Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

PIRELY/150/07.02/2010

Hulauden vesialueen kunnostus Akaa, Lempäälä ja Vesilahti

Esiselvitys

31.5.2010

Pirkanmaan ELY-keskus, Y-vastuualue, Luonnonvarayksikkö
Heidi Heino

SISÄLTÖ

Hankealueen perustiedot **3**
Sijainti
Valuma-alue
Hydrologia
Syvyys, vedenkorkeus ja tilavuus

Tausta **5**
Vireille tulo
Historiatiedot
Voimassa olevat luvat ja uittosäännöt

Kunnostushankkeen tarve ja tavoitteet **6**
Kohteen käyttö
Kohteen ongelmat
Tavoitteet

Kohteen nykytila **7**
Ekologinen tyyppi ja luokka
Lämpötilakerrostuneisuus
Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu
Kalasto
Vesikasvillisuus
Ravinnekuormitus
Sedimentti
Valuma-alueen maaperä

Maankäyttö ja luontoarvot **14**
Kaavoitus
Luontoarvot
Luonnon monimuotoisuuskohteita yleissuunnitelmassa
Pohjavesialueet

Maa- ja vesialueiden omistus **15**

Olemassa oleva aineisto ja lisäselvitystarve **15**
Olemassa oleva aineisto
Käynnissä olevat tutkimukset ja selvitykset

Kunnostusmahdollisuudet **16**
Yleistä
Mahdolliset toimenpiteet valuma-alueella
Mahdolliset toimenpiteet järvessä

Hankkeen eteneminen **20**
Yhteistyö
Suunnitteluttaminen ja rakennuttaminen
Lisäselvitystarve ja seuranta
Haitat
Hyödyt
Ympäristöluvan tarve
Mahdollisia rahoituskanavia

Lähteet **22**

Liitteet 1-15

Hanke Hulauden vesialueen kunnostus (PIRELY/150/07.02/2010)

Yhteyshenkilö Hulauden vesialueen kunnostusyhdistys ry
c/o Juha Eskola
Koivistonjärventie 95
37500 Lempäälä

Esiselvityksen laatija
Heidi Heino, Pirkanmaan ELY-keskus, Y-vastuualue, luonnonvarayksikkö

HANKEALUEEN PERUSTIEDOT

Sijainti Heinälahti, Rikalanjärvi, Mantereenjärvi ja Hulausjärvi (myöhemmin Hulauden vesialue) sijaitsevat Akaan, Lempäälän ja Vesilahden kuntien alueella Tampereen ja Etelä-Pirkkanmaan seutukunnissa Pirkanmaan maakunnassa (karttalehdet 2114 08 ja 09, liite 1). Käytännössä järvet muodostavat lähes yhtenäisen Tampereen Pyhäjärven lahtialueen, jonka erottaa selkäalueesta Näppilänsalmi. Näppilänsalmen kapeudesta johtuen Hulauden vesialue on melko suljettu. Salmen yli kulkee Lempäälän ja Vesilahden välinen tie 301. Rikalanjärven ja Hulausjärven erottaa Köpinsalmi, jonka ylittää tie 13757.

Kohdealueen läheisyydessä on kaikkien kolmen kunnan taajamat: Akaa 3 km, Lempäälä 2 km ja Vesilahden kirkonkylä 4 km. Vesilahden Koskenkylän asutustihentymä on lisäksi kohdealueen välittömässä läheisyydessä. Tampereelle on matkaa 25 km eli kohde on Tampereen työssäkäyntialueella. Sekä taajama-alueiden että läheisten haja-asutusalueiden asukasmäärä on voimakkaassa kasvussa, mikä luo painetta myös vesistöjen moninaiskäytölle.

Hulauden vesialueen yhteispinta-ala on 540 hehtaaria, josta Akaan alueella on 88 ha, Lempäälän alueella 195 ha ja Vesilahden alueella 258 ha.

Valuma-alue Hulauden vesialue kuuluu Pyhäjärven lähialueeseen (35.211) Kokemäenjoen vesistöalueella. Mantereenjärveen laskee Koskenjoen vesistöalue (35.29). Valuma-alueen pinta-ala Näppilänsalmessa on 120,2 km^2. Taulukossa 1 on valuma-alueen jakautuminen osa-altaittain ja kunkin osa-altaan oman valuma-alueen pelto-%. Liitteessä 2 on kartta osa-alueista sekä pelloista.

Taulukko 1. Osa-altaiden ja valuma-alueiden koot sekä peltoprosentit.

Osa-alue	Vesiala (ha)	Osuus koko vesialasta (%)	Valuma-alueen koko alarajalla (km^2)	Osa-altaan oman valuma-alueen pelto-%
Heinälahti	185	34	21,7	37
Rikalanjärvi	33	6	24,2	34
Mantereenjärvi	95	18	85,9	16
Hulausjärvi	227	42	120,2	20

Hydrologia

Kokonaisvesipinta-ala on 5,4 km^2 jakautuen osa-altaisiin taulukossa 1 esitetyn mukaisesti.

Suomen ympäristökeskuksen vesistömallin mukaan valunta Pyhäjärven lähialueella (35.211) on keskimäärin 0,79 mm/vrk. Tämän perusteella on arvioitu osa-altaiden keskitulovirtaamat m^3/s (taulukko 2) (Suomalainen suul. 2010).

Syvyys, vedenkorkeus ja tilavuus

Hulauden vesialueelle on tehty syvyyskartoitus kesällä 2009 (Suomen ympäristökeskus). Kaikki osa-altaat ovat melko matalia ja tasapohjaisia. Poikkeuksen tekee Heinälahti. Mantereenjärvi on lähes kauttaaltaan noin 1 metrin syvyistä kesän kesimääräisellä vedenkorkeudella. Suurin syvyys on Kaarreportaansalmessa sekä Mantereenjärven ja Hulausjärven välisessä salmessa. Rikalanjärvessä suurin syvyys selkäalueella on 1,6 metriä ja Köpinsalmessa 2,6 m. Hulausjärvellä suurin syvyys, hieman yli 3 metriä, on Näppilänsalmen sekä Tannerinnokan läheisyydessä. Sauvonselän keskellä vettä on suurella osalla 1,9 m ja Hulausjärven keskivaiheilla noin 1,5 m. Heinälahdessa syvin kohta on 5 m. Syvyyskartta on liitteessä 3.

Hulauden vesialueen vedenkorkeus noudattelee pääsääntöisesti säännöstellyn Pyhäjärven vedenkorkeuksia (liite 4). Pyhäjärvestä poikkeava vedenkorkeus on lähinnä tulva-aikaan, jolloin valuma-alueen vesiä purkautuu runsaasti lahtialueelle tai selkäalueen vedenkorkeuden voimakkaissa muutostilanteissa, jolloin tasoittuminen kestää hetken. Paikallisten asukkaiden mukaan vedenkorkeuden muutos ja virtauksen vaihtelu vielä Köpinsalmessa on nopeata ja sisäänvirtausta tapahtuu merkittävästi Heinälahteen.

Pirkanmaan ympäristökeskuksen toteuttaman keskeisten järvien säännöstelyjen kehittämisselvityksen (v. 1999-2003) yhteydessä (Marttunen ym., 2004) muun muassa Pyhäjärven vedenkorkeudesta annettiin suositus, jonka mukaan keväistä vedenkorkeuden alenemaa ns. kevätkuoppaa pyritään pienentämään ja tekemään se mahdollisimman pienenä kevään vesitilanne huomioiden. Kokeilujaksolla v. 2005-2009 kevätkuoppaa on onnistuttu pienentämään keskimäärin 27 cm, mikä on parantanut selvästi vesialueen vesitilavuutta (taulukko 3). Vesitilavuus on kasvanut pienemmän kevätkuopan seurauksena osa-altailla 14-236 % ja koko Hulauden vesialueella 29 %. Syvyyden muutos kartalla on liitteessä 3.

Taulukko 2. Osa-altaiden syvyys, viipymä ja laskennallinen arvio tulovirtaamasta.

Osa-alue	Vesiala (ha)	maks. syvyys (m)	Keskisyvyys (m)	Viipymä (vrk)	Tulovirtaama (m^3/s)
Heinälahti	185	5,0	2,5	256	0,20
Rikalanjärvi	33	1,6 (2,6)	0,9	16	0,22
Mantereenjärvi	95	1,1 (2,2)	0,7	30	0,78
Hulausjärvi	227	3,3	1,1	27	1,09

Taulukko 3. Vesitilavuus osa-altaittain. Tuotantokauden vedenkorkeus on vuosilta 1980-1999, 2005-2009. Vedenkorkeus N60+ -järjestelmässä.

Osa-alue	Maks. syvyys (m)	Tilavuus 10^3 m^3		
		Tuotantokausi N60+ 77,20 m (luotaustaso)	Kevätkuoppa N60+ 76,33 m v. 1980-1999	Kevätkuoppa N60+ 76,60 m v. 2005-2009
Heinälahti	5,0	4 593	3 107	3 552
Rikalanjärvi	1,6 (2,6)	299	77	139
Mantereenjärvi	1,1 (2,2)	707	75	252
Hulausjärvi	3,3	2 601*	941*	1 457*

*laskettu vähentämällä muut osa-altaat kokonaistilavuudesta.

TAUSTA

Vireille tulo

Hulauden alueen kunnostusyhdistys on 29.1.2009 päivätyssä aloitteessaan Pirkanmaan ympäristökeskukselle esittänyt esiselvityksen laatimista Heinälahden, Mantereenjärven ja Hulausjärven alueelle. Alueen kunnostus on ollut esillä myös aiemmissa yhteydenotoissa erityisesti runsaan leväongelman takia.

Hulauden alueen kunnostusyhdistys on toiminut aktiivisesti vuodesta 1994 alkaen pyrkien olemaan aloitteellinen alueen kuntien ja ympäristöhallinnon suuntaan eri toimenpiteiden aloittamiseksi alueella. Jäsenistö koostuu sekä paikallisista omakotiasukkaista, tilallisista että mökkiläisistä. Lisäksi yhdistyksessä on mukana Akaan seurakunta.

Historiatiedot

Pyhäjärven säännöstely on aloitettu vuonna 1962. Pyhäjärven ja Vanajaveden säännöstely ovat samassa säännöstelyluvassa, jonka on antanut II vesistötoimikunta vuonna 1958. Lainvoiman päätös on saanut korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä vuonna 1960.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksella (MTT) oli 1990- ja 2000-luvun taitteessa Life for Lakes -hanke, jonka yhtenä kohteena oli Hulauden vesialue. Hankkeessa selvitettiin muun muassa oja- ja järvisedimenttien viljavuusfosforin pitoisuuksia sekä tehtiin laskeutusaltaita ja kampaojastoja.

Näppilänsalmeen on suunniteltu pohjapadon rakentamista Hulauden vesialueen alimpien vedenkorkeuksien nostamiseksi. Satamatekninen Oy on vuonna 1995 tehnyt toteutuksen alustavan tarkastelun pohjapadon sijoittamiseksi Näppilänsillan yhteyteen. (1034-B4800). Reunaehtona oli, että toukokuun alun jälkeinen vedenkorkeus ei saa nousta, eikä pato saa estää veneilyä eikä kalan kulkua. Alustavassa suunnitelmassa pohjapadon suunniteltiin olevan avattava veneliikenteen mahdollistamiseksi ja vedenpinnan korkeuden säätö tapahtuisi settipadolla. Padon lisäksi suunnitelmassa oli tiepenkereen tiivistäminen vettä läpäisemättömäksi. Alustavasta suunnitelmasta pyydettiin eri tahojen lausunnot. Lausunnoissa oli sekä myönteisiä että kielteisiä kannanottoja. Kielteiset kannanotot liittyvät lähinnä mahdolliseen peltojen keväiseen kuivatustilanteen heikkenemiseen. Osittain veneliikenteen takia pohjapadon toteuttaminen olisi tullut liian kalliiksi ja pohjapadon suunnittelu ei ole tästä edennyt.

Kunnostusyhdistyksen tilauksesta on valmistunut suunnitelma Rikalan kanavan

avaamisesta (Suunnittelutoimisto Vesmann 2007). Kanavan avaamisen tavoitteena on johtaa Vanajavedeltä lisävettä Rikalan kanavaa pitkin Rikanajärveen ja edelleen Hulausjärveen. Lisävesi laadultaan parempana muun muassa parantaa alapuolisen alueen vesien tilaa. Hanke sisältäisi myös kanavan kunnostuksen. Kanava on valtakunnallisesti merkittävä I-luokan kiinteä muinaisjäännös. Kustannusarvio toteutushankkeelle on 690 000 € (alv. 0 %).

Hulauden vesialueella on tehty roskakalan pyyntiä vuodesta 1994 alkaen lähes vuosittain isorysillä. Vuonna 2009 ostettiin nuotta. Saalismäärät ovat olleet joitakin tuhansia kiloja vuodessa.

Voimassaolevat luvat ja uittosäännöt

Kohteessa ei ole voimassa vesioikeudellisia lupia.

KUNNOSTUSHANKKEEN TARVE JA TAVOITTEET

Kohteen käyttö

Hulauden vesialueen käyttö on lähinnä virkistyskäyttöä; kotitarvekalastusta, uintia ja veneilyä. Raakavedenottoa ei ole. Yksipuolinen kalakanta vähentää virkistyskalastuksen arvoa. Myös uiminen on ajoittain mahdotonta levien massaesiintymisten aikana. Kohteella voisi olla nykyistä huomattavasti enemmän käyttöä vedenlaadun parantuessa, koska alueella on runsaasti asutusta jo tällä hetkellä ja sen määrä on lisäksi voimakkaassa kasvussa. Huomionarvoista on se, että kohde sijaitsee kolmen eri kunnan taajaman muodostaman kolmion keskellä (liite 1).

Ranta-alueet ovat pääosin maatilatalouden piirissä. Asutus alueella on haja- ja loma-asutusta. Läheisin asutuskeskittymä Koskenkylä on Hulauden vesialueen välittömässä läheisyydessä. Suuremmat kolme taajamaa ovat 2-4 km:n päässä. Vapaa-ajan asutus on keskittynyt erityisesti Hulausjärven itärannalle, muualla mökit sijaitsevat hajanaisesti. Rantakiinteistöjen lukumäärä on yhteensä noin 150 kpl.

Hulausjärven ja Heinälahden rannalla on maatilamatkailua harjoittavat yritykset. Lisäksi Heinälahden rannalla on seurakunnan leirikeskus, jossa järjestetään vuosittain useita leirejä.

Hulausjärven länsirannalla on osittain Vapon omistuksessa oleva Mantereenrahkan turvesuo. Turvetuotantoa alueella ei ole aloitettu.

