



**Someron vesienhoitosuunnitelma  
Osaraportti III**

**HEINJÄRVEN  
HOITOSUUNNITELMA**

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>2</b>
<b>2 YLEISTÄ</b>	<b>2</b>
<b>3 HEINJÄRVI</b>	<b>3</b>

<b>OSA A</b>	<b>5 - 25</b>
--------------	---------------

## **HEINJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS**

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

### Liite 1

Taulukko 1. Veden rehevyystason luokitus

Taulukko 2. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 3. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

<b>OSA B</b>	<b>26 - 36</b>
--------------	----------------

## **HEINJÄRVEN AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET**

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

Liite 1 Heinjärven vedenlaadun tutkimustuloksia

Liite 2 Heinjärven 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

<b>OSA C</b>	<b>37 - 54</b>
--------------	----------------

## **HEINJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA**

Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005) Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma, 16 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 järviokohtaiset 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 järviokohtaiset hoitosuunnitelmat esitellään Iso- ja Vähä-Pitkustaa ja Iso- ja Pikku-Ätämöä lukuun ottamatta järviittäin jokainen omassa raportissaan. Koska Pitkustat ja Ätämöt ovat keskenään lähekkäisiä järviä ja niiden valuma-alueet ovat yhteisiä, ne käsitellään järviparien yhteisessä raportissa.

Hoitosuunnitelma - hankkeen järvet ja osaraportit ovat:

Arimaa (Osaraportti I)	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 järviittäin raportin loppuun liitteeseen 1.

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

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

Järvikohtaisia kokouksia järjestettiin kaiken kaikkiaan 8 kpl ja tilaisuuksissa oli yhteensä puoleentoista sataa osallistujaa. Yhteistä kaikille tilaisuuksille oli osallistujien 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 kuitenkin syytä ryhtyä jo ennen kuin tilanne järvellä on huolestuttava, sillä hyvän tilan ylläpitäminen on huomattavasti helpompaa kuin jo huonoon tilaan päässeen järven kunnostaminen entiselleen.

### **3 HEINJÄRVI**

Käsillä oleva raportti on Someron vesienhoitosuunnitelma-hankkeen osaraportti III – HEINJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA. Tähän raporttiin on koottu hankkeen aikana Heinjärvellä toteutetut kartoitukset sekä lyhyet yhteenvedot järven aikaisemmista tutkimuksista. Tämän raportin tarkoitus on selvittää Heinjärven nykyistä tilaa ja muutoksia järvessä sekä ennen kaikkea esitellä erilaisia nimenomaan Heinjärvelle soveltuvia hoito- ja kunnostustoimia.

Heinjärvellä hankkeen yhteydessä tehtiin järven valuma-aluekartoitus (Osa A). Tämän lisäksi hankkeen aikana Lounais-Suomen ympäristökeskus toteutti Heinjärven järven syvyyskartoituksen sekä ympäristökeskuksen joka kolmas vuosi toteuttaman vedenlaadun seuranta tutkimuksen syysnäytteenotot (20.7.2004). Ympäristökeskusten kolmen vuoden välein toteuttaman näytteenoton lisäksi järven vedenlaatua on tutkittu vuonna 1996 (Vogt 1997). Myös näiden tutkimusten tulokset ovat olleet käytettävissä tätä hoitosuunnitelmaa laadittaessa. Tämän hankkeen yhteydessä ei Heinjärven vedenlaatua tutkittu. Aikaisemmat vedenlaadun tutkimukset on koottu vedenlaatuosion (Osa B) liitteeseen 1.

Pitkäaikaisena Heinjärven ranta-asukkaana Sirkka Tuhola on antanut arvokasta tietoa Heinjärven tilan muutoksista. Siitä kiitokset hänelle. Kiitämme myös hankkeen ohjausryhmää ja Someron kaupungin ympäristönsuojelusihteeriä Timo Klemelää sekä hankkeeseen osallistuneita tutkijoita hyvästä yhteistyöstä sekä myös kaikkia muita hankkeessa mukana olleita. Hoitosuunnitelma on työohje, varsinainen hoitotyö alkaa tämän jälkeen.

Turussa 11.1.2006

Sanna Tikander

Jari Hietaranta

## **Tutkimuksia ja kirjallisuutta Heinjärvestä**

### **Vedenlaatutietoja:**

Näytteenottotuloksia vuosilta 1964, 1970, 1986, 1995, 1996, 1998, 2001 ja 2004

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

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

### **Kasvillisuus:**

Ei tutkimustietoja

### **Kalasto:**

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

### **Syvyystiedot:**

Lounais-Suomen ympäristökeskus (2004) Syvyyskartta.

### **Valuma-alue:**

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

### **Muu kirjallisuus:**

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

# **Osa A**

## **HEINJÄRVEN VALUMA-ALUEKARTOITUS**

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

Heinjärven valuma-aluekartoituksen maastotyöt tehtiin kesällä 2004. Raportti valmistui ja esiteltiin keväällä 2005. Seuraavassa on Heinjärven 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

<b>1</b>	<b>TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ</b>	<b>7</b>
2.1	Metsätalous	7
2.1.1	Metsäojitus	7
2.1.2	Hakkuut	8
2.1.3	Lannoitus	8
2.1.4	Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus	8
2.1.5	Metsätalouden vesiensuojelutoimia	9
2.1.5.1	Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus	9
2.1.5.2	Hakkuut	10
2.1.5.3	Maanpinnan muokkaus	10
2.2	Asutus	10
2.2.1	Asutuksen vesiensuojelullisia toimia	10
2.2.2	Paikallisia ohjeita	11
2.3	Maatalous	11
2.3.1	Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	11
2.4	Laskeuma	12
2.5	Luonnonhuuhtouma	12
<b>3</b>	<b>HEINJÄRVI</b>	<b>13</b>
3.1	Heinjärven nykyinen tila	13
<b>4</b>	<b>VALUMA-ALUEKARTOITUS</b>	<b>14</b>
4.1	Kenttä- ja karttatutkimukset	15
4.2	Ravinnekuormitusten arviointimenetelmät	15
4.2.1	Asutus	15
4.2.2	Maatalous	16
4.2.3	Metsätalous	16
4.2.4	Luonnonhuuhtouma	16
4.2.5	Laskeuma	16
<b>5</b>	<b>VALUMA-ALUE</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>KUORMITUS</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>KUORMITTAJAT</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS</b>	<b>21</b>
8.1	Ojien tuoma kuormitus	21
<b>9</b>	<b>YHTEENVETO</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>LÄHTEET</b>	<b>23</b>

## LIITTEET

### Liite 1

Taulukko 1. Veden rehevyydystason luokitus

Taulukko 2. Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot

Taulukko 3. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kuormituskertoimet

# 1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

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

Heinjärven valuma-aluekartoitus on osa järven perustutkimusta ja osa laadittavaa hoitosuunnitelmaa. Valuma-aluekartoituksen lisäksi hankkeen aikana on Lounais-Suomen ympäristökeskus toteuttanut Heinjärvellä järven syvyyskartoituksen. Kartoituksessa esitetään yleisiä vesistökuormitusta aiheuttavia tekijöitä valuma-alueilla sekä selvitetään Heinjärven valuma-alueen nykytilaa ja järveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta. Lisäksi esitetään valuma-alueperäisen ravinnekuormituksen ongelmakohtia ja annetaan ehdotuksia käytännön toimenpiteiksi. Yksityiskohteisempia vesiensuojelullisia toimenpiteitä järvellä ja sen valuma-alueella esitetään tulevassa hoitosuunnitelmassa.

## 2 VESISTÖKUORMITUSTA AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ

### 2.1 Metsätalous

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

#### 2.1.1 Metsäojitus

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

Metsäojitus muuttaa alueen hydrologiaa pääasiassa alentamalla pohjaveden pintaa ja muuttamalla hydraulisia ominaisuuksia (Seuna 1990). Ojien kaivu vaikuttaa etenkin hiukkasmaisten 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 helpoliukoiset typpiyhdisteet ovat heti lannoituksen jälkeen alttiita huuhtoutumaan rankkasateiden ja lumen sulamisvesien mukaan. Kivennäismaiden typpilannoitus saattaa lisätä valunnan typpipitoisuutta merkittävästi, mutta huuhtoutuminen on lyhytaikaista (Kenttämies ja Saukkonen 1996).

### 2.1.4 Metsätalouden ravinne ja kiintoainekuormitus

Suomen pinta-alasta 86 % luokitellaan metsätalouden piiriin kuluva. Metsätalouden vesistöille aiheuttaman fosforikuormituksen arvioidaan nykyisin olevan 230 – 350 tonnia vuodessa ja typpikuormituksen 3600 – 4100 tonnia vuodessa. Metsätalouden osuus vesistöihin tulevasta vuotuisesta fosforin kokonaiskuormituksesta on 6 % ja kokonaistyppikuormituksesta 5 % (Alatalo 2000). Metsätalouden aiheuttamalla kuormituksella voi kuitenkin olla suurta paikallista merkitystä. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus vesistöihin valuvan veden määrään ja laatuun on merkittävää erityisesti vesistöjen latvapuroissa, pikkujärvissä ja lammissa sekä vähäjärvisissä joki-vesistöissä, joissa metsätaloustoimenpiteiden pinta-ala kattaa valtaosan valuma-alueesta. Metsätalouden voimakkaasti kuormittamissa vesistöissä metsätalouden osuus vuotuisesta kokonaisfosforikuormituksesta voi kohota jopa 40 – 50 %:iin ja typen kokonaiskuormituksen osalta jopa 35 %:iin (Alatalo 2000). Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset ravinne- ja kiintoainekuormitukseen ovat huomattavia 5 -10 vuoden ajan metsänkäsittelyn jälkeen. Tämän jälkeen kuormitus yleensä laskee lähes ennen toimia vallinneelle tasolle. Voimakkaimmillaan vaikutukset ovat yleensä toimenpidettä seuraavana vuonna. (Alatalo 2000.)

Ravinne- ja kiintoainekuormituksen suuruuteen ja kesto aikaan vaikuttavat metsätaloustoimenpiteiden laatu ja laajuus, alueen maalajien ravinnepitoisuuden lähtötaso, maalajien erodoitumisherkkyys ja ravinteiden pidätyskyky, vesiensuojelulliset toimet alueella kuten esimerkiksi ojitus-ten 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 ilmestyneessä Metsähallituksen julkaisemassa Metsätalouden ympäristöoppaassa esitetään metsätalouden vesiensuojelutoimia. Seuraavassa neljässä luvussa esitetään keskeisiä toimia tästä oppaasta. Järvikohtaisesti metsätalouden vesiensuojelullisia toimenpiteitä esitellään tarkemmin järvikohtaisissa hoitosuunnitelmissa.

#### 2.1.5.1 Uudis- ja kunnostusojitus sekä ojien perkaus

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

Toimenpiteiden ennakkosuunnittelussa selvitetään minne kunnostettavan alueen valumavedet johdetaan ja minkälaisia toimenpiteitä 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 vähentää ojastoon kaivettavilla lietetaskuilla ja -kuopilla sekä perkuukatkoilla ja laskeutusaltailta.

#### 2.1.5.2 Hakkuut

Päättehakkuiden tärkein vesiensuojelutoimenpide on suojavyöhykkeen jättäminen hakkuualan ja vesistön välille. Suojavyöhykkeen leveys riippuu vesistöstä ja siihen rajoittuvan puuston luonnontilaisuudesta, maanpinnan kaltevuudesta sekä maalajista. Vesiensuojelun minimivaatimukseksi on, että vesistön ja hakkuualan välille jäävä suojavyöhyke on vähintään 5 metriä, mutta voimakkaasti vesistöön viettävillä ja hienojakoisilla maalajeilla tarvitaan jopa 30 metrin suojavyöhykkeitä. Vesistöön rajoittuvilla hakkuualueilla on syytä huomioida myös hakkuun 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 muokkausosalta johdetaan vettä pois kaivettuja ojia myöden, on suojavyöhykkeen lisäksi tehtävä lietekuoppia, laskutusaltaita tai pintavalutuskenttiä tai näiden yhdistelmiä.

## 2.2 Asutus

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

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

#### 2.2.1 Asutuksen vesiensuojelullisia toimia

Asutuksen merkittävin vesistövaikutus on jätevesien aiheuttama vesistökuormitus. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyvaatimuksista on säädetty asetuksella, joka tuli voimaan 1.1.2004. Asetuksen mukaan jäteveden orgaanisesta aineesta on puhdistettava 90 %, fosforista

85 % ja typestä 40 %. Haja-asutuksen ja lomakiinteistöjen vesiensuojelutoimenpiteistä merkittävin onkin huolehtia siitä, että jätevesienkäsittely kiinteistöllä on asetuksen vaatimalla tasolla. Ravinteiden kierron kannalta paras vaihtoehto haja-asutusalueella olisi kompostoiva kuivakäymälä ja pesuvesien käsittely sakokaivojen jälkeen esimerkiksi maasuodatuksella (SYKEa 2004).

### 2.2.2 Paikallisia ohjeita

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

## 2.3 Maatalous

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

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

Kotieläintuotannosta tuleva vesistökuormitus on seurausta puutteellisista lannan sekä säilörehun puristenesteen varastointitiloista, jaloittelualueilta, maitohuoneen pesuvesistä sekä lannan huolimattomasta levityksestä. Vesistökuormituksen kannalta on oleellista, miten paljon 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 pohjavesiin sekä ilmaan aiheutuvaa ravinnekuormitusta sekä maa-aineksen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesiin. Myös peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä on suuri merkitys vesistöihin huuhtoutuvien ravinteiden ja kiintoaineen määrään. Kasvipeite ehkäisee eroosiota ja estää

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

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

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

## **2.4 Laskeuma**

Ilmaperäinen kuormitus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Suomen ympäristökeskuksen mittausasemilla laskeuma on vähentynyt vuodesta 1985 rikin osalta 50 – 60 % ja typen osalta 20 – 40 %. (SYKEa 2004.) Rikin ja typen laskeumat ovat korkeimmat Etelä-Suomessa, missä Keski- ja Itä-Euroopasta tulevan ilman epäpuhtauksien kaukokulkeuman sekä Suomen omien päästöjen vaikutus on suurin. Länsi-Suomen korkeimmat ammoniumtypen laskeumat ovat osin peräisin maatalouden ja turkiseläintuotannon ammoniakkipäästöistä. Laskeuman ravinnepitoisuudet ovat Etelä-Suomessa yhä tuntuvat: typpeä 500 - 1000 ja fosforia 5 - 20 kg/km<sup>2</sup>/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 HEINJÄRVI

Järvinumero: 23.064.1.003

Koordinaattialue: YK-pohjoinen 6725650, YK-itä 3330409

Peruskarttalehti: 202411A

Vesistöalue: 23 Karjaanjoen vesistöalue, 23.06 Pusulanjoen valuma-alue, 23.064 Saloveden -  
Heinlammen valuma-alue

Vesienhoitoalue: Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue

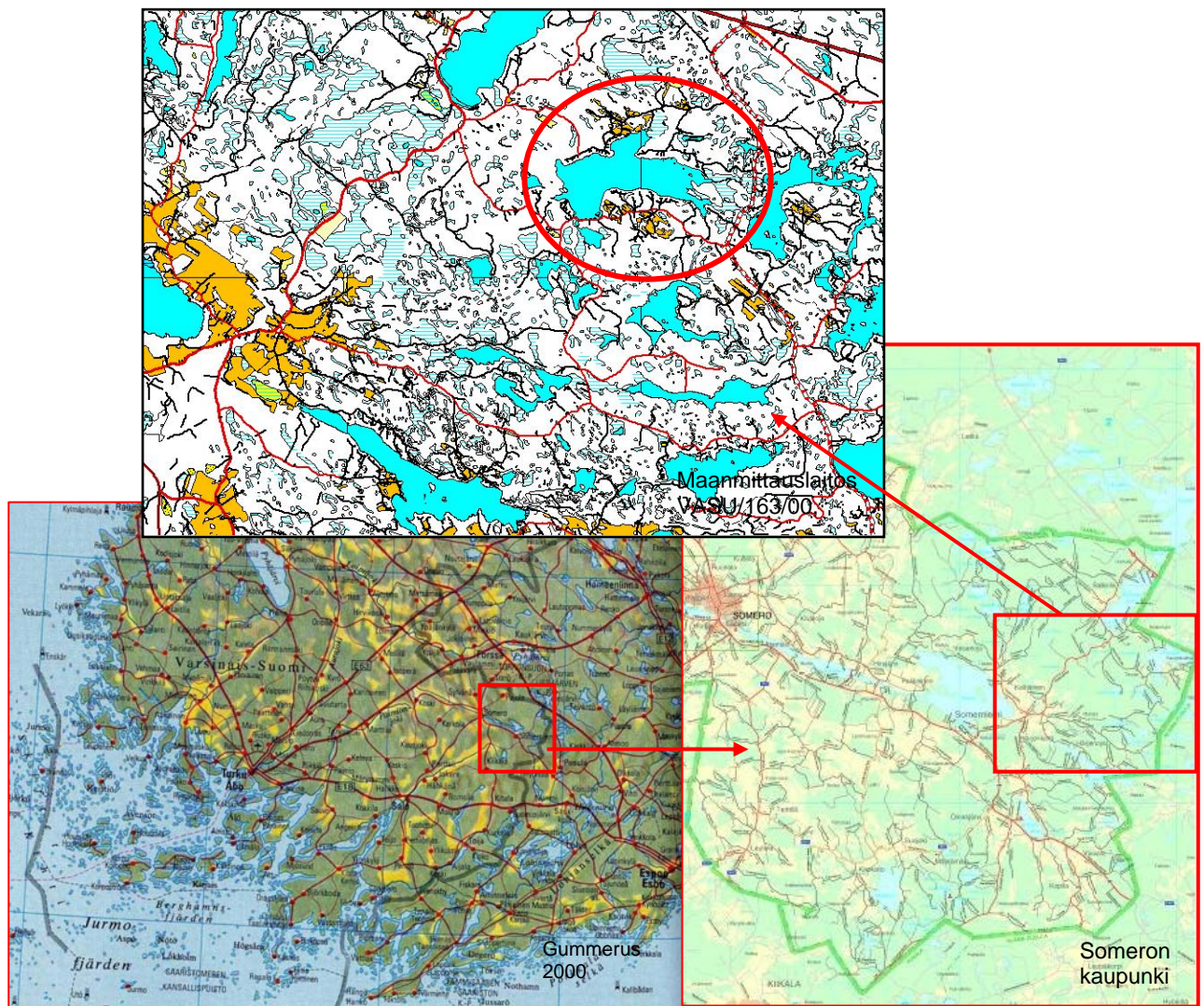
Heinjärven pinta-ala: 189,409 ha

Korkeus meren pinnasta: 117,4 m

Kokonaisrantaviivan pituus: 13,249 km

Suurin syvyys: 17,2 m

Heinjärvi sijaitsee Lounais-Suomessa Someron koillisosassa, Someron ja Nummi-Pusulan rajalla. Heinjärvi on latvajärvi, joten siihen ei laske vesiä muista järvistä. Järven itäosan luusuasta vedet laskevat jokisillanjokea pitkin Nummi-Pusulan puolella sijaitsevaan Salovesi-järveen ja sieltä edelleen Pusulanjoen kautta Karjaanjokeen päätyen Pohjan lahteen.



