulle. Maulammin vedet laskevat Levo-Patamon eteläosaan. Levo-Patamon eteläiseen osaan laskee kolme suurempaa, ravinnekuormituksen kannalta huomioitavaa ojaa. Itäiseen osaan järveä laskee yläpuolisesta Patamosta vesiä kuljettava Vainijoki.



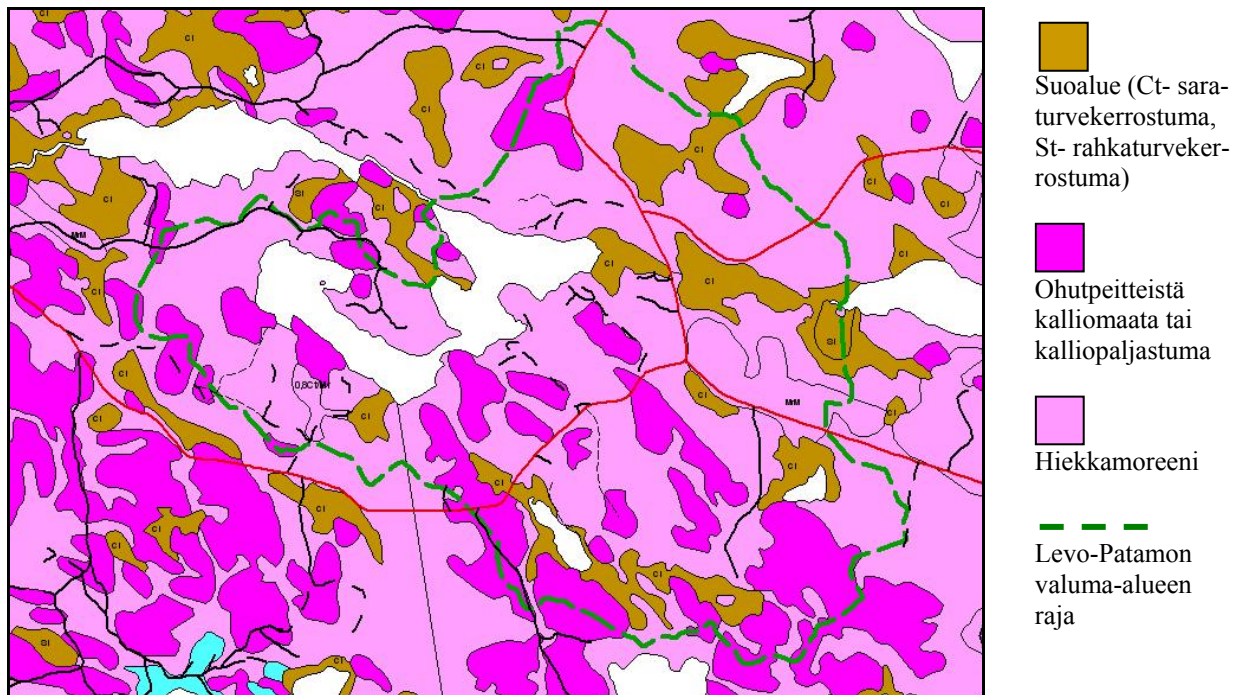
Kuva 4. Levo-Patamon lähivaluma-alue. A: Maulampi, jonka vedet virtaavat Levo-Patamon etelä osaan. B: Lautalampi. Osa sen vesistä virtaa suoraan Levo-Patamoon, osa virtaa pohjoiseen Patamoon ja sitä kautta Levo-Patamoon. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-aluearajaus tekijän

Suurin osa, 95 %, Levo-Patamon lähivaluma-alueen maa-alasta on metsämaaksi luokiteltavaa kangasmetsää. Metsämaasta suopohjaista on noin 15 %. Kosteapohjaisesta metsä- ja suomaasta suurin osa, 84 %, on ojitettu. Pääosa lähivaluma-alueen ojituksista on toteutettu 1950–70 luvuilla. Asutuksen osuus lähivaluma-alueesta on noin 3 % (10 ha) ja teiden osuus on runsaan prosentin, vajaat 4 hehtaaria. Peltoja tai muuta maanviljelystä Levo-Patamon lähivaluma-alueella ei ole lainkaan. Järven eteläosan rakentamista ohjaa ranta-asetmakaava.

Taulukko 1. Levo-Patamon lähivaluma-alueen maankäyttö

	ha	%	%	
Valuma-alueen pinta-ala:	371,4	100		
Järven pinta-ala	32,8	9		
Valuma-alue ilman järveä	338,6		100	
Asutus	10,2		3	
Tiet	3,9		1	
Maanviljelys	0,0		0	
Lampia	3,5		1	
Metsämaata	321		95	100
*suomaata	48,3		14	15
ojitettu	40,5			84
ei oja	7,8			16

Levo-Patamon lähivaluma-alueen maaperä on pääosin kallioperästä jäätikön irrottamaa, kuljetamaa ja kerrostamaa sekalajitteista mineraalimaa-ainesta, moreenia tai alle metrinpaksuisen maakerroksen peittämää kalliomaata, jossa on paikoin kalliopaljastumia. Lähivaluma-alueen suot ovat ravinteikkaita sara- ja ruohokasvijänteistä muodostuneita saraturvekerrostumia.



Kuva 5. Maaperä Levo-Patamon lähivaluma-alueella. Kartta: GTK 2000, valuma-alueen raja tekijän.

6 KUORMITUS

Vuoden 1999 (Vogt 2000) vedenlaatutietojen perusteella Levo-Patamo voidaan luokitella lievästi rehevien järvien tasolle. Järven vesi on valuma-alueelta purkautuvien suovesien humuksen johdosta kohtalaisen ruskeaa ja lievästi hapanta, mutta kuitenkin kirkasta (Vogt 2000). Vogtin (2000) mukaan vedellä on siihen liuenneiden suolojen ansiosta riittävästi puskurikykyä laskeuman aiheuttamaa happamoitumista vastaan. Järven levätuotantoa rajoittava minimiravinne on fosfori (Vogt 2000).

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 ravinnepi-toiset laskeumat ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuva: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg / km² / vuosi (Vogt, Kiskojoen 65 järven tutkimus).

Valuma-alueen maankäytön ja haja-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmien tehokkuus sekä peltoalueiden sijoittuminen valuma-alueella vaikuttavat ravinnekuormituksen todellisen vuosikuormituksen suuruuteen. Metsätalouden kuormitukseen vaikuttaa etenkin uudishakkuisiin yhdistetty metsämaan muokkaus sekä ojitus. Tässä kartoituksessa järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta tarkastellaan lähivaluma-alueen asutuksen, maa- ja metsätalouden sekä laskeuman ja luonnonhuuhtouman aiheuttaman kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormitusten perusteella. Tarkasteluajankohdan (2004) laskennallinen vuotuinen ravinnekuormitus Levo-Patamoon oli fosforin osalta 37,7 kg / vuosi ja typen osalta 1189,6 kg / vuosi.

Asutus aiheuttaa noin 3,5 kilon fosfori- ja noin 18,5 kilon typikuormituksen. Maataloutta Levo-Patamon lähivaluma-alueella ei ole lainkaan. Metsätalouden laskennallinen kuormitus on fosforin osalta 2,6 kg / vuosi ja typen osalta noin 42,7 kg / vuosi. Laskeuman aiheuttama vuotuinen ravinnekuormitus Levo-Patamoon on 5,8 kg fosforia ja 252,8 kg typpeä. Laskennallisesti suurimman vuosikuormituksen, 25,8 kiloa fosforia ja 875,6 kiloa typpeä, aiheuttaa luonnonhuuhtouma.

Taulukko 2. Levo-Patamoon kohdistuva ravinnekuormitus

Lähde	Kok P kg / v	Kok N kg / v	Kok P %	Kok N %
Asutus ¹	3,5	18,5	9	2
*vakituinen asutus	2,4	15,6	6	1,5
*vapaa-ajan asutus	1,1	2,9	3	0,5
Maanviljely	0	0	0	0
Metsätalous ²	2,6	42,7	7	4
Luonnonhuuhtouma ²	25,8	875,6	69	73
Laskeuma ³	5,8	252,8	15	21
Kokonaiskuormitus	37,7	1189,6	100	100

1 = Vogtin (2000) arvojen mukaan laskettu

2 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus

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

7 KUORMITTAJAT

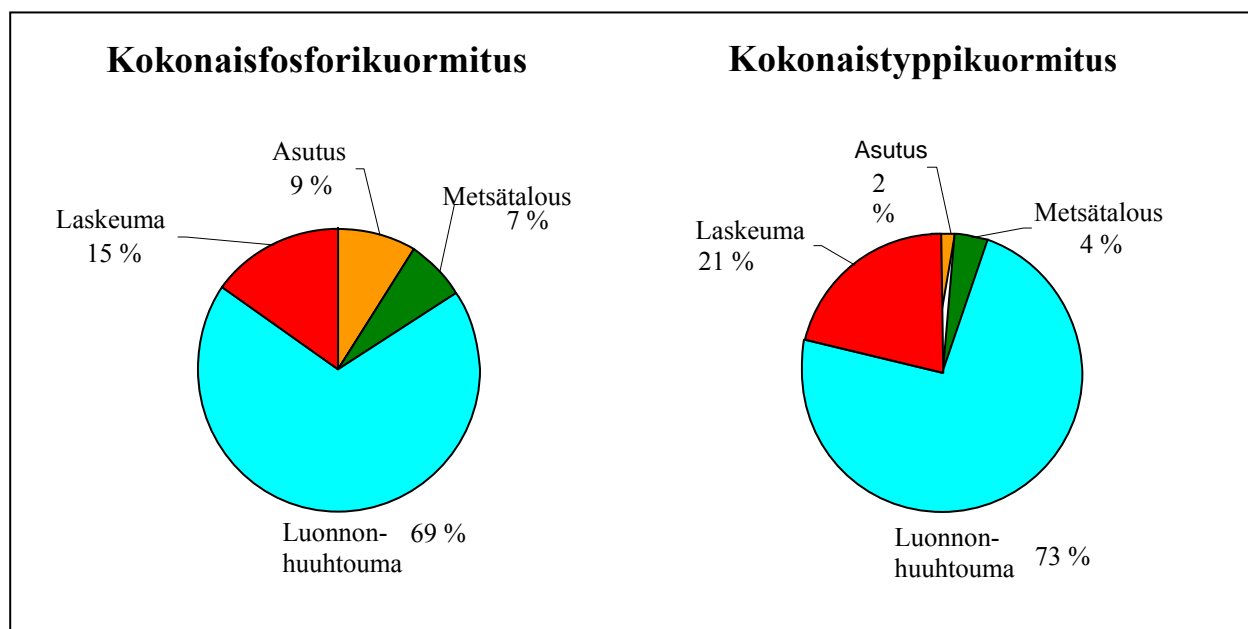
Levo-Patamoon kohdistuvasta ravinnekuormituksesta suurin osa on luontaisesti vesistöihin kulkeutuvaa luonnonhuuhtoumaa; 69 % kokonaisfosforikuormituksesta ja 73 % kokonaistypikuormituksesta on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Luonnonhuuhtouman aiheuttama ravinnekuormitus on sitä kuormitusta mikä ihmistoiminnasta riippumatta valuma-alueelta aiheutuu, eikä sitä ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta kertoo valuma-alueen luonnontilaisuudesta, sillä mitä suurempi on luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta, sitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Ravinnekuormitusarvion perusteella voidaan todeta, että valuma-alue on luonnontilaisen kaltainen.