Vesi- ja ranta-alueiden käyttömuodot eivät rajoita kunnostushanketta (huom. kts. luontoarvot). Vedenkorkeuden mahdolliset muutokset saattavat vaikuttaa alavimpien alueiden, lähinnä peltojen ja Mantereenrahkan kuivatustilaan.

Kohteen ongelmat

1. **Voimakas rehevyys ja levien massaesiintymät.** Hulauden vesialueen suurin ongelma on voimakas rehevyys sen seurannaisvaikutuksineen. Voimakkaat levien massakukinnat aiheuttavat sen, että vesistöllä ei ole ajoittain virkistyskäyttöarvoa ja myös terveydellinen haitta on todellinen uhka. Levien massaesiintymät alkavat tavallisesti heinäkuun alkupuolelta jatkuen elosyyskuulle. Heinälahdella massaesiintymää tavataan koko järvialueella ja Hu-

laudessa lähinnä lahtialueilla. Erityisesti lämpiminä kesäpäivinä massaesiintymät voivat olla todella runsaita.

2. **Kevättalven alhaiset vedenkorkeudet.** Pyhäjärven säännöstelyyn liittyy keväinen vedenpinnan alentaminen eli kevätkuoppa ja se vaikuttaa myös Hulauden vesialueeseen. Kohdealue on erityisen matalaa syvyyden ollessa suurimmalla osalla vesialueesta 0,8-1,5 m. Kun vedenpintaa alennetaan kevätkuopan aikana noin 0,7 metriä ja tämän lisäksi jäätä on 0,4 m, ei vesitilavuutta jää juuri lainkaan. Kevätkuopan aikana myös hyvälaatuisin vesi eli päällysvesi poistuu järvestä. Tämä koskee erityisesti kerrostuvaa Heinälahtea. Heinälahteen jää heikkohappinen ja ravinteisin alusvesi. Myös talvikalastus on lähes mahdotonta kevätkuopan aikana.
3. **Välttävä happitilanne**. Välttävä ja ajoittain huono happitilanne liittyy sekä rehevyyteen että Pyhäjärven kevätkuoppaan. Voimakkaat leväkukinnat tuottavat suuren määrän orgaanista ainesta, joka hajotessaan kuluttaa happea. Osa-alueista ainoastaan Heinälahti kerrostuu. Tosin sielläkin kesäkerrostuneisuus on heikko. Vedenlaatuhavaintojen perusteella täysin hapetonta alusvettä on esiintynyt vain erittäin harvoin, mutta voimakas vähentyminen on jokavuotista. Talvinen heikko happitilanne on ajoittain myös matalalla Hulausjärvellä.
4. **Särkikalavaltainen kalakanta.** Kalakannasta lähes 80 %:a on särkikalaa ja sen biomassa on erittäin suuri. (Ala-Opas 2004)
5. **Kasvillisuus ja umpeenkasvu**. Vesikasvillisuus on lisääntynyt viime vuosina erityisesti Hulausjärvellä. Kasvustot, lähinnä uistinvita, muodostavat paikoitellen saarekkeita myös selkäalueelle haitaten paikoitellen veneilyä.

Kunnostuksen tavoitteet

Ensisijainen tavoite kunnostukselle on vedenlaadun parantuminen siten, että runsaita levien massaesiintymisiä ei enää synny vuosittain ja pidemmällä aikavälillä ne häviävät kokonaan. Ravinnepitoisuus on lähes Pyhäjärven selkäalueen tasolla. Vesikasvien aiheuttamaa haittaa veneilylle ja virkistyskäytölle vähennetään.

Alueen yhteisöllisyyttä edistetään Hulauden uimarannan, Mattilan kyläyhdistyksen venerannan ja uimarannan sekä Myllyvainion ja Kauppilan yhteisrannan kunnostuksella sekä osallistumalla yhteisillä ponnistuksilla kunnostustöihin.

KOHTEEN NYKYTILA

Ekologinen tyyppi ja luokka

Hulauden vesialue on erotettu Pyhäjärvestä omaksi, yhdeksi, vesimuodostumakseen (Pyhäjärvi, Hulaus). Tyypiltään se on matala humusjärvi (Mh) ja tilaluokitukselta välttävä. Tilaluokituksen biologisina muuttujina on käytetty a-klorofylliä, makrofyyttejä ja kaloja sekä fysikaalis-kemiallisina muuttujina kokonaisfosforia ja -typpeä. Heikentävinä tekijöinä on haja-kuormitus, mikä aiheutuu haja-asutuksesta, maataloudesta sekä osittain metsätaloudesta. Vesienhoitolaissa tarkoitettu hyvä ekologinen tila on arvioitu saavutettavan aikaisintaan vesienhoitokaudella 2022-2027 (TPO 2009). Syynä pitkään jatkoaikaan on esitetty teknistä kohtuuttomuutta sekä luonnonolosuhteiden ylivoimaisuutta.

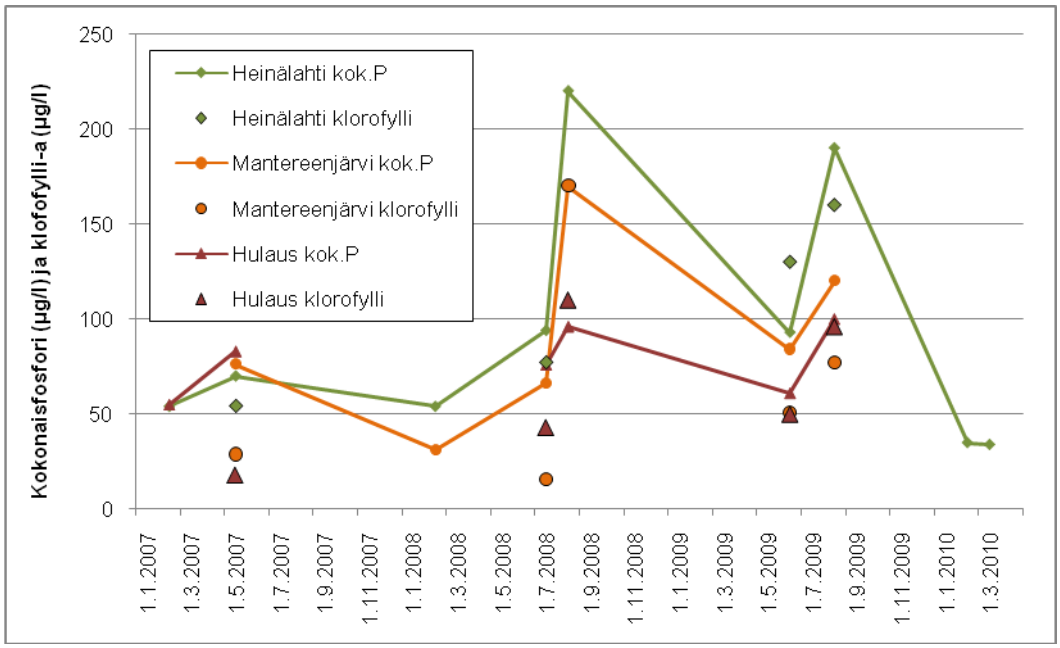
Lämpötilakerrostuneisuus

Hulauden vesialueesta vain Heinälahti kerrostuu ja sielläkin kesäaikainen kerrostuneisuus on heikko eli voi purkautua kesän aikana voimakkailla tuulilla. Vesialueen yleisestä mataluudesta ja pohjan laakeudesta johtuen tuuli pääsee sekoitta-

maan vettä tehokkaasti ja aiheuttaa todennäköisesti myös resuspensiota eli pohjalle laskeutuneen aineksen uudelleen vapautumista veteen. Todennäköisyys on suurin Hulausjärvellä pohjois-eteläsuuntaisella tuulella.

Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu

Kaikki osa-alueet ovat hypereutrofisia eli ylireheviä sekä ravinne- että a-klorofyllipitoisuudeltaan. Rehevin osa-altaista on Heinälahti ja vähiten rehevä Hulaus (kuva 1). Rehevyyden aiheuttaja on pääasiassa ravinnekuormitus. Kaikilla osa-altailla veden pH on lähellä neutraalia. Se kuitenkin nousee selvästi voimakkaan perustuotannon aikana, jolloin esiintyy hapen ylikyllästystilanne päällysvedessä. Kun pH nousee noin yli 8:n, tapahtuu kemiallista fosforin vapautumista sedimentistä ja näin sisäistä kuormitusta myös matalilta pohjan alueilta. Liitteissä 5-7 on kaikki vedenlaatuhavainnot numeerisena osa-altaittain.



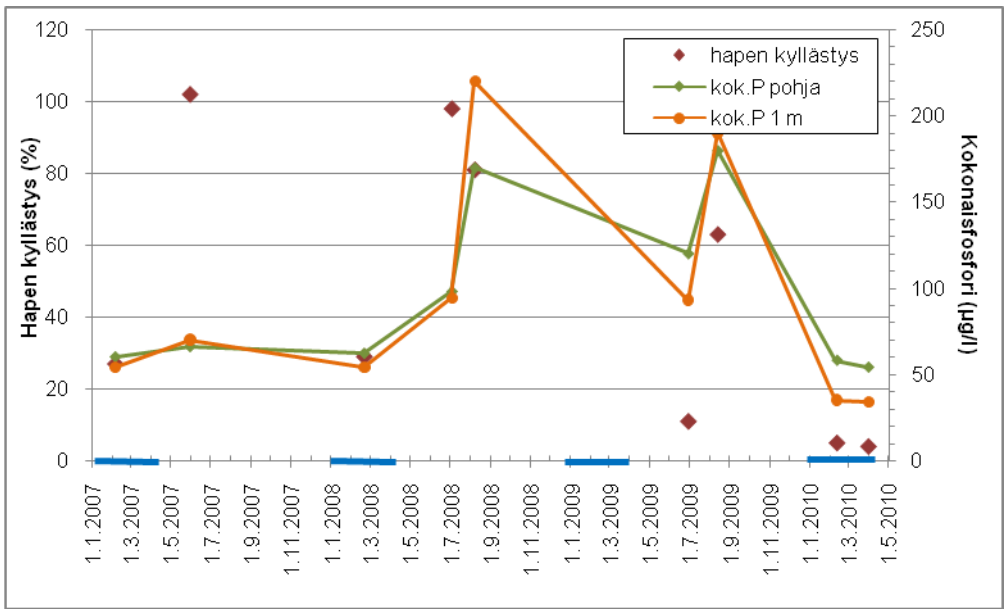
Kuva 1. Kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuus osa-altaittain vuosina 2007-2010.

Heinälahti

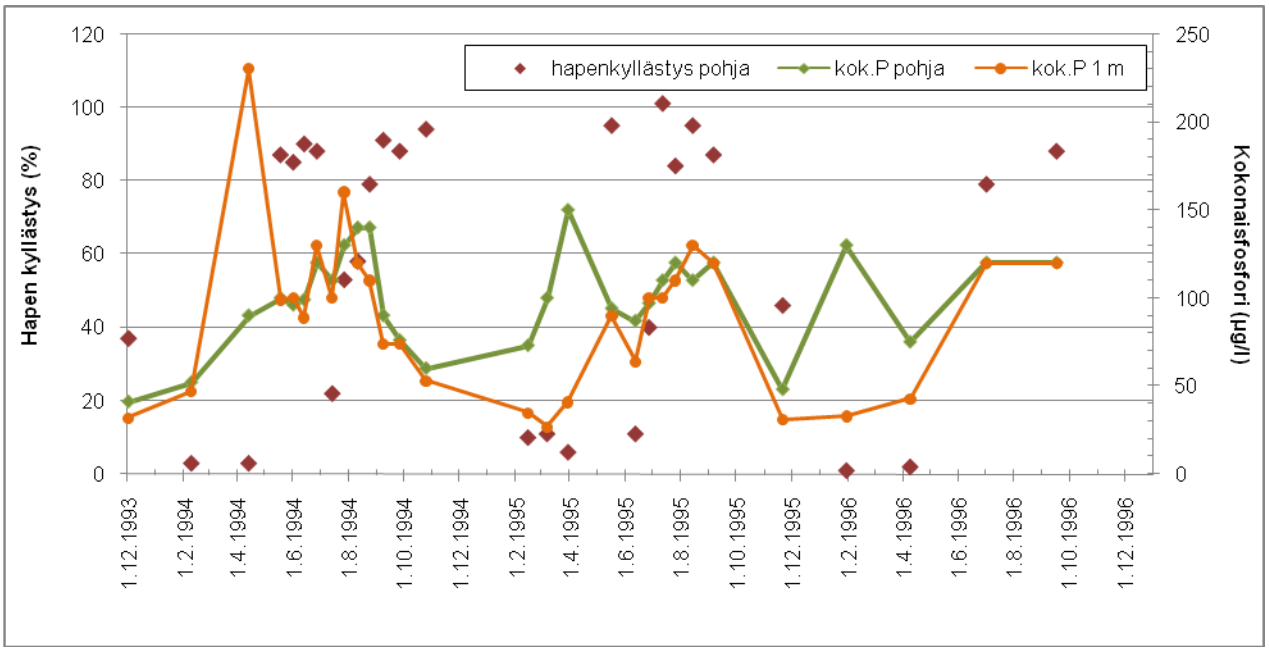
Ravinnepitoisuus Heinälahdella vaihtelee vuotuisesti merkittävästi. Talvikautena vuosien 2007-2010 kokonaisfosforipitoisuus päällysvedessä on keskiarvona ollut 48 µg/l (talvella 2010 35 µg/l) ja pohjalla 60 µg/l, tuotantokauden alkuvaiheessa alle 100 µg/l (vuonna 2007 vain 70 µg/l). Keskikesällä ravinnepitoisuus kuitenkin nousee selvästi noin 120-130 µg/l:aan. Tosin tätä suurempiakin pitoisuuksia on myös tavattu (elokuu 2008 220 µg/l). Korkeiden ravinnepitoisuuksien aikaan on ollut voimakas leväkukinta, jolloin levämassaan on sitoutuneena runsaasti fosforia. Koska ravinnepitoisuus nousee merkittävästi kevään ja kesän aikana, voidaan olettaa suurimman osan ravinteista tulevan 1) kevätvalunnan mukana valuma-alueelta ja 2) ylikyllästystilanteen aiheuttamasta fosforin vapautumisesta matalilta alueilta sekä 3) kalaston aiheuttamasta sisäisestä kuormituksesta. Sähkönjohtavuus Heinälahdella on esimerkiksi Mantereenjärveä korkeampi, mikä viittaa valuma-alueen kuormitukseen ja savikkoalueiden vaikutukseen. Tosin sähkönjohtavuudessa voi näkyä myös tien 190 suolaus.