Kuva 1. Heinjärven sijainti

### 3.1 Heinjärven nykyinen tila

Heinjärvi on Karjaanjoen vesistöalueeseen (no:23) kuuluvan Pusulanjoen osavaluma-alueen (no:23.06) latvajärviä (liite 3). Heinjärveen ei laske vesiä muista järvistä. Heinjärven vedenlaatua on tutkittu melko usein. Lounais-suomen ympäristökeskuksen kolmen vuoden välein tapahtuva säännöllinen näytteenotto järvellä aloitettiin vuonna 1995. Ensimmäiset vedenlaatutiedot ympäristöhallinnon ylläpitämässä Herttatietokannassa on vuodelta 1964, sen jälkeen järvestä on ympäristöhallinnon toimesta otettu kaiken kaikkiaan 11 kertaa, viimeisin heinäkuussa 2004. Tämän lisäksi järven vedenlaatutietoja on Vogtin 1997 tekemässä tutkimuksessa.

Koli (1993) mainitsee kirjassaan Someron vedet, että Heinjärvi on lähes luonnontilainen. Kolin (1993) mukaan alkuperäisinä kalalajeina järvessä tavataan haukea, lahnaa, ahventa, madetta, särkeä, salakkaa, kuoretta ja kiiskiä. Näiden lisäksi järvessä on muikkua. Sitä istutettiin jo 1800-luvun lopulla ja Heinjärvessä lisääntyneet muikut ovat levinneet alaspäin Saloveteen ja Vahermajärveen. Muita istutuslajeja Heinjärvessä ovat siika, ankerias, kuha ja suutari. 1990-luvun loppupuolella istutuslajeiksi on valittu lähinnä kesänvanhoja siikoja (Someron kalastusalue 2001)

Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Heinjärvi kuuluu hyvien tai lähes erinomaisten järvien luokkaan (Perttula 2000 ja SYKE 2005). Vesi on kirkasta ja humuksen johdosta hieman ruskeaa. Veden happamoitumista vastustava puskurikyky on ollut välttävää tai tyydyttävää ja järven veden ravinnepitoisuudet ovat olleet vähäisiä. Ravinteiden perusteella järvi voidaankin luokitella niukkaravinteiseksi, oligotrofiseksi järveksi. Yksittäisen pintaveden a-klorofyllipitoisuuden perusteella Heinjärvi on kuitenkin perustuotannoltaan kohtalaisesti tuottava. (Perttula 2000)

Ympäristökeskuksen vedenlaatututkimukset on tehty Heinjärven länsipäästä. Vuonna 1996 (Vogt) järven itäpäästä otettujen näytteiden perusteella järven itäisellä syvännealueella oli kesällä happea pohjaan asti, mutta syvänneen alimassa kerroksessa hapen kyllästysaste oli vain 16 %. Elokuussa 1996 järven happitilanne oli loppupalveen verrattuna huonompi. Syvännealueen hapen kyllästysarvo oli jo 10 metrissä alle 20 % ja pohjan tuntumassa vesi oli lähes hapetonta. Pohjanläheisen veden kyllästysarvo oli 4 %. (Vogt 1997)

Heinjärven veden ravinnepitoisuudet ja happitilanne on kokonaisuudessaan ollut melko hyvä tai ainakin pysynyt samana. Kesäajan vedenlaatutiedoissa ei pintavedestä ole yli 100 % kyllästysarvoja. Kaiken kaikkiaan Heinjärven vedenlaatu on pysynyt melko vakaana eikä järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä merkittävästä rehevöitymiskehityksestä, myös veden pH:n ja puskurikykyä kuvaavan alkaliniteettiarvon vaihtelut ovat olleet vähäisiä. Vogt (1997) mainitsee vedenlaadultaan vielä hyvän Heinjärven muutosuhaksi järven melko pieneltä valuma-alueelta tulevan hajakuormituksen. ”Mikäli tämä kuormitus kasvaa tästä saattaa aiheutua järven alusveden happitilanteessa kohtalokasta huononemista ja sen seurauksena sisäisen ravinnekuormituksen voimistumista” toteaa Vogt.

## 4 VALUMA-ALUEKARTOITUS

Heinjärven valuma-aluekarttoitus 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 arviot järveen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta. Kuormituslaskelmien perusteella on arvioitu valuma-alueen merkitystä järven ravinnekuormittajana.

## 4.1 Kenttä- ja karttatutkimukset

Karttatutkimuksissa maastokartalle 1:20 000 rajattiin järven valuma-alue ja mahdolliset ongelmakohdat. Valuma-alue rajattiin korkeuskäyrien osoittamien korkeusolojen mukaan. Valuma-alueen ojitustilannetta ja ojitettujen metsäalueiden vesien valuntasuuntaa tarkasteltiin maastossa sekä Lounais-Suomen metsäkeskuksen arkistoista. Metsätalouden toimenpiteiden laajuutta tarkasteltiin sekä maastossa, että Someron yhteismetsän tietojen perusteella.

Alustavien karttatutkimusten jälkeen toteutettiin kenttäkäynnit. Kenttäkäyntien yhteydessä tarkennettiin valuma-alueen rajausta, arvioitiin maankäyttöä, selvitettiin järveen laskevat ojat ja joet ja arvioitiin silmämääräisesti tulovesien laatua ja määrää. Maastokartalta valuma-alueen rajat siirrettiin numeeriseen muotoon. Kenttäkäynneillä tehtiin huomioita maa- ja metsätaloudellisista toimista sekä näiden sijoittumisesta. Kenttäkäynneillä oli mukana ranta-asukkaiden edustaja. Lisäksi maastossa selvitettiin kohteita erilaisten vesiensuojellisten toimien sijoittamiseksi.

## 4.2 Ravinnekuormitusten arviointimenetelmät

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

### 4.2.1 Asutus

Haja- ja loma-asutuksen ravinteiden vesistökuormitukseen vaikuttavat monet tekijät mm. kiinteistökohtaisen jäteveden käsittelymenetelmä ja menetelmän tehokkuus, maaperän laatu, pohjaveden asema, ojien virtausolosuhteet ja kiinteistöjen etäisyys vesistöstä. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arviointimenetelmät vaihtelevat ympäristökeskuksittain. Tässä kartoituksessa käytetään Vogtin Kiskonjoen vesistön 65 järven tutkimuksessa esittämiä haja- ja loma-asutuksen vuotuisia kuormitusarvoja. Haja-asutuksen arvioitu vuotuinen fosforikuormitus on laskettu arvon 0,4 kg/as/v ja typpikuormitus arvon 2,6 kg/as/v mukaan. Loma-asutuksen kuormitus on laskettu arvojen 0,02 P kg/as/v ja 0,05 N kg/as/v perusteella.

Valuma-alueen asutuksen määrä ja kiinteistöjen tasoa arvioitiin Someron kaupungin aineistojen perusteella (Somero 2004). Heinjärven lähivaluma-alueella on kartalta arvioiden 123 lomakiinteistöä ja 26 vakituisen asutuksen kiinteistöä. Laskelmissa on käytetty oletusarvoa, että kiinteistöillä asuu keskimäärin 3 henkilöä. Kartoituksessa asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta on arvioitu vain jätevesien tuottaman ravinnekuormituksen osalta. Rakentamisen, pihamaan muokkaamisen, ja puutarhanhoidon aiheuttamaa kuormitusta ei ole erikseen tarkasteltu.

Jätevesikuormituksen arvioinnissa on oletettu, että vapaa-ajan asunnoissa on käytössä perinteinen huussi ja kuivakäymälän jätteet kompostoidaan. Hyvin hoidetun kuivakäymälä/komposti yhdistelmän puhdistusteho on lähes 100 % (Teppo 1999). Asutuksen ns. harmaat vedet eli saunavedet ja muut pesuvedet oletetaan johdettavan sakokaivon jälkeen maameytykseen riittävän etäälle järven rannasta. Tällaisen jätevesipuhdistuksen oletettu puhdistusteho on fosforin osalta 20 ja typen 10 % (Teppo 1999).



#### 4.2.2 Maatalous

Heinjärven lähivaluma-alueen maatalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta tarkasteltiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (VEPS) vesistöalueiden ns. 3. jakotasolle laskemien ominaiskuormitusarvojen perusteella (SYKEb 2004). Vuoden 2002 tietojen perusteella VEPS-järjestelmä antaa Saloveden-Heinlammen (23.064) valuma-alueelle maatalouden vuotuiseksi fosforikuormitusarvoksi 163,00 kg / km<sup>2</sup> ja typpikuormitusarvoksi 1 673,00 kg / km<sup>2</sup>. Maatalouden kuormitus on laskettu valuma-alueen peltopinta-alalle. VEPS-ohjelmiston avulla kuormitusta voidaan arvioida ainoastaan 1., 2. tai 3. jakovaiheen valuma-alueetasolle. Sitä ei voida toistaiseksi käyttää kaikissa tapauksissa tarkkaan yksittäisten järvien kuormitusarviointiin. VEPS-järjestelmää voidaan käyttää tarkasteltaessa yksittäisen järven lähivaluma-alueen eri ravinnekuormittajien suhteellisia osuuksia kokonaiskuormituksesta.

#### 4.2.3 Metsätalous

Metsätalouden aiheuttamaa ravinnekuormitusta voidaan arvioida monella eri tavalla. Tavanomaisen metsätalouden piiriin kuuluvilta valuma-alueilta vuotuinen fosforikuormitus on tutkimusten mukaan ollut 11–16 kg/km<sup>2</sup> ja vuotuinen typpikuormitus on vaihdellut välillä 160–180 kg/km<sup>2</sup> (Rekolainen 1989). Myös metsätalouden ravinnekuormituksen arvioinnissa käytettiin VEPS-järjestelmän laskemia ominaiskuormitusarvoja. Vuoden 2002 tietojen perusteella VEPS-järjestelmä antaa Saloveden-Heinlammen (23.064) metsätalouden vuotuiseksi fosforikuormitusarvoksi 0,81 kg / km<sup>2</sup> ja typpikuormitusarvoksi 13,30 kg / km<sup>2</sup>. Metsätalouden kuormitus on laskettu koko metsämaan alalle.

#### 4.2.4 Luonnonhuuhtouma

Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä valuntaa, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu vesistöön. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on. Luonnonhuuhtouman ominaiskuormitusarvona käytetään VEPS-järjestelmän Saloveden-Heinlammen (23.064) laskemien luonnonhuuhtouman sekä hulevesien ominaiskuormitusarvojen summaa. Kokonaisfosforin osalta ominaiskuormitus on 6,71 kg/km<sup>2</sup> ja kokonaistypen osalta 268,69 kg/km<sup>2</sup>.

#### 4.2.5 Laskeuma

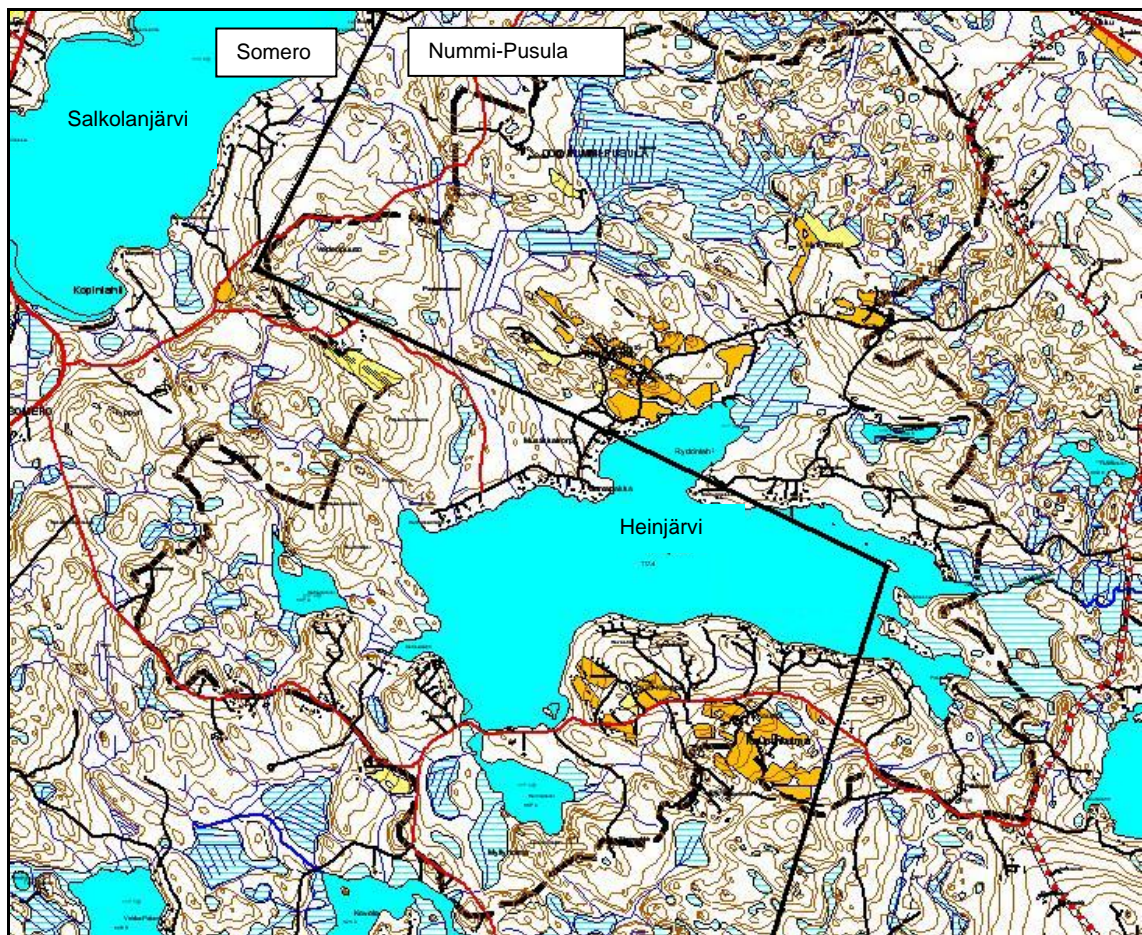
Laskeumalla tarkoitetaan suoraan ilmakehästä järven pintaan tulevaa kuormitusta. Laskeuman aiheuttama typpi- ja fosforikuormitus on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Vihdin havaintoaseman keräämien vuosilaskeuma-arvojen keskiarvojen perusteella (liite 2). Vuosien 1993 – 2002 fosforilaskeuman keskiarvo on 17,44 kg / km<sup>2</sup> ja typpilaskeuman keskiarvo on 766,1 kg / km<sup>2</sup>. Laskeuman tuoma ravinnekuorma on laskettu järven pinta-alalle.

## 5 VALUMA-ALUE

Heinjärvi on latvajärvi, joten sen koko valuma-alue on samalla järven lähivaluma-alue. Valuma-alueen pinta-ala on noin 1 080 hehtaaria. Järven osuus valuma-alueesta on noin 18 %, 189,4 hehtaaria. Järvestä noin 32 hehtaaria (17 %) ja valuma-alueen maa-alasta noin 50 % on Nummi-Pusulan kunnan alueella.

Heinjärven valuma-alue rajoittuu lännessä Salkolanjärven, pohjoisessa ja idässä Saloveden ja etelässä Särkijärven, Kovelon ja Vehka-Patamon valuma-alueisiin.

Valuma-alueella on neljä lampea; etelässä 9 hehtaarin kokoinen Heinlammi, joka alun perin on ollut järven lahti, mutta nykyään Heinlammen vedet virtaavat Kaupinkulmantien alitse kapeassa ojarummussa. Valuma-alueen länsiosassa on noin 6 hehtaarin Vahalammi ja idässä vajaan 2 hehtaarin kokoinen Luokkolammi. Heinjärven itäosan luusuasta vedet laskevat Jokisillanjokea pitkin Nummi-Pusulana puolella sijaitsevaan Salovesi-järveen.



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

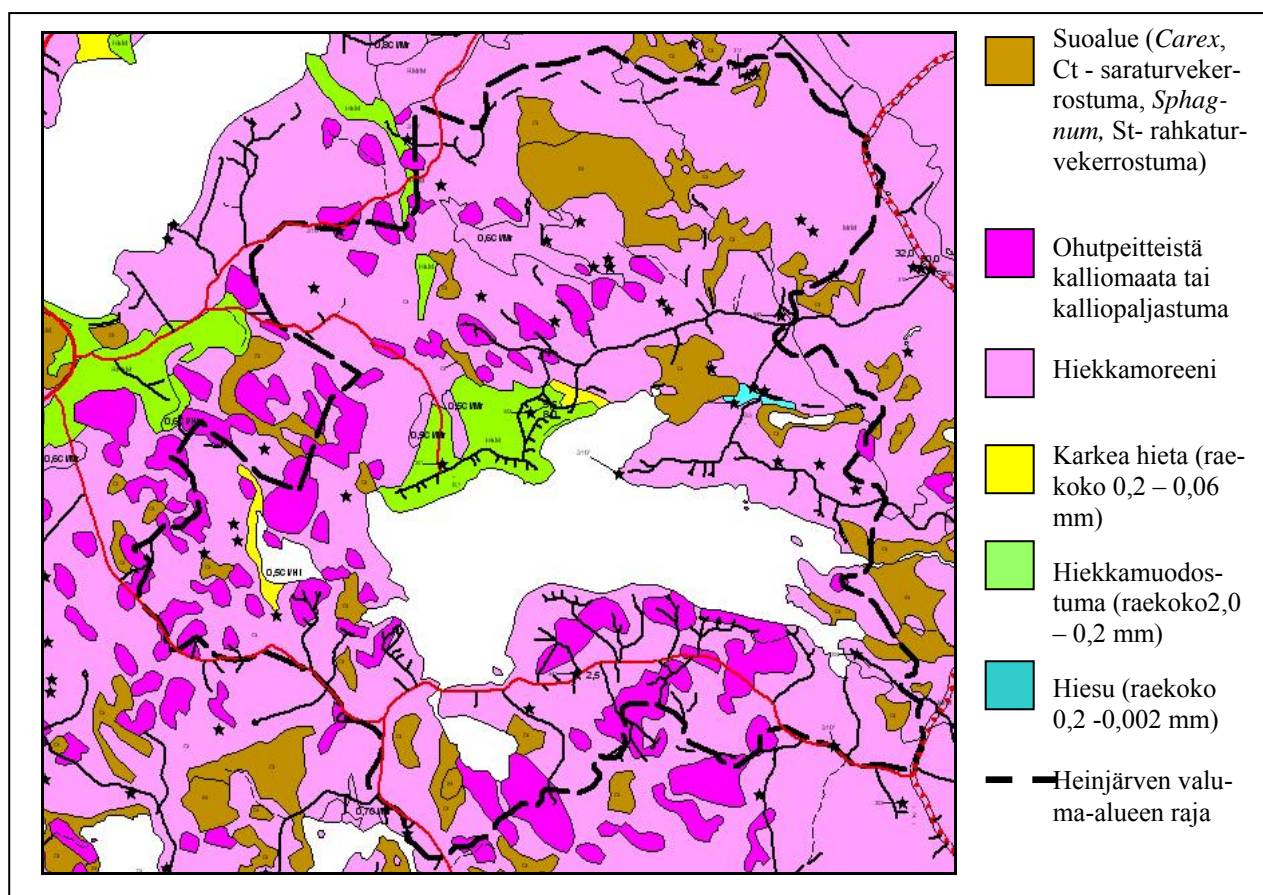
Heinjärven valuma-alueella ei ole vedenhankintaa varten merkittäviä pohjavesialueita eikä vesienhoitotoimenpiteitä estäviä luonnonsuojelualueita. Rakentamista ja muuta maankäyttöä järven ranta-alueilla säätelee ranta-asemakaava. Valuma-alueen maa-alasta suurin osa, 87 %, on metsämaata. Suopohjaista metsämaasta on noin 14 %. Heinjärven valuma-alueen soista suurin osa, 90 %, on ojitettu. Laaja-alaisimmat ojitusaluet sijaitsevat valuma-alueen pohjoisosassa, Isosuolalla, jossa yhtenäistä ojitettua suoalaa on noin 47 hehtaaria. Suo-ojitukset on toteutettu pääosin 1960–70 luvuilla, mutta aivan viime vuosinakin on etenkin, valuma-alueen pohjoisosan suoalueilla, tehty kunnostusojitusten yhteydessä myös pienialaisia uudisojituksia.