Laskeuman osuus vuotuisesta kokonaisfosforikuormituksesta on 15 % ja typikuormituksesta 21 %. Laskeuman aiheuttamaa kuormitusta on paikallisilla vesiensuojelutoimilla lähes mahdotonta

pienentää, sillä suuri osa ilmaperäisestä kuormituksesta kulkeutuu kaukokulkeumana teollisuuden ja liikenteen päästöistä. Mutta myös maatalouden typpipäästöillä on vaikutusta ilmaperäisen kuormituksen koostumukseen.

Vuotuisesta typpikuormituksesta vain noin 2 % on asutuksen aiheuttamaa. Fosforikuormituksesta 9 % on arvioitu aiheutuvan asutuksen jätevesistä. Jätevesien fosfori on suurimmalta osin liukoisessa muodossa ja täten suoraan kasvien käytettävissä. Myös veden hygieenisen laadun kannalta on merkittävää, että jätevesien käsittely on tehokasta ja ranta-asutuksen jätevedenkäsittelymenetelmät ovat asianmukaisella tasolla.

Metsätalouden osuus Levo-Patamon vuotuisesta fosforikuormituksesta on noin 7 % ja vuotuisesta typpikuormituksesta 4 %. Metsätalouden aiheuttamaan ravinnekuormitukseen pystytään merkittävästi vaikuttamaan ottamalla vesiensuojelulliset toimet huomioon metsätoimenpiteitä suunniteltaessa. Etenkin uudis- ja kunnostusojitusten sekä päätehakkuiden on todettu vapauttavan ravinteita ja kiintoainetta ja kuormitus on pitkäkestoista ja paikallisesti merkittävää. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset kuormitukseen ovat huomattavia 5 -10 vuoden ajan metsänkäsittelyn jälkeen.



Kuva 6. Levo-Patamon ravinnekuormittajat

8 VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS

Levo-Patamon valuma-alueperäisestä ravinnekuormituksesta (valuma-alueperäinen kuormitus = kokonaiskuormitus – laskeuma) suurin osa on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa; fosforikuormituksesta 81 ja typpikuormituksesta 93 %. Seuraavaksi merkittävin valuma-alueperäinen ravinnekuormittaja on metsätalous. Sen osuus fosforikuormituksesta on noin 8 % ja typpikuormituksesta 5 %. Asutuksen osuus valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta on 11 % ja typpikuormituksesta noin prosentin.

Taulukko 3. Levo-Patamon valuma-alueperäinen ravinnekuormitus.

Lähde	Kok P kg / v	Kok N kg / v	Kok P %	Kok N %
Asutus	3,5	18,5	11	2
Maanviljely	0	0	0	0
Metsätalous	2,6	42,7	8	5
Luonnonhuuhtouma	25,8	875,6	81	93
Valuma-alueperäinen kuormitus	31,9	936,8	100	100

Järven lähivaluma-alueelta purkautuva ihmistoiminnasta aiheutuva ravinnekuormitus kostuu lähinnä asutuksen ja metsätalouden ravinnepäästöistä. Fosforikuormituksesta 57 % on asutuksen ja 43 % metsätalouden aiheuttamaa. Typpikuormituksesta asutuksen osuus on noin 30 % ja metsätalouden 70 %.

Taulukko 4. Levo-Patamon lähivaluma-alueelta purkautuva ihmistoiminnasta aiheutuva ravinnekuormitus

Lähde	Kok P kg / v	Kok N kg / v	Kok P %	Kok N %
Asutus	3,5	18,5	57	30
Maanviljely	0	0	0	0
Metsätalous	2,6	42,7	43	70
YHTEENSÄ	6,1	61,2	100	100

9 METSÄOJIEN RAVINNEKUORMITUS

Levo-Patamoon laskee neljä ravinnekuormituksen kannalta merkittävää ojaa tai jokea. Näistä suurin on järven pohjoisosan itäpäähän laskeva Vainijoki (kuva 7 A). Vainijoki tuo vesiä Levo-Patamon yläpuolisesta valuma-alueesta sekä järven oman lähivaluma-alueen itäosasta, kaiken kaikkiaan noin 1 750 hehtaarin laajuiselta alueelta. Vainijoki saa alkunsa Nummi-Pusulän puolella sijaitsevasta Patamo-järvestä. Patamon vesi on vuosien 1999 ja 2004 elokuun näytteenottojen (Hertta-tietokanta 2004) perusteella karujen järvien luokitustasoa vastaavaa. Levo-Patamon veteen verrattuna Patamon veden ravinnepitoisuudet ovat olleet hieman pienempiä. Sateisena kesänä 2004 Vainijoen virtaus oli runsasta ja vesi hieman ruskeaa, mutta kuitenkin melko kirkasta. Joen suussa Levo-Patamon ranta oli lietteinen, siihen kerääntyneen kiintoaineksen johdosta.

Vainijoen rantametsät on laajoilta alueilta ojitettu ja jokeen laskee vesiä myös Levo-Patamon lähivaluma-alueen ojitetuilta suo- ja metsäalueilta sekä Lautalammesta ja sen ojitetuista rantametsistä. Vainijoen valuma-alueella Levo-Patamon lähivaluma-alueella on noin 140 hehtaaria, 41 % järven lähivaluma-alueen maa-alasta. Vainijoen kuormitus fosforin osalta on noin 38 % ja typen osalta 41 % järven valuma-alueperäisestä kuormituksesta.

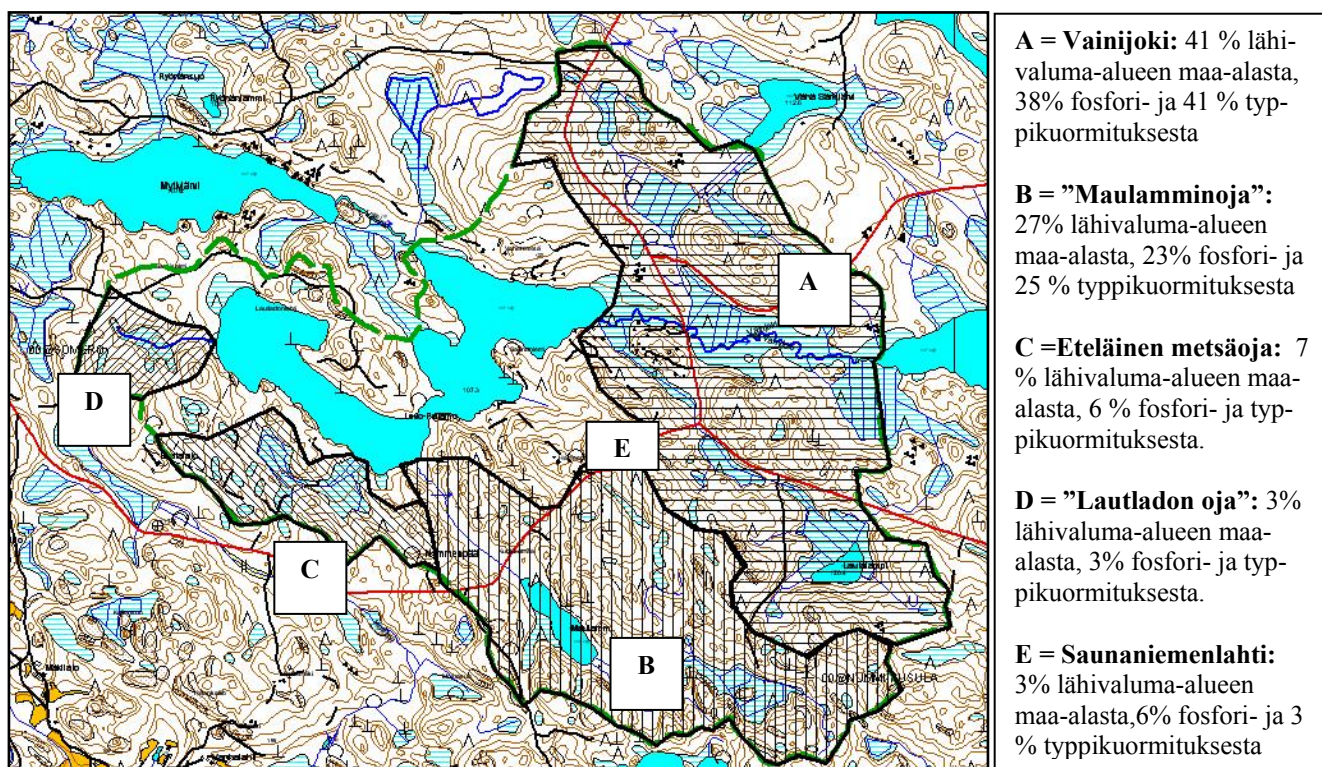
Vainijoen valuma-alueen metsäojien ravinteiden ja kiintoaineksen pidätyskykyyn on puututtava, jotta voidaan vaikuttaa joen Levo-Patamoon kuljettamaan ravinnevirtaamaan. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla joenvarren ojitettujen alueiden luominen umpeen ja näin valuttaa ojitettujen metsäalueiden vedet pintavalutuskenttien kautta Vainijokeen ja siten estää ravinteiden pääsy Levo-Patamoon. Myös Vainijoen suulle järvenrannan tuntumaan rakennettava kosteikko/pintavalutuskenttä pidättäisi joen tuomaa ravinnekuormitusta.

Levo-Patamon eteläiseen osaan laskee kolme ravinnekuormituksen kannalta huomioitavaa ojaa. Merkittävin näistä on Maulammista ja sen valuma-alueelta virtaava oja (kuva 7 B). Ojan 90 hehtaarin valuma-alue (27 % järven lähivaluma-alueen maa-alasta) on suurimmaksi osaksi metsämaata. Ojaa pitkin kulkee 23 % järven lähivaluma-alueen fosfori- ja 25 % typpikuormituksesta. Ojan Levo-Patamoon kuljettamaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta voidaan vähentää huomioimalla vesiensuojelulliset toimenpiteet alueen metsätaloustoimenpiteissä sekä perustamalla ravinteita ja kiintoainetta pidättäviä rakenteita ojaan.