Happitilanne vaihtelee merkittävästi talven keston mukaan. Ennen talvea 2009/2010 happitilanne näytti parantuneet 1990-luvulta. Intensiiviseurannan aikaan vuosina 1993-1996 happipitoisuus lopputalvesta on ollut välttävä koko vesi-

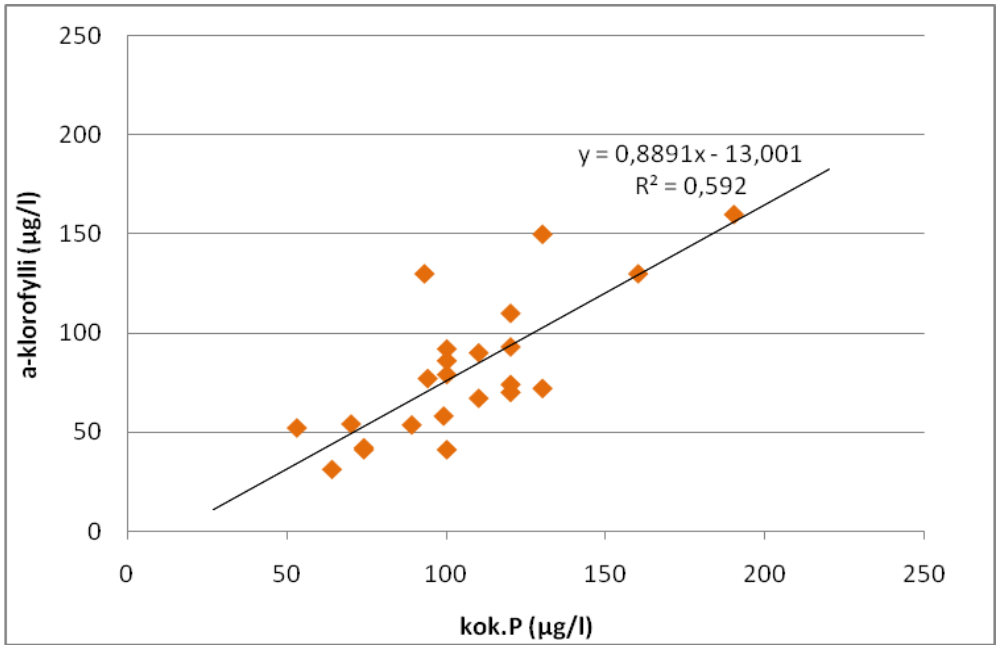
patsaassa tosin täysin hapetonta ollut. Vuonna 1996 happitilanne oli heikoin. Silloin lopputalvesta päällysveden happipitoisuus oli 2 mg/l ja pohjalla 0,3 mg/l. Talvella 2009/2010 happitilanne heikkeni jälleen merkittävästi ja kevättalvella 2010 happipitoisuus päällysvedessä oli vain 0,9 µg/l ja pohjalla 0,6 µg/l. Huolimatta ajoittaisesta huonosta happitilanteesta pohjan fosfori- tai rautapitoisuus ei ole merkittävästi kohonnut eli sedimentistä ei ole vapautunut ravinteita. Tällä perusteella sedimentin kysy sitoa fosforia myös heikkohappisessa tilanteessa syvännealueella vaikuttaa hyvältä.



Kuva 2. Heinälahden happitilanne ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2007-2010.



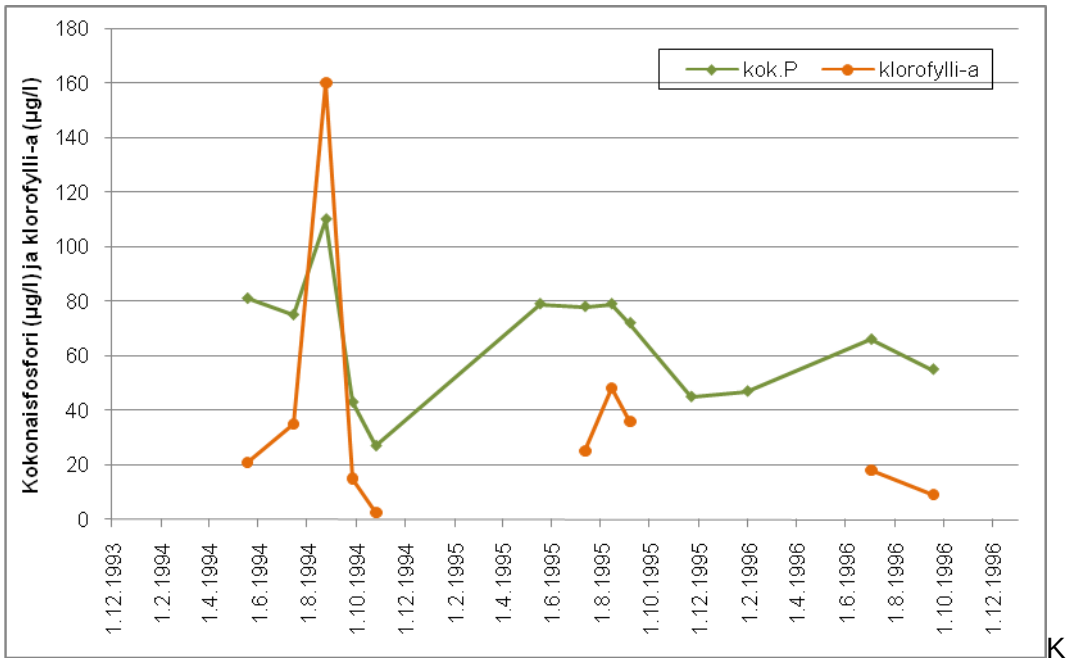
Kuva 3. Heinälahden happitilanne ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1993-1996.



Kuva 4. Klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin suhde Heinälahdella. Mukana kaikki havainnot 1990-luvulta lähtien.

Mantereenjärvi

Mantereenjärvi toimii lähinnä läpivirtausaltaana ja vedenlaatu määräytyy siten pääasiassa Koskenjoen vedenlaadun perusteella. Ravinteiden pidättymistä tapahtuu erittäin vähän. Kokonaisfosforipitoisuus 2000-luvun tuotantokaudella on ollut keskimäärin 103 µg/l mediaanin ollessa 84 µg/l. Ainoan talvihavainnon pitoisuus on 31 µg P/l eli talviaikainen ravinnepitoisuus on selvästi kesäaikaista alhaisempi kuten Heinälahdella. Typpipitoisuus on selvästi luonnontilaista suurempi. Sameuden vaihtelu on melko suurta, mikä on jokimaisille vesistönosille ominaista ja riippuu voimakkaasti valunnasta. Myös rautapitoisuus on happipitoisuuteen verrattuna poikkeuksellisen suuri. Happipitoisuus ympäri vuoden on hyvä. Hapen ylikyllästystä ja pH:n kohoamista on tavattu voimakkaan leväkukinnan aikaan. Koska Mantereenjärvi on matala, voi fosfori vapautua korkean pH:n aikana koko pohjan alalta.



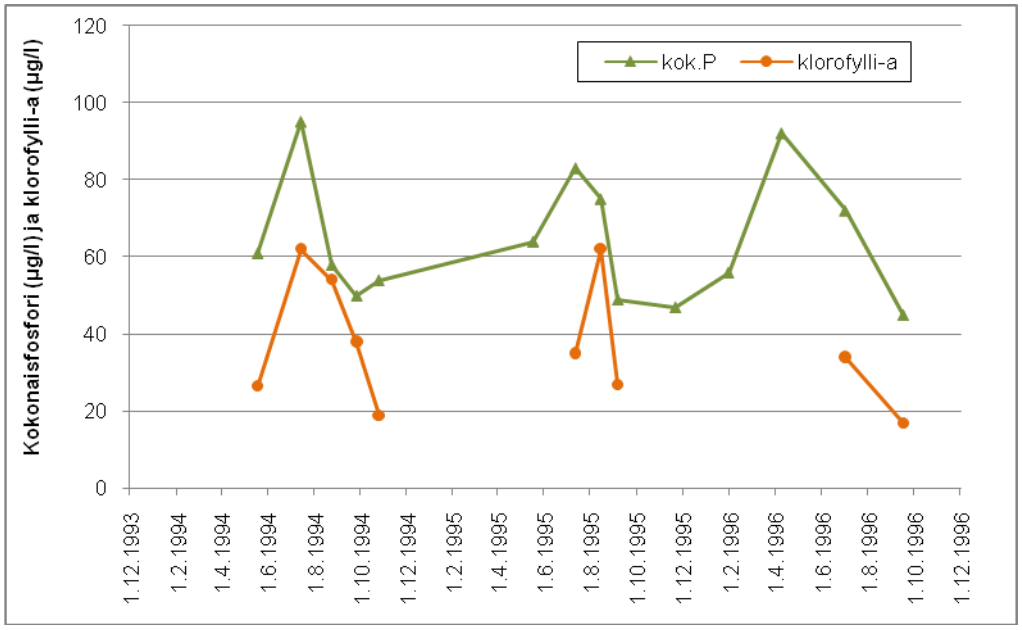
K

Kuva 5. Mantereenjärven kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuus v. 1994-1996.

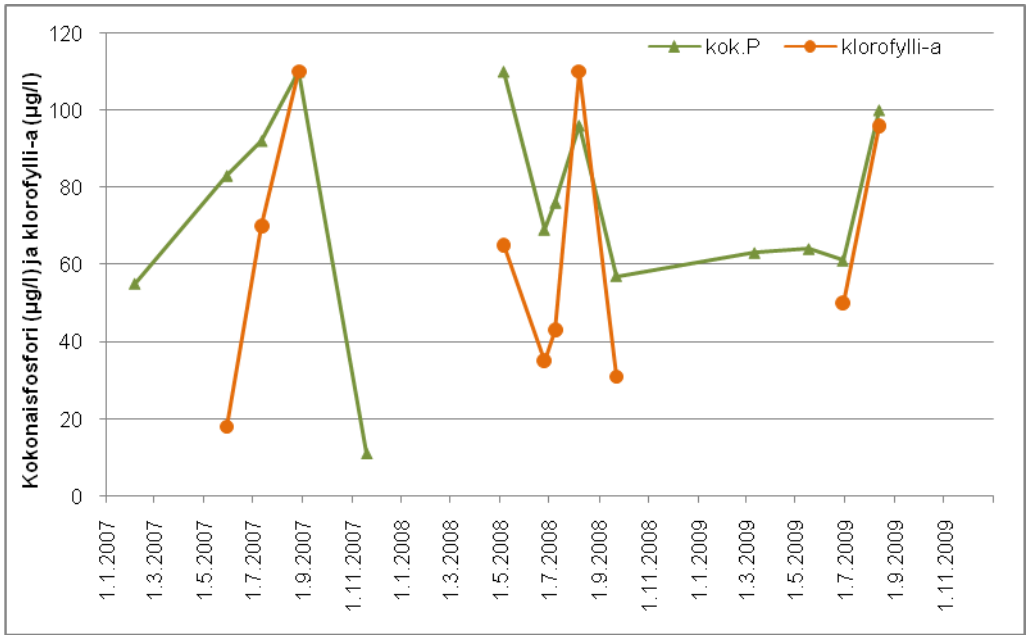
Kuva 6. Mantereenjärven kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuus v. 2007-2009.

Hulausjärvi

Hulausjärvi on kolmesta osa-altaasta vähiten rehevä tosin sielläkin kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo 2000-luvun tuotantokaudella on ollut 83 µg/l. Happipitoisuus säilyy vähintään tyydyttävänä myös lopputalvella. Samoin kuin muilla osa-altailla myös Hulausjärvellä esiintyy voimakkaita leväkukintoja, mikä johtaa korkeaan pH:hon ja todennäköiseen fosforin vapautumiseen sedimentistä. Myös Hulausjärvellä korkea pH ulottuu koko vesipatsaaseen ja siten fosforin vapautumista voi tapahtua koko pohjan alalta.



Kuva 7. Hulauden kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuus v. 1993-1996.



Kuva 8. Hulauden kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuus v. 2007-2009.

Kalasto

Lammin biologinen asema on selvittänyt kalastoa vuonna 2002 Heinälahdella tehdyllä koekalastuksella. Sen perusteella kalaston biomassa on erittäin suuri (4831,5 g/verkkoyö), lajisto yksipuolinen ja särkikalavaltainen. Särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli lähes 80 % särjen ja salakan ollessa yleisimmät lajit. Tulos on rehevälle vesialueelle ominainen. Petokaloja oli vain 1 % saalisyksilöistä, paino-osuutena 13 %. Kalaston tila on huono ja vähentää merkittävästi alueen virkistyskalastusarvoa. (Ala-Opas 2004)

Särkikalavaltainen kalasto käyttää tehokkaasti planktonäyriäisiä ravintona, jolloin planktonäyriäisten kyky laiduntaa kasviplanktonia heikkenee merkittävästi.

Vesikasvillisuus

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on tehnyt 7.7.2008 kasvillisuuskartoituksen päävyöhykemenetelmällä Hulauden vesialueella. Kaikkiaan tutkittiin 11 linjaa yhteispituudeltaan 508 m ja pinta-alaltaan 2 540 m^2. Eri kasvilajeja havaittiin yhteensä 42. Kasvillisuusindeksin summa oli 7 776. Suurin peittävyys oli karvalehdellä ja ulpukalla tämän jälkeen viiltosaralla, järvikortteella ja järvuruo'olla (liite 8). Suurin osa tavatuista kasveista suosii mesotofiaa (lievää rehevyyttä), eutrofiaa (rehevyyttä) tai ovat indifferenttejä veden laadun suhteen. Puhtaasti oligotrofiaa (niukkaravinteisuutta) suosivia lajeja ei esiintynyt.

Linjoilla havaituista lajeista on suojelullinen status Pirkanmaalla vain pohjanlumpeen punakukkaisilla muodoilla. Linjojen ulkopuolella Mantereenjärvellä ja Köpinsalmessa esiintyy lietetatarta ja rantaorvokkia (kts. luontoarvot).

Uposlehtisten suurin havaittu syvyys oli 1,35 m ja keskiarvo 1,06 m. Vedenkorkeus tutkimusajankohtana oli N60+ 77,24 m (HYD-Valikko).

Karttakeskuksen ilmakuvan perusteella rajattu kasvillisuus on esitetty liitteessä 9. Mittakaavasta ja kuvan ottoajankohdasta johtuen rajaus on vain viitteellinen. Myöskään kasvilajia ei pysty erottamaan. Liitteessä on myös muutama viistoilmakuva. Heinälahdella kasvillisuus on keskittynyt Karhinperään, Pohjanlahteen sekä Heinäsuonojan ja Mukalankulman ojan suuhun. Heinälahden ja Rikalanjärven vä-

linen Sarkkilanjoki on voimakkaasti umpeenkasvanut ja siinä kulkee enää kapea väylä. Rikalanjärvi ja Mantereenjärven rantaa reunustaa kauttaaltaan leveä kasvillisuusvyöhyke. Hulausjärven itärannalla kasvillisuusvyöhyke on vain kapea sen sijaan länsi- ja pohjoisrannalla leveä.