Peltoja ja niittyjä valuma-alueen maa-alasta on yhteensä 4 %. Maanviljelysmaasta suuri osa on niittynä. Viljelykäytössä olevat peltoalueet keskittyvät Heinjärven pohjoiskulmaan, Rydönlahden pohjoispuolelle ja Kaupinkulman kylään valuma-alueen eteläosaan. Järven rannoilla on runsaasti loma-asutusta ja vajaan 30 vakituisen asutuksen kiinteistöä. Asutus vie valuma-alueen maa-alasta noin 5 % ja tiet 2 %.

Taulukko 1. Heinjärven lähivaluma-alueen maankäyttö.

	ha	%	%	%	%
<b>Valuma-alueen pinta-ala:</b>	1 081	<b>100</b>			
<b>Järven pinta-ala</b>	189,409	17,5			
<b>Valuma-alue ilman järveä</b>	891,59	82,5	<b>100</b>		
Asutus	53,86		5		
Tiet	14,5		2		
Maatalous	32,9		4		
Lampia	17,5		2		
<b>Metsämaa</b>	772,82		87	<b>100</b>	
suota	107,13		12	14	<b>100</b>
*ojitettua	96,53				90
*ei oja	10,6				10

Heinjärven valuma-alueen maaperä on suurimmaksi osaksi hiekkamoreenia, jossa on paikoin ohuen, alle merin paksuisen maakerroksen peittämiä kalliomaata alueita ja kalliopaljastumia. Suot ovat pääosin ravinteikkaita saraturvekerrostumista muodostuneita soita. Isosuo on niukkaravin-  
teisempää rahkaturvesuota. Santapakan niemekkeellä järven pohjoisrannalla ja niemekkeen poh-  
joisosassa maaperä on hiekkää. Vahalammin länsireunalla on kapea karkean hiedan muodostu-  
ma. Luokkolammilta kulkee kapea hiesumaakaistale kohti Rydönlahdenperän suoaluetta.



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

## 6 KUORMITUS

Järven rehevyystasoa voidaan arvioida veden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä levätuotantoa kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden perusteella. Käytössä on monia erilaisia luokitusperusteita. Tässä kartoituksessa on käytetty Vogtin (2000) Someron ylänköjärvien tutkimuksessa esittämää luokitusta (liite 1). Veden fosfori- ja tyyppipitoisuuksien sekä klorofyllimäärän perusteella Heinjärven vesi on karujen ja lievästi rehevien järvien luokitusasteella eikä veden ravinnepitoisuuksissa näytä vuosien aikana tapahtuneen merkittävää muutosta.

Ravinteita järviin kulkeutuu valuma-alueelta pinta-valuntana, laskeumana ilmasta ja syvänealueilta hapettomina aikoina vapautuvana sisäisenä kuormituksena. Heinjärvessä pohjanläheisen veden happitalous on ollut melko hyvä, eikä ns. järven sisäinen kuormitus ole merkittävää. Tässä kartoituksessa tarkastellaan valuma-alueelta tulevien pääravinteiden fosforin (P) ja typen (N) kokonaiskuormituksia. Ravinnekuormitusta arvioidaan järveen kohdistuvan laskeuman ja lähivaluma-alueen luonnonhuhouman, asutuksen sekä maa- ja metsätalouden aiheuttaman kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormituksen perusteella. 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.

Tarkasteluajankohdan (2004) laskennallinen vuotuinen ravinnekuormitus Heinjärveen oli fosforin (P) osalta n. 181 kg / vuosi ja typen (N) osalta n. 4 610 kg / vuosi. Asutus aiheuttaa 39 kilon fosfori- ja 221 kilon vuotuisen tyyppikuormituksen. Maatalouden laskennallinen fosforikuormitus on 44 kg / vuosi ja tyyppikuormitus 485 kg / vuosi. Metsätalouden laskennallinen kuormitus on fosforin osalta noin 6 kg / vuosi ja typen osalta noin 103 kg / vuosi. Laskeuman aiheuttama vuotuinen ravinnekuormitus Heinjärveen on noin 33 kg fosforia ja 1 451 kg typpeä. Luonnonhuhouman aiheuttama ravinnelisa on noin 59 kg fosforia sekä 2 349 kg typpeä vuodessa.

Taulukko 2. Heinjärven laskennallinen ulkoinen kuormitus

Lähde	P kg / vuosi	N kg / vuosi	Kok P%	Kok N %
<b>Asutus<sup>1</sup></b>	38,6	221,3	21	5
vakituinen asutus	31,2	202,8	17	4,5
vapaa-ajanasutus	7,4	18,5	4	0,5
<b>Maatalous<sup>2</sup></b>	44,0	485,17	24	11
<b>Metsätalous<sup>2</sup></b>	6,3	102,8	4	2
<b>Laskeuma<sup>3</sup></b>	33,0	1451,1	18	31
<b>Luonnonhuhouma<sup>2</sup></b>	58,7	2349,4	33	51
<b>YHTEENSA</b>	180,55	4609,7	100	100

1 = Vogtin (2000) esittämien arvojen mukaan laskettu

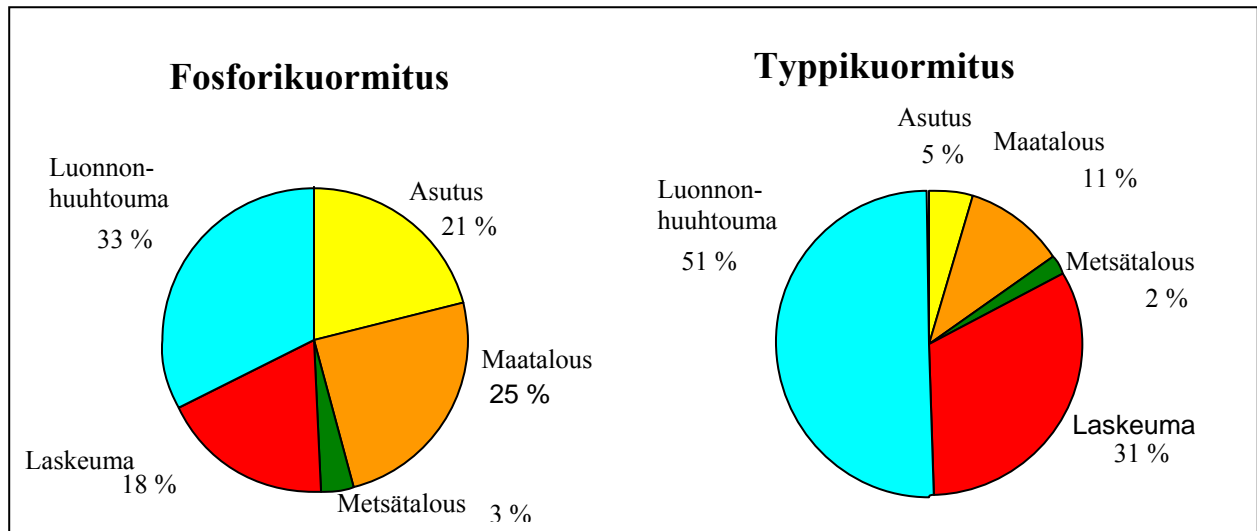
2 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus

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

## 7 KUORMITTAJAT

Asutuksen osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 21 % ja typen osalta 5 %. Asutuksen aiheuttama kuormitus on pääosin peräisin asutuksen aiheuttamista jätevesistä ja niiden fosfori on liukoisessa muodossa ja siten suoraan kasvien käytettävissä. Jätelaissa (1072/1993) ja asetuksessa (1390/1993) veloitetaan haja-asutusalueet puhdistamaan jätevetensä entistä tehokkaammin. Heinjärven ranta-alueilla niin vakituisen kuin vapaa-ajan asutuksenkin jätevesijärjestelmät ovat melko iäkkäitä, joten jätevesijärjestelmien uusimisella voidaan merkittävästi vähentää asutuksen aiheuttamaa ravinnekuormitusta.

Maatalouden osuus Heinjärven ravinnekuormituksesta on fosforin osalta noin 24 % ja typen osalta 11 %. Maatalouden ravinnekuormitusta voidaan vähentää optimoimalla lannoitusta, perustamalla rantapelloille suojavyyöhykkeitä ja ojien varsiin suojakaisistoja sekä pidättämällä valumavesien ravinteita ja kiintoainetta pintavalutuskenttiin, kosteikkoihin tai kosteikkojen ja laskeutusaltaiden yhdistelmiin.



Kuva 4. Heinjärven lähivaluma-alueen ravinnekuormituslähteet

Jotta kosteikot toimisivat oikein ja pidättäisivät riittävästi ravinteita ja kiintoainesta, on kosteikkojen oltava pinta-alaltaan vähintään 2 % valuma-alueesta ja valuma-alueen pelto-% on oltava riittävän suuri. Typen ja fosforin pidättyminen kosteikkoon on sitä tehokkaampaa, mitä korkeampia ravinteiden pitoisuudet ovat kosteikkoon tulevassa vedessä ja kosteikon maaperän ravinnepitoisuuksien tulee olla selkeästi tulevaa kuormitusta pienempiä, joten perustettaessa kosteikkoa peltomaalle, on ravinteikas pintamaakerros poistettava. (Puustinen ym. 2001)

Metsätalouden osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 4 % ja typen osalta 2 %. Metsätalouden kuormitusta syntyy uudis- ja kunnostusojitusten sekä uudishakkuiden ja metsämaan muokkauksen yhteydessä. Tehtäessä metsämaan pintaa rikkovia toimia metsäalueilla, on valumavedet laskeutettava ennen järveä. Etenkin järven rantametsien hoidossa on vesien suojelelliset toimet huomioitava. Heinjärven valuma-alueen ranta-alueiden metsänkayttöä rajoittaa suhteellisen tiivis rantarakentaminen, mutta syvemmillä valuma-alueella olevien metsien hoitotoimenpiteissä olisi pyrittävä huomioimaan vesien suojelelliset tavoitteet ja toteutettava toimenpiteet niin ettei metsätaloustoimenpiteistä aiheutuva kuormitus pääse järveen asti.

Laskeuman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 18 % ja kokonaistyppikuormituksesta 31 %. Laskeuman aiheuttamaa ravinnekuormitusta on lähes mahdotonta vähentää paikallisilla toimilla, sillä suurin osa ilmaperäisestä kuormituksesta kulkeutuu kaukokulkeumana teollisuuden ja liikenteen päästöistä. Mutta myös maatalouden typpipäästöillä on vaikutusta laskeuman typpi-kuormitukseen.

Valuma-alueen kokonaisfosforikuormituksesta 33 % ja kokonaistyppikuormituksesta 51 % on luonnonhuuhtouman aiheuttamaa. Luonnonhuuhtoumalla tarkoitetaan sitä ravinnekuormitusta, mikä joka tapauksessa ilman ihmistoimintaa valuma-alueelta purkautuu. Sitä ei ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana. Luonnonhuuhtouman osuus kokonaiskuormituksesta on sitä suurempaa mitä luonnontilaisempi valuma-alue on.

## 8 VALUMA-ALUEPERÄINEN KUORMITUS

Heinjärven valuma-alueperäisestä kuormituksesta (valuma-alueperäinen kuormitus = kokonaiskuormitus – laskeuma) suurin osa on luontaisesti valuma-alueelta purkautuvaa ravinnekuormitusta. Valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta 40 % ja 74 % typpikuormituksesta on peräisin luontaisesta huuhtoumasta. Luonnonhuuhtouma on valuma-alueen maaperän luontaista, ilman ihmisenvaikutuksestakin tapahtuvaa ravinnelisiä. Sitä ei ole syytä tarkastella varsinaisena kuormittajana.

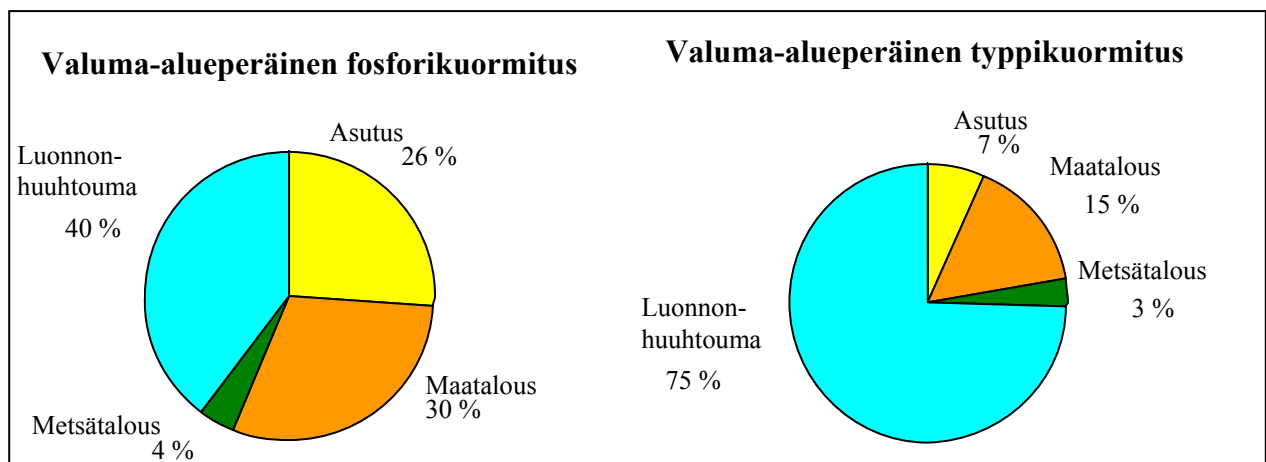
Maatalous on valuma-alueen merkittävin varsinainen kuormittaja. Sen osuus valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta on 30 % ja typpikuormituksesta 15 %. Asutuksen aiheuttama laskennallinen fosforikuormitus on 26 % valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 7 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Metsätalouden osuus valuma-alueperäisestä ravinnekuormituksesta on fosforin osalta 4 % ja typen 3 %.

Taulukko 3. Heinjärven valuma-alueperäinen kuormitus

Lähde	P kg / vuosi	N kg / vuosi	Kok P %	Kok N %
Asutus <sup>1</sup>	38,6	221,3	26	7
Maatalous <sup>2</sup>	44,0	485,2	30	15
Metsätalous <sup>2</sup>	6,3	102,8	4	4
Luonnonhuuhtouma <sup>2</sup>	58,7	2349,4	40	74
<b>YHTEENSA</b>	<b>147,5</b>	<b>3158,6</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

1 = Vogtin (2000) esittämien arvojen mukaan laskettu

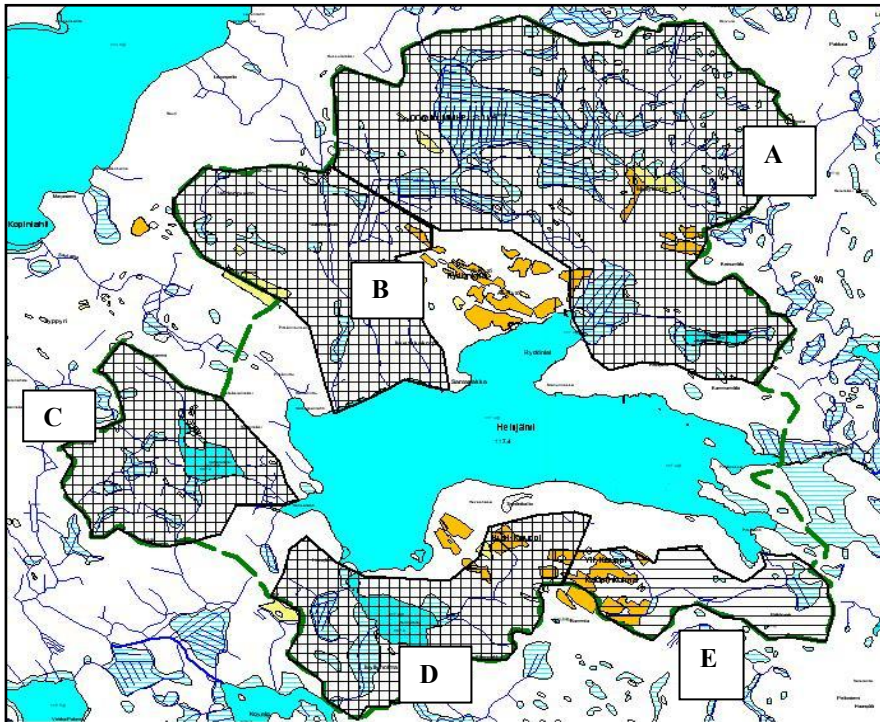
2 = VEPS-järjestelmän mukainen kuormitus



Kuva 5. Heinjärven valuma-alueperäinen fosfori- ja typpikuormitus

### 8.1 Ojien tuoma kuormitus

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



Kuva 6. Heinjärven ravinnekuormituksen kannalta merkittävät ojat ja niiden valuma-alueet.

- A) Rydönlahteen laskevat ojat
- B) Santapakan eteläiset ojat
- C) Vahalammin oja
- D) Heinlammen oja
- E) Pitkälahteen laskevat ojat

Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00, valuma-aluearajaus tekijän.

A) Heinjärven pohjoisosaan Rydönlahteen laskee ojitetun suoalueen läpi noin 32 % järven valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 33 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Lahteen purkautuu vesiä 303 hehtaarin pääosin metsä- ja suoalueilta. Ojan valuma-alue on 34 % Heinjärven valuma-alueesta. Suurin osa ojan tuomasta ravinnekuormituksesta on luontaista huuhtoumaa. Ojan valuma-alueella on vain pieniä peltokaistaleita. Rydönlahteen purkautuu myös lähialueen peltojen ravinnekuormitus.

B) Santapakan niemen eteläpuolelta laskee järveen kolme metsäojaa. Niiden yhteinen ravinnekuormitus on 7 % Heinjärven valuma-alueperäisestä fosfori ja 11 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Ojien yhteinen valuma-alue on 13 % Heinjärven valuma-alueen pinta-alasta.