Maulammin kaakkoispuolella olevan ojitetun suo- ja metsäalueen kuormitusta voidaan vähentää sijoittamalla metsäojaan laskeutusaltaita ja pidättämällä kuormitusta ennen Maulammia rakennettavaan kosteikko/pintavalutuskenttään. Samoin kuin Vainijoellakin kokonaisuudessaan ojan kuormitusta voidaan vähentää myös järven rannan kosteikkoalueelle rakennettavalla pintavalutuskentällä.

Oja C (kuva 7) tuo Levo-Patamoon noin 6 % järven lähivaluma-alueen typpi- ja fosforikuormituksesta. Ojan D (kuva 7) 11 hehtaarin valuma-alue on pääosin metsää, eikä valuma-alueella ole asutusta. Oja tuo järveen 3 % Levo-Patamon lähivaluma-alueen valuma-alueperäisestä typpi- ja fosforikuormituksesta.

Saunaniemen eteläiseen lahdelmaan (kuva 7 E) purkautuu noin 6 % valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 3 % typpikuormituksesta. Tähän on syynä lahden tiivis ranta-asutus. Lahden tilaa voidaan paikallisesti pitää hyvänä nimenomaan huolehtimalla loma-asutuksen jätevesienpuhdistuksen tehosta.



Kuva 7. Levo-Patamon lähivaluma-alueen ojat ja niiden valuma-alueet
Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-alue- ja -rajaus tekijän

10 YHTEENVETO

Levo-Patamon veden ravinnepitoisuus on lievästi rehevien järvien tasoa vastaavaa. Humuksen johdosta järven vesi on hieman hapanta, mutta kuitenkin puskurikykyistä (Vogt 2000). Vogtin (2000) mukaan järven syvänealueen alusvesi oli elokuussa 1999 hapetonta ja alusveden kohooneet fosfori- ja typpipitoisuudet viittasivat siihen, että järven pohjalietteeseen sedimentoituneet ravinteet olivat alkaneet vapautua. Maaliskuussa 2000 (Vogt 2000) järven vesi oli kauttaaltaan hapekasta, eikä tutkimustuloksissa havaittu oireita järven sisäisestä kuormituksesta. Talviajan tutkimuksia vertaillen Vogt (2000) toteaa, että järven tilassa ei vuosien aikana näytä tapahtuneen merkittäviä muutoksia.

Jotta Levo-Patamon tila voidaan tulevaisuudessakin pitää vakaana, on järveen päätyvää ravinnekuormitusta pyrittävä vähentämään. Suurin osa järveen päätyvästä ravinnekuormituksesta on luontaista ihmistoiminnasta riippumatonta luonnonhuhoumaa. Tämän lisäksi järveä kuormittaa ihmistoiminnasta aiheutunut laskeuma ja metsätalouden sekä asutuksen aiheuttama ravinnekuormitus. Ilmaperäiseen kaukokulkeutuneeseen järveen päätyvään ravinnelisiin on paikallisilla toimilla lähes mahdotonta vaikuttaa. Järven valuma-alueelta tulevaan kuormitukseen sitä vastoin voidaan merkittävästi vaikuttaa.

Patamosta Vainijokea pitkin kulkeutuvan Levo-Patamon yläpuolisen valuma-alueen kuormitus ei tarkasteluajankohtana vuonna 2004 ollut merkittävää. Patamon vesi on Levo-Patamon vettä ravinneköyhempiä, joten Patamon ja sen yläpuolisen järvien kuormitus ei merkittävästi lisää Levo-Patamon ravinne määrää. Kuitenkin Levo-Patamon yläpuolisten järvien tila vaikuttaa järven tilaan tulevaisuudessa. Osa Levo-Patamon lähivaluma-alueesta ja järven koko yläpuolinen valuma-alue on Nummi-Pusulän puolella. Someron ja Nummi-Pusulän kuntien viranomaisten ja kuntien asukkaiden on tehtävä yhteistyötä, jotta valuma-alueelta tuleva kuormitus voidaan vähentää koko järven valuma-alueella.

Levo-Patamon lähivaluma-alueelta tulevasta ihmistoiminnasta aiheutuvasta ravinnekuormituksesta suurin osa on asutuksen ja metsätalouden aiheuttamaa. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteillä on merkittävä vaikutus järven tilaan. Erilaisia metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä esitellään luvussa 2.1.5. Asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan vähentää huolehtimalla jätevedenpuhdistuksen ajantasaistamisesta sekä välttämällä järven ranta-alueiden lannoitusta. Noin 70 % valuma-alueperäisestä fosfori- ja 80 % typpikuormituksesta kulkeutuu järveen neljää ojaa pitkin. Kohdistamalla vesiensuojelutoimia näihin ojiin ja niiden valuma-alueille voidaan puuttua suureen osaan järveen päätyvästä ravinnekuormituksesta.

Turun ammattikorkeakoulu
Kestävän kehityksen ko.

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

10 LÄHTEET

- Ahti, E., Joensuu, S. ja Vuollekoski, M. (1995) Laskeutusaltaiden vaikutus kunnostusojitusalueiden kiintoainehuuhtoumaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.. Suomen ympäristö 2.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P (1995). Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaamiseen. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.33-50. Suomen ympäristö 2.
- Alatalo, M. (2000) Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. 64s.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, 126. 155 s. + liitteet.
- Heikkilä, H. ja Lindholm, T. (1995) Metsäojitettujen soiden ennalistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B, no:25. Metsähallitus, Vantaa. 101 s.
- Hertta-tietokanta (2004) Suomen ympäristökeskus. [viitattu 17.10.2004] saatavilla [www muodossa: URL<:http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp](http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp)
- Karttaako Oy (2000). Someron rantaosayleiskaavan kaavaselostus. 25 s. + liitteet
- Kenttämies K. ja Saukkonen S. (1996). Metsätalous ja vesistöt. Yhteistutkimusprojektin ”Metsätalouden vesistöhaitat ja niiden torjunta” (METVE) yhteenveto. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 100 s. + liitteet. MMM:n julkaisuja 4/1996.
- Koli, L. (1993) Someron vedet. Somerniemi-seura ja Somero-seura ry. Oy Amanita produktion Ltd. 132 s.
- Kuisma, M. Salometsän metsänhoitoyhdistys (2004) Kirjallinen tiedonanto.
- Lepistö, A., Seuna, P., Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995). Hakkuun vaikutus hydrologiaan ja ravinteiden huuhtoutumiseen rehevältä metsävaluma-alueelta Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s. 73-84. Suomen ympäristö 2.
- Lounais-Suomen Metsäkeskus (2004). Ojituskartta-arkistot.
- Luoto, A. (2001). Hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivaluma-alueella. Lohjan ympäristölautakunnan julkaisuja 2/01. Lohja. 123 s.
- Manninen, P. 1998. Effects of forestry ditch cleaning and supplementary ditching on water quality. Boreal Env. Res. 3 (1):23-32
- Metsähallitus (2004). Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsäntutkimuslaitos 1997. Metsätalostollinen vuosikirja 1997. Jyväskylä. 384 s. SVT. maa- ja metsätalous 1997:4.
- Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunta (1987). Metsä- ja turvetalouden vesiensuojelutoimikunnan mietintö. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. 344s. Komiteamietintö 1987:62
- Rekolainen S. (1989). Phosphorous and nitrogen load from forest and agricultural area in Finland. Aqua Fennica 19 (2), 95-107
- Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. (1992) Maatalous ja vesientila – ”Maatalous ja vesien kuormitus” (MAVERO) loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 15. Helsinki.
- Seuna 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2):38-41.
- Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet
- Someron kaupungin rakennusjärjestys (2002)
- SYKEa (2004) [viitattu 7.12.2004]. Saatavilla [www-muodossa: < URL:http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi>](http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi)
- SYKEb (2004) Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS). Kirjallinen tiedonanto.
- 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 hajakuormitusselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 127. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Vogt, H. (2000). Someron ylänköjärvien vedenlaatu ja tila vuonna 2000 sekä järvien hoidon perusteet.
- Vogt H. Kiskonjoen 65 järven tutkimus. Salon Seudun Kehittämiskeskus kuntayhtymä. Saatavilla [www-muodossa URL<:http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php](http://www.salonseudunvesistot.net/jarvitutkimus/index.php).
- Kartat:
- GTK (2000). Geologinen tutkimuslaitos. Sähköinen maaperäaineisto. Somero.
- Gummerus (2000) Uusi Iso Atlas. 191 s.
- Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202410
- Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
- Lounais-Suomen kalastusalue 2004: Levo-Patamon syvyyskartta

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

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

Taulukko 2. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kokonaisfosforin ja -typen kuormituskertoimet

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

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

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

Osa B

LEVO-PATAMON VEDENLAATU

**Koonnut: Sanna Tikander (2005)
Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma**

SISÄLLYS

1	LEVO-PATAMON VEDENLAATU	29
1.1	Johdanto	29
1.2	Käyttökelpoisuusluokitus	29
1.3	Alkaliniteetti ja pH	29
1.4	Levätuotanto ja ravinteet	30
1.5	Happitalous	31
2	KIRJALLISUUS	31

LIITTEET

Liite 1. Levo-Patamon vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2. Levo-Patamon syvyyskartta ja vedenlaadun näytepisteitä

Liite 3. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat

Liite 4. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen kriteerit

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

1 LEVO-PATAMON VEDENLAATU

1.1 Johdanto

Levo-Patamolta ei Someron vesienhoitosuunnitelma – hankkeen yhteydessä tehty vedenlaadun tutkimuksia. Järven vedenlaatua on tutkittu 6 kertaa (taulukko 1).