Ravinnekuormitus

Ulkoista kuormitusta ovat selvittäneet Paananen ym. (2008) julkaisussa Hulausjärven kuormitusselvitys ja Rikalan kanavan avaamisen vesistövaikutukset. Taulukossa 4 on kuormitus esitetty osa-altaittain. Hulausjärven kuormituksessa on huomioitu Heinälahden laskennallinen pidättymisprosentti 55 %. Mantereenjärven ei katsota pidättävän fosforia.

Taulukko 4. Fosforikuormitus osa-altaittain.

Osa-allas	Fosforikuormitus kg/a	Fosforikuormitus kg/km^2/a
Heinälahti (Heinäsuonoja + lähivaluma-alue)	800	40
Mantereenjärvi (Koskenjoki + lähivaluma-alue	2 000	23
Hulausjärvi (Heinälahti + Rikala + Mantereenjärvi + lähivaluma-alue)	2 800	24

Jotta Heinälahdella saavutetaan 40 µg/l fosforipitoisuus, voisi fosforikuormitus olla kuormitusmallien perusteella laskettuna vain 470 kg/vuodessa eli nykyisestä laskennallisesta kuormituksesta pitäisi vähentää 41 %. Vähimmäistavoite on kuormituksen vähentämineen 590 kg:aan vuodessa, joka on kuormitusmallien perusteella kriittinen kuormituksen sietoraja. Kunnostustoimenpiteiden onnistumisen ja vaikutusten jatkumisen edellytys on ravinnekuormituksen alentaminen pysyvästi.

Sedimentti

Kasvillisuuskartoituksen yhteydessä selvitettiin pohjan laatua linjoilla. Selvästi eniten oli savi ja liejupohjia yhteensä 79 %.

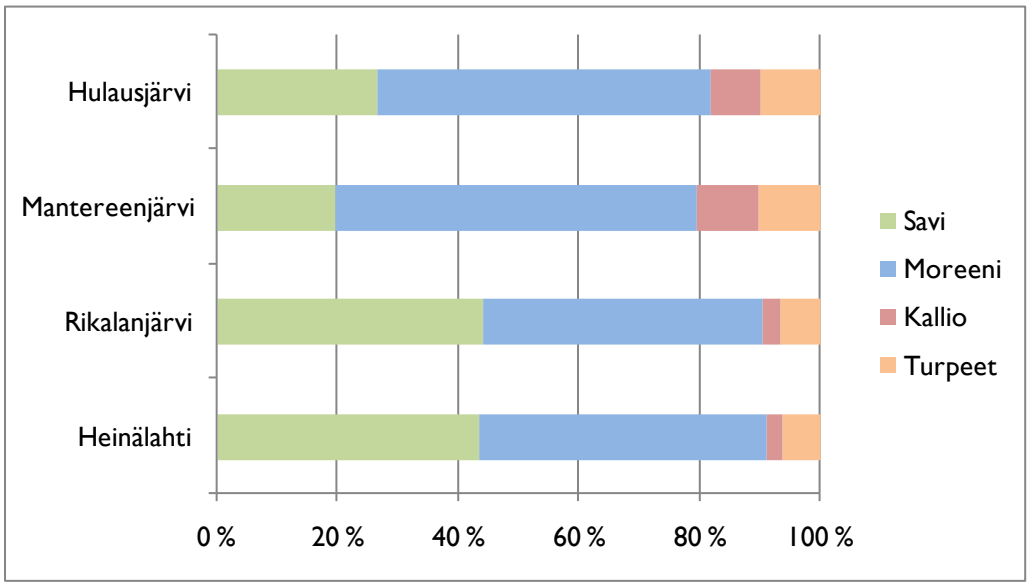
Sedimentin viljavuusfosforia on selvitetty ojista ja järvipisteiltä MTT:n Life for Lakes -projektissa vuosituhannen vaihteessa (liite 10). Järvipisteistä Heinälahden syvänteessä oli eniten kertynyttä fosforia.

Taulukko 5. Pohjan laatu kasvillisuuslinjoilla.

Pohjanlaatu	%-osuuksien keskiarvo tutkituilta linjoilta
Kallio (>4000 mm)	0
Lohkareet(250-4000mm)	0
Kivet (16-250mm)	*1,8*
Sora (2-16mm)	0
Hiekka(0,06-2mm)	*4,5*
Hieta tai hiesu	*2,7*
Savi	*35,5*
Lieju	*43,6*
Turve	0
Järvimalmi	0
Laho puuaines/uppopuut	0
Karike	*10,9*

Valuma-alueen maaperä

Valuma-alueilla savikkoalueet ovat keskittyneet vesistöjen läheisyyteen (liite 11). Valuma-alueen pinta-alasta eniten savea on Heinälahden ja Rikalanjärven alueella (kuva 9). Mantereenjärven valuma-alueen yläosalla isot alueet ovat moreeni ja kalliovoittoista aluetta, jossa turvemaa peittää alavimmat alueet. Hulausjärven länsiranta on kokonaan turvemaata.



Kuva 9. Eri maalajien prosenttiosuus osa-alueiden pinta-alasta.

MAANKÄYTTÖ JA LUONTOARVOT

Kaavoitus

Hulauden vesialueella on voimassa seutukaava. Seutukaavassa rannan läheisyydessä pistemäisiä suojelumerkintöjä on 4 kpl (liite 12). Vesilahden ja Lempäälän kunnan alueella on rantaosayleiskaavat. Lempäälän rantaosayleiskaava on hyväksytty 19.3.1993 ja Vesilahden 24.10.2002.

Hulauden länsiranta ja Koskenjoen aluetta Vesilahden kunnan puolella kuuluvat Vesilahden kulttuurimaisema-alueeseen.

Luontoarvot

Ympäristöhallinnon luontotiedon perusteella järvialueen läheisyydessä sekä valuma-alueella on useita luontoarvoiltaan merkittäviä kohteita (liite 13). Järvialueen läheisyydessä merkittävin on Mantereenjärven luoteisrannalla sijaitseva Marttilan rantaniitty, joka on Natura 2000 -alue sekä laajempana rajauksena yksi merkittävimmistä rantaniityistä koko Pirkanmaalla (Liedenpohja-Ruuhujärvi ym. 1999). Liitteessä 14 on tarkempia kohdetietoja Natura 2000 -alueesta.

Luontotiedon perusteella Mantereenjärven pohjoisrannalla esiintyy lietetatarta sekä rantaorvokkia ja Köpinsalmessa rantaorvokkia. Lietetatar ja rantaorvokki ovat luontodirektiivin liitteen II lajeja, joiden kasvupaikat on rauhoitettu myös suojelualueiden ulkopuolella. Lajien kasvupaikat tulee selvittää tarkemmin ja ottaa huomioon jatkossa kunnostustoimenpiteitä suunniteltaessa, mikäli toimenpiteet kohdentuvat em. alueiden läheisyyteen tai kunnostustoimet muuten voivat vaikuttaa lajien esiintymiseen esimerkiksi vedenkorkeuden kautta.

Vesilahden kulttuurimaisema-alue tulee huomioida esimerkiksi mahdollista vesikasvien niittoa, ruoppausta ja läjitystä suunniteltaessa.

Luonnon monimuotoisuuskohteita yleissuunnitelmassa

Vesialueen läheisyydessä on useita luonnon monimuotoisuun kannalta tärkeitä kohteita (Vuorma 2009). Ne eivät suoraan vaikuta vesialueella tehtäviin kunnostuksiin.

Pohjavesialueet Pohjavesialueita ei ole kohdealueen läheisyydessä. Lähin pohjavesialue on noin 2 km:n päässä Lempäälässä sijaitseva Hennerin II-luokan pohjavesialue.

MAA- JA VESIALUEIDEN OMISTUS

Hulauden vesialueen omistus jakautuu 6 osaan (liite 15). Rikalan kylä on antanut Ylämäen jakokunnalle päätösvallan vesialueen hoidosta.

Omistaja	Kiinteistötunnus
Ylämäen jakokunnan vesialue	20-876-1-0, 922-876-4-0
Yhteinen vesialue; Rikalan kylä	418-449-876-1
Yhteinen vesialue; Hulauden kylä	418-410-876-1
Hauralan ja Sukkilan vesioikeudellisen kylän yht. vesialue	418-876-4-0
Näppilän (eli Hemminkilän) talon n:o 1 yhteinen vesialue	418-405-876-1
Yhteinen vesialue; Hietaniemen kylä	18-407-876-1

OLEMASSA OLEVA AINEISTO

Olemassa oleva aineisto

- Näppilänsalmen pohjapadon alustava selvitys (Satamatekninen Oy 1995)
- Hulausjärven kuormitusselvitys ja Rikalan kanavan avaamisen vesistövaikutukset (Paananen ym. 2003)
- Koekalastus v. 2002 (Ala-Opas 2004)
- Kasvillisuusselvitys v. 2008, ei julkaistu (Suomen ympäristökeskus)
- Kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Hulauden vesialueella - Akaa, Lempäälä ja Vesilahti (Vuorma 2009)
- Syvyyskartoitus v. 2009, ei julkaistu (Suomen ympäristökeskus)
- MTT:n ojasedimentti -selvitys, ei julkaistu
- Suunnitelma Rikalan kanavan avaamisesta (Manninen J. Suunnittelutoimisto Vesmann)
- Rikalan kanava-alueen arkeologinen inventointi. (Ruohonen 2007)
- Pyhäjärven vedenkorkeushavaintoja (Oiva-palvelu)
- Ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin tiedot (Oiva-palvelu)
- Karttoja mm.: valuma-alue (Oiva-palvelu), luontokohteet, maaperä, viljelyalueet

Käynnissä olevat tutkimukset ja selvitykset

Hulausjärvellä on käynnissä Maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seuranta – hanke, jossa vedenlaatuhavainnoin seurataan veden laadun kehitystä.

KUNNOSTUSMAHDOLLISUUDET

Yleistä

Järvikunnostukseen kuuluu toimenpiteitä sekä valuma-alueella että järvessä. Valuma-alueella tehtävillä toimenpiteillä pyritään vähentämään ravinnekuormitusta sekä eroosiota. Järvessä toimenpiteet kohdistuvat sisäisen kuormituksen vähentämiseen, mutta tämän lisäksi myös virkistyskäyttökelpoisuuden parantamiseen kuten ruoppauksiin ja vesikasvien niittoihin tai alivedenkorkeuden nostamiseen.

Hulauden vesialueelle kaikkiin osa-altaisiin kohdistuu tällä hetkellä voimakas kuormitus. Järvessä tapahtuvien kunnostusten onnistumisen ja pitkäaikaisen vaikutuksen varmistamiseksi ravinnekuormitusta, sekä sisäistä että ulkoista, on tarpeen vähentää merkittävästi, koska vesialueen kuormituksen sietokyky on ylittynyt. Valuma-alueella toimenpiteet tulee kohdistaa ensisijaisesti maatalouteen ja haja-asutuksen ja toissijaisesti metsätalouteen. Osin maatalouden ja metsätalouden menetelmät ovat yhdistettävissä.

Mahdolliset toimenpiteet valuma-alueella

Ojavesien kemikalointi

Ojavesien kemikalointi on tehokas tapa vähentää valuma-alueen liuenneen fosforin kuormitusta. Kemikalointia voidaan tehdä esimerkiksi ensiapuna ennen kuin muut valuma-alueella tehtävät kohdekohtaiset toimenpiteet vähentävät riittävästi kuormitusta. Kemikalointi on sulan maan aikaan jatkuvatoimista tai vaihtoehtoisesti keväällä suurimman kuormituksen aikaan. Kemikaalin syöttömäärä seuraa virtaaman vaihtelua. Kemikaalin syöttömäärässä täytyy huomioida myös veden pH, jotta se ei alene liikaa. Kemikaalin käyttö on helpointa, kun virtaamat ovat suhteellisen pieniä. Mitoitus on kirjallisuustietojen perusteella vaihdellut 1 kg rautasulfaattia 35-50 vesi-m^3 kohti. Liukoisen fosforin puhdistustehokkuus on ollut parhaimmillaan noin 90 %. Kemikalointia varten tarvitaan kemikalointiasema ja sen jatkuva toiminta on varmistettava. Ojavesin kemikaloinnista asiantuntemusta on esimerkiksi MTT:llä Jokioisilla. Toimenpide tulisi kohdentaa ainakin Heinäsuonojan valuma-alueelle useampaan haaraan ja Heinälahden länsirannalle laskevaan ojaan.

Maatalous

Maatalouden toimenpiteet tulisi tarkastella tilakohtaisesti tehtävässä ympäristösuunnitelmassa. Ympäristösuunnitelmassa tila käydään kaikkien toimintojen osalta läpi ja pohditaan kehittämiskohteita yhdessä tilan omistajan kanssa. Tiedon lisäys on oleellinen osa suunnitelman tekoa. Tilalle tehtävät vesiensuojelutoimet paitsi hyödyttävät ympäristöä myös monesti parantavat tilan taloutta. Vesiensuojelutoimenpiteet voivat olla esimerkiksi maan kuivatuksen tai maan ominaisuuksien parantamista, ravinteiden tehokkaampaa ja oikea-aikaista käyttöä, jaloittelutarhan nykyaikaistamista, eroosiokohteiden korjaamista, aluskasvien käyttöä, talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäystä pelloilla, suojavyöhykkeitä tai kosteikoita. Parhaimmillaan yhteistyö alueen viljelijöiden kesken lisääntyy. Ympäristösuunnitelmaan voidaan liittää myös energiakatselmus.

Alueelle on kesällä 2009 tehty kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleis-

suunnitelma (Vuorma 2009), jossa on kartoitettu muun muassa mahdollisia maatalouskosteikkokohteita.

Metsätalous Metsätalouden toimenpiteet on osin yhdistettävissä maataloustoimenpiteiden kanssa. Esimerkkinä ketjutettu kosteikko, jossa ensimmäiset kosteikot ovat metsämaalla ja loput peltojen keskellä. Ketjutetussa kosteikossa yksittäisen kosteikon kokoa voidaan hieman pienentää. Metsätaloustoimenpiteitä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityisesti huomio päätehakkuisiin, maan muokkauksiin, ojituksiin sekä mahdolliseen kantojen poistoon. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteisiin on mahdollista saada Kestävän metsätalouden rahoituslain (KEMERA) mukaista tukea.