C) Vahalammilta laskee oja Heinjärven länsipäähän, Vehkalahteen. Ojan valuma-alue on noin 10 % Heinjärven valuma-alueesta. Ojan tuoma kuormitus tuoma kuormitus on 7 % järven valuma-alueperäisestä fosfori ja 11 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta. Vehkalahteen pohjalle on vuosien aikana kertynyt ojan tuomaa kiintoainetta.

D) Heinjärven eteläkärkeen virtaa vesiä umpeen kasvavasta Heinlammista. Heinlammen ja sen valuma-alueen kuormitus Heinjärveen on fosforin osalta 9 % ja typen osalta 3 %. Kuormitukseen vaikuttaa myös Heinlammen happitilanne ja se vapautuuko lammen pohjasta hapettomina kausina fosforia lammen veteen.

E) Heinjärven kaakkoiskulman lahdelmaan purkautuvan ojan tuoma ravinnekuormitus on 4 % Heinjärven valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 12 % järven valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta.

## 9 YHTEENVETO

Heinjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka on hyvä tai lähes erinomainen (Perttula 2000 ja SYKE 2005). Vesi on kirkasta ja humuksen johdosta hieman ruskeaa. Veden happamoitumista vastustava puskurikyky on ollut välttävä tai tyydyttävä ja järven veden ravinnepitoisuudet ovat olleet vähäisiä. Vaikka paikoin järven lahdelmiin onkin vuosien aikana kerääntynyt ojitusten myötä kiintoainetta ja ne ovat mataloituneet, kaiken kaikkiaan Heinjärven vedenlaatu on pysynyt melko vakaana eikä järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä rehevöitymiskehityksestä.

Ravinnemäärien lisääntymisen estämiseksi ja rehevöitymiskehityksen pysäyttämiseksi hoitotoimenpiteitä on toteutettava sekä järvellä että sen valuma-alueella. Heinjärvi ja sen valuma-alue ovat kahden kunnan, Someron ja Nummi-Pusulän alueella. Järven tilan parantamiseksi kuntien ja niiden asukkaiden on yhdistettävä voimiaan. Vogt (1997) mainitsee vedenlaadultaan vielä hyvän Heinjärven muutosuhaksi melko pieneltä valuma-alueelta tulevan hajakuormituksen. ”Mikäli tämä kuormitus kasvaa tästä saattaa aiheutua järven alusveden happitilanteessa kohtalokasta huononemista ja sen seurauksena sisäisen ravinnekuormituksen voimistumista” toteaa Vogt.

Edellä esitetyn kartoituksen perusteella valuma-alueperäistä ravinnekuormitusta suurin osa on peräisin Heinjärven valuma-alueen maataloudesta. 30 % valuma-alueperäisestä fosforikuormituksesta ja 15 % valuma-alueperäisestä typpikuormituksesta on peräisin maataloudesta. Perustamalla peltojen ja valtaojien välille sekä järvenrantapelloille riittävän laajoja suojakaistoja ja –vyöhykkeitä voidaan suuri osa pelloilta tulevasta ravinnekuormituksesta pysäyttää ennen järveä. Pelloilla olisi syytä tarkentaa lannoitusta sekä huolehtia peltojen optimaalisen vesitaseen ylläpitämisestä. Pelloilta tulevaa ravinnekuormitusta voidaan vähentää myös rakentamalla kosteikkoja ojien päihin järven tuntumaan.

Asutuksen osuus Heinjärven valuma-alueen fosforikuormituksesta on 26 % ja typpikuormituksesta 7 %. Järven ranta-alueilla on sekä vapaa-ajan asutuksen, että vakituisen asutuksen jätevesienpuhdistusmenetelmiin kiinnitettävä huomiota. Myös ranta-alueiden lannoitusta tulisi välttää, jotta ylimääräinen puutarhalannoite ei valuisi järveen.

Turun ammattikorkeakoulu  
Kestävän kehityksen ko.

Sanna Tikander

Jari Hietaranta



## 10 LÄHTEET

- Ahti, E., Joensuu, S. ja Vuollekoski, M. (1995). Laskeutusaltaiden vaikutus kunnostusojitusalueiden kiintoainehuuhoutoumaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.157-168. Suomen ympäristö 2.
- Ahtiainen, M. ja Huttunen, P (1995). Metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutukset purovesien laatuun ja kuormaamaan. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s.33-50. Suomen ympäristö 2.
- Alatalo, M. (2000) Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. 64s.
- Ekholm, M. (1993) Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, 126. 155 s. + liitteet.
- Heikkilä, H. ja Lindholm, T. (1995) Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B, no:25. Metsähallitus, Vantaa. 101 s.
- Hertta-tietokanta (2004) Suomen ympäristökeskus. [viitattu 9.11.2004] saatavilla www-muodossa:URL<:http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp
- 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.
- Lepistö, A., Seuna, P., Saukkonen, S. ja Kortelainen, P. (1995). Hakkuun vaikutus hydrologiaan ja ravinteiden huuhoutumiseen rehevältä metsävaluma-alueelta Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Saukkonen, S. ja Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Helsinki. Suomen ympäristökeskus. s. 73-84. Suomen ympäristö 2.
- Lounais-Suomen Metsäkeskus (2004). Ojituskartta-arkistot.
- Luoto, A. (2001). Hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivaluma-alueella. Lohjan ympäristölautakunnan julkaisuja 2/01. Lohja. 123 s.
- Manninen, P. 1998. Effects of forestry ditch cleaning and supplementary ditching on water quality. Boreal Env. Res. 3 (1):23-32
- Metsähallitus (2004). Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsäntutkimuslaitos 1997. Metsätaloustilastollinen 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
- Perttula, H. (2000) Someron suurten järvien vedenlaatu. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monisteita 9/2000.30s.
- Rekolainen S. (1989). Phosphorous and nitrogen load from forest and agricultural area in Finland. Aqua Fennica 19 (2), 95-1007
- Rekolainen, S., Kauppi, L. ja Turtola, E. (1992) Maatalous ja vesientila – ”Maatalous ja vesien kuormitus” (MAVERO) loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 15. Helsinki.
- Seuna 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 31 (2):38-41.
- Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.
- Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet
- Someron kaupungin rakennusjärjestys (2002) Saatavilla www-muodossaURL:<http://www.somero.fi/tekninen/Rakennusjarjestys.pdf>
- Someron yhteismetsä 2005. Kirjallinen tiedonanto.
- SYKEa (2004) [viitattu 7.12.2004]. Saatavilla www-muodossa: < URL: http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10869&lan=fi>
- SYKEb (2004) Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS). Kirjallinen tiedonanto.
- SYKE (2005). Pintavesienlaatu Lounais-Suomessa. Saatavilla www-muodossa: URL:<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=72352&lan=fi>
- Teppo, A. (1999) Kangasjärven luonto- ja hajakuormitusselvitys. Alueelliset ympäristöjulkaisut 127. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Vogt, H. (1997) Hein-, Oinas- ja Salkolanjärven sekä Arimaan tila vuonna 1996 ja järvienhoidon perusteet. Someron kaupunki. 26 s. + liitteet
- 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.
- Kartat: GTK (2000). Geologinen tutkimuslaitos. Sähköinen maaperäaineisto. Somero.
- Maanmittauslaitos (2000). Maastokartta 202411
- Someron kaupunki. ATK-pohjainen maastotietokanta.
- Gummerus (2000) Uusi Iso Atlas. 191 s.

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

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

Taulukko 2. Vihdin säähavaintoaseman vuosilaskeuma-arvot 1993 -2002. Vihdin havaintoasema sijaitsee laajalla peltoaukiolla, joten tuloksissa on mukana ympäröivän maatalouden vaikutusta.

Vihdin havaintoaseman vuosilaskeuma-arvot mg / m <sup>2</sup> / 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
	<b>Yhteensä</b>	174,4	7661
	<b>Keskiarvo</b>	17,44	766,1

Taulukko 3. Kuormitusarvioinnissa käytetyt kokonaisfosforin ja -typen kuormituskertoimet

Lähde	Kok P	Kok N
<b>Metsätalous</b> VEPS-järjestelmä kg / km <sup>2</sup> / v	0,75	11,46
<b>Maatalous</b> VEPS-järjestelmä kg / km <sup>2</sup> / v	96	1142,86
<b>Vakituinen asutus (Vogt)</b> kg / as / vuosi /	0,4	2,6
<b>Vapaa-ajan asutus (Vogt)</b> kg / as / vuosi /	0,02	0,05
<b>Luonnonhuuhtouma</b> VEPS-järjestelmä kg / km <sup>2</sup> / v	7,92	267,5
<b>Laskeuma</b> (Vihti 1993–2002) kg / km <sup>2</sup> / v	17,44	766,1

# **Osa B**

## **HEINJÄRVEN**

### **AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET**

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

Tähän osaan on kerätty Someron kaupungin arkistoissa ja ympäristöhallinnon Herttatietokannassa Heinjärveltä tehdyistä tutkimuksista lyhyet yhteenvedot. Kokonaisuudessaan tutkimukset löytyvät Someron kaupungin ympäristösuojelusihteeriltä kysyen.

## SISÄLLYS:

<b>1</b>	<b>AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>VEDENLAATU</b>	<b>28</b>
	1.1 Käyttökelpoisuusluokitus	28
	2.2 Alkaliniteetti ja pH	29
	2.3 Levätuotanto ja ravinteet	29
	2.4 Happitalous	30
<b>3</b>	<b>KIRJALLISUUS</b>	<b>30</b>

## LIITTEET

- Liite 1 Heinjärven vedenlaadun tutkimustuloksia
- Liite 2 Heinjärven 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 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Heinjärvestä ei ole koekalastus eikä kasvillisuuskartoitusta. Kirjassa Someron vedet (Koli 1993) mainitaan, että Heinjärven rannat ovat enimmäkseen kovia ja järvellä kasvaa järviruokoa (*Phragmites australis*) vain kapeina vöinä ja kelluslehtisiä vesikasveja on verraten vähän. Sittemmin ainakin järven matalissa lahdissa järviruokokasvustot ovat laajenneet ja lahdemat ovat osin kasvaneet umpeen. Heinjärven kalastoon kuuluvat hauki, lahna, ahven, made, särki, salakka, kuore ja kiiski. Järveen on istutettu muikkua (lisääntyvä kanta), siikaa, ankeriasta, suutaria ja kuhaa (Someron kalastusalue 2000).

## 2 VEDENLAATU

Heinjärven vedenlaadusta on tutkimustietoja vuodesta 1964. Vuodesta 1995 lähtien Lounais-Suomen ympäristökeskus on seurannut järven vedenlaatua joka kolmas vuosi loppupalvella ja loppukesällä. Ympäristöhallinnon näytteenottojen lisäksi Heinjärven vedenlaatua on tutkinut Vogt vuonna 1996.

Taulukko 1. Heinjärven vedenlaadun näytteenotot.

PVM	NÄYTTEENOTTAJA	NÄYTEPISTE
12.6.1964	Uudenmaan ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
10.9.1970	Uudenmaan ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
16.1.1986	Uudenmaan ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
20.3.1995	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
5.7.1995	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
10.4.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Heinjärvi, itäinen syväne H1
10.4.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Heinjärvi, läntinen syväne, H2
19.8.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Heinjärvi, itäinen syväne H1
19.8.1996	Vogt, H. Ekologitoimisto Ympäristötutkimus	Heinjärvi, läntinen syväne, H2
8.4.1998	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
25.6.1998	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
27.3.2001	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
16.7.2001	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
18.3.2004	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741
20.7.2004	Varsinais-Suomen kalavesienhoito	Heinjärvi, länsiosa 1 YK 6725441–3329741

### 1.1 Käyttökelpoisuusluokitus

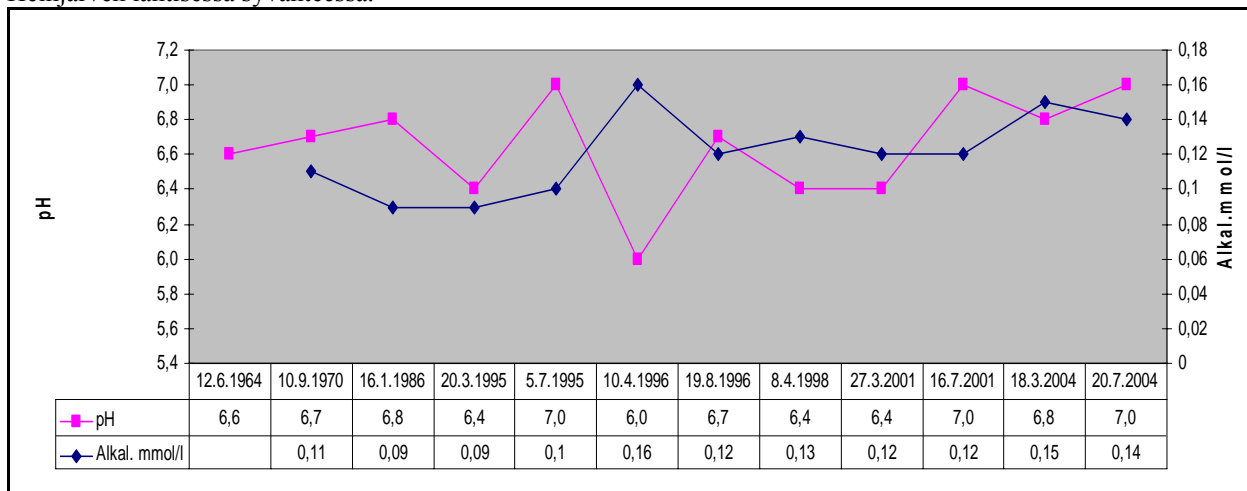
Ympäristöhallinnon vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa pintavesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Laatuluokka määräytyy vesistön luontaisen veden laadun ja ihmisen toiminnan vaikutuksien mukaan. Pintavedet luokitellaan viiteen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

Heinjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka oli vuonna 2000 (ympäristöhallinnon omien vuosien 1995 - 1998 vedenlaatu-tietojen perusteella) hyvä tai lähes erinomainen ja myös uusimassa käyttökelpoisuusluokituksessa (vuosien 2000 – 2003 vedenlaatu-tietojen perusteella) Heinjärvi on luokiteltu hyvien järvien luokitustasolle.

## 2.2 Alkaliniteetti ja pH

Heinjärven veden pH on vuosien aikana vaihdellut välillä pH 6,0 – 7,0. Alkaliniteettiarvon perusteella järven puskurikyky happamoitumista vastaan on riittävä.

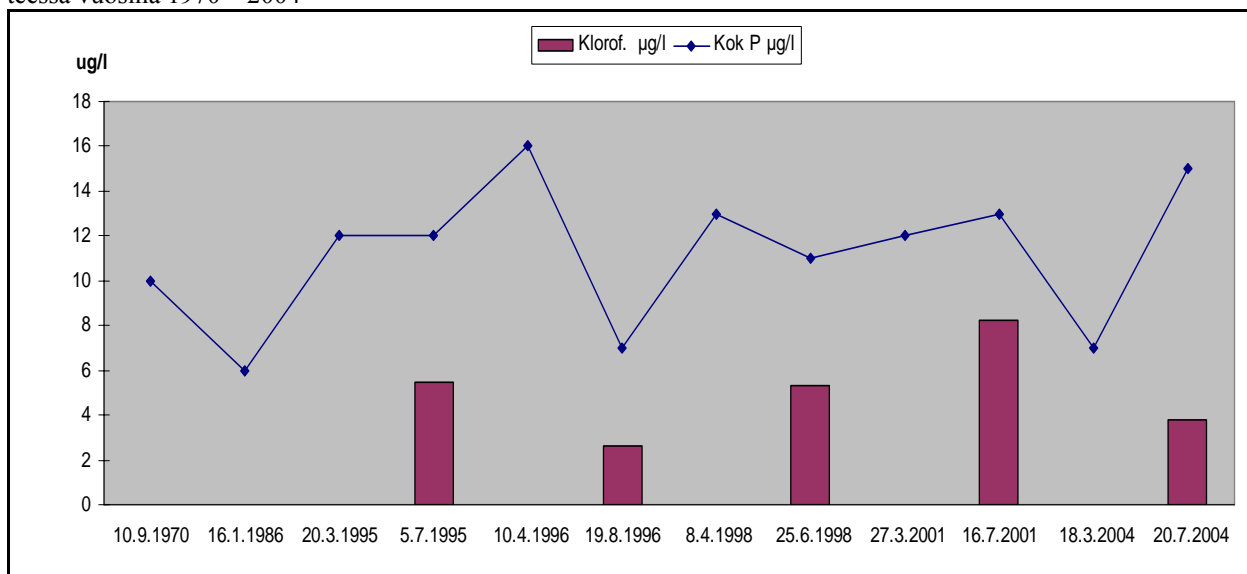
Kaavio 1. Heinjärven pintaveden (1m) pH ja alkaliniteetti vuosina 1964 – 20034. Ympäristöhallinnon näyte piste Heinjärven läntisessä syvänteessä.



## 2.3 Levätuotanto ja ravinteet

Levätuotantoa kuvaavan a-klorofyllimäärän ja kokonaisfosforimäärän perusteella Heinjärvi voidaan luokitella karujen ja lievästi rehevien järvien luokitusrajan välille. Kokonaisfosforimäärä Heinjärvessä on ollut niukkaravinteisten, oligotrofisten järvien tasolla. Loppukesällä 2004 Heinjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus (15 µg/l) oli lievästi rehevien järvien tasolla ja levätuotantoa kuvaava a-klorofyllimäärä karujen järvien tasolla. Alhaiseen levätuotannon määrään kesällä 2004 on voinut vaikuttaa kylmä ja sateinen kesä

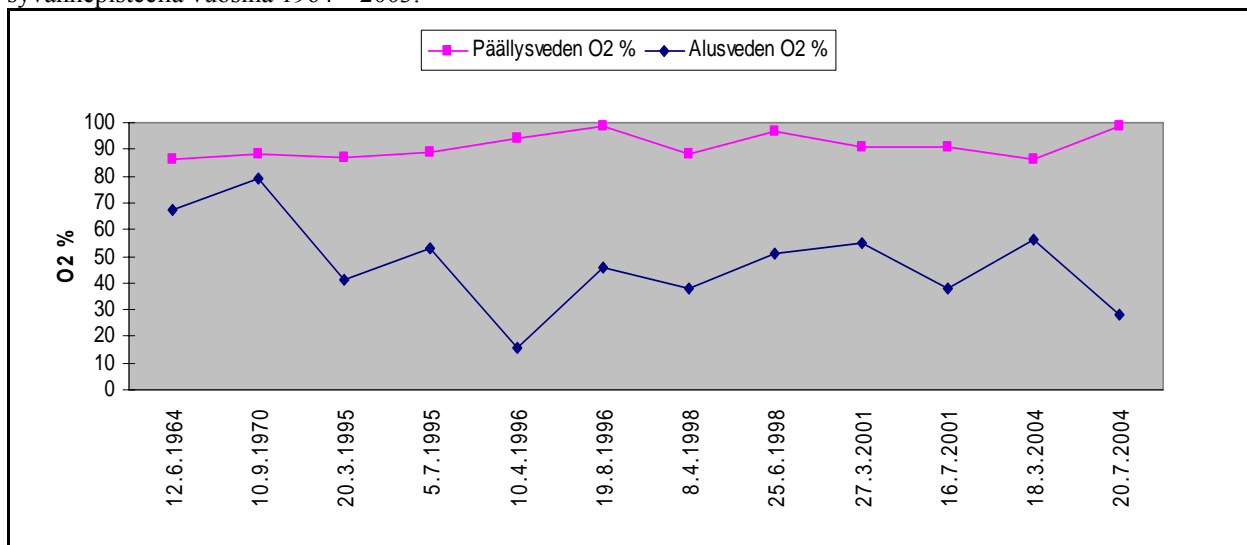
Kaavio 2. Heinjärven pintaveden (1m) kokonaisfosfori (kokP) ja a-klorofylli järven länsipään syvänteen näyte pisteessä vuosina 1970 – 2004



## 2.4 Happitalous

Heinjärven läntisen syvänteen näytenpisteessä alusveden happitilanne on ollut kohtalainen kaikissa näytteenotoissa, mutta elokuussa 1996 järven itäosan syvänteestä otetussa näytteessä (Vogt 1996) alusveden happikyllästysaste oli vain 4 % (0,4 mg/l). Metsäiset ja jyrkähköt rannat estävät tuulia sekoittamasta vettä ja Heinjärveen muodostuneen veden lämpötilakerrostuneisuus verraten aikaisin keväällä, josta voi seurata alusveden happivajausta kesän aikana. Hapettomissa oloissa pohjalietteeseen sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, vapautuvat ja siirtyvät täyskierron aikana pintavedeen levien käyttöön. Heinjärven pintavedessä ei kuitenkaan ole ollut kesäaikana hapen ylikylläisyyttä (yli 100 % kylläisyysastetta), jota esiintyy voimakkaan levätuotannon seurauksena. Järven happitaloustilannetta voidaan pitää melko hyvänä.