Taulukko 1. Levo-Patamon vedenlaadun näytteenotot

PVM	NÄYTTEENOTTAJA	NÄYTEPISTE
26.2.1974	Uudenmaan ympäristökeskus	Saunaniemi 1, PK 6718240-2493410
23.1.1984	Uudenmaan ympäristökeskus	Saunaniemi 1, PK 6718240-2493410
23.8.1999	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	Saunaniemi
23.8.1999	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	Laukanladonlahti
22.3.2000	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	Saunaniemi
22.3.2000	Vogt, H. Järvitutkimus O ₂	Laukanladonlahti

1.2 Käyttökelpoisuusluokitus

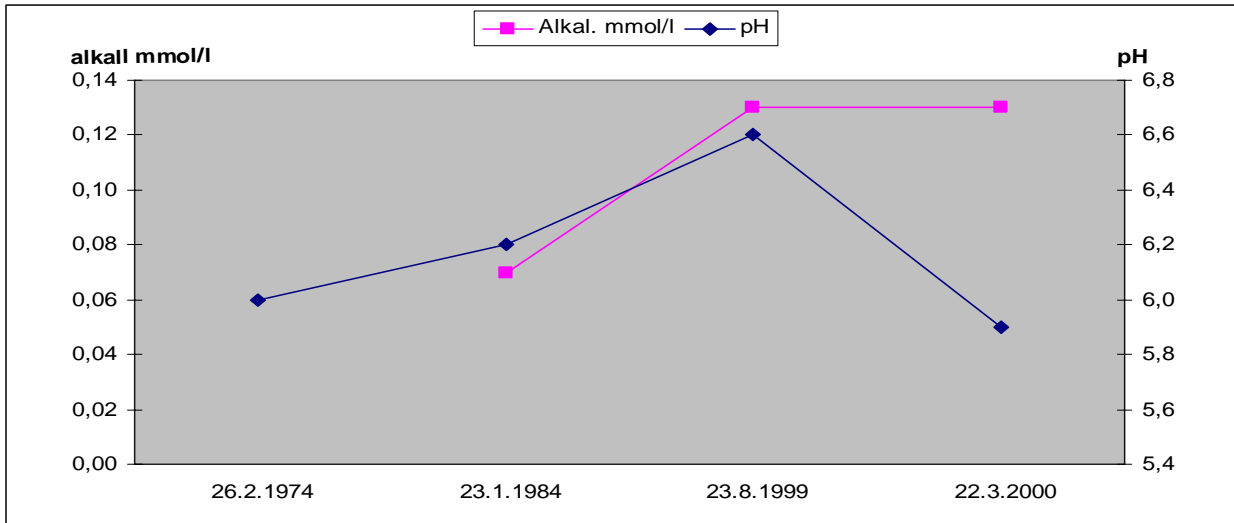
Ympäristöhallinnon vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa pintavesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Laatuluokka määräytyy vesistön luontaisen veden laadun ja ihmisen toiminnan vaikutuksien mukaan. Pintavedet luokitellaan viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vedenlaatuoluokituksen luokkarajat ja vedenlaatuoluokituksen kriteerit on esitettyliitteissä 3 ja 4.

Levo-Patamosta ei viime vuosina ole otettu kaikkia yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisia näytteitä. Liitteessä 3 esitetään vertailua Levo-Patamon vedenlaadun ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välillä. Levo-Patamon veden happitalouden perusteella järven yleinen käyttökelpoisuusluokitus on tyydyttävä, muiden arvojen perusteella järvi voidaan luokitella käyttökelpoisuudeltaan hyviin tai jopa erinomaisiin järviin.

1.3 Alkaliniteetti ja pH

Levo-Patamon veden pH on vaihdellut kaikki syvyydet huomioiden pH 5,7 (2000) – 6,6 (1999) välillä. Veden pH- ja alkaliniteetti-arvoissa ei tutkimusvuosien aikana näytä tapahtuneen merkittävää muutosta. Levo-Patamon vesi on lievästi hapanta, mutta vedellä on siihen liuenneiden suolojen ansiosta riittävästi puskurikykyä happamoitumista vastaan. Alkaliniteetti-arvon perusteella veden puskurikyky on hyvä

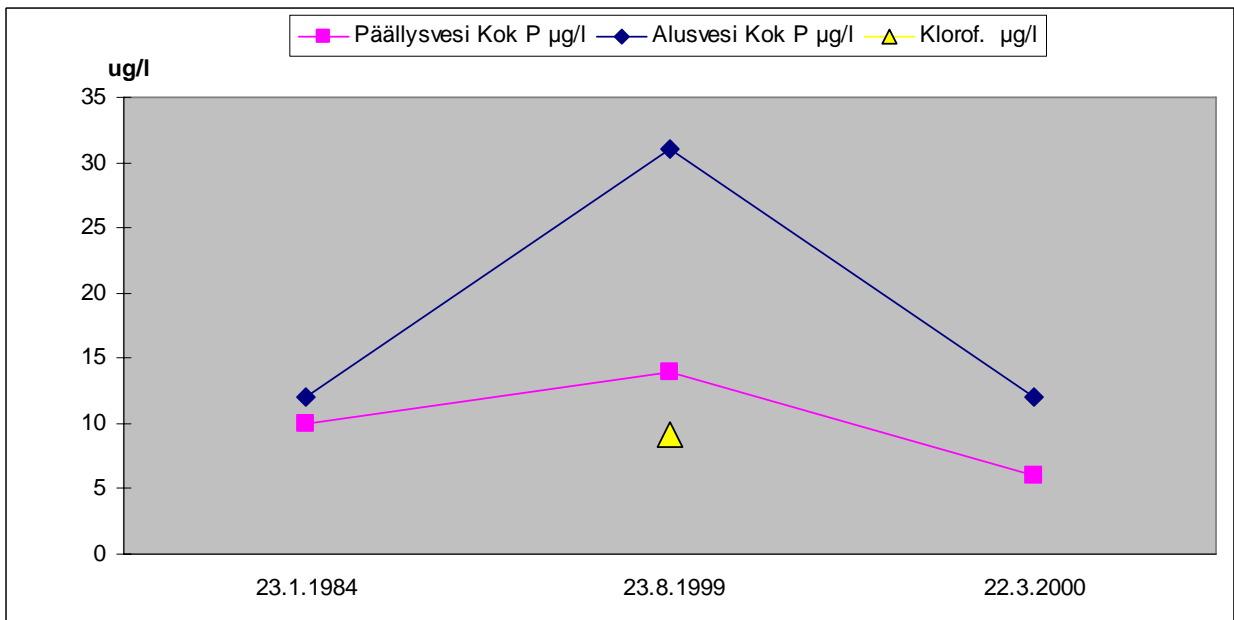
Kaavio 1. Levo-Patamon Saunaniemen näytepisteen pintaveden (1 m) pH ja alkaliniteetti vuosina 1974, 1984, 1999 ja 2000.



1.4 Levätuotanto ja ravinteet

Kokonaisfosforin määrän perusteella Levo-Patamo voidaan luokitella vuosien 1974–2000 näytteenottojen perusteella (1 metrin syvyydessä 6-14 $\mu\text{g/l}$) niukkaravinteisiin eli oligotrofisiin järviin. Kesällä 1999 mitattujen päällysveden fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella järvi voidaan luokitella lievästi rehevien järvien tasolle. Järven tilassa ei näytä vuosien aikana tapahtuneen merkittävää muutosta. Mittauksia on kuitenkin vähän, joten varmaa ei voida sanoa.

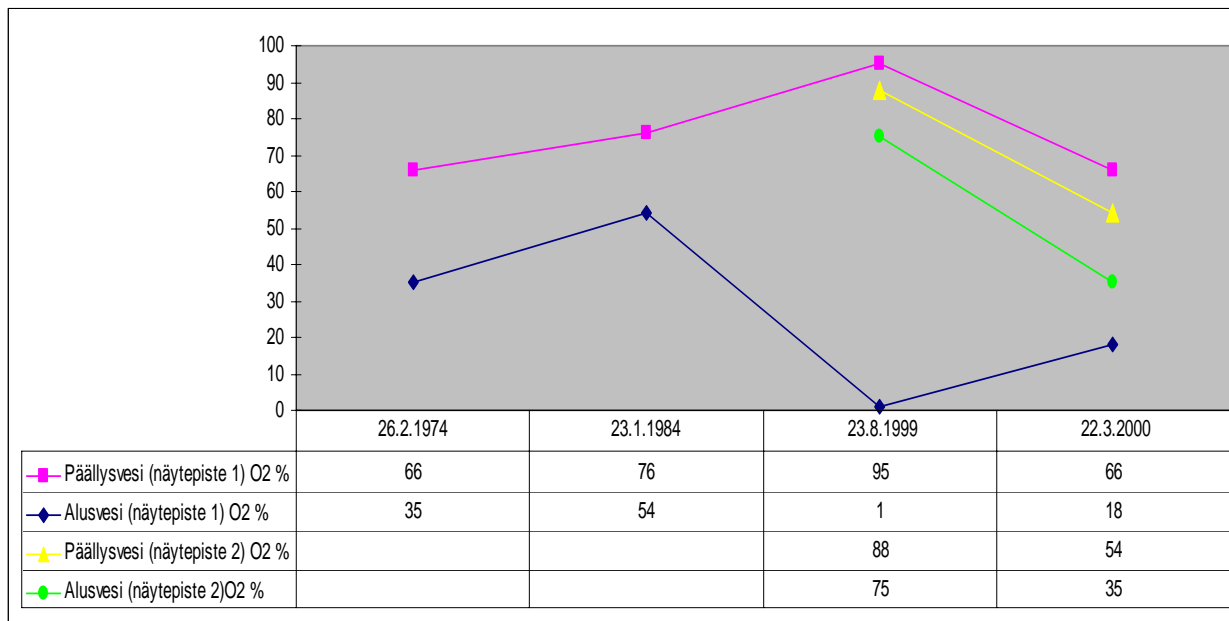
Kaavio 2. Levo-Patamon Saunaniemen näytepisteen päällysveden (1 m) ja alusveden (1 metri pohjasta) kokonaisfosforimäärä ($\mu\text{g/l}$) ja koontanäytteen (0-2 m) a-klorofylli ($\mu\text{g/l}$).



1.5 Happitalous

Levo-Patamon pohjoisosan syvänteen (Saunaniemi) happikyllästysaste oli elokuussa 1999 0 %, alusveden kohonnut fosfori- ja typpipitoisuudet viittasivat järven sisäiseen kuormitukseen. Talvella 2000 pohjanläheinen happitilanne oli parempi (hapen kyllästysaste 18 %), Redox-arvo oli lähellä 200 mV, eikä tutkimuksissa havaittu sisäisen kuormituksen oireita. Matalammassa eteläosassa (Laukanladonlahden näytepiste) happitilanne on mittauksissa ollut parempi, eikä siellä ole havaittu hapettomuutta.

Kaavio 4. Levo-Patamon päänlyyveden (1m syvyydestä) ja alusveden (1 m pohjasta) happikyllästysaste näytepisteillä Saunaniemi (1) ja Laukanladonlahti (2).



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

2 KIRJALLISUUS

Hertta-tietokanta. Ympäristöhallinnon sähköinen vedenlaadun tietokanta.