Haja-asutus Viemäröinnin laajentaminen on tarpeen Heinälahdella ensivaiheessa seurakunnan leirikeskukselle ja koululle sekä niiden lähikiinteistöille. Toisessa vaiheessa tulisi laajentaminen myös muualle järven ympäristöön. Maaseuturahastosta on haettavissa esimerkiksi tukea kiinteistökohtaisten liittymien (ei runkojohdon) tekoon. Lisätietoa Pirkanmaan ELY-keskuksesta Mikko Lääveriltä.

Viemäriverkostoon liittymättömillä kiinteistöillä tarvitaan jätevedenkäsittelymenetelmien muutos vastaamaan nykypäivän puhdistusvaatimuksia. Muutos vaatii asiantuntijan tekemän suunnitelman, jossa muun muassa kiinteistön jätevesien määrä ja laatu sekä käsittelypaikka otetaan asianmukaisesti huomioon. Myös usean kiinteistön yhteiskäsittely on mahdollista. Puhdistusmenetelmiä on markkinoilla useita.

Mahdolliset toimenpiteet järvessä

Ilmastus Hulauden vesialueella ilmastus on mahdollista ja tarpeellista lähinnä vain Heinälahdella talvisaikaan ja sielläkään ilmastuksen tarve liittyy lähinnä kalakannan elinkelpoisuuden säilyttämiseen. Heinälahdella ajoittain tavattava talvinen heikko happitilanne koko vesipatsaassa ei olemassa olevan aineiston perusteella aiheuta fosforin vapautumista pohjalietteestä eli ilmastusta ei tarvitse tehdä sisäisen kuormituksen takia. Ajoittainen heikko happitilanne heikentää kuitenkin kalojen elinmahdollisuuksia. Paikallisten asukkaiden mukaan Heinälahdella on ollut kalakuolema 2000-luvun alkupuolella (todennäköisesti talvi 2002-2003). Kalakuolema oli tuolloin merkittävä eli suurin osa kalastosta kuoli talven aikana. Mikäli ilmastus aloitetaan kalojen takia, rajoittuu se vain talviaikaan, mikä vähentää ilmastuksen kustannuksia. Lisäksi ilmastus voidaan mitoittaa hieman pienemmäksi kuin tapauksessa, jossa hyvä happitilanne pitäisi yrittää säilyttää koko järvessä.

Tehokalastus Tehokalastuksen tarkoituksena on poistaa järvestä iso osa runsastuneesta ja kääpiöityneestä särkikala- ja ahvenkannasta ja vaikuttaa näin positiivisesti planktonäyriäisten kasvuun ja tehoon laiduntaa kasviplanktonia. Lisäksi pohjan pöyhiminen ja ravinteiden vapautuminen sitä kautta vähenee.

Lammin biologisen aseman tekemässä koekalastusraportissa (Ala-Opas 2004) suositellaan tehokalastusta Heinälahdella, koska kalaston biomassa on erittäin suuri (4831,5 g/verkkoyö) ja kalasto särkikalavaltaista. Tätä tukee myös a-klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde, joka on selvästi korkeampi kuin 0,4. Tämä indikoi kalaston vaikutusta ravinnepitoisuuteen ja johon siten voidaan vaikuttaa tehokalastuksella. Kalasto vaikuttaa ravinnepitoisuuteen paitsi pohjaa pöyhimällä

ja vapauttamalla ravinteita, mutta vaikuttamalla erityisesti vesikirppujen kokoon. Jos vesikirput ovat pienikokoisia, eivät ne pysty tehokkaasti laiduntamaan kasviplanktonia.

Koekalastusraportissa poistotehotarpeeksi on arvioitu 200-500 kg/ha kolmen vuoden aikana ja petokalojen istutusta (Ala-Opas 2004). Heinälahden pinta-alan (185 ha) perusteella kalastettava kokonaismäärä olisi siten 55 500 - 92 500 kg. Jeppesenin ja Sammalkorven (2002) mukaan saalismäärä pitäisi olla kokonaisfosforipitoisuudella 120 µg/l noin 200 kg/ha vuodessa (16,9*kok.P pitoisuus^0,52) ja siten kolmen vuoden saalis 600 kg/ha eli 110 000 kg.

Suuri poistoteho edellyttää ammattimaista nuottausta yhdistettynä mahdolliseen kevät- ja kutuaikaiseen rysäpyyntiin. Tehokalastusvaiheen jälkeen tarvitaan pitkäaikaista hoitokalastusvaihetta, jolloin saalismäärätavoite on pienempi. Nuottaus onnistuu parhaiten myöhään syksyllä ja talvella järviveden jo selvästi viilennyttyä, jolloin särkikalat parveutuvat syvännealueelle. Sameus heikentää parveutumista. Kevät- ja kutuaikaista rysäkalastusta on hyvä edelleen jatkaa ja kohdentaa nimenomaan kutulahtiin ja kapeisiin salmiin. Pyydyksillä ei kuitenkaan saa sulkea väylää. Tehokalastus edellyttää osakaskunnan suostumusta.

Koska Heinälahden kokonaisfosforipitoisuus on kesäaikaan jatkuvasti yli 100 µg/l, heikentää se merkittävästi tehokalastuksen pitkäaikaisvaikutusta ilman kuormitusvähennystä ja todennäköisesti lisää tehokalastusvaiheen pituutta. Lisäksi Hulauden alueen yhteys Pyhäjärven selkäalueeseen saattaa aiheuttaa poistetun särkikalan korvautumista selkäalueelta nousevilla kaloilla.

Kustannukset vaihtelevat suuresti kohteittain. Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella tehtyjen nuottausten kustannus oli 0,4-1,2 €/kg ja pinta-alayksikköä kohti 20-200 €/ha ollen suurin pienillä kohteilla (Penttilä 2002).

Tehokalastuksen tuloksia tulisi seurata verkkokoekalastuksin sekä pitää tarkkaa kirjaa poistetusta kalamäärästä.

Tehokalastusta pitäisi tehostaa palauttamalla petokalakanta. Riittävä petokalakanta tarvitaan, jotta särkikalakanta ei pääse tehokalastuksen jälkeen lisääntymään. Myös petokalaistutusten tulokseen saattaa vaikuttaa yhteys Pyhäjärveen.

Kemikalointi

Kemikalointi voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla: annostelemalla kemikaali vesimassaan tai sedimentin pintaan. Vesimassaan annostelussa pyritään saostamaan kemikalointihetkellä vesipatsaassa liukoisessa muodossa oleva fosfori ja laskeuttamaan se sedimentin pintaan. Sedimentin pintaan annostellulla kemiakaalin ensisijainen tavoite on lisätä sedimentin kykyä sitoa fosforia eli vähentää sisäistä kuormitusta. Myös vesimassaan annostelemalla vähennetään fosforin kiertoa vesimassan ja sedimentin välillä. Kemikaalin sekoittaminen vesimassaan on kuitenkin tutkimusten mukaan heikoin menetelmä kunnostaa itse sedimenttiä kemiallisesti (Väisänen 2009).

Saostuksessa voidaan käyttää eri kemikaaleja. Tavallisimmin käytettyjä ovat rauta- ja alumiinisuolat. Rautayhdisteissä on heikkona puolena niiden muuttuminen liukoiseksi hapettomissa oloissa. Alumiiniyhdisteissä happitilanne ei vaikuta sen saostumiskykyyn. Kemikaalien maksimiannostuksen säätelee sen vaikutus veden

happamuuteen. Jos pH laskee alle 5,5, alumiini muuttuu liukoiseksi vapauttaen fosforia. Samalla syntyy haitallisia vaikutuksia kaloille alumiinin saostuessa kalojen kiduksiin. Perinteisten kemiakaalien käytössä on se ongelma, että ne sitovat ja varastoivat fosforia, mutta eivät pidä yllä sedimentin fosforinsidontakykyä.

Sedimentin kemikalointi on mitoitettava järvikohtaisesti sedimentin kemikaalititrauksella, jolloin sedimentin pH-vaste kemikaaliannokseen on ratkaiseva mitoitustekijä. Sedimentin titrauskoe on tehtävä heti järviveden täyskierron jälkeen otetusta sedimenttinäytteestä. Tällöin kemikaalititraus johtaa kemikaaliannoksen mitoitukseen, missä sedimentin liiallisen happamoitumisen riski, eli ylikemikaloinnin riski on minimissään. Sedimentin kemikalointi parantaa sedimentin fosforinsidontakykyä melko lyhyen ajan – korkeintaan avovesikauden ajaksi. (Väisänen 2009)

Sedimentin kemikalointitutkimuksessa on testattu uutena adsorptiokemikaali CFH0818:a. Se sitoi ja varastoi sedimentin fosforia itseensä ilman merkittäviä happamoitumisvaikutuksia. Lisäksi kemikaalilla oli vielä kokeen päättyessä hyvä fosforinsidontakyky. (Väisänen 2009)

Kemikaalikulut perinteisessä alumiinikloridisaostuksessa ovat olleet 280-1400 €/ha (Ulvi ym. 2005). Kustannuksia syntyy kemikaalin lisäksi laboratoriokokeista, kemikaalin levityksestä ja vaikutusten seurannasta.

Hulauden vesialueella kemikalointi tulee yleisesti kyseeseen lähinnä vain Heinälahden kunnostuksessa, koska muut alueet ovat matalia. Mikäli kemikalointi tehdään, kemikaaliannostus tulee määritellä siten, ettei happamuus laske alle pH 6:n. Kuitenkin Heinälahden sedimentin kyky sitoa fosforia vaikuttaa hyvältä, joten järven kemiallinen käsittely ei ainakaan ensivaiheessa ole kannattavaa. Käyttökelpoisuutta vähentää lisäksi voimakas ulkoinen kuormitus, mikä heikentää merkittävästi käsittelyn vaikutusaikaa. Sen sijaan valuma-vesien kemiallinen käsittely saattaisi olla hyvä menetelmä ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi väliaikaisesti.

Heinälahden ja Rikalanjärven talviaikainen vedenpinnan nosto

Talviaikainen vedenpinnan nosto tarkoittaa lähinnä kevätkuopan poistamista Köpinsalmen eteläpuoliselta alueelta rakentamalla esimerkiksi pohjapato. Kevätkuopan poistaminen parantaa hieman lahtialueen happitilannetta ja lisäksi vähentää hyvälaatuisen päällysveden poistumista. Korkeampi vedenpinta jäiden lähdön aikaan parantaa todennäköisesti myös alueen luontaista hauen poikastuottoa ja sitä kautta lisää petokalojen määrää. Kesävedenpinta noudattaisi Pyhäjärven pinnankorkeutta.

Reunaehtona ennen suunnittelun aloittamista on selvitettävä mm. mahdollisen veneliikenteen määrä ja laatu sekä peltojen kuivatustila.

Vesikasvien niitto

Vesikasvien niiton teho vaihtelee kasvilajin ja paikan mukaan. Parhaiten niitto tehoaa ilmaversoisiin vesikasveihin kuten kortteeseen ja ruokoon heikoiten lumpeeseen ja ulpukkaan, joilla on vahva ja paksu juurakko. Juurakkoon on sitoutuneena paljon kasvuun tarvittavia ravinteita. Vesialueen voimakas rehevyys myös heikentää kaikkien kasvien poistotehoa. Korteen ja ruo'on poistamiseen tulee varta noin kolme perättäistä vuotta, lumpeelle ja ulpukalle tätä vielä selvästi pidempi.

Suuremmat niitot kannattaa teettää urakoitsijalla. Urakoidun niiton hinta on noin 100 €/ha. Niittotarvetta ei ole tässä yhteydessä erikseen selvitetty.

Ruoppaus

Ruoppauksella voidaan palauttaa kohdennetusti alueen virkistysarvoa sekä lisätä umpeenkasvaneilla alueilla veden virtausta pienimuotoisin ruoppauksin sekä helpottaa paikoitellen veneiden pääsyä avovedelle. Ruoppaustarvetta ei tässä yhteydessä ole erikseen selvitetty. Mahdollinen ruoppaus kohdistuu kyläyhdistysten ym. yhteisten rantojen virkistystäytön parantamiseen, yksittäisten rannanomistajien oman rannan kunnostamiseen sekä esim. Sarkkilanjoen avaamiseen.

Lisäveden johtaminen

Lisäveden johtamista Vanajavedestä Rikalan kanavaa pitkin Rikalanjärveen on selvitetty erillisessä hankkeessa. Suunnitelman on laatinut Manninen J. Suunnittelutoimisto Vesmann ja lisävedenjohtamisen vesistövaikutuksia on tarkasteltu raportissa Hulausjärven kuormitusselvitys ja Rikalan kanavan avaamisen vesistövaikutukset (Paananen ym. 2008). Suunnittelun yhteydessä Museovirasto on selvittänyt kanavan historialliset arvot.

Kunnostuksessa huomioitavaa

Vesijohto kulkee Köpinsalmessa Rikalanjärven puolella järven poikki.

HANKKEEN ETENEMINEN

Yhteistyö

Tärkeimmät sidosryhmät kunnostusyhdistyksen ohella ovat vesialueen omistajat, rannanomistajat, valuma-alueella toimivat maatalouden ja metsätalouden harjoittajat, yritykset sekä paikallisyhdistykset kuten kyläyhdistykset ja MTK. Työtä varten kannattaa perustaa ohjausryhmä, jossa on edustettuna eri sidosryhmät sekä kuntien ja valtion viranomaistahot sekä muut mahdolliset yhteistyökumppanit.

Yhteistyöstä kannattaa tehdä sopimus, jossa tehdyt sitoumukset kirjataan. Sopiminen voidaan tehdä esimerkiksi vastuista, informoinnista, kustannuksista ja aikataulusta. Erikseen tehdään sopimukset konsulttien ym. kanssa.

Suunnitteluttaminen

Kaikki toimenpiteet voidaan suunnitella yhdessä. Tässä tapauksessa tarvittavat toimenpiteet kuitenkin ovat hyvin erilaisia ja kohdistuvat sekä maalle että järveen. Näin ollen ainakin valuma-alueen ja järven toimenpiteiden suunnittelu on hyvä eriyttää. Suunnittelu voi olla yhtenä hankkeena.

Ravinnekuormituksen vähentäminen vaatii kunnostusyhdistykselle kumppanin toteuttamaan tilakohtaista vesiensuojelusuunnittelua, antamaan koulutusta kaikille maanomistajille ja kiinteistön omistajille sekä suunnittelemaan mahdollinen ojavesien kemikalointi. Mahdollisia kumppaneita ovat esimerkiksi ProAgria, MTT, MTK ja ammattikorkeakoulu. Rahoitusta voi hakea sekä em. kumppanit tai kunnostusyhdistys.

Niitto, ruoppaus ja vedenpinnan nosto voivat toimenpiteinä olla hyvin samassa suunnitelmassa. Suunnittelutoimistoja on useita, joiden välillä suunnittelu voidaan kilpailuttaa. Rakentajat toimenpiteissä ovat eriä eli urakointi tulee kilpailuttaa kuhunkin toimenpiteeseen erillisenä.