Kaavio 3. Heinjärven päällysveden (1m) pinnasta ja alusveden (1m pohjasta) happikyllästysaste järven länsiosan syvännepisteellä vuosina 1964 – 2003.



## 3 KIRJALLISUUS

Hertta-tietokanta (2004) Suomen ympäristökeskus. [viitattu 9.11.2004] saatavilla [www-muodossa:URL<:http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp](http://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp)

Koli, L. (1993) Someron vedet. Somerniemi-seura ja Somero-seura ry. Oy Amanita Produktion Ltd. 132 s.

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

Somero (2004). Someron kaupungin sähköiset aineistot.

Someron kalastusalue (2000) Someron kalastusalueen kala- ja raputalous sekä käyttö- ja hoito-suunnitelma vuosille 2001-2005. Someron kalastusalue 44 s. + liitteet

Pintavesienlaatu Lounais-Suomessa. Saatavilla [www-muodossa](http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=72352&lan=fi)

URL:<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=72352&lan=fi>>

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

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

Pvm.	Syvyys (m)	Lämpötila °C	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> %	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Kok N µg/l	NO <sub>23</sub> -N µg/l	Nh <sub>4</sub> -N µg/l	Kok P µg/l	PO <sub>4</sub> -P µg/l	Klorof. µg/l	Redox m mV	Rauta µg/l	
Heinjärvi länsiosa 1, Peruskoordinaatisto (PK)		6721420 - 2494050		Näytteenotto: UUS = Uudenmaan ympäristökeskus LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus VOGT = Hans Vogt					koks. = kokonaissyvyys, m ns. = näkösyvyys, m lp = lumen paksuus, m jp. = jään paksuus										
Yhtenäiskoordinaatisto (YK)		6725441 - 3329741																	
Maantieteelliset koordinaatit (MK)		60 36.1 - 23 53.4																	
<b>UUS 12.6.1964</b>	1,0	15,2	8,4	86		3,6		6,6	60	11,0									
kok.s. 10,5 m	3,0	15,1																	
ns. 2,3 m	4,0	15,0																	
	5,0	14,2	8,3	83		3,6		6,5	55	12,0									
	6,0	13,2	8,1	80		3,6		6,5	60	11,0									
	7,0	12,5	7,9	77		3,6		6,5	60	12,0			200						
	8,0	11,5	8,0	76		3,5		6,3	70	11,0									
	9,0	10,1	7,4	68		3,5		6,3	70	11,0									
	10,0	9,9	7,2	67		3,7		6,2	70	11,0									
<b>UUS 10.9.1970</b>	1,0	13,2	8,9	88		4,4	0,11	6,7	33	7,6	360		130	10					170
kok.s. 10,= m	5,0	13,1	8,9	88		4,4	0,11	6,8	33	7,3	380		150	10					170
ns.2,1 m	9,0	12,9	8,1	79		4,5	0,12	6,6	34	7,6	550		190	10					500
<b>UUS 16.1.1986</b>	1,0	0,9				5,0	0,09	6,8	40	8,8	400	100	<1	6					180
kok.s. 10,0 m	3,0	1,9	12,4	89		4,2	0,08	6,5											
ns. 2,3 m, jp. 0,3m, lp.0,2m	6,0	2,6	10,9	80															
	9,0	2,9				5,0	0,1	6,3	40	8,4	410	110	<1	5					260
<b>LOS 20.3.1995</b>	1,0	1,1	12,4	87	1,50	5,5	0,09	6,4	35	9,8	510	120	31	12	<1				
kok.s. 10,2 m	3,0	2,7	10,5	78		5,0		6,4											
ns. 2,6 m, jp.0,43m, lp.0,09m	5,0	3,2	9,4	70	0,55	5,1	0,08	6,2	40	9,7	400	91	5	7					
	8,0	3,7	7,0	53		5,0		6,0											
	9,2	4,0	5,4	41	0,84	5,1	0,11	5,9	40	9,0	420	100		8	<1				
<b>LOS 5.7.1995</b>	1,0	16,2	8,8	89	0,98	4,4	0,1	7,0	60	10,0	380	8	6	12	3				
kok.s. 10,0 m	3,0	16,2	8,8	90		4,4		7,0											
ns. 2,7 m	5,0	10,6	7,4	67		4,5		6,4											
	8,0	8,8	6,7	58		4,5		6,2											
	9,0	8,7	6,2	53	1,00	4,4	0,10	6,2	60	9,4	460	88	34	11	<2				
	0,0-2,0										420	9	8	9	<1	5,5			



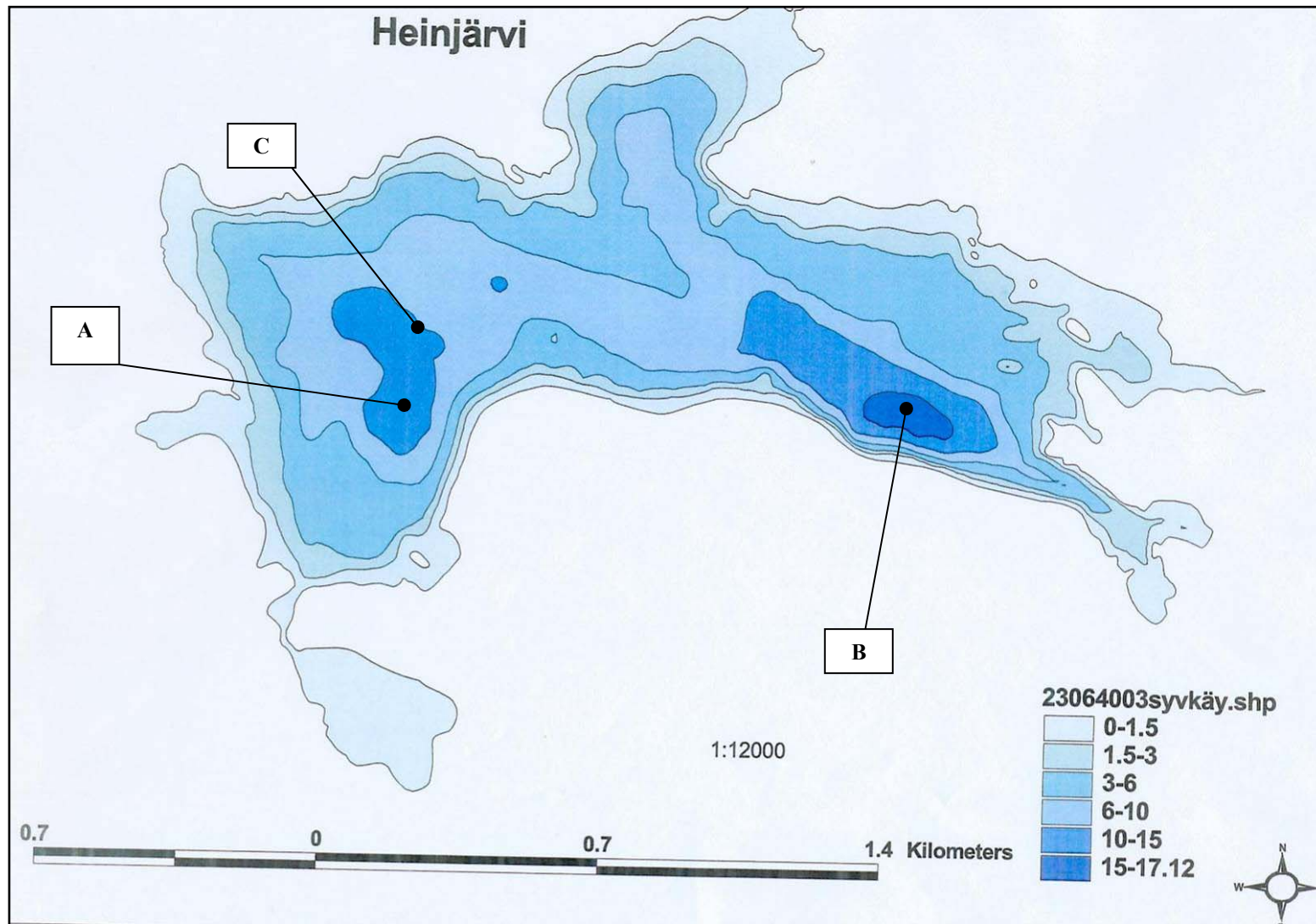


Heinjärven syvyyskartta ja näytepisteet

A = Ympäristöhallinnon näytepiste, Heinjärvi Länsiosa 1

B = Vogtin vuoden 1996 näytepiste H<sub>1</sub>

C = Vogtin vuoden 1996 näytepiste H<sub>2</sub>



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

Vedenlaadun muuttajat	I Erinomainen	II Hyvä	III Tyydyttävä	IV Välttävä	V Huono
Klorofylli-a (µg/l) (sisävedet)	<4	<10	<20	20-50	>50
Klorofylli-a (µg/l) (merivesi)	<2	2-4	4-12	12-30	>30
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
Kokonaisfosfori (µg/l) (merivedet)	<12	13-20	20-40	40-80	>80
Näkösyyvyys (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

Vedenlaatuoluokituksessa käytetyt muuttajat:

**Veden happipitoisuus** kertoo rehevyydestä ja orgaanisen aineksen kuormituksesta

**Väriluku** kertoo veden humuksen määrästä

**Näkösyyvyys ja sameus** kertovat järven rehevyydestä ja kiintoaineen määrästä

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

**Hygienian indikaattoribakteerit** kertovat ulosteperäisestä likaantumisesta

**Haitallisten aineiden määrä** kertoo riskin vesistön käyttäjille ja vesiluonnolle

## VEDENLAATULUOKITUKSEN KRITEERIT

### **I Erinomainen**

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

### **II Hyvä**

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

### **III Tyydyttävä**

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

### **IV Välttävä**

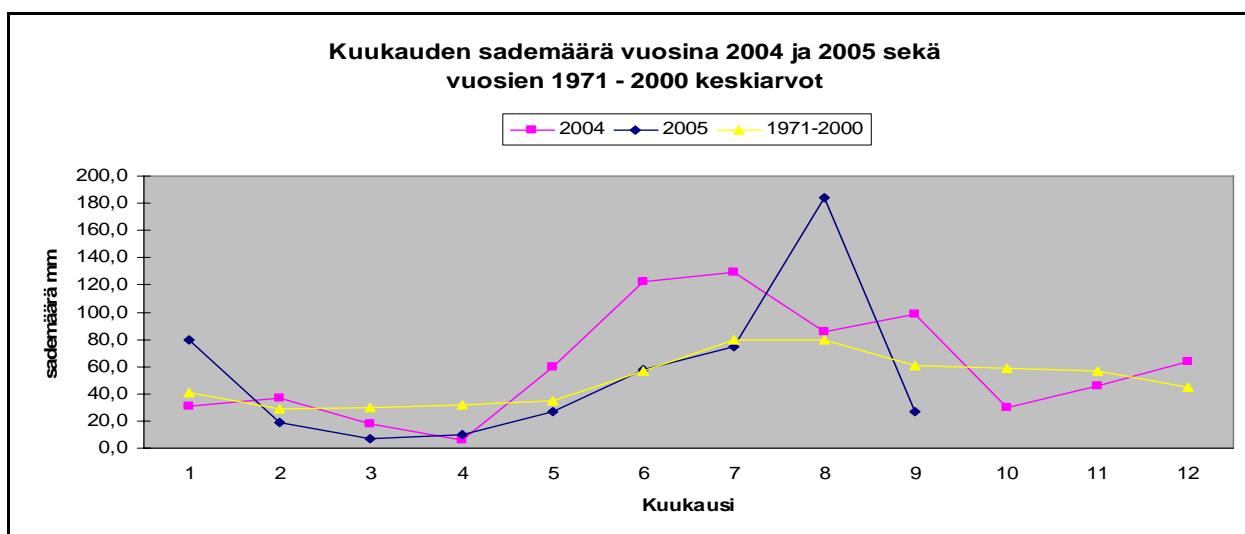
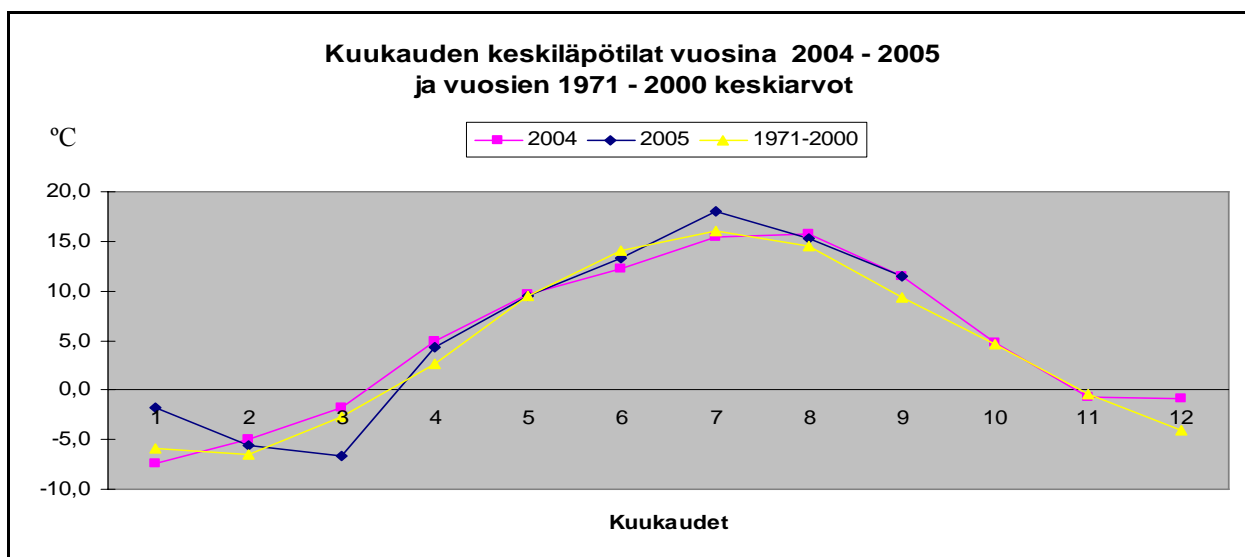
Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan voimakkaasti rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Levähaitat ovat yleisiä ja saattavat rajoittaa veden käyttöä pitkiä ajanjaksoja. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla selvästi luonnontilaisia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

### **V Huono**

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

Taulukko1. Jokioisten säähavaintoaseman sadanta ja lämpötila 2004 -2005. Laadittu Ilmatieteen laitoksen aineiston pohjalta. Copyright:Ilmatieteen laitos

<b>JOKIOINEN OBSERVATORIO</b>						
	Kuukauden keskilämpötila °C			Kuukauden sademäärä mm		
<b>Kk</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>1971-2000</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>1971-2000</b>
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**

# **HEINJÄRVEN HOITOSUUNNITELMA**

**Sanna Tikander ja Jari Hietaranta (2005)**

**Turun ammattikorkeakoulu, Kestävän kehityksen koulutusohjelma**

Heinjärven hoitosuunnitelma on työstetty edellä esitettyjen kartoitusten ja tutkimusten perusteella. Hoitosuunnitelmassa käsitellään Heinjärven nykyisen melko hyvän tilan ylläpitämiseen tärkeitä hoitotoimenpiteitä järvellä ja sen lähivaluma-alueella.

# SISÄLLYS

<b>1 HEINJÄRVI</b>	<b>39</b>
Taulukko 1. Erilaisia järvienkunnostustoimenpiteitä	40
Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Heinjärven hoitoon	41
<b>2 HEINJÄRVELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ</b>	<b>42</b>
<b>2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Heinjärven lähivaluma-alueella</b>	<b>42</b>
2.1.1 Asutus	42
2.1.2 Maatalous	44
2.1.2.1. Viljelytekniset keinot	44
a) Lannoituksen vähentäminen	44
b) Kevennetyt muokkausmenetelmät	44
c) Kesannointi	45
d) Kemiaalliset aineet	45
e) Salaojitus, säätösalojitus ja kalkkisuodinojitus	45
2.1.2.2. Suojakaistat ja – vyöhykkeet	45
2.1.2.3 Laskeutusaltaat ja kosteikot sekä näiden yhdistelmät	46
2.1.3 Vesiensuojelulliset toimenpiteet Heinjärven maatalousalueilla	47
2.1.4 Vesiensuojelulliset toimenpiteet Heinjärven metsätalousmailla	48
2.1.5 Purovesien ohjaus järven ohi	51
<b>2.2 Toimenpiteet järvellä</b>	<b>51</b>
2.2.1 Ravintoketjukurkennostus	51
2.2.2 Kasvillisuuden poisto	52
2.2.3 Pohjasedimentin ruoppaus	53
2.2.4 Seuranta	54
2.2.5 Yhteistyö ja suojeluyhdistyksen perustaminen	54

# 1 HEINJÄRVI

Heinjärven yleinen käyttökelpoisuusluokka on kahdessa viimeisimmässä luokituksessa ollut hyvä (kts. osa B) ja vaikka paikoin järven lahdelmiin onkin vuosien aikana kerääntynyt ojitusten myötä kiintoainetta ja ne ovat mataloituneet, kaiken kaikkiaan Heinjärven vedenlaatu on pysynyt melko vakaana eikä järvessä tällä hetkellä näyttäisi olevan merkkejä merkittävästä rehevöitymiskehityksestä. Järven asukkaat ovat kuitenkin todenneet, että Heinjärven suojaiset lahdet ovat kasvaneet umpeen ja järven vesikasvillisuus on kaikkialla lisääntynyt viime vuosina (suull. tiedonanto Tuhola 2004). Koekalastusta järvellä ei ole toteutettu, mutta järven kalakannan rakenne näyttäisi olevan melko hyvä (Tuhola suull. tiedonanto 2004).