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

Levo-Patamo PK 6718240-2493410, YK 6722292-3328956																	
Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O ₂ mg/l	O ₂ %	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	Kok N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l	Nh ₄ -N µg/l	Kok P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Klorof. µg/l	Redox m mV
UUS 26.2.1974	1,0	0,3	9,2	66	0,5	4,2		6,0	43								
kok.s. 5,1 m	3,0	2,7	6,8	52	0,5	4,3		6,0	45								
ns. 2,0 m, jp. 0,7m, lp.0,1	4,5	3,8	4,5	35	1,0	4,4		6,0	45								
UUS 23.1.1984	1,0	0,4	10,9	76		4,5	0,07	6,2	55	11,0	450			10			
kok.s. 5,5 m	3,0	3,0	8,6	64		4,7	0,10	6,2									
ns. 2,5 m, jp.0,6m, lp. 0,3	4,5	3,5	7,2	54		4,9	0,09	6,1	60	11,0	510			12			
Vogt (1) 23.8.1999	1,0	17,4	8,7	95	2,5	3,8	0,13	6,6	50		460			14			
kok.s. 5,8 m	3,0	16,3	8,0	84													
ns. 1,7 m	4,0	14,7	2,6	26	4,0	4,1	0,14	6,2	70		460			16			
	5,0	12,2	0,1	1													
	5,5	10,8	0,0	0	12,0	4,7	0,25	6,5	230		1000			31			
	0,0-2,0									12	460	<5	5	15	<2	9,2	
Vogt (1) 22.3.2000	1,0	1,1	9,0	66	2,0	4,2	0,13	5,9	50	13	490			6			217
kok.s. 6,2 m	2,0	2,2	6,6	50													
ns. 1,9 m, jp 0,4m,	3,0	3,5	4,6	36													
	4,0	4,0	3,7	30	3,0	4,3	0,13	5,9	55	13	500			9			212
	5,5	4,2	2,3	18	3,5	4,3	0,13	5,8	75	14	520			12			206
	6,2	4,3	2,2	18													187
Vogt (2) 23.8.1999	1,0	17,0	8,3	88	3,0	4,2	0,15	6,5	70								
kok.s. 3,0 m	3,0	16,3	7,1	75	3,0	4,3	0,16	6,4	70								
ns. 1,6 m																	
Vogt (2) 22.3.2000	1,0	0,8	7,4	54	4,0	4,9	0,13	5,7	95	19	600			11			
kok.s. 2,7 m	2,0	2,5															
ns. 1,8 m, jp 0,4m, lp. 0,0	2,5	3,1	4,6	35	4,0	5,0	0,15	5,9	95	19	610			11			

Näytteenottaja:

UUS = Uudenmaan ympäristökeskus

Vogt = Vogt, H. Järvitutkimus O₂

1 =Saunaniemi,

2 = Laukanladonlahti

koks. =kokonaissyvyys

ns. = näkösyvyys

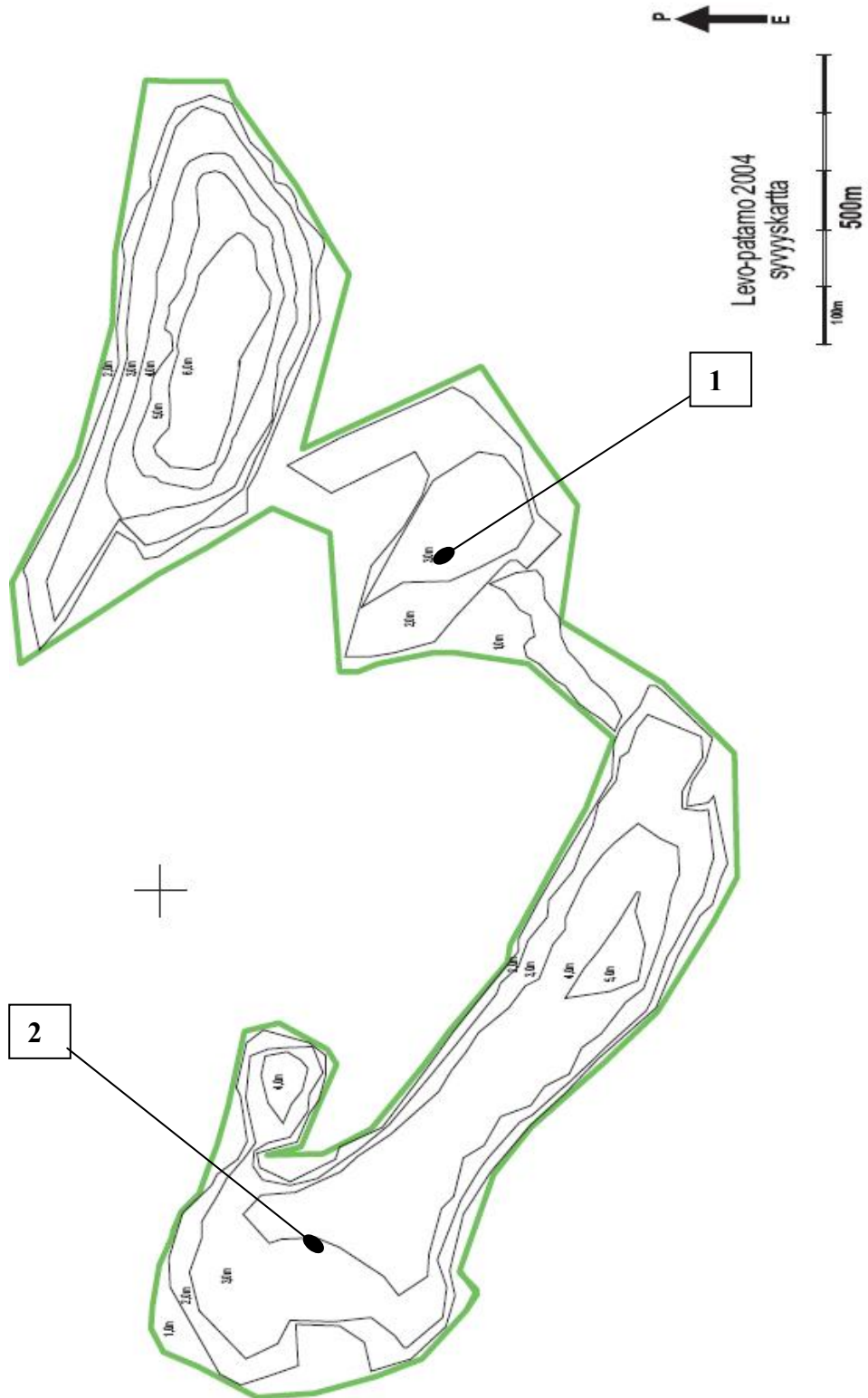
jp = jään paksuus (m)

lp = lumen paksuus (m)

Levo-Patamon syvyyskartta ja näytepisteet

1 = Saunaniemi

2 = Laukanladonlahti



LOUKAS-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	<50	50-100 (<200)	<150	>150	
Happipitoisuus (%) päällysvedessä	80 – 110	80-110	70-120	40-150	vakavia happi- ongelmia
Alusveden hapettomuus	ei	ei	satunnaista	esiintyy	yleistä
Hygienian indikaattoribakteerit (kpl/100 ml)	<10	<50	<100	<1000	>1000
Petokalojen Hg-pitoisuus (mg/kg)					>1
As, Cr, Pb (µg/l)				<50	>50
Hg (µg/l)				<2	>2
Cd (µg/l)				<5	>5
Kokonaissyaniidi (µg/l)				<50	>50
Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä

Taulukko 2. Levo-Patamon veden (näytepiste Saunaniemi) luokitus ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Suluissa olevat kirjaimet: (E) = erinomainen, (H) = hyvä, (T) = tyydyttävä, (V) = välttävä, (HO) = huono.

PVM	a- klorof. (µg/l)	Kok P mg/l	Ns (m)	Sameus (FTU)	Väri	Päällysvesi O ₂ %	Alusvesi O ₂ %	Hygienian indikaattori bakteerit (kpl/100 ml)	Levä
26.2.1974	-		2,0 (H)	0,5 (E)	43 (E)	66 (V)	35	(H)	-
23.1.1984	-	10 (E)	2,5 (H)		55 (H)	76 (T)	54	-	-
23.8.1999	9,2 (H)	14 (H)	1,7 (H)	2,5 (H)	50 (E)	95 (E)	0	-	-
22.3.2000	-	6(E)	1,9 (H)	2,0 (H)	50 (E)	66 (V)	18	-	-
LUOKITUS	H	E	H	H	E	T	T		

VEDENLAATULUOKITUKSESSA KÄYTETYT MUUTTUJAT:

Veden happipitoisuus kertoo rehevyydestä ja orgaanisen aineksen kuormituksesta

Väriluku kertoo veden humuksen määrästä

Näkösyvyys ja sameus kertovat järven rehevyydestä ja kiintoaineen määrästä

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

Hygienian indikaattoribakteerit kertovat ulosteperäisestä likaantumisesta

Haitallisten aineiden määrä kertoo riskin vesistön käyttäjille ja vesiluonnolle

VEDENLAATULUOKITUKSEN KRITEERIT

I Erinomainen

Vesialue on luonnontilainen. Vesistö on yleensä karu, kirkas tai lievästi humuspitoinen. Veden käyttöä rajoittavia 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