Tehokalastuksessa asiantuntemus ja yhteystyö vesialueen omistajan kanssa tulee hyödyntää. Mahdollisena kumppanina on ProAgria kalatalouskeskus. Tehokalastusta ei tarvinne suunnitteluttaa, mutta kalastusmäärän tarkempi haarukointi voi tulla kyseeseen. Tehokalastuksen voi urakoida.

Lisäselvitystarve ja seuranta

Epäselvää on se, mikä nostaa järven fosforipitoisuuden talven noin 35 µg/l:sta kesäajan 120-130 µg/l:aan; onko se veden pH:n nousu, kalaston vaikutus vai valuma-alueen kuormitus. Mikäli tämä halutaan selvittää, edellyttää se intensiivistä vedenlaadun havainnointia. Yksityiskohtaisen kunnostussuunnittelun yhteydessä on todennäköisesti tarpeen tehdä erilaisia lisäselvityksiä.

Vedenlaadun seuranta

Vedenlaatua tulisi seurata kaikilla kolmella osa-altaalla säännöllisesti sekä kesä- että talvisaikaan. Vähimmäisvaatimus on talvella ja kesällä kerrostuneisuuskauden loppupuolella. Mieluiten talvella näytekertoja olisi kaksi ja kesän tuotantokaudella neljä sekä mahdollinen syksyn täyskiertonäyte Heinälahdelta.

Todellisen ravinnekuormituksen selvittäminen edellyttäisi ojista ylivirtaamakautena useita vedenlaatu ja virtaamamittauksia sekä muutaman kesäaikana. Lisäksi erityisten toimenpiteiden aikana tulee tehdä tehostettua vedenlaadun seurantaa ennen ja jälkeen toimenpiteen.

Tehokalastus

Tehokalastuksen vaikutusten selvittämiseksi pitäisi tehdä verkkokoekalastuksia sekä selvittää eläinplanktonin lajikoostumus, määräarvio ja kokojakauma säännöllisesti.

Pohjaeläimet

Pohjaeläimistössä esiintyvien lajien ja pohjaeläinten määrän perusteella voidaan arvioida, mikä on vesistön tila. Pohjaeläimet ovat siis tärkeitä ympäristön tilan ilmentäjiä eli indikaattoreita erityisesti pitkäaikaisessa tarkastelussa. Pohjaeläinselvitys antaa siten kuvaa kunnostustoimenpiteiden onnistumisesta pidemmällä aikavälillä ja lähtötilanteen selvitys Heinälahden syvänteestä olisi hyvä tehdä.

Haitat

Haitat tulee arvioida kunkin toteutettavan kunnostustoimenpiteen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Myös haittojen pienentäminen ja vahinkoihin varautuminen tulee huomioida ja valita toteutusvaihtoehdoista vähiten haittaa aiheuttava. Haittoina tulee arvioida mahdollinen melu, pöly, tärinä, maisema, veden samentuminen, myrkyllisten aineiden leviäminen, eläinten ja kasvien tuhoutuminen ja häiriintyminen, luonnonvarojen käyttö.

Hyödyt

Veden laadun parantuminen siten, ettei säännöllisiä leväkukintoja enää esiinny on sekä ympäristön terveellisyyden että viihtyisyyden kannalta merkittävä. Lisäksi kiinteistöjen rahallinen arvo alueella selvästi kasvaa. Alue voi kehittyä edelleen merkittävästi työssäkäyntialueena ja vesistöön liittyvä elinkeinotoiminta viritä.

Ympäristöluvan tarve

Hanke vaatii vesilainmukaisen luvan, jos rakentamisesta tai rakennelman käyttämisestä saattaa aiheutua VL:n 1 luvun 12-15 §:ssä tarkoitettu muutos tai seuraus.

Vedenpinnan nosto ja suuret ruoppaukset aiheuttavat em. muutoksen ja ne vaativat vesilain mukaisen ympäristöluvan. Kemikalointi saattaa tarvita luvan. Vesikasvien niitto yksistään toteutettuna on harvoin ollut lupavelvollinen toimenpide. Myös kanavan avaaminen lisäveden johtamiseksi tarvinnee luvan.

Suunnittelun yhteydessä ympäristöluvan tarve tulee selvittää toimenpidekohtaisesti. Ympäristölupahakemusta varten tarvitaan suunnitelma.

Mahdollisia rahoituskanavia

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman kautta voidaan rahoittaa ympäristöhankkeita. Paikalliset hankkeet toteutetaan Leader-toimintatavalla toteutettuna. Leader-rahoitusta haetaan paikalliselta toimintaryhmältä eli Kantri ry:ltä. Samassa hankkeessa ei voi olla suunnittelua (kehittämishanke) ja toteutusta (investointihanke). Tukiprosentti vaihtelee eri hanketyyppien välillä. Leader-hankkeessa omarahoitusosuudesta ¾ voi olla myös talkootyötä.

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)

Länsi-Suomen EAKR-toimenpideohjelma toimintalinjan 3 kautta rahoitetaan mm. ympäristön kunnostusta. Ohjelmakaudella 2007-2013 Tampereen kaupunkiseutu on kuitenkin rajattu toimintalinja 3 ulkopuolelle ja rahoitusta ei siten voi hakea lukuun ottamatta Akaan kunnan aluetta.

Valtio ja kunnat Valtio ja kunnat voivat rahoittaa kunnostushankkeita sekä suunnittelua että toteutusta, joilla on yleinen etu ja vaikutukset kohdistuvat isoon joukkoon vesistön käyttäjiä. Yleensä rahoitus voi olla maksimissaan 50 % kustannuksista. Rahoitusmahdollisuuteen vaikuttaa merkittävästi sen hetkinen taloudellinen tilanne kokonaisuudessaan.

Säätiöt Jotkin säätiöt antavat avustuksia. Esimerkiksi Vihtori Peltonen-Lihasulan säätiö tukee maa- ja metsätalouden järjestöjä maa- ja metsätalouden kehittämishankkeissa.

LÄHTEET

Ala-Opas P., 2004. Maa- ja metsätalouden vesistövaikutusten kokonaisvaltainen hallinta ja valumaaluetaseen soveltaminen. Kalatutkimukset. Raportti. Lammin biologinen asema.

Jeppesen E. ja Sammalkorpi I., 2002. Lakes. Kuva 13.7. julkaisussa Ulvi, T. ja Laksi, E: (toim.), 2005. Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus.

Liedenpohja-Ruuhijärvi M., Kääntönen L., Schultz T., Krogerus K. ja Palokoski M., 1999. Pirkanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 125. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere.

Manninen J., 2007. Lempäälän Rikalan kanavan kunnostus. Kananavan avaushankkeen suunnittelutyö. Suunnittelutoimisto Vesmann. Tampere

Marttunen M., Nieminen H., Keto A., Suomalainen M., Tarvainen A., Moilanen S. ja Järvinen E. A., 2004. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen. Yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 689. Suomen ympäristökeskus. Vammala.

Paananen A., Kaipainen H ja Bilaletdin Ä., 2008 Hulausjärven kuormitusselvitys ja Rikalan kanavan avaamisen vesistövaikutukset. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 3.

Penttilä S. (toim.), 2002. Uudenmaan järvien tehokalastusprojekti. Uudenmaan TE-keskus. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 61.

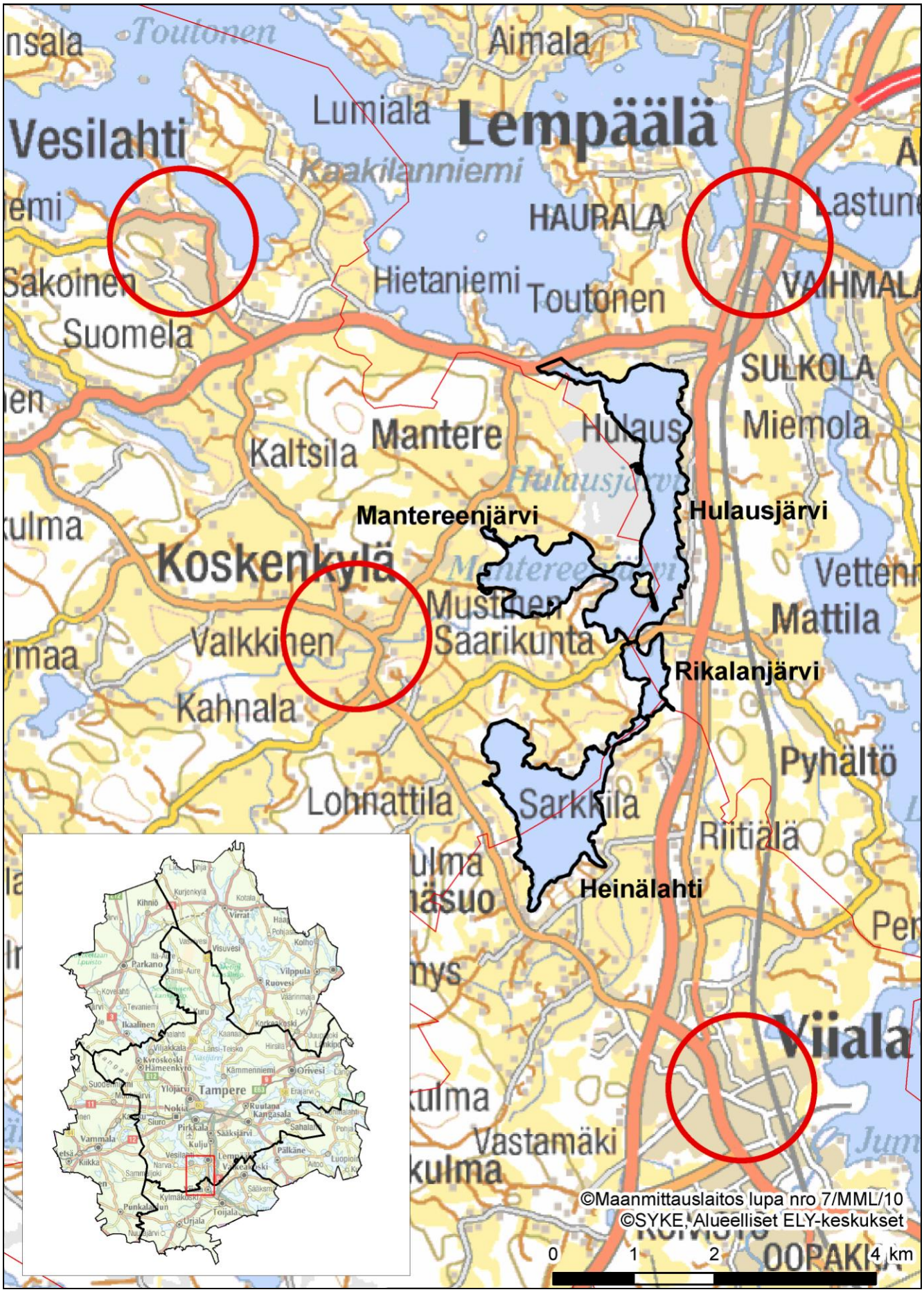
Ruohonen J. Rikalan kanava-alueen arkeologinen inventointi 2007 Lempäälä. Pirkanmaan maakuntamuseo, kulttuuriympäristöyksikkö, 2007.

Ulvi, T. ja Laksi, E: (toim.), 2005. Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus.

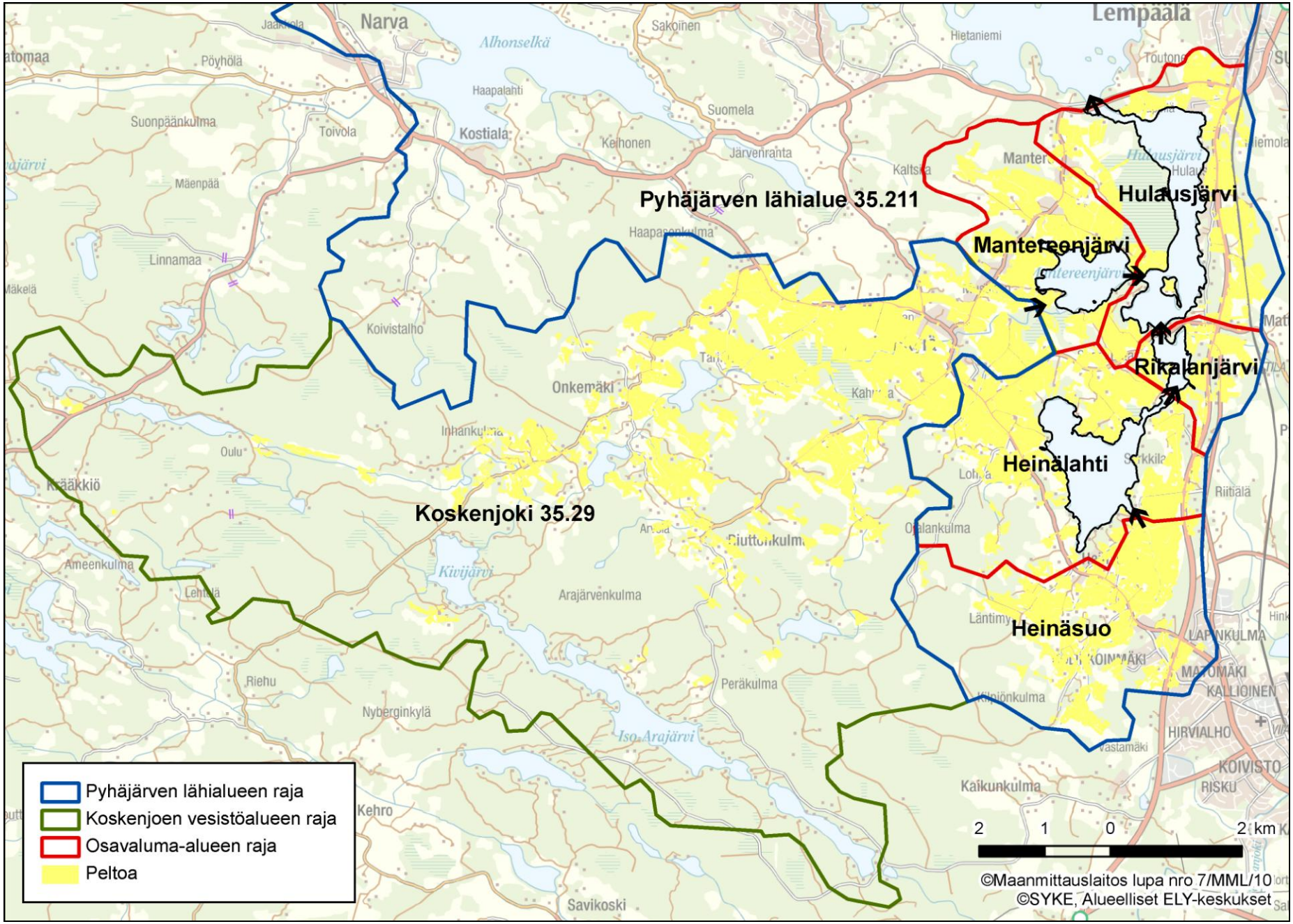
Vuorma S., 2009. Maatalousalueiden kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma, Hulauden vesilaue. Akaa, Lempäälä ja Vesilahti. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 5. Tampere.