Veden ravinnemäärien lisääntymisen estämiseksi ja rehevöitymiskehityksen pysäyttämiseksi hoitotoimenpiteitä on toteutettava sekä järvellä että sen valuma-alueella. Ensijainen toimenpide järven tilan parantamiseksi on ulkoisen kuormituksen vähentäminen.

Ulkoista kuormitusta rajoittavien toimenpiteiden lisäksi myös järvellä voidaan toteuttaa järven hyvää tilaa ylläpitäviä hoitotoimia. Hapettomina kausina tapahtuvaa ravinteiden vapautumista järven sedimentistä voidaan estää pitämällä alusvesi riittävän hapekkaana. Alusveden hapetus voidaan toteuttaa monella tavalla mm. puhaltamalla hapekasta ilmaa alusveteen tai kierrättämällä hapekasta pintavettä pohjalle tai esim. johtamalla huonokuntoista alusvettä pois. Huonokuntoinen ja ravinteikas sedimentti voidaan myös poistaa ruoppaamalla. Järven veden ravinnepitoisuutta voidaan vähentää myös poistamalla rehevien lahdelmien vesikasvillisuutta. Myös pohjasedimenttiä pöyhivien ja eläinplanktonia syövien särkikalojen kannat olisi pyrittävä pitämään riittävän pieninä.

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

Heinjärven tila on tällä hetkellä niin hyvä, että voimakkaisiin kunnostustoimenpiteisiin ei järvellä ole tarvetta. Tässä hoitosuunnitelmassa esitettävillä hoitotoimenpiteillä pyritään estämään järven alkanutta rehevöitymiskehitystä niin, että myös tulevana vuosina järven tila pysyy hyvänä.



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

Toimenpide	Selitys
<b>Ulkoisen kuormituksen vähentäminen</b>	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.
<b>Toimenpiteet järvessä</b>	
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 kalakannassa.
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 pieneköiden voimakkaasti rehevöityneiden järvien kunnostukseen.
Sedimentin pöyhintä	Erittäin rehevien järvien sedimentin parantamiskeino. Osin vielä kehittäysteella.
Syvänteiden sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien sedimentin eristämistä vesipatsaasta. Vähennetään sisäistä kuormitusta järvessä.
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	Voimakkaasti sisäkuormitteisten järvien pohjasedimentin stabilointia ja hapettamalla ylläpidetään sedimentin tilaa fosforia pidättävänä.
Seuranta	Näytteenottojen avulla seurataan veden fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia.
<b>Suojeluyhdistyksen perustaminen</b>	Yhdistystoiminnan avulla saadaan suuremmat resurssit järvien hoitoon

Taulukko 2. Erilaisten kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden arviointi Heinjärven hoitoon

Toimenpide	Merkitys	Selitys
<b>Ulkoisen kuormituksen vähentäminen</b>	+	Ulkoisen kuormituksen merkitys Heinjärven tilaan on suuri
Maatalous	+/-	Maatalouden vaikutus järveen paikallista
Asutus	+	Valuma-alueella runsaasti haja-asutusta, etenkin järven ranta-alueilla
Metsätalous	+	Ojitettujen metsäalueiden toimenpiteillä merkittävä vaikutus järven tilaan
Teollisuus tai muu pistekuormitus	-	Ei pistemäistä kuormitusta valuma-alueella
Tulovesien ohjaus järven ohi	-	Ei kustannustehokas toimenpide
Lisävesien johtaminen järveen	-	Ei tarvetta
<b>Toimenpiteet järvessä</b>		
Järven säännöstely	-	Ei säännöstelytarvetta
Vedenpinnan nosto	-	Vedenpinnan nostolla ei merkittävää vaikutusta järven tilaan
Alusveden poisjohtaminen	-	Ei tällä hetkellä tarvetta ja ei kustannustehokas toimenpide
Järven kuivatus ja pohjan tiivistäminen tai ruoppaus	-	Ei tarvetta
Ravintoketjukurkennostus	+/-	Kalaston rakenteesta ei selkeää kuvaa, mutta ranta-asukkaiden tietojen perusteella melko tasapainoinen
Tehokalastus	-	Ei tehokalastustarvetta
Hoitokalastus	+	Kotitarvekalastuksessa myös vähempiarvoisten kalalajien poistoa 10kg roskakalaa / 1kg petokaloja
Petokalojen ja rapujen istutus	+	Virkistys- 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	+/-	Järven tilaan ei merkittävää vaikutusta, mutta parantaa virkistyskäyttöarvoa paikoin
Pohjasedimentin ruoppaus	+/-	Järven tilaan ei merkittävää vaikutusta, mutta parantaa virkistyskäyttöarvoa paikoin
Hapetus	-	Ei hapetustarvetta normaalitalvina
Vesimassan fosforin saostus	-	Ei tarvetta
Sedimentin pöyhintä	-	Ei tarvetta
Syvänteen sedimentin stabilointi savella tai kipsillä	-	Ei tarvetta
Sedimentin kemikalointi ja syvänteiden hapetus	-	Ei tarvetta
Seuranta	+	Ympäristöhallinnon seurannan lisäksi ranta-asukkaiden toimesta esim. näkösyvyys, levätietoja, kalasto jne.
<b>Suojeluyhdistyksen perustaminen</b>	+	Yhdistystoiminnan avulla saadaan osakaskunnat ja ranta-asukkaat kahden kunnan alueelta 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 HEINJÄRVELLE SOVELTUVIA MENETELMIÄ

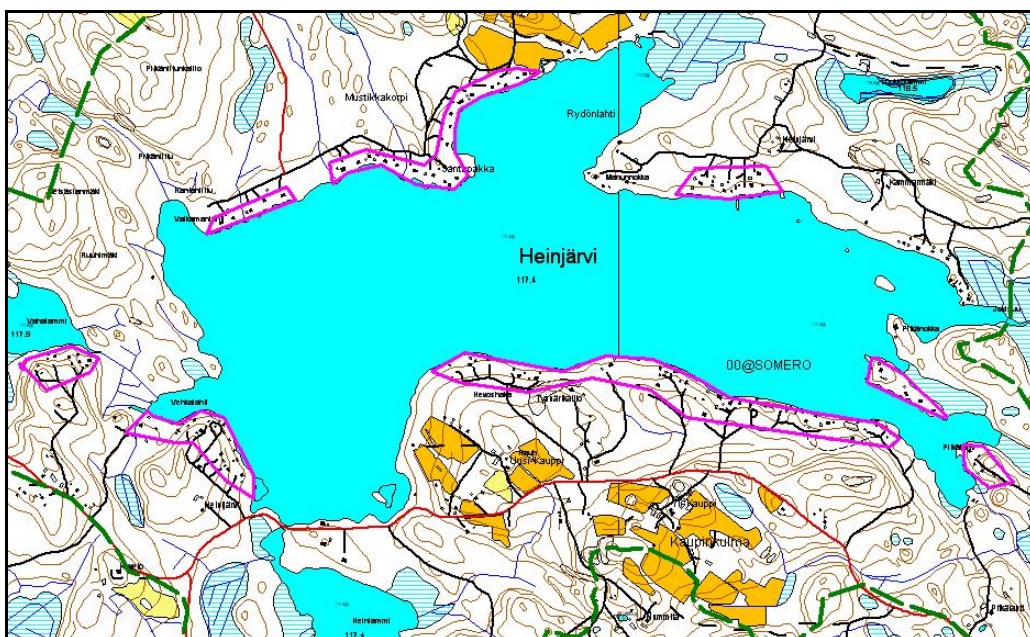
### 2.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen Heinjärven lähivaluma-alueella

Ensisijaisena toimenpiteenä Heinjärven hoitotoimissa on ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Jos ulkoista kuormitusta ei saada kuriin, muiden kunnostustoimenpiteiden vaikutukset jäävät väliaikaisiksi. Järveen laskevien ojien valuma-alueilla maa- ja metsätalouden ja asutuksen vesiensuojelutoimenpiteillä voidaan merkittävästi vähentää järveen päätyvän ravinne- ja kiintoainekuormituksen määrää. Koska Heinjärvi ja sen lähivaluma-alue sijaitsevat kahden kunnan alueelle, olisi näiden kuntien, Nummi-Pusulan ja Someron, pyrittävä yhteistuumin kehittämään maankäyttöä ja jätevesienkäsittelyä alueillaan. Heinjärvi on latvajärvi, joten siihen ei laske vesiä muista järivistä. Järveen päätyvä kuormitus on peräisin lähivaluma-alueelta.

Heinjärveen laskee toistakymmentä pienempää tai suurempaa metsäojaa. Näistä ravinnekuormituksen kannalta merkittävimpiä ovat pohjoisesta Rydönlahteen laskeva metsäoja ja Santapakan niemen eteläpuoliset ojat järven pohjoisrannalla (kts osa A - Heinjärven valuma-aluekarttoitus). Ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet on ensisijaisesti kohdistettava järven ranta-alueille ja pohjoisten pelto-ojien valuma-alueille.

#### 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 typeistä 40 %. Asetus ei määrää, miten jätevedet puhdistetaan, siinä määrätään vain kuinka puhtaaksi jätevedet on saatava. Vanhan kuivakäymälän kunnostaminen tai vesivesan korvaaminen kuivakäymälällä on jo merkittävä vesiensuojelutoimenpide. Somerolla ranta- ja pohjavesialueilla edellytetään vesikäymälöille umpisäiliötä ja talouksien harmaat vedet (pesuvedet) on johdettava saostuskaivoon ennen maaperäkäsittelyä.



Kuva 1. Heinjärven lähivaluma-alueen asutuksen ensisijaiset toimenpidekohteet. Järven lähivaluma-alueen kaikkien loma- ja vakinaisten kiinteistöjen jätevesijärjestelmät on kuitenkin syytä tarkistaa ja tarvittaessa kunnostaa. Kartalle on merkitty vihreällä Heinjärven valuma-alue ja viininpunaisella ensisijaiset toimenpidealueet. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no: VASU/163/00

Yksittäisillä vakituisen asutuksen kiinteistöillä ja lomakiinteistöillä kiinteistökohtainen puhdistusmenetelmä on paras, lähekkäisillä talouksilla kiinteistöt voivat perustaa pieniä yhteisiä puhdistamoja. Asiantuntija-apua sekä kunnan, että yritysten, 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 tai tulvaiseen notkelmaan. Myös rannanläheisten tonttimaiden nurmikoiden ja puutarhaviljelmien lannoitteet saattavat kulkeutua sadeveden mukana järveen. Jyrkillä järveen viettävillä kiinteistöillä sekä tulvaherkillä alueilla on kiinnitettävä erityistä huomiota jätevesien käsittelymenetelmiin ja pihamaan muihin rakenteisiin. Mattoja järvessä ei saisi pestä.

Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmistä saa tietoa Somerolla esimerkiksi kunnan ympäristösuojelelusihteeriltä ja Nummi-Pusulassa teknisen toimen virkailijoilta. Lounais-Suomen ympäristökeskus on tehnyt oppaan ”Jätevesien käsittely haja-asutusalueella”, jossa kerrotaan jätevesiase-  
tuksesta 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>. 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.

### **RANTA-ASUKKAAN VESIENSUOJELUOHJEITA**

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

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

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

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

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

Luontainen kasvusto rannassa on luonnon oma ravinteita pidättävä suojavöhyke. 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 Maatalous

Maataloudessa fosforin huuhtoutuminen on vahvasti riippuvainen kiintoaineen huuhtoutumisesta, koska fosfori yleensä on sitoutunut kiintoaineeseen (maa-ainekseen). Maatalouden vesiensuojelutoimissa pyritäänkin vähentämään maaperän eroosiota ja siten kiintoaineiden kulkeutumista vesiin. Eroosion estämisen lisäksi pyritään vähentämään vesistöön kulkeutuvaa ravinnemäärää tarkentamalla ja tehostamalla lannoitusta. Maatalouden vesiensuojelutoimia ovat erilaiset viljelytekniset keinot kuten esimerkiksi lannoituksen vähentäminen, kevennetyt maanmuokkausmenetelmät, viherkesannointi, salaojitus, säätosalaojitus, kalkkisuodinojitus, torjunta-aineiden käytön vähentäminen, sekä erilaiset suojakaistat ja -vyöhykkeet, laskeutusaltaat ja kosteikot sekä näiden yhdistelmät. Myös luomutuotannolla voidaan vähentää järveen päätyvien ravinteiden ja kiintoaineiden määrää. Seuraavat maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet ja maatalouden ympäristötukikaudella 2000–2006 toimenpiteille saatavat enimmäistuet on kerätty ympäristöhallinnon internetsivuilta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) (SYKE2).

### 2.1.2.1. Viljelytekniset keinot

#### a) Lannoituksen vähentäminen

Oikea-aikaisella ja optimaalisilla määrillä toteutetulla lannoituksella voidaan estää ravinteiden kerääntyminen maan pintakerrokseen, jolloin ravinteiden huuhtoutuminen pelloista vähenee. Karjanlannalla tehtävä lannoitus on suoritettava siten, että lanta levitetään sulaan maahan ja mulataan mahdollisimman pian levityksen jälkeen, jolloin ravinteiden huuhtoutumisvaara vähenee. Paras lannoitusajankohta on keväällä kylvön yhteydessä. Lannoitteen laatu ja määrä on sovitettava viljeltävälle kasvilajille sopivaksi. Huippulannoitustasojen alentaminen ja tarpeen mukaista suurempien lannoitemäärien käytön lopettaminen ovat maatalouden ympäristötuen perustuen tavoitteita. Lannan käytön tehostamiseen voi ohjelmakaudella 2000 - 2006 saada maatalouden ympäristötuen erityistukea enintään 65,59 €/ha.

Maan kalkitsemisen on todettu vähentävän lannoituksen tarvetta. Kalkitussa maassa kasvit saavat useimmat ravinteet helpommin käyttöönsä kuin happamassa maassa. Happamien sulfaattimaiden kalkitukseen voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea enintään 84,09 €/ha

#### b) Kevennetyt muokkausmenetelmät

Perinteisessä maanviljelyssä maa kynnetään syksyllä, jätetään kynnökselle talven yli ja kylvetään keväällä. Kynnymällä vesialueisiin viettävät pellot rantaviivan tai korkeuskäyrien suuntaisesti hidastetaan veden virtausnopeutta ja vähennetään eroosiota. Muokkausmenetelmien keventämisen tarkoituksena on jättää maanpinta kasvipeitteelliseksi kasvukausien välisiksi ajoiksi, jolloin eroosio ja ravinnehuuhtoumat pelloilta pienenevät. Kevennetyillä muokkausmenetelmillä voidaan lisätä maan pintakerroksen humuspitoisuutta, parantaa sen mururakennetta ja lierojen toimintaa sekä hidastaa veden haihtumista.

Aurattomassa viljelyssä peltoja ei kynnetä lainkaan, jolloin maan pintaosiin jää runsaasti maata suojaavia kasvinjätteitä. Aurattomassa viljelyssä muokkaus voidaan tehdä kultivaattorilla, jyrsimellä, lapiorulla- tai lautasäkeellä tai jättää kokonaan tekemättä (sänkipelto). Suorakylvö tehdään yleensä sänkipeltoon. Suorakylvössä siemenet ja lannoitteet kylvetään maahan samanaikaisesti, jolloin ajo- ja maan käsittelykerrat vähenevät.

### c) Kesannointi

Perinteisessä avokesannossa maa on kasvipeitteetön ja rikkakasvien torjumiseksi sitä muokataan kasvukauden aikana. Vesiensuojelun kannalta paras kesannointitapa on viherkesannointi. Siinä peltoalueelle kylvetään kasvillisuutta, joka vähentää maan eroosioherkkyyttä ja ravinteiden huuhtoutumista pelloilta. Kesantokasvillisuus valitaan sen mukaan, onko tavoitteena maan pinnan suojaaminen eroosiolta vai kasvukyvyn parantaminen. Eroosion estämisen kannalta suositeltava vaihtoehto on kaksivuotinen apilanurmi tai muut monivuotiset heinäurmikasvit.

### d) Kemialliset aineet

Kemiallisista torjunta-aineista aiheutuvaa vesistökuormitusta voidaan vähentää huolellisella ja ohjeidenmukaisella käytöllä. Tuholaisten ja rikkakasvien torjunnassa on pyrittävä käyttämään mahdollisimman paljon biologisia ja mekaanisia menetelmiä.

### e) Salaojitus, säätösalaajitus ja kalkkisuodinojitus

Pelloilta vesistöihin tulevasta ravinnekuormasta merkittävä osa johtuu ojituksen huonosta toimivuudesta. Ojien huono toimivuus aiheuttaa pintavalunnan kasvua, jolloin eroosio ja ravinteiden huuhtoutuminen lisääntyvät. Salaojitus vähentää pintavaluntaa, jolloin kiintoaineen ja siihen sitoutuneen fosforin huuhtoutuminen on vähäisempää kuin sarkaojitetuilta pelloilta, mutta lisää nitraattityypin huuhtoutumista.

Säätösalaajituksen periaatteena on pitää säätöjärjestelmän avulla pohjaveden taso niin ylhäällä, kuin se viljelyn kannalta on mahdollista. Tällöin salaojaverkosto on kokonaan vedenalaisena. Runsaiden sateiden sekä sadonkorjuun ja syystöiden aikana ojasto säädetään toimimaan täydellä tehollaan. Säätösalaajitus voidaan tehdä tasaisilla hiekka- ja hietapitoisilla peltomailla. Se soveltuu hyvin erikoiskasvien viljelyyn käytetyille pelloille sekä happamille sulfaattimailla. Savi- ja turvemaille ja yli 2 % kaltevuuden omaavilla pelloilla ei kannata säätösalaajitusta tehdä. Säätösalaajitukseen voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea ohjelmakaudella 2000 - 2006 enintään 156,41 €/ha.

Kalkkisuodinoja on salaaja, jonka kaivannon täyttömaahan on sekoitettu poltettua kalkkia. Kalkkiseoksen ansiosta ojakaivannon vedenläpäisevyys parantuu ja valumavedet suodattuvat rakenteen läpi, jolloin veden mukana liikkuvaa fosforia sitoutuu ojakaivantoon. Kalkkisuodinojitus vähentää myös happamien sulfaattimaiden valumavesien happamuutta. Kalkkisuodinojat soveltuvat rakennettaviksi erityisesti viettävillä savimailla sekä pelloille, joiden pohjamaa on hapanta sulfaattimaata. Rakentamisvaiheessa on tärkeää, että kaivumaa ja kalkki sekoitetaan huolellisesti ennen seoksen palauttamista kaivantoon. Tarvittava kalkin määrä riippuu maan laadusta. Keskimäärin kalkkia tarvitaan noin 5 % maan märkäpainosta. Salaajakoneella tehdyssä tavallisessa salaajassa kalkkia kuluu 10 - 20 kg ojаметриä kohti. Kalkkisuodinojitukseen voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea ohjelmakaudella 2000 - 2006 enintään 431 €/ha.