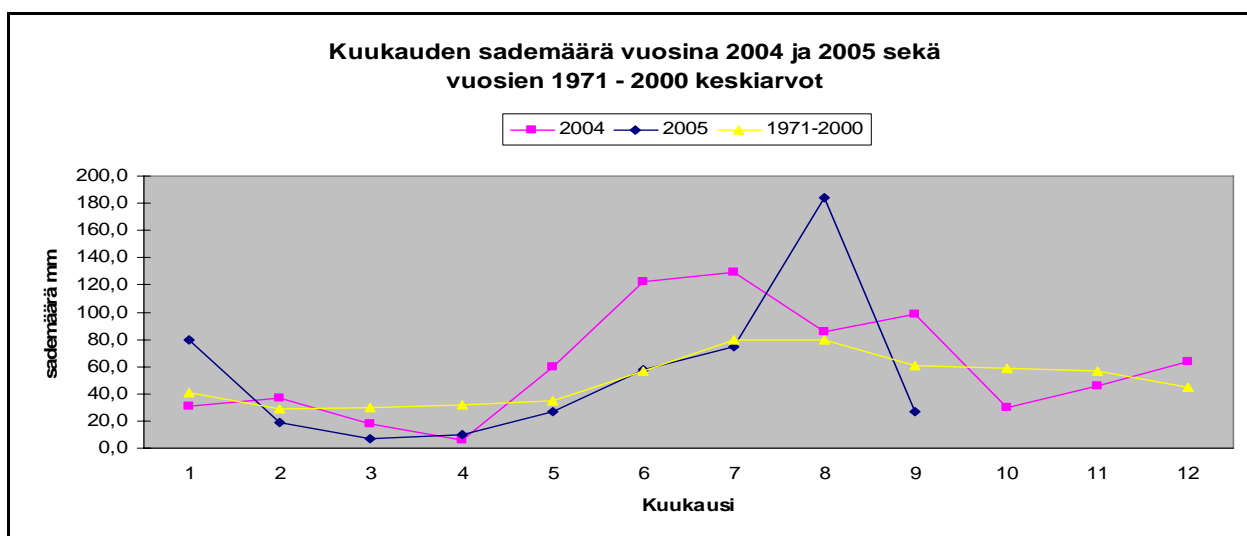
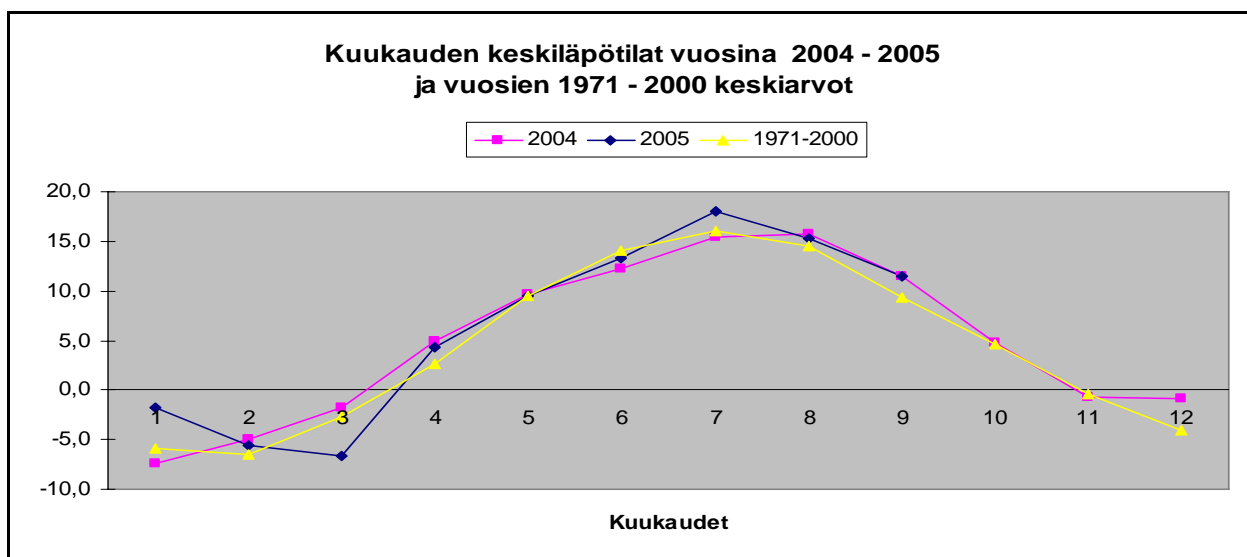
Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan voimakkaasti rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Levähaitat ovat yleisiä ja saattavat rajoittaa veden käyttöä pitkiä ajanjaksoja. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla selvästi luonnontilaisia 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.

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

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



Osa C

LEVO-PATAMON KOEKALASTUKSET 2004

Tomi Sukula (2004) Lounais-Suomen kalastusalue

Levo-Patamon koekalastukset toteutettiin 14.- 16.6.2004. Kalastusten. raportti valmistui ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on koekalastusten tulokset kokonaisuudessaan. Tekstiä on muokattu tähän raporttiin sopivaksi, sisältöön ei ole tehty muutoksia.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	39
2	YLEISTÄ LEVO-PATAMOSTA	39
3	KOEKALASTUSMENETELMÄ	39
4	KOEKALASTUSTULOKSET	39
	4.1 Ahvenkalat	41
	4.2 Särkikalat	41
5	KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA LEVO-PATAMON HOITOSUOSITUKSIA	42

1 JOHDANTO

Levo-Patamon koekalastukset kuuluivat osana Someron kaupungin laajempaa vesienhoitosuunnitelmaa. Lounais-Suomen kalastusalueen tehtävänä oli 11 järven kalaston tilan selvittäminen, sekä 8 järven syvyyskartoitus. Levo-Patamo koekalastettiin kesäkuussa 2004. Järvestä tehtiin myös syvyyskartoitus, jotta saataisiin käsitys happivajauksesta kärsivän pohjan laajuudesta.

2 YLEISTÄ LEVO-PATAMOSTA

Levo-Patamon pinta-ala on 36 ha ja järven valuma-alue on 1617 ha, käsittäen pääosin metsäisiä kangas- ja kalliomaita sekä muutamia pienehköjä, ojitettuja suomaita. Järvi koostuu kahdesta osasta, matalasta länsi-eteläosasta, sekä syvemmästä pohjois- ja keskiosasta (Vogt 2000). Levo-Patamon kalastoon kuuluvat hauki, ahven, made, särki, kiiski ja lahna. Järveen on istutettu haukea ja lahnaa 1990-luvun lopulla. Patamon ja Levo-Patamon välinen puro (Vainjoki) koeravustettiin kolmesta paikasta 20–21.8.1997. Patamon lähellä oli suurin tiheys, 29 kpl. (Someron kalastusalue 2000.)

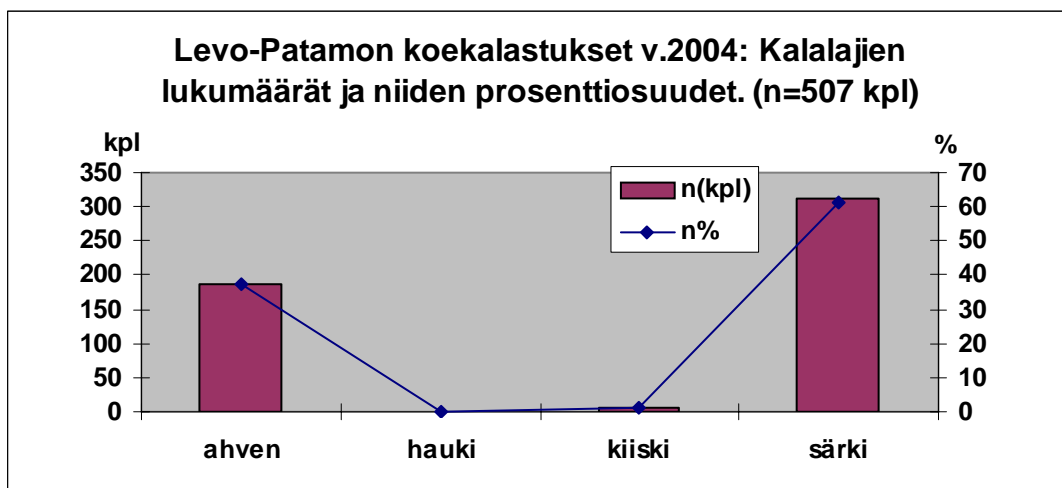
3 KOEKALASTUSMENETELMÄ

Lounais-Suomen kalastusalue koekalasti Levo-Patamolla 14.- 16.6.2004. Kerralla eli yhden vuorokauden aikana pyynnissä oli aina viisi (5) koeverkkoa ja verkkoita kertyi yhteensä 10. Verkkojen pyyntiajaksi oli vakioitu kaksitoista tuntia (klo 20.00 - 08.00 välinen aika). Koeverkkoina käytettiin yleisesti tutkimuksissa käytettäviä Nordic- yleiskatsausverkkoja. Verkko on 1,5 metriä korkea ja 30 metriä pitkä ja paneelit koostuvat 12:sta eri solmuvälistä; (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm.). Koeverkkopaikkojen arvontaa varten järvi jaettiin pyyntiruutuihin, sekä syvyysvyöhykkeisiin. Myös verkkojen suunnat arvottiin. Koekalastussaaliista määritettiin kalalaji ja jokaisesta yksilöstä mitattiin pituus (mm) ja paino (g) tarkkuudella. Pintaveden lämpötila kalastushetkellä oli +15 astetta ja näkösyvydeksi mitattiin 1,5 metriä.

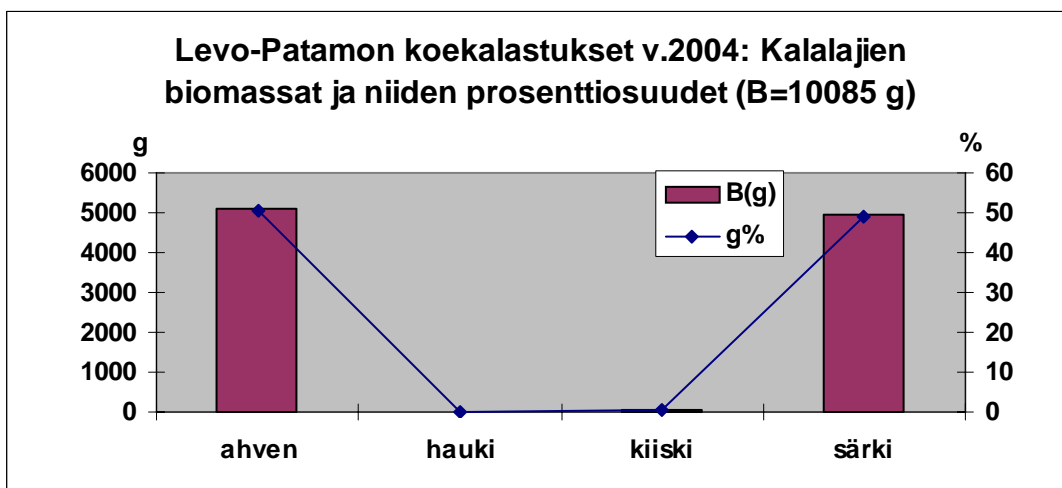
Nordic- yleiskatsausverkon on todettu aliarvioivan suurten kalojen, kuten haukien määrää. Tästä syystä koekalastuksissa käytettiin täydentävänä menetelmänä kahta suurempisilmäistä verkkoa (45 mm, pituus 30m ja 60mm, 30m.) Näistä verkoista saatuja kaloja ei ole otettu huomioon kaavioita ja taulukoita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

4 KOEKALASTUSTULOKSET

Koekalastuksissa järvestä saatiin neljä kalalajia, ahven, hauki, kiiski ja särki. Kokonaissaalis oli 10085 grammaa ja 507 kappaletta. Yksikkösaaliiksi muodostui täten 1008,5 g, ja 50,7 kpl/verkkoyö. Särkien yksilömäärän prosentuaalinen osuus oli 61 % ja ahventen 37 % kokosaaliista (Kuva 1). Koekalastuksissa saatiin särkeä 4,9 kg, joka on 49 % koko kalansaaliin biomassasta. Ahventen biomassassa oli 5 kg eli 50 % kokonaismassasta (kuva 2)



Kuva 1. Levo-Patamon koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien yksilömäärät prosentteina (Ahvenia 37 ja särkiä 61 %).