Väisänen T. Sedimentin kemikalointikäsittely. Tutkimus rehevän ja sisäkuormitteisen järven kunnostusmenetelmän mitoituksesta sekä sen tuloksellisuuden mittaamisesta. Väitöskirja Oulun yliopisto. C Technica 345. Oulu.

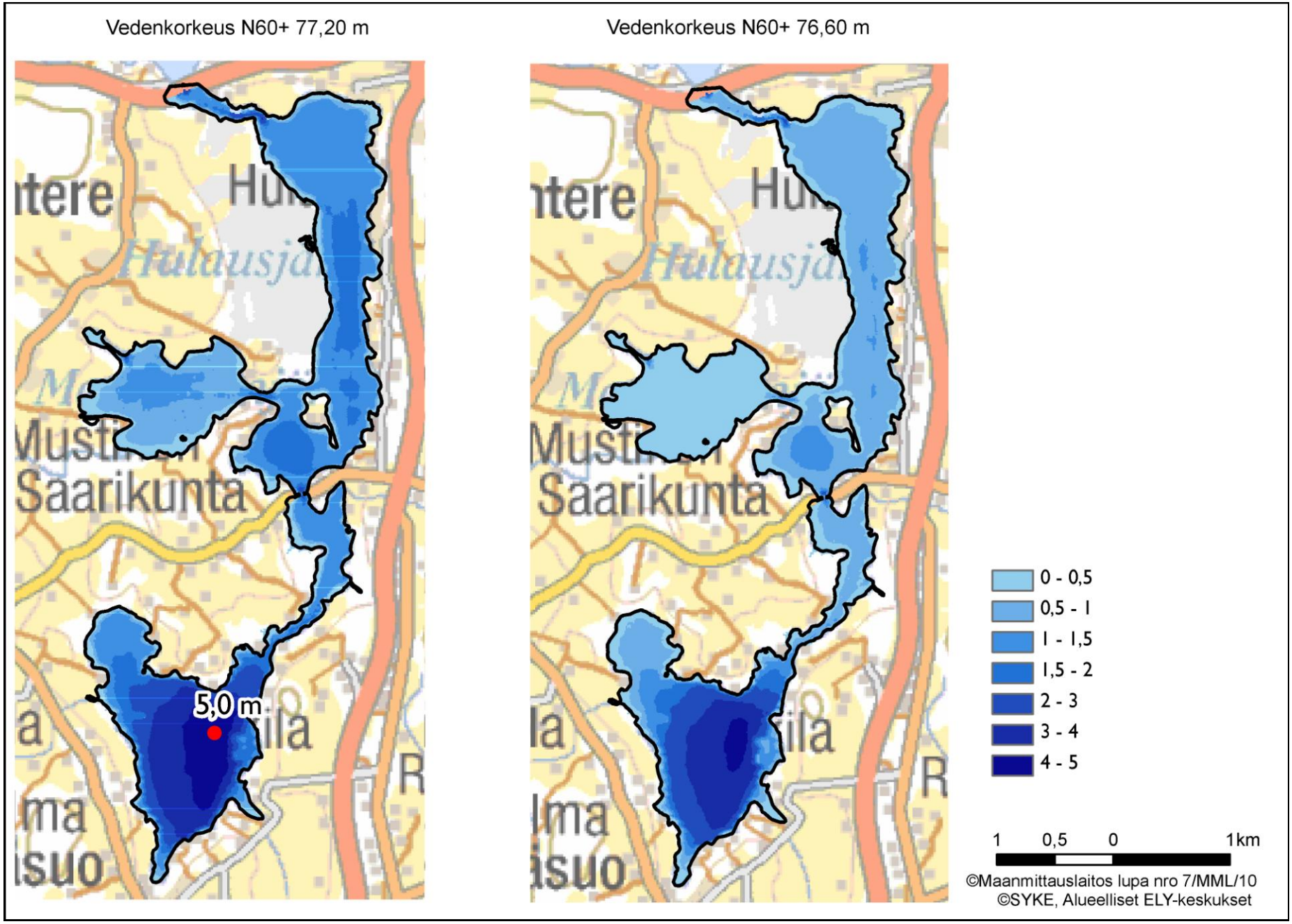
Liite 1. Kohdealue sijaitsee usean taajaman läheisyydessä.



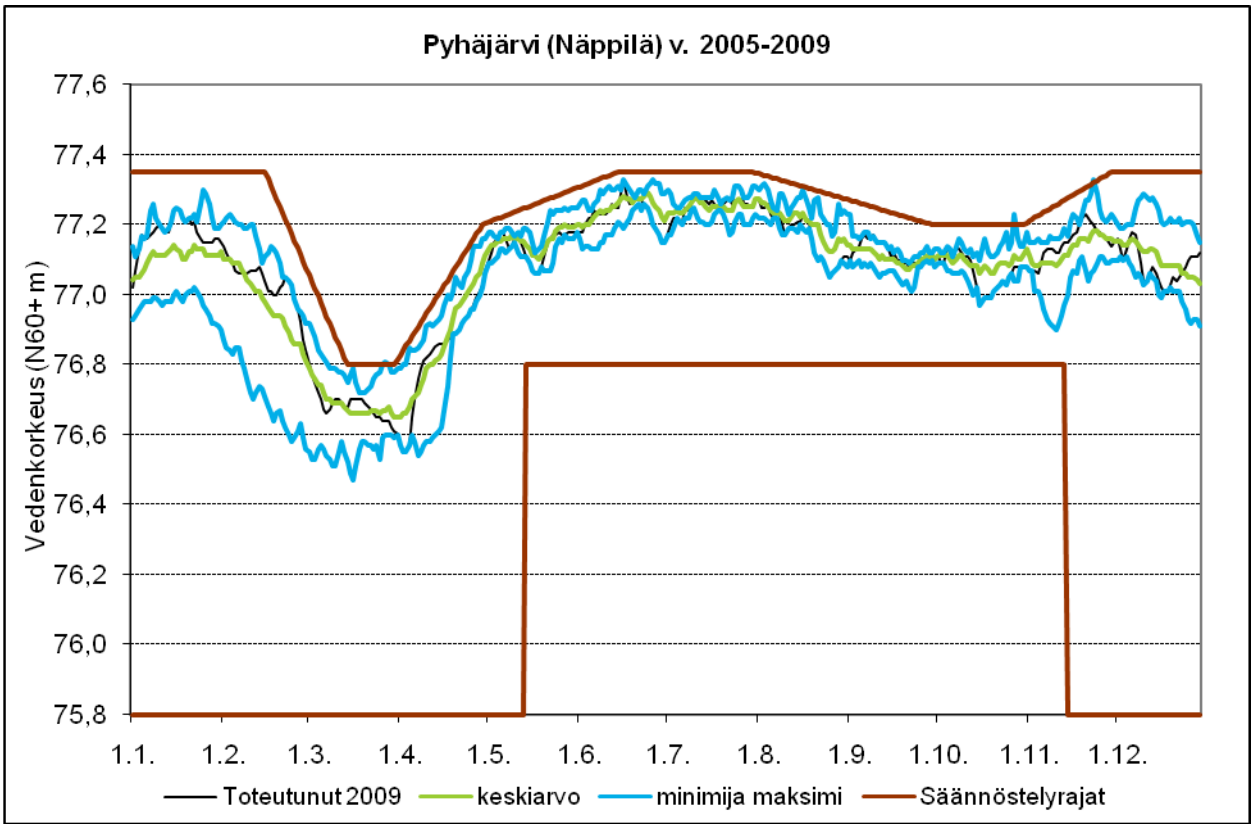
Liite 2. Vesistöalueet ja jako osavaluma-alueisiin sekä pellot.

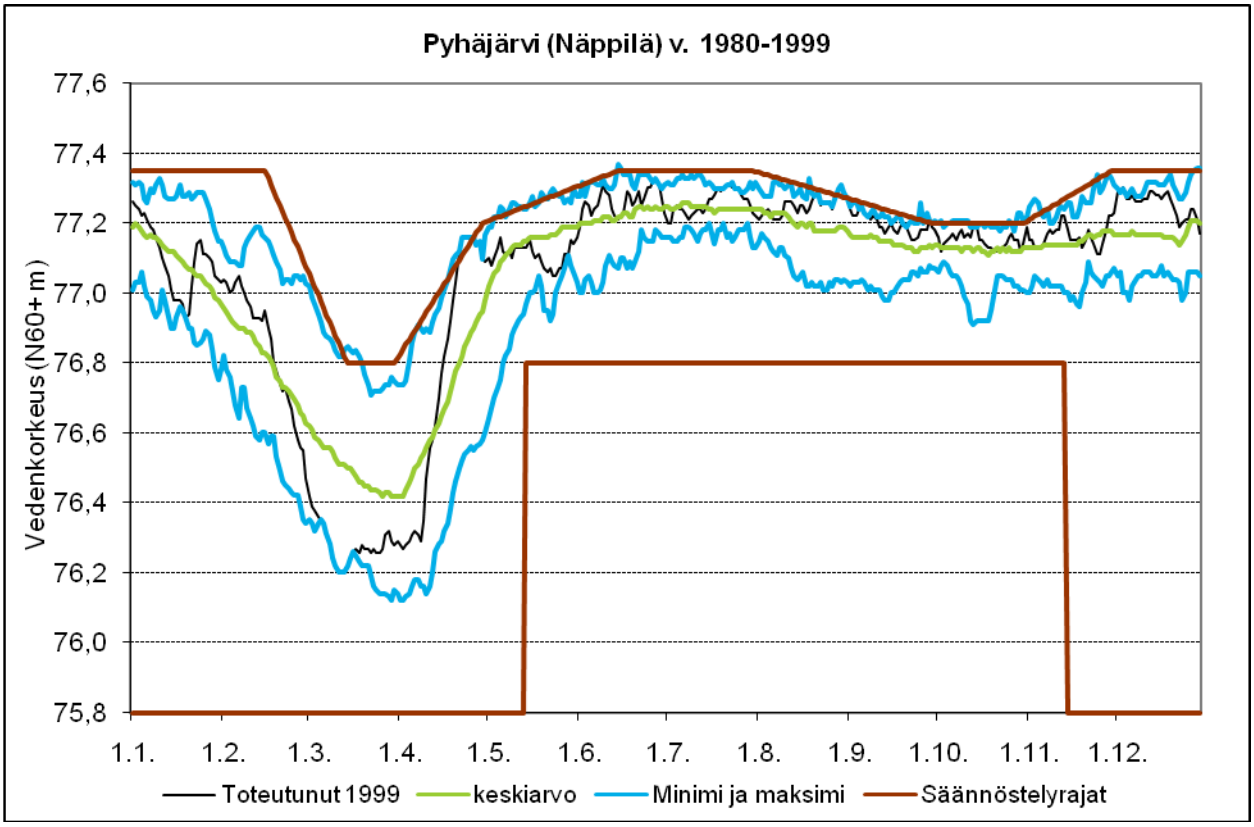


Liite 3. Syvyyskartta (ei julkaistu).



Liite 4. Pyhäjärven vedenkorkeus vuonna 2009 sekä jaksoilla 2005-2009 (yläkuva) ja vuonna 1999 sekä jaksolla 1980-1999 (alakuva). Kevätkuopan alin vedenkorkeus on noussut säännöstelyjen kehittämisen myötä. (vrt. syvyysluotaus on tehty tasolla N60+ 77,20 m).





Liite 5. Heinälahden vedenlaatuhavainnot (havaintopaikan maksimisyvyys 5 m).