#### 2.1.2.2. Suojakaistat ja – vyöhykkeet

Suojavyöhykkeet ja -kaistat ovat pellon tai rakennetun alueen ja vesistön välissä olevia viljelemättömiä, pysyvän kasvillisuuden peittämiä alueita. Pysyvä kasvillisuus suojaa ranta-alueita eroosiolta sekä ravinteiden, mikrobien ja torjunta-aineiden huuhtoutumisilta vesistöihin. Maatalouden ympäristötuen perustuki edellyttää valtaojien varsille noin yhden metrin ja purojen ja muiden vesistöjen varsille sekä talousvesikaivojen ympärille vähintään kolmen metrin levyisiä

suojakaistoja. Suojavyöhyke on vähintään 15 metriä leveä ja sen perustamiseen ja hoitoon voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea.

Tehokas suojakaista tai -vyöhyke saadaan kylvämällä sille monivuotinen, tiheäjuurinen ja monikerrokselliseksi kasvava nurmisiemenseos. Hyviä lajeja ovat timotei, niittyurmikka, puntarpää, koiranheinä, nadat ja nurmirölli. Suojavyöhykkeen kasvusto on niitettävä kerran vuodessa ja niittojäte on kerättävä pois tai vaihtoehtoisesti aluetta voidaan myös laiduntaa, mikäli siitä ei aiheudu vesiensuojelullista haittaa. Suojavyöhykkeelle voidaan istuttaa myös puita ja pensaita. Vesiensuojelullisesti suojakaistoista ja suojavyöhykkeistä on erityisesti hyötyä jyrkästi vesistöön tai valtaojaan viettävillä pelloilla. Suojavyöhykkeen perustamiseen ja hoitoon myönnettävä maatalouden ympäristötuen erityistuki on ohjelmakaudella 2000–2006 enintään 449,90 €/ha.

### 2.1.2.3 Laskeutusaltaat ja kosteikot sekä näiden yhdistelmät

Laskeutusaltaalla tarkoitetaan ojaan tai puroon kaivamalla tai patoamalla tehtyä allasta, jolla pyritään poistamaan maatalouden valumavesistä kiintoainetta (maa-ainesta) ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Laskeutusaltan toiminta perustuu veden mukana kulkeutuvien maa-hiukkasten laskeutumiseen altaan pohjalle, kun veden virtausnopeus pienenee ja pyörteisyys vähenee. Laskeutusaltaiden tehokkuus kiintoaineen poistossa riippuu mm. altaan koosta, yläpuolisen pellon maalajista sekä altaaseen tulevasta virtaamasta ja veden kiintoainepitoisuudesta. Laskeutusaltaat ovat tehokkaimmillaan juuri kevät- ja syystulvien aikana karkean aineksen pidättyessä altaaseen. Laskeutusaltailla on vesiensuojelun lisäksi myös maisemaa elävöittävä ja luonnon monimuotoisuutta edistävä vaikutus. Laskeutusaltaat ovat myös hyviä kasteluveden varastoja.

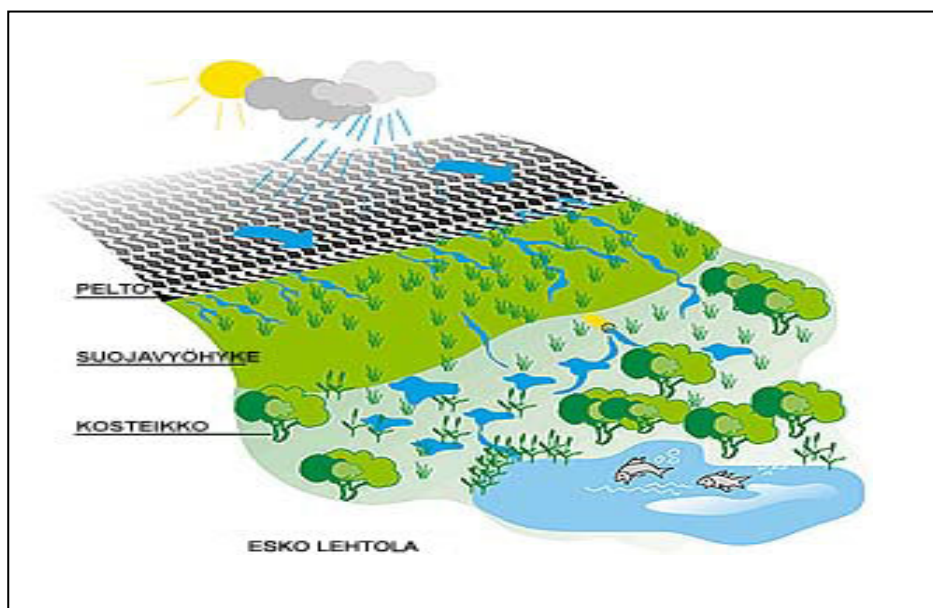
Laskeutusaltan vähimmäiskoko määritellään pienimmän laskeutettavan aineksen, yleensä hiekkien hiedan, laskeutusnopeuden perusteella. Hietaa pienempien hiukkasten laskeuttaminen vaatisi huomattavan suurin altaita. Laskeutusaltan tulee olla muodoltaan mahdollisimman pitkänomainen, jotta altaan koko pinta-ala on tehokkaassa käytössä. Jos laskeutusaltan avulla halutaan vähentää kiintoaineen ja siihen sitoutuneen fosforin lisäksi myös typpeä, on allas tehtävä huomattavasti suuremmaksi, jolloin se lähestyy luonteeltaan kosteikkoa, mistä typpeä poistuu hapettomien prosessien avulla ilmakehään.

Laskeutusaltan perustamiseen ja hoitoon sekä mahdollisiin tulonmenetyksiin voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea. Ohjelmakaudella 2000 - 2006 pellolle rakennettavista laskeutusaltaista maksettava erityistuki on vuosittain enintään 449,90 €/ha. Peltoalueen ulkopuolelle rakennetusta laskeutusaltaasta maksettava tuki on enintään 336,38 €/ha. Maksettava tuki perustuu suunnitelmassa esitettyihin kustannuksiin ja tulonmenetyksiin sekä niiden lisäksi enintään 20 %:n suuruiseen kannustimeen. Korvausta maksetaan pinta-alan perusteella siitä alasta, joka jää kosteikon tai laskeutusaltan alle sekä alueen hoidon kannalta riittävistä reuna-alueista.

Kosteikolla tarkoitetaan vesistölle haitallisten aineiden vähentämiseksi varattua ja/tai padottua ojan, puron, joen tai muun vesistön osaa tai sen ranta-aluetta. Kosteikko on ainakin runsaamman virtaaman aikana veden peitossa ja muunkin ajan se pysyy kosteana. Kosteikkojen puhdistustehokkuudet riippuvat mm. kosteikon koosta, kosteikon sisältämistä kasveista sekä tulevasta virtaamasta ja kuormituksesta. Jatkuvasti veden peitossa olevat niityt ovat tehokkaita fosforin ja typen poistajia myös kaislavaltaiset kosteikot ovat tehokkaita typen puhdistajia. Hajoavista kasvijnätteistä voi kosteikon veteen vapautua ravinteita, joten kasvillisuus on syytä korjata aika ajoin pois (Koskiahho & Puustinen 1998). Koska kasvuaika on lyhyt, Suomen hydrologisten olojen takia kasvillisuuden merkitys kosteikon ravinnepidättyvyyteen on kuitenkin vähäinen. Merkittävin ominaisuus kosteikon tehokkuuteen on veden viipymä aika (Puustinen ym. 2001).

Tulevan kosteikon maaperän fosforipitoisuus tulee selvittää ennen kosteikon rakentamista ja tarvittaessa runsaasti fosforia sisältävä pintamaakerros on poistettava, sillä jos laimeita valumavesiä ryhdytään käsittelemään kosteikossa, jonka maaperän P-luku on korkea, saattaa maaperästä vapautua enemmän ravinteita kuin sinne pidättyy. Maatalouden ympäristötuen erityistuen edellytetään, että kosteikon pinta-ala on vähintään 1-2 % valuma-alueen pinta-alasta. Mutta jos kosteikolla asetetaan vesiensuojelullisia tavoitteita, tulisi sen olla vähintään 2 % valuma-alueesta. (Puustinen ym. 2001)

Kosteikon perustamiseen ja hoitoon sekä mahdollisiin tulonmenetyksiin voi saada maatalouden ympäristötuen erityistukea. Ohjelmakaudella 2000 - 2006 pellolle rakennettavista kosteikoista maksetaan erityistukea vuosittain enintään 449,90 €/ha. Peltoalueen ulkopuolelle rakennettavista kosteikoista maksettava tuki on vuosittain enintään 336,38 €/ha.



Kuva 2. Kaaviokuva suojavyyhykkeestä. Kuva: Esko Lehtola

### 2.1.3 Vesiensuojelulliset toimenpiteet Heinjärven maatalousalueilla

Heinjärven koko valuma-alueesta maanviljelysmaita on vain noin 4 %. Koko järven tilaan maatalouden kuormituksella yksistään ei ole merkitystä, mutta paikallisesti Rydönlahden viljelysmaat ovat merkittäviä. Tänä päivänä maatalouden lannoitteet ja torjunta-aineet ovat niin hintavia, että viljelijän jo toimintansa kannattavuuden vuoksi on syytä pitää huoli siitä, että viljelysalueita ei ylilannoiteta eikä käytetä ”varmuuden vuoksi” torjunta-aineita. Samalla vähennetään vesistöön kulkeutuvien ravinteiden ja muiden aineiden määrää.

Viherkesannoinnilla vähennetään maan erooitumista ja ravinteiden huuhtoutumista pelloilta järveen. Etenkin pohjoisilla ranta-alueilla viherkesannoinnilla voidaan merkittävästi estää pelto- ja maan erooitumista ja sitä kautta vähentää Heinjärveen päätyvää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Viljelyalueiden suojavyyhyke- ja kosteikkosuunnitelmat on hyvä toteuttaa yhteisesti. Yhteistoteutuksella voidaan säästää suunnittelu- ja toteutuskustannuksissa. Vesiensuojelullisesti laajat yhtenäiset kosteikko- ja suojavyyhykealueet ovat parhaita.

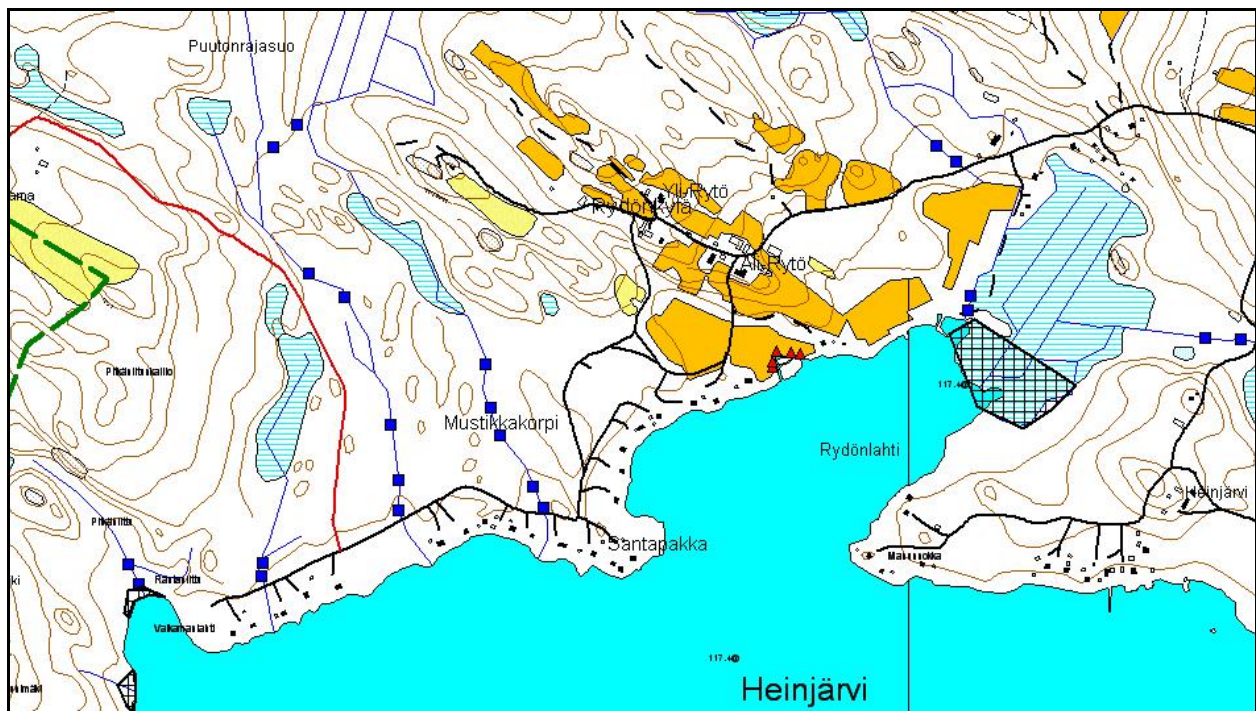


## 2.1.4 Vesiensuojelulliset toimenpiteet Heinjärven metsätalousmailla

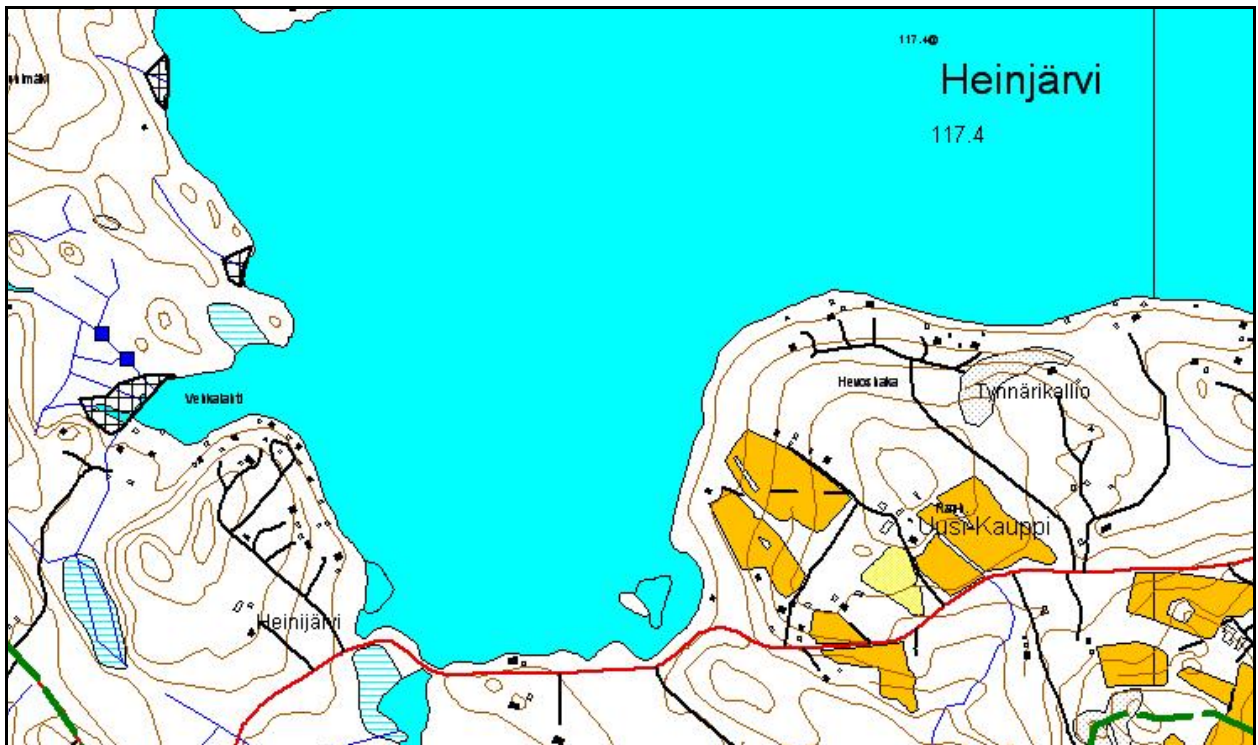
Metsätaloudessa käytettyjä vesiensuojelumenetelmiä ovat toimenpiteet ojituksessa, kaivu- ja perkauskatkot, pohjapadot, maan muokkauksen keventäminen, lannoituksen vähentäminen, torjunta-aineiden käytön välttäminen, lietekuopat ja – taskut, suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät. Metsäojituksen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

Heinjärven lähivaluma-alueesta metsämaata on noin 87 %. Metsämaan muokkaus ja ojitus aiheuttavat kiintoaineen huuhtoutumista järveen. Kiintoaineen kulkeutumista järveen vähennetään keventämällä metsämaan muokkausta ja kaivu- ja perkauskatkoilla, pohjapadoilla, lietekuopilla ja – taskuilla sekä suojavyöhykkeillä, laskeutusaltailla ja pintavalutuskentillä. Kiintoaineen mukana vesistöön kulkeutuu ravinteita ja kiintoaineen biologisen hajoamisen myötä järven happitilanne huononee.