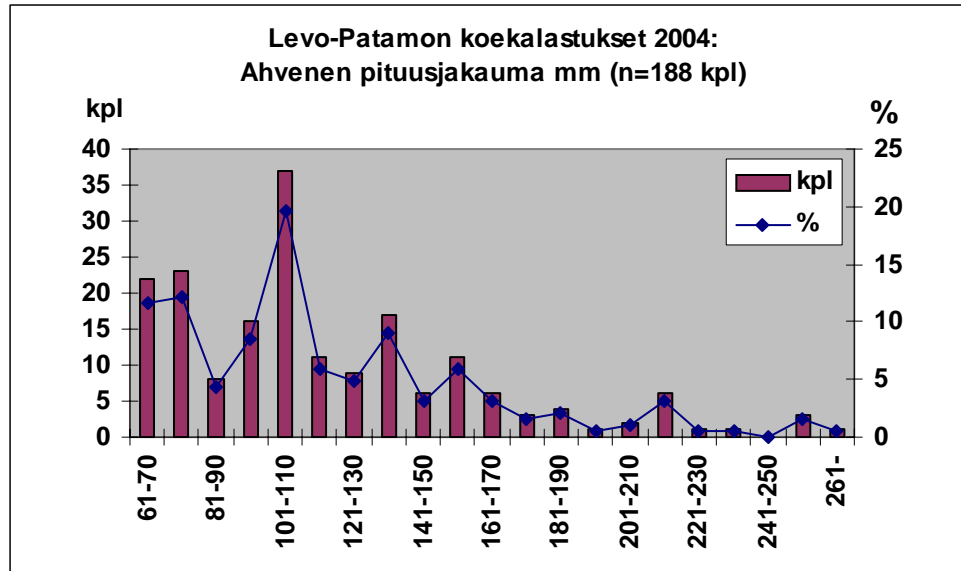
Kuva 2. Levo-Patamon koekalastuksissa 2004 saadut kalalajien biomassat prosentteina (Ahvenia 50 ja särkiä 49 %).

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

					pituus	ka	s.d.	s.e.	min	maks
Laji	n (kpl)	B (g)	n %	g %	paino	ka	s.d.	s.e.	min	maks
ahven	188	5089	37,08	50,46	mm	119,10	45,50	3,32	64	316
					g	27,07	42,35	3,09	3	350
hauki	1	14	0,20	0,14	mm					
					g					
kiiski	7	31	1,38	0,31	mm	70,57	18,03	6,81	59	102
					g	4,43	4,39	1,66	2	13
särki	311	4951	61,34	49,09	mm	114,47	30,36	1,72	62	220
					g	15,65	14,33	0,81	4	99
Yhteensä	507	10085	100	100						

4.1 Ahvenkalat

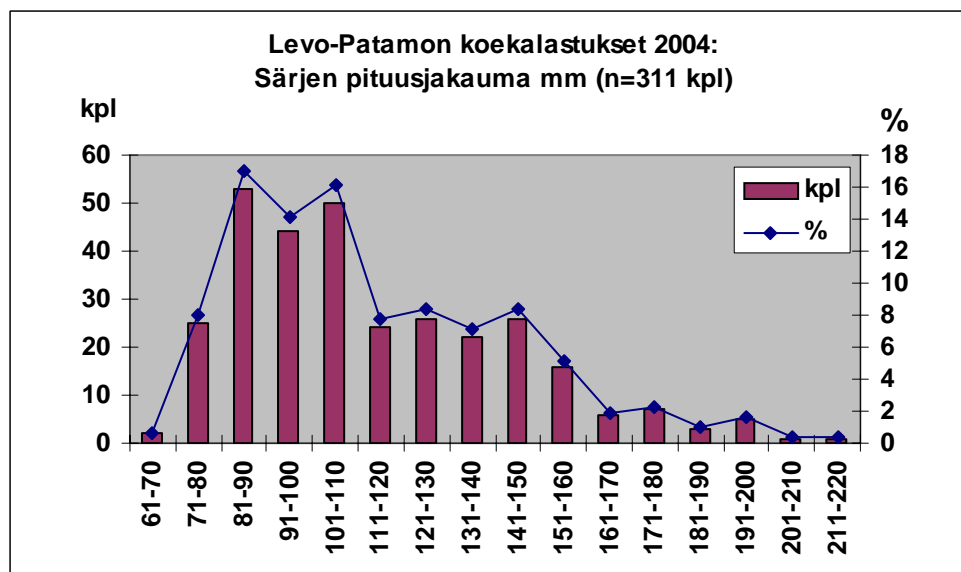
Ahvenien keskipituus Levo-Patamossa oli noin 12 cm ja paino noin 27 grammaa. Ahventen runsain pituusluokka sijoittui välille 10 - 11 cm. Kiiskien keskipituus oli 7 cm ja keskipaino 4 g:a. Ahvenkalojen yksikkömäärät olivat 19,5 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassat 512 g/verkkoyö.



Kuva 3. Koekalastuksissa saatujen ahventen pituusjakauma (mm) Levo-Patamossa.

4.2 Särkikalat

Levo-Patamon särkien keskipituus vuoden 2004 koekalastuksissa oli 11 cm ja keskipaino 16 grammaa. Särkien runsaimmat pituusluokat olivat 8 – 9, sekä 10 - 11 cm (kuva 8.) Muita särkikaloja ei saaliissa esiintynyt. Särkien yksikkölukumäärä oli 31 kpl/verkkoyö ja yksikköbiomassa 495 g/verkkoyö.



Kuva 4. Koekalastuksissa saatujen särkien pituusjakauma (mm).

5 KOEKALASTUSTULOSTEN TARKASTELU JA LEVO-PATAMON HOITOSUOSITUKSIA

Taulukko 2. Särkikalajien verkkokoekalastussaalet g/verkkoyö ja kpl/verkkoyö ja kokonaiskalansaalis eri tutkimus- vesistöissä.

Järvi	Kokonais- vuosi	Biomassa	yksikkösaalis	Särkikalat Kokonais- biomassa	Särkikalat yksikkösaalis
		g/verkkoyö	kpl/verkkoyö	g/verkkoyö	kpl/verkkoyö
Luolalanjärvi (25 ha)	1996	3 096	89	3 490	99
Halkjärvi (199 ha)	1998	3 854	243	4 461	270
Kivijärvi (12 ha)	1999	1 300	47	1 800	74
Littoistenjärvi (153 ha)	1999	1 112	13	1 758	16,3
Kaukjärvi (15 ha)	2001	385	8	875	26,4
Vihtijärvi (60 ha)	2001	1 164	31	2 416	102
Lankjärvi (24 ha)	2001	452	12	744	38,1
Lukujärvi (117 ha)	2002	1 524	26	2 619	61
Särkijärvi Laitila(110 ha)	2002	688	12	1 185	27
Taipaleenjärvi (80 ha)	2002	949	22	1 885	94
Särkijärvi Yläne (24 ha)	2002	625	11	1 466	42
Mynäjärvi (26 ha)	2002	-	-	471	22
Lampsijärvi (43 ha)	2002	912	29	1 364	44
Elijärvi (481 ha)	2002	730	53	1 229	83
Aneriojärvi (114)	2003	3 039	241	4 205	305
Lahnajärvi (75 ha)	2003	1 700	40	2 411	86
Suomusjärvi (58 ha)	2003	469	16	1 362	79
Kurkelanjärvi (77 ha)	2003	1 142	80	1 659	116
Kovelo (23 ha)	2004	-	-	328	13,8
Levo-Patamo (36 ha)	2004	495	31	1 009	51

Levo-Patamon kalakanta ei ollut näiden koekalastusten mukaan niin runsas, että erityistä tehokasta tarvittaisiin. Järven kalakantaa voidaan kuitenkin muokata lisäämällä kotitarve- katiskapyyntiä, joka kohdennettaisiin erityisesti pieniin ahveniin ja särkiin. Katiskapyyntin etuja on, että se ei valikoi saalista koon mukaan, vaan tarvittaessa voidaan päästää petokalat takaisin järven kasvamaan.

Järven pohjoisosan syvänteessä olleessa verkossa oli vain yksi kala. Tämä tulos viittaa hapen puutteeseen syvänteen alusvedessä. Petokalaistutuksia kannattaa jatkaa. Hauen lisäksi uutena istutuslajina voitaisiin kokeilla kuhaa.

Osa D

LEVO-PATAMON HOITOSUUNNITELMA

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

Levo-Patamon hoitosuunnitelma on työstetty edellä esitettyjen kartoitusten perusteella. Hoitosuunnitelmassa käsitellään Levo-Patamon nykyisen melko hyvän tilan ylläpitämiseen tilan tärkeitä hoitotoimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella.

SISÄLLYS

1	LEVO-PATAMON TILAN MUUTOKSET	45
	Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	46
	Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Levo-Patamon hoitoon.	47
2	LEVO-PATAMOLLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ	48
	2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Levo-Patamon valuma-alueella	48
	2.1.1 Asutus	48
	2.1.2 Metsätalous	49
	2.1.3 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä Levo-Patamon valuma-alueella	49
	2.2 Toimenpiteet järvellä	51
	2.2.1 Ravintoketjukurkennostus	51
	2.2.2 Kasvillisuuden poisto	51
	2.2.3 Hapetus	51
	2.2.4 Yhteinen toiminta	51
	2.2.3 Vedenlaadun seuranta	51
3	KIRJALLISUUS	52

1 LEVO-PATAMON TILAN MUUTOKSET

Levo-Patamolla ei ole tehty kasvillisuuskartoitusta, mutta kirjassa Someron vedet (Koli 1993) Tauno Toivonen kirjoittaa järven kasvillisuudesta. Järven valtakasveja ovat ulpukka (*Nuphar luteum*) ja järvikorte (*Equisetum fluviatile*). Melko runsaasti on myös siimapalpakkoa (*Sparganium gramineum*). Muita Toivosen mainitsemia lajeja järvellä ja sen ranta-alueilla ovat rata-mosarpio (*Alisma plantago-aquatica*), vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*), ahvenvita (*Potamogeton natans*), ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), rentovihvilä (*Juncus bulbosus*), jouhisara (*Carex lasiocarpa*), järviruoko (*Phragmites australis*) sekä rantakukka (*Kythrum salicaria*). Tunnetuksi järven tekee sen punakukkaisen lumpeen esiintymät.