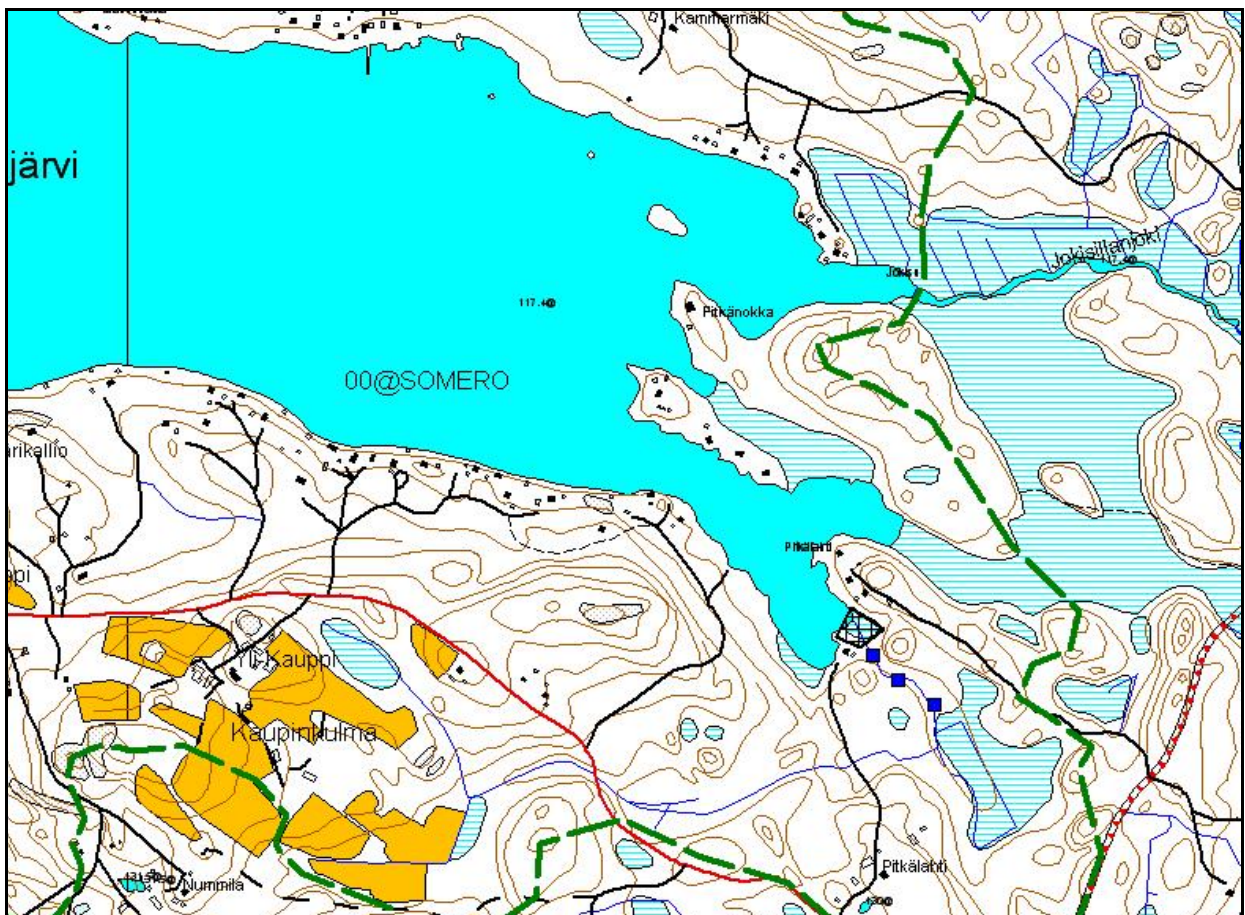
Suurin vaikutus järveen on Rydönlahteen laskevilla, Santapakan niemen eteläpuolisilla ja Vehkalahteen laskevilla metsäojilla. Järven koillisosassa sijaitsevan Pitkälähden tilaan vaikuttaa lahden pohjukkaan laskevan ojan kuormitus. Ennen ojien laskemista järveen olisi ojiin rakennettava laskeutusaltaiden ketjuja joilla voidaan hidastaa ojien virtausta ja laskeuttaa kiintoainesta ojien pohjalle. Rydönlahteen ja Vehkalahteen olisi ojitusten uusinnan yhteydessä aiheellista rakentaa myös kosteikko (kts. kuvat 3 ja 4).



Kuva 3. Heinjärven lähivaluma-alueen pohjoisosien vesiensuojelutoimenpiteet. Punaiset kolmiot Rydönlahden pelloilla kuvaavat mahdollisia suojavyöhykealueita, siniset neliöt metsätalousmailla kuvaavat laskeutusaltaiden mahdollisia sijoituspaikkoja ja ruudutettu alue Rydönlahdessa kuvaa kosteikkoa. Kartta: Maanmittauslaitos 1 no: VASU/163/00, merkinnät tekijän.



Kuva 4. Heinjärven lähivaluma-alueen läntisen osan vesiensuojelutoimenpiteet. Siniset neliöt metsätalousmailla kuvaavat laskeutusaltaiden mahdollisia sijoituspaikkoja ja ruudutettu alue Vehkalahdessa kuvaa kosteikkoa. Pie-nempien ojien suut olisi hyvä luoda umpeen. Kartta: Maanmittauslaitos 1 no:VASU/163/00, merkinnät tekijän.



Kuva 5. Heinjärven lähivaluma-alueen itäisen osan vesiensuojelutoimenpiteet. Siniset neliöt metsätalousmailla kuvaavat laskeutusaltaiden mahdollisia sijoituspaikkoja ja ruudutettu alue kosteikkoa. Vihreä katkoviiva on Heinjärven lähivaluma-alueenraja. Kartta: Maanmittauslaitos 1 no:VASU/163/00, merkinnät tekijän.

#### **Maatalouden laskeutusaltaan perustamisessa huomioitava (Puustinen ym 2001)**

- virtausnopeus altaassa laskeutuvaksi halutun raekoon perusteella
- enimmäisleveys puhdistuskaluston perusteella
- syvyys mahdollisimman suuri
- mitoitusvirtaamana keskiylivirtaama MHQ
- pintakuorma 2,0 m/h
- viipymä 0,5 - 1,0 h
- minimitilavuus viipymän perusteella
- riittävä tilavuus (1,3 - 1,8 -kertaiseksi teoreettiseen pinta-alaan verrattuna, koska virtaus altaassa ei jakaudu tasaisesti)

#### **Maatalousmailla kosteikon perustamisessa huomioitava (Puustinen ym. 2001)**

- viipymän on oltava pitkä, poikkeustapauksissa tulva-aikainen ohijuoksutus
- tulevan veden pitoisuuksien oltava korkeita, pellon osuuden valuma-alueesta suuri tai kosteikojen oltava lähellä peltoa
- veden tulee virrata kosteikossa tasaisesti koko alueessa, ei kanavia pitkin
- kosteikon tulisi käsittää myös tulva-alue, jolloin viipymä ei lyhene suoraviivaisesti virtaaman kasvaessa
- kosteikot olisi sijoitettava valuma-alueella niille luontaisiin paikkoihin
- kosteikkojen kokoa ei pidä rajoittaa, pienet kaivamalla tehdyt hankkeet eivät ole tehokkaita
- mahdollisimman pieni kaivuutyö
- ruokamulta poistettava jos pellon alaosa jää kosteikon alle
- monimuotoisia kosteikoita; syviä avovesipintaisia osia, matalan veden alue, tulva-alue
- tilojen yhteishankkeita tulisi kehittää

#### **Metsätalouden laskeutusaltaat (Metsäntutkimuslaitos Tapio ja Metsähallitus)**

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

#### **Metsätalouden pintavalutuskentät (Ihme 1994)**

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

## 2.1.5 Purovesien ohjaus järven ohi

Joissakin järvikunnostushankkeissa on yhtenä kunnostustoimenpiteenä toteutettu ravinteikkaiden tai runsaasti kiintoainesta kuljettavien purovesien ohjaamista järven ohi. Heinjärven tapauksessa tällaista ei kohtuullisin kustannuksin voida toteuttaa eikä järven valuma-alueen ojien kuormitus ole niin suurta, että tähän nykyhetkellä olisi tarvettakaan. Purovesien ohjaus järven ohi ei taloudellisesti ole järkevää vaan ojien tuomaa kuormitusta on pyrittävä vähentämään niiden valuma-alueilla, ennen ojien laskua järveen.

## 2.2 Toimenpiteet järvellä

Ulkoisen ravinne- ja kiintoainekuormituksen seurauksena järven veden ravinnepitoisuudet kasvavat ja kasvillisuus lisääntyy järvellä. Kuolleen kasvillisuuden biologisen hajotustoiminnan seurauksena kesän ja talven kerrostuneisuuskausina päällysvedestä erillään oleva alusvesi kärsii hapen vajetta, happi saattaa loppua toisinaan tyystin. Myös veden mukana tuleva kiintoaine hajotessaan kuluttaa happea. Hapettomissa oloissa pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet, etenkin fosfori, vapautuvat ja nousevat kasvien käyttöön syys- ja kevätkiertojen seurauksena.

Kun levillä on heti keväästä asti riittävästi ravinteita, ne lisääntyvät voimakkaasti ja kuolevan biomassan määrä kasvaa. Tämä taas vajoaa taas pohjaan ja kuluttaa happea. Myös ravinteikkaisessa vesissä viihtyvät särkikalat, etenkin lahna, tonkivat ruokaillessaan pohjaa ja pölyttävät ravinteikasta pohjalietettä veteen. Tämä järven omatoiminen, sisäinen, kuormitus voi jatkua, vaikka järven ulkoinen kuormitus saadaankin kuriin. Ensijainen toimenpide järven hoidossa on vähentää Heinjärveen kohdistuvaa ulkoista kuormitusta. Tämän jälkeen tai myös samanaikaisesti voidaan ryhtyä toimiin myös järvellä.

### 2.2.1 Ravintoketjukurkunnostus

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

Heinjärvellä ei ole toteutettu koekalastusta, mutta ranta-asukkaiden ja kalastuskunnan jäsenten havaintojen perusteella voidaan järven kalakantaa pitää melko hyvänä. Heinjärven kalaston ja sitä kautta koko järven hoitokeinona voidaan suositella tehokasta ja tasapuolista kalastusta järvellä. Tulevaisuudessa voitaisiin Heinjärvellä toteuttaa myös koekalastus, join järven kalakanasta ja sen rakenteesta saataisiin tarkempia tietoja. Heinjärvellä kalastettaessa on hyvä toteuttaa periaatetta 10 kg roskakalaa / 1 kilo ruokakalaa. Myös petokalaistutuksia, joita järvellä on tehty, on hyvä jatkaa, samoin kuin rapuistutuksia. Näin pidetään pohjasedimenttiä pöyhivien ja eläinplanktonia syövien särkikalojen (etenkin lahnojen) kannat riittävän pieninä. Kasviplanktonin (levät tms.) määrään järvellä voi voidaan vaikuttaa nimenomaan huolehtimalla siitä, että järvessä elää riittävästi kasviplanktonia syövää eläinplanktonia.

Kaikkeen kalastukseen, niin teho- ja hoitokalastukseen kuin näytteenottoon ja seurantaan, on oltava asianomaisen vesialueen omistajien lupa. Heinjärven Someronpuoleiset vesialueet omistaa Härjängöjan osakaskunta. Järjestäytymättömillä vesialueilla lupa on saatava jokaisen kalastuksen kohteeksi aiotun vesilohkon omistajalta. Koekalastajilla täytyy olla henkilökohtainen TE-keskuksen myöntämä lupa käytettävillä menetelmillä tapahtuvaan koekalastukseen.

## 2.2.2 Kasvillisuuden poisto

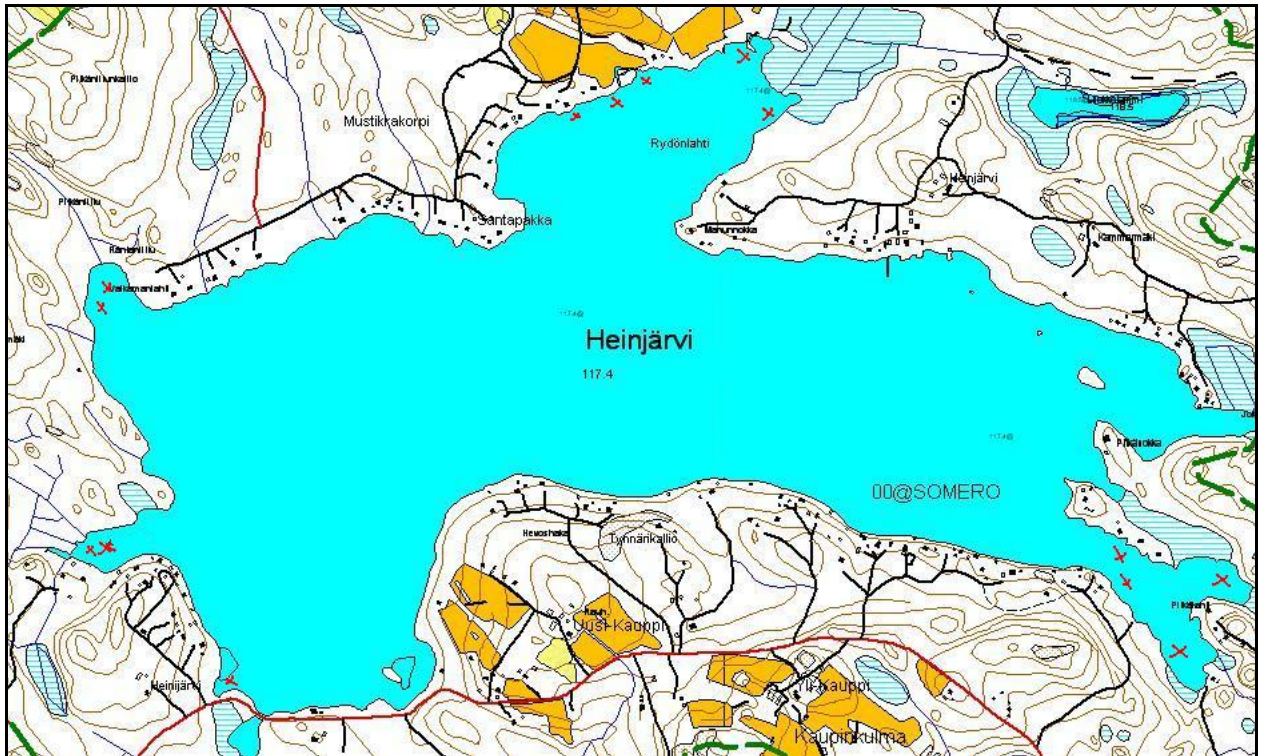
Liiallinen vesikasvillisuus estää veden virtausta ja hajotessaan kuluttaa happea ja kasveihin sitoutuneet ravinteet palaavat järveen. Kasvillisuuden poistolla pyritään avaamaan virtausta järvesä, poistamaan järven ravinnevarantoja ja parantamaan järven virkistyskäyttöä. Rungas kasvillisuus hajotessaan kuluttaa happea ja kasvillisuuteen sitoutuneet ravinteet vapautuvat takaisin järven veteen.

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

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

Pienimuotoisen niiton voi toteuttaa ilman ympäristökeskuksen lupaa. Lupa tarvitaan, jos niitosta saattaa aiheutua haittaa yleiselle edulle tai yksityiselle, joka ei ole antanut suostumustaan hankkeelle. Vähäistä suuremmasta niitosta on tehtävä ilmoitus kuukautta ennen töihin ryhtymistä vesialueen omistajille sekä ympäristökeskukselle (Vesiasetus 85a §). Laajaan niittoon on saatava vesialueen omistajan lupa. (Kääriäinen, S ja Rajala, L. 2005). Hyvän tavan mukaista on ilmoittaa vesialueen omistajalle ja naapureille tehdessään pieniäkin toimenpiteitä.

Heinjärven lahdelmien kasvillisuutta on syytä paikoin vähentää. Yksistään kasvillisuuden poistolla ei järven tilaa merkittävästi paranneta, mutta umpeen kasvavien lahdelmien kasvillisuuden poistoon järvellä on aihetta. Etenkin itäinen Vehkalahti, koillisessa sijaitseva Rydönlahti ja kaakossa sijaitseva Pitkälahti ovat vuosien aikana mataloituneet ja kasvaneet umpeen. Muualta kasvillisuuden poistoa voidaan toteuttaa virkistyskäytön parantamiseksi, kuitenkin niin, ettei järveen laskevien ojien sulista poisteta suodattavaa kasvillisuutta kokonaan. Kasvillisuutta on säästettävä myös linnuston pesimispaikoiksi ja kalojen kutualueiksi ja nuoruusiän elinpaikoiksi. Kasvillisuuden muutoksia järvellä ja ranta-alueilla on hyvä seurata esimerkiksi pitämällä mökkikirjanpitoa kun lomailee mökillään.



Kuva 6. Mahdollisia kasvillisuuspoistokohteita Heinjärvellä. Kartta: Maanmittauslaitos lupa no:VASU/163/00, merkinnät tekijän.

### 2.2.3 Pohjasedimentin ruoppaus

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

Heinjärvellä ruoppausta voidaan toteuttaa edellä mainituissa lahdissa; Rydönlahti, Vehkalahti ja Pitkälähti. Kesällä 2005 ainakin Vehkalahdella olikin jo ruoppaussuunnitelmia.

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

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

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

#### 2.2.4 Seuranta

Lounais-Suomen ympäristökeskus seuraa Heinjärven vedenlaatua joka kolmas vuosi kevättalvel-la ja syksyllä. Ympäristökeskuksen seurannan lisäksi järven vedenlaadun muutoksia olisi hyvä seurata myös paikallisin voimin esimerkiksi seuraamalla veden näkösyvyyttä, väriä ja levämääriä vedessä. Myös kalansaalismääristä olisi hyvä pitää kirjaa.

#### 2.2.5 Yhteistyö ja suojeluyhdistyksen perustaminen

Edellä esitetyt kunnostus- ja hoitotoimenpiteet edellyttävät järven ranta-asukkaiden, maanomistajien, osakaskunnanjäsenten ja muiden toimijoiden yhteistyötä. Monissa kunnostustoimissa tal-kootyöllä voidaan tehdä merkittäviäkin kustannussäästöjä (esim. koe- ja tehokalastukset, kasvil-lisuuden poisto ja pienimuotoiset ruoppaukset). Yhteistyötä voidaan ryhtyä toteuttamaan perus-tamalla Heinjärvelle järven oma suojeluyhdistys tai jonkin muun jo olemassa olevan yhteisön aloitteesta Tärkeintä on saada kaikki järven lähivaluma-alueella olevat toimijat sekä Someron että Nummi-Pusulän alueilta mukaan.

### 3 LÄHTEET

- 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 kun-nostus. Suomen ympäristökeskus. s. 169 – 189. Ympäristöopas 114.
- SYKE 1 (2005) Vesikasvien vähentäminen. Luettavissa internetistä muodossa:  
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=79364&lan=fi>>
- SYKE 2. (2005) Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä: Luettavissa internetistä muodossa:  
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=114024&lan=FI>>
- Ulvi, T ja Lakso, E toim.(2005). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114. 336 s.
- Viinikkala, J., Mykkänen, E. ja Ulvi, E. (2005) Julkaisussa: Ulvi, T ja Lakso, E (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. s. 211 - 226. Ympäristöopas 114.

Someron vesienhoitosuunnitelman tutkimukset ja tutkimusten tekijät

Nimi	valuma-alue kartoitukset	syvyys-kartoitukset	koekalastus	tilan peruskartoitus	happitalous	kasvillisuus-kartoitus	laboraatiot	sedimentti-tutkimus	vedenlaadun lisätutkimuksia
<b>Arimaa</b>	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.)		
<b>Halkjärvi</b>	2005								
<b>Heinjärvi</b>	2005	2004/LOS							
<b>Iso-Pitkusta</b>			1.-3.6.2004						4.4.2005 (a)
<b>Iso-Valkee</b>									
<b>Iso-Ätämö</b>	2004	vk 34/2004		17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)					
<b>Kovelo</b>	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.)		
<b>Lahnalampi</b>				17.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		19.8.2004			
<b>Lammijärvi</b>				18.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		12.8.2004			
<b>Levo-Patamo</b>	2004	14.-16.6.2004	14.-16.6.2004						
<b>Mustajärvi</b>				18.8.2004 (1.) 29.3.2005 (2.)		13.8.2004			
<b>Myllyjärvi</b>		5.-7.7.2004	5.-7.7.2004						
<b>Oinasjärvi</b>	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.)		
<b>Pikku-Valkee</b>				17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)		27.8.2004			
<b>Pikku-Ätämö</b>	2004	vk34/2004		17.8.2004 (1.) 30.3.2005 (2.)					
<b>Poikkipuoliainen</b>	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)
<b>Salkolanjärvi</b>	2005		30.8.-2.9.2004						
<b>Siikjärvi</b>	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.)		
<b>Särkjärvi</b>	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)
<b>Valkjärvi</b>									
<b>Vesajärvi</b>	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)
<b>Vähä-Pitkusta</b>			30.6-2.7.2004						4.4.2005 (a)
<b>Kokonaismäärä</b>	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