Levo-Patamon vesi on lievästi hapanta, mutta veden puskuri kyky on hyvä eikä järvellä ole merkittävää happamoitumisvaaraa. Veden ravinnepitoisuuksissa on vuosien aikana tapahtunut lievää nousua, mutta merkittävää muutosta järven vedenlaadussa ei tutkimustuloksissa näytä tapahtuneen.

Jotta Levo-Patamon tila voidaan tulevaisuudessakin pitää hyvänä, on järveen päätyvää ulkoista ravinne- ja kiintoainekuormitusta pyrittävä vähentämään ja järven pohjoisosan kesäajan heikkoa happitilannetta parannettava. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet (etenkin fosfori) alkavat vapautua veteen. Tämä ns. sisäinen kuormitus ja valuma-alueelta tuleva asutuksen ja metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus saattavat aiheuttaa järvellä tulevaisuudessa ravinnepitoisuuksien kasvua ja mahdollisen rehevöitymisuhan.

Levo-Patamon hoitotoimenpiteistä merkittävin on ulkoisen ravinnekuormituksen vähentäminen; asutuksen jätevesijärjestelmien parantaminen ja metsäojitusten tuoman ravinne- ja kiintoainekuormituksen pienentäminen. Tämän lisäksi järvellä olisi poistettava pieniä ahvenia sekä särkiä esim. katiskalla. Tarvittaessa hapettoman syvännealueen huonokuntoista alusvettä voidaan hapettaa tai huonokuntoinen alusvesi voidaan johtaa pois. Järven vedenlaatua olisi hyvä tarkkailla joka toinen vuosi suoritettavien vedenlaadun analyysien avulla, jotta mahdolliset muutoksen vedenlaadussa kyetään havaitsemaan.

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

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

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

Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Levo-Patamon hoitoon.

Toimenpide	Merkitys	Selitys
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys järven tilaan on suuri
Maatalous	-	Ei maataloutta valuma-alueella
Asutus	+	Kohtalaisesti haja-asutusta ranta-alueilla
Metsätalous	+	Metsätalouden toimenpiteiden merkitys järven tilaan suuri
Teollisuus tai muu pistekuormitus	-	Ei pistemäistä kuormitusta valuma-alueella
Tulovesien ohjaus järven ohi	-	Ei yksittäisiä merkittävästi kuormittavia ojia
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei tarvetta lisävesille
Toimenpiteet järvessä		
Järven säännöstely	-	Ei tarvetta.
Vedenpinnan nosto	-	Ei tarvetta
Alusveden poisjohtaminen	-	Ei aihetta.
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Ei tarvetta. Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide
Ravintoketjukurkennostus	+/-	Kalaston rakenne karuille järville tyypillinen
Tehokalastus	-	Ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Kotitarvekalastuksessa 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 syövä eläinplanktonia on riittävästi
Kasvillisuuden poisto	-	Ei vesikasvikartoitusta. Kasvillisuus vähäistä. Levo-Patamolla tavattu harvinaista punaista lummetta.
Pohjasedimentin ruoppaus	-	Ei aihetta
Hapetus	-	Laukanladonlahden syvänteessä hapettomuutta, mutta nykyisten tietojen perusteella ei hapetustarvetta. Veden kerrostumisesta ja vuosittaisista muutoksista saatava enemmän tietoa.
Vesimassan fosforin saostus	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide. Levo-Patamolla ei tarvetta
Sedimentin pöyhintä	-	Voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpide Levo-Patamolla ei tarvetta
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Ei sedimenttitietoja
Sedimentin kemikalointi ja syvänteen hapetus	-	Ei sedimenttitietoja
Vedenlaadun seuranta	+	Vedenlaadun, happitalouden, kerrostuneisuuden ja sedimentin laatutietoja sekä ranta-asukkaiden toimesta esim. näkösyvyys, levä- ja kalastotietoja
Suojeluyhdistyksen perustaminen	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan osakaskunta ja ranta-asukkaat yhteiseen toimintaan. Vesialue: Härjänojan kalastuskunta.

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

2 LEVO-PATAMOLLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ

2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Levo-Patamon valuma-alueella

2.1.1 Asutus

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

Levo-Patamon valuma-alueella asutuksen jätevedet tulisi saattaa uuden asutuksen vaatimalle tasolle, järven kannalta paras vaihtoehto on ohjata jätevedet umpikaivoihin. Asiantuntija-apua sekä on syytä käyttää. Oleellisinta on, että jätevedet saadaan mahdollisimman puhtaaksi ja järveen päätyvä kuormitus 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. Myös rannanläheisten tonttimaiden nurmikoiden ja puutarhaviljelmien lannoitteet saattavat kulkeutua sadeveden mukana järveen. Ranta-alueilla tulisi välttää keinolannoitteita ja pintamaata rikkovia toimenpiteitä. Mattoja järvessä ei saa 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.

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

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

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

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

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

Niittäessäsi rantakasvillisuutta kompostoi kasvijäte riittävän kaukana rannasta.

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

2.1.2 Metsätalous

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

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

2.1.3 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä Levo-Patamon valuma-alueella

Levo-Patamon lähivaluma-alueesta metsämaata on noin 95 % ja metsätalouden laskennallinen kuormitus järveen on noin 3 kg fosforia ja 43 kg typpeä / vuosi. Etenkin metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat myös veden happivarastoja kuluttavaa kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailta ja pintavalutuskentillä. Levo-Patamon ranta-alueilla on syytä välttää voimakkaita pintamaata rikkovia toimenpiteitä. Järveen asti yltävät vanhat metsäojat olisi luotava umpeen, ojiin olisi perustettava laskeutusaltaiden ketjuja, joilla hidastetaan ojien virtaamaa niin, että kiintoaine laskeutuu ja ojien suihin voitaisiin perustaa kosteikkoja. Laskeutusaltat olisi perustettava lähelle teitä, jotta niiden tyhjentäminen olisi mahdollisimman helppoa.

2.2 Toimenpiteet järvellä

2.2.1 Ravintoketjukurkennostus

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

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

2.2.2 Kasvillisuuden poisto

Liiallinen vesikasvillisuus estää veden virtausta ja hajotessaan kuluttaa happea ja kasveihin sitoutuneet ravinteet palaavat järveen. Kasvillisuuden poistolla pyritään avaamaan virtausta järvesä, poistamaan järven ravinnevarantoja ja parantamaan järven virkistyskäyttöä. Runsa kasvillisuus hajotessaan kuluttaa happea ja kasvillisuuteen sitoutuneet ravinteet vapautuvat takaisin järven veteen. Levo-Patamolla ei erityiseen kasvillisuudenpoistoon ole aihetta vaan ojien suissa olevat vesikasvivyöt toimivat luonnollisina suodattimina ja pidättävät ulkoista kuormitusta. Järvellä esiintyy harvinaista punaista lumeetta jonka esiintymät on turvattu.

2.2.3 Hapetus

Levo-Patamon pohjoisen syvänteen (Saunaniemi) alusvedessä on ollut happivajausta (Vogt 2000). Järven vedenlaadusta ja syvänteiden happitilanteesta ei kuitenkaan ole riittävästi tutkimustietoa, jotta hapetuksen tarvetta voitaisiin kattavasti arvioida. Järven vedenlaadun muutoksia onkin seurattava esimerkiksi joka toinen vuosi tapahtuvien vedenlaadun seurantojen avulla.

2.2.4 Yhteinen toiminta

Kattavan järven tilan seurannan aikaansaamiseksi Levo-Patamon ranta-asukkaiden olisi hyvä perustaa yhdistys tai vastaava. Näin saadaan osakaskunnan ja ranta-asukkaiden keräämät tiedot yhteen. Myös petokalaistutusten ja hoitokalastusten toteuttaminen yhteistyöllä on tehokkaampaa ja taloudellisempaa.

2.2.3 Vedenlaadun seuranta

Järven hoitotoimenpiteistä merkittävin on ulkoisen kuormituksen (metsätalous) hillitseminen. Järven vedenlaadun ja biologisten tekijöiden (kalasto, kasvillisuus, leväesiintymät) muutoksia on hyvä seurata 2-3 vuoden välein.

3 KIRJALLISUUS

- Ilmavirta, J. toim.(1990)Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet.Helsinki,Yliopistopaino.479 s.
- Ihme, R., Heikkinen K. ja Lakso, E. (1994)Ravinteiden, orgaanisten aineiden ja raudan pidättymiseen johtavat prosessit pintavalutuskentällä. Vesi- ja ympäristöhallitus 1994 . 84 s.Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A ; 193
- Kankainen, J. ja Junnonen, J-M. (2001) Rakentamistoiminnan yksikkökustannustiedosto. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 226. Ympäristöopas 114.
- Kääriäinen, S ja Rajala, L 2005. Vesikasvillisuuden poistaminen. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 249 - 270. Ympäristöopas 114.
- Lappalainen, M ja Lakso, E. (2005). Järvien hapetus. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 151 - 168. Ympäristöopas 114.
- Majuri , H.(2005) Oikeudelliset kysymykset. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 91 - 101. Ympäristöopas 114.
- Metsähallitus (1997). Metsätalouden ympäristöopas.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio (1999)
- Puustinen, M., Koskiaho, J., Gran, V., Jormola, J., Maijala, t., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M. ja Sammalkorpi I. (2001). Maatalouden vesiensuojelukosteikot. VESIKOT-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen Suomen ympäristö- sarjan julkaisu no: 499. 61 s.
- Sammalkorpi, I ja Horppila, J. (2005). Ravintoketjukunnostus. Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.) Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 169 – 189. Ympäristöopas 114.
- SYKE 1 (2005) Vesikasvien vähentäminen. Luettavissa internetistä muodossa:
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=79364&lan=fi>>
- SYKE 2. 2005 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä: Luettavissa internetistä muodossa:
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=114024&lan=FI>>
- Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114. 336 s.
- Viinikkala, J., Mykkänen, E. ja Ulvi, E. (2005) Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 211 - 226. Ympäristöopas 114.
- Vogt, H. (1999)Someron Halkjärven tilan parantaminen. Julkaisussa Vogt, H.(toim.) Someron Halkjärven kunnostuksen Leader-tutkimukset.Osaraportit I-IV.s.27.

Someron vesienhoitosuunnitelman tutkimukset ja tutkimusten tekijät

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