Aika	Syvyys	NS	°C	Happi, liuk.mg/l	Hapen kyll.%	pH	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Rauta, µg/l	Sameus FNU	Sähkön-joht. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Klor.-a µg/l
2.12.1993	1	1,6	2,8	10,6	78	7,1	32		940		230	3,7	15	40	
2.12.1993	3,9	1,6	4,2	4,9	37	6,8	41		1000		390	5,8	14,7	50	
9.2.1994	1	1,2	1,9	2,2	16	6,7	47		1200	4	190	2,1	17,4	40	
9.2.1994	2	1,2	3,6	0,7	5										
9.2.1994	3,3	1,2	4,2	0,4	3	6,7	52		1200	49	370	5,4	16,3	40	
13.4.1994	1	0,8	4,2	9,9	76	6,6	230		1800	140	1000	27	8,5	80	
13.4.1994	2	0,8	3,8	4,9	37										
13.4.1994	3,4	0,8	3,9	0,4	3	6,7	90		1200	280	800	13	19	50	
18.5.1994	1	0,8	10,7	9,9	89	7,4	99		970	15	690	12	11,9	70	58
18.5.1994	3,8	0,8	10,7	9,6	87	7,4	100		980	16	680	11	11,9	70	
1.6.1994	1	0,6	11	9,5	86	7,3	100		1000	26	650	5,9	11,8	40	41
1.6.1994	3,8	0,6	11	9,4	85	7,3	96		950	28	680	11	11,8	70	
13.6.1994	1	0,7	14,9	9,6	95	7,6	89		1100	7	550	14	12	50	53,5
13.6.1994	3,7	0,7	14,9	9,1	90	7,5	99		1000	8	560	14	12	60	
27.6.1994	1		15,9	8,8	89	7,4	130		1200	22	980	19	12,1	40	72
27.6.1994	3,7		15,9	8,7	88	7,4	120		1300	32	940	15	12,1	40	
14.7.1994	1	0,6	22,6	10,6	122	9,6	100		1600	10	400	19	12,7	60	79
14.7.1994	3,7	0,6	19,1	2	22	7	110		1100	110	640	9,3	12,9	60	
27.7.1994	1		21,1	11	124	9,2	160		1600	15	800	33	12,4	80	130
27.7.1994	3,7		20,1	4,8	53	7,3	130		1300	140	860	24	12,6	80	
11.8.1994	1	0,6	21,1	8,6	97	8,8	120		1300	4	620	29	12,3	80	74
11.8.1994	3,7	0,6	20,7	5,2	58	7,4	140		1400	7	830	26	12,5	80	
24.8.1994	1	0,5	17	11,2	116	9,2	110		1300	2	610	24	12,4	100	67
24.8.1994	4,1	0,5	16,2	7,8	79	7,7	140		1500	7	880	30	12,5	100	
8.9.1994	1	0,5	14,4	9,4	92	7,8	74		1300	7	580	15	12,3	80	42
8.9.1994	4,2	0,5	14,2	9,3	91	7,9	90		1100	2	580	15	12,3	70	
26.9.1994	1	0,5	11,3	9,6	88	7,4	74		990	10	640	12	12,5	60	41
26.9.1994	3,7	0,5	11,3	9,6	88	7,5	76		1100	11	660	13	12,5	60	
25.10.1994	1	0,7	3,5	12,5	94	7,6	53		1000	25	640	9,7	12,9	50	52
25.10.1994	3,9	0,7	3,5	12,5	94	7,6	60		1100	28	650	9,7	13	50	
14.2.1995	1	1,3	2	5,6	41	6,8	35		1200	6	380	5,1	15,1	40	
14.2.1995	2	1,3	2,5	3	22										
14.2.1995	3,6	1,3	3,7	1,3	10	6,6	73		1300	90	830	9,7	16,2	60	
7.3.1995	1	1,9	1,2	6,9	48	6,8	27		1100	16	230	3,7	12,8	40	
7.3.1995	2	1,9	2,7	2,5	19										
7.3.1995	3,6	1,9	3,6	1,5	11	6,7	100		1300	240	1200	16	16	80	
30.3.1995	1	1,5	1,4	4,8	34	6,6	41		1500	12	410	6,2	13,8	40	
30.3.1995	2	1,5	3,2	1,8	13										
30.3.1995	3,3	1,5	4,3	0,8	6	6,7	150		1600	470	1900	23	17	120	
17.5.1995	1	0,5	8	11,2	95	7,7	90		1700	29	700	8,3	12,2	70	
17.5.1995	4	0,5	7,8	11,3	95	7,5	94		1700	38	900	8,9	12,4	80	
12.6.1995	1	0,9	18,2	7,1	76	7,2	64		1300	76	410	10	12,6	60	31
12.6.1995	3,9	0,9	12,8	1,2	11	6,6	87		1800	630	1100	16	13,9	80	
27.6.1995	1	0,3	19,4	5,9	64	8,2	100		1400	17	710	13	12,5	80	92
27.6.1995	4	0,3	19,4	3,6	40	7,8	97		1400	28	850	13	12,4	80	
12.7.1995	1	0,3	17,8	11,1	117	9,1	100		1400	4	630	20	12,6	90	86
12.7.1995	3,9	0,3	17,4	9,6	101	8,6	110		1400	8	650	18	12,5	110	
26.7.1995	1	0,4	18,9	8	86	7,7	110		1600	13	710	25	12,4	100	90
26.7.1995	3,4	0,4	18,8	7,9	84	7,5	120		1600	35	720	21	12,8	90	
14.8.1995	1	0,3	17,7	12,5	132	9,4	130		2100	20	470	31	13,1	80	150
14.8.1995	4	0,3	17,2	9,1	95	8,4	110		1500	11	510	22	12,9	80	
6.9.1995	1	0,8	15,9	10,9	111	8,6	120		1900	21	570	26	12,7	70	110
6.9.1995	4	0,8	15,3	8,7	87	7,5	120		1800	26	630	26	12,9	70	

Liite 5 jatkuu

Aika	Syvyys	NS	°C	Happi, liuk.mg/l	Hapen kyll.%	pH	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Rauta, µg/l	Sameus FNU	Sähkön-joht. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Klor.-a µg/l
21.11.1995	1	1,3	0,8	12,9	90	7,6	31		1400	330	280	4	13,7	40	
21.11.1995	4	1,3	2,7	6,3	46	6,8	48		1500	490	480	6,6	14,3	40	
30.1.1996	1	2,1	1,5	3,6	26	6,8	33		1600		170	2,2	15,9	25	
30.1.1996	3,5	2,1	4,2	0,1	1	6,7	130		1900		1300	15	17,1		
9.4.1996	1	2,4	1	2	14	6,5	43		2100	130	180	1,7	16,9	35	
9.4.1996	2	2,4	2,4	0,3	2										
9.4.1996	3,1	2,4	4,2	0,3	2	6,5	75		1900	700	680	6,9	18,4	60	
2.7.1996	1	0,4	16,9	8,2	85	7,9	120		1400	14	630	9,9	12,7	80	70
2.7.1996	4,2	0,4	16,7	7,7	79	7,4	120		1400	13	720	9,9	12,8	100	
17.9.1996	1	0,7	11	9,9	90	7,5	120		1700	120	500	12	12,6	80	93
17.9.1996	3,8	0,7	10,8	9,8	88	7,5	120		1600	130	530	12	12,7	80	
5.2.2007	1	1,8	0,9	9,4	66	6,8	54		3360		1200	19	14,2	150	
5.2.2007	2	1,8	1,3	8,5	60		53		3310			18			
5.2.2007	4	1,8	2,6	3,6	27	6,6	60		2960		1400	23	14,1		
30.5.2007	1	0,8	15,5	10,5	105	8,5	70		1400	14	330	4,7	12	40	54
30.5.2007	3,7	0,8	15,4	10,2	102	8,1	66		1400	20	400	4,4	12	40	
20.2.2008	1	0,8	1	8,4	59	6,7	54	26	2600	12	1100	15	14	70	
20.2.2008	3,7	0,8	1,6	4	29	6,6	62	30	2300	77	1200	16	14	80	
3.7.2008	1	0,6	18,5	10,8	115	9,2	94	9	1300	5	340	18	12	50	77
3.7.2008	3,7	0,6	18	9,3	98	8,5	98	11	1300	5	480	16	12	50	
7.8.2008	1	0	17,8	9,6	101	9,2	220	22	4300	30	450	60	12	100	(1100)
7.8.2008	3,8	0	17,5	7,7	81	8,6	170	25	2200	57	530	30	12	80	
29.6.2009	1	0,3	21,6	14,3	162	10,1	93	6	2100	11	250	36	12	80	130
29.6.2009	2	0,3	17,9												
29.6.2009	3	0,3	14,3	5,2	51										
29.6.2009	4	0,3	13,8	1,1	11	6,8	120	54	940	42	580	15	13	70	
13.8.2009	1	0,3	19,9	6,6	72	8,6	190	20	2300	23	320	42	11	100	160
13.8.2009	4	0,3	19,7	5,8	63	8,1	180	17	2200	19	350	38	12	100	
11.2.2010	1	1,7	1,3	3,2	23	6,8	35	16	2000		200	2,9	13,5	40	
11.2.2010	3,7	1,7	3	0,6	5	6,9	58	30	2100	810	610	7,3	15,2	65	
31.3.2010	1	2,4	1,5	0,9	6	6,8	34	14	2200	12	120	1,6	14,7	35	
31.3.2010	3,6	2,4	3,6	0,6	4	6,9	54	35	2000	760	580	6,7	15,8	60	

Liite 6. Mantereenjärven vedenlaatuhavainnot (havaintopaikan maksimisyvyys 0,9 m).

Aika	Syvyys	NS	°C	Happi, liuk.mg/l	Hapen kyll.%	pH	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Rauta, µg/l	Sameus FNU	Sähkön-joht. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Klor.-a µg/l
6.9.1971	0,5	0,5	13,1	9,8	96	7,3	50		700		940		7,3	75	
13.2.1986	0,5		0,2	9,9	68	6,4	55		720				8,6	80	
18.5.1994	0,5	0,6	10,3	9,7	87	7	81		830	6	1600	21	6,4	100	21
14.7.1994	0,5	0,6	24,7	6,9	84	6,9	75		820	7	1800	11	6,6	140	35
24.8.1994	0,5		16,3	13,3	135	9,6	110		2500	14	1500	36	6,8	160	160
26.9.1994	0,5	0,5	10	9,5	84	6,9	43		1300	51	1400	12	8,4	140	15
25.10.1994	0,5	0,6	3,9	10,9	83	6,6	27		1000	44	1400	13	8,2	140	2,6
17.5.1995	0,5	0,2	7	10,9	89	6,7	79		1300	48	2100	22	6,3	160	
12.7.1995	0,5	0,2	17,4	7,9	83	6,9	78		840	10	1900	14	6,5	150	25
14.8.1995	0,5		17,4	10	104	7,4	79		1200	4	1300	12	7,2	120	48
6.9.1995	0,5		16	9,2	93	7,2	72		970	100	1000	10	7	100	36
21.11.1995	0,5	1	1,7	8,6	61	6,5	45		900	87	1300	12	9,1	120	
30.1.1996	0,5		0,3	10,8	75	6,5	47		840		1900	15	9,5	100	
2.7.1996	0,5	0,4	16,6	7,8	80	6,9	66		750	22	1200	5,4	6,9	140	18
17.9.1996	0,5		9	10,5	90	7,2	55		730	6	1100	3,9	7,6	110	9,1
30.5.2007	0,4	0,4	15,3	8,3	83	7	76		850	4	1600	11	7,5	100	29
20.2.2008	0,4		0,2	11,9	82	6,6	31	12	1300	12	1100	8	7,9	120	
3.7.2008	0,4	0,6	18,1	5,8	61	6,6	66	18	800	2	1700	12	7	140	16
7.8.2008	0,4	0,3	15,9	10,6	107	8,3	170	16	2400	21	1300	37	8,5	130	170
29.6.2009	0,5	0,5	23,4	8,6	101	7,2	84	17	1100	9	1300	19	7,5	160	51
13.8.2009	0,5	0,3	18,6	8,3	89	7,2	120	16	1300	11	1300	22	7,5	160	77

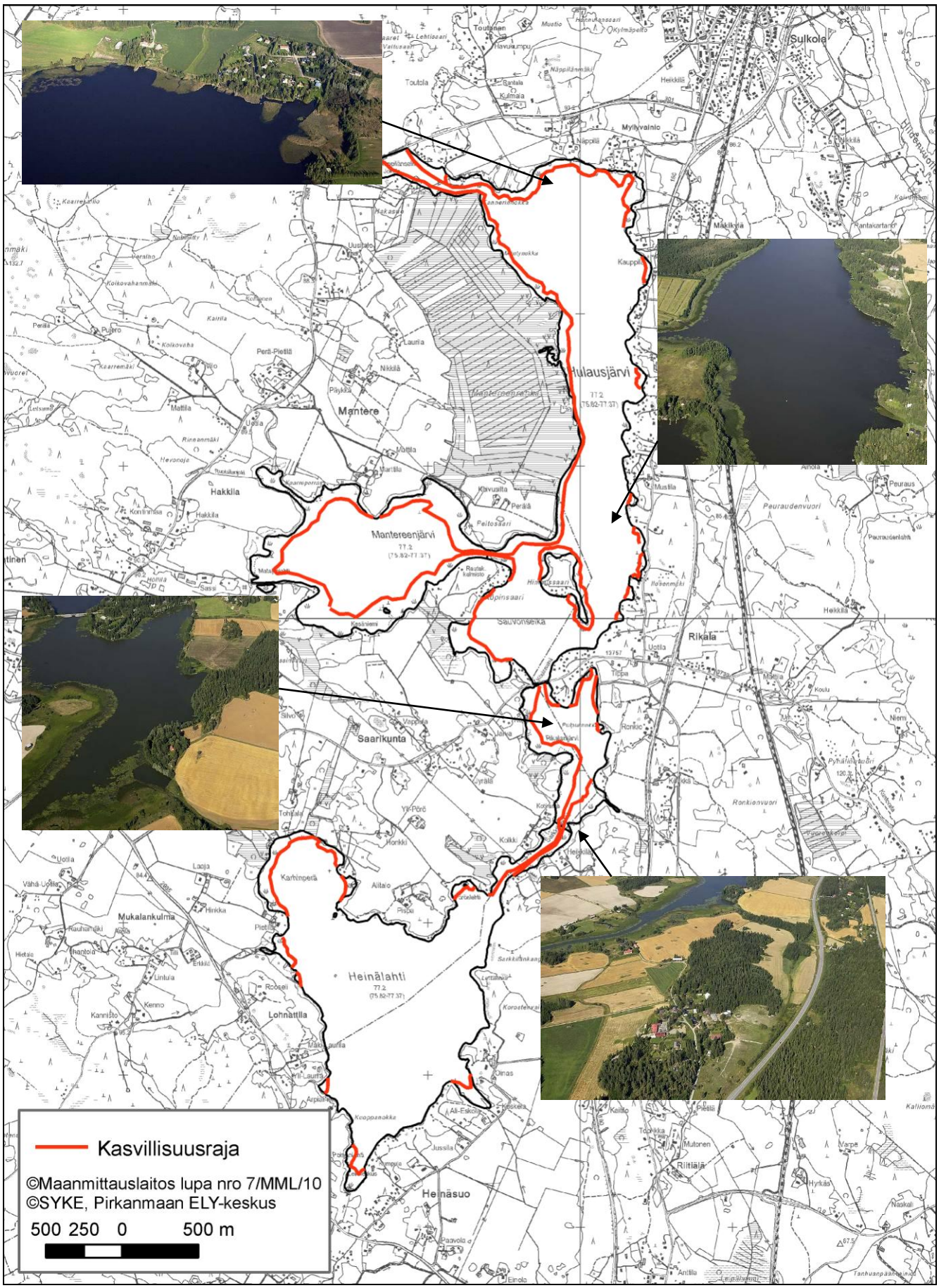
Liite 7. Hulausjärven vedenlaatuhavainnot (havaintopaikan maksimisyvyys 1,6 m).

Aika	Syvyys	NS	°C	Happi, liuk.mg/l	Hapen kyll.%	pH	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Rauta, µg/l	Sameus FNU	Sähkön-joht. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Klor.-a µg/l
6.9.1971	1	0,7	13,6	9,8	97	7,2	50		700				9,4	65	
18.5.1994	1	0,8	10,7	10,5	95	7,3	61		760	8	670	10	6,7	70	26,5
14.7.1994	1	0,7	23,4	8,7	102	7,6	95		1200	24	810	19	8,5	100	62
24.8.1994	1	0,6	16,6	10,5	108	7,9	58		1400	16	430	11	9,7	60	54
26.9.1994	1	0,7	10,5	10,5	94	7,4	50		1000	9	680	7,5	9	80	38
25.10.1994	1	0,6	3,9	11,3	86	6,9	54		1400	98	1200	14	9,9	100	19
17.5.1995	1	0,5	7,6	10,7	90	6,9	64		1200	19	1100	14	6,6	100	
12.7.1995	1	0,3	17,9	8,7	92	7,2	83		1000	2	1200	18	8,7	110	35
14.8.1995	1	0,3	16,8	9,6	99	7,5	75		1200	6	670	11	9,6	80	62
6.9.1995	1	1,2	16,1	9,6	97	7,3	49		1200	23	400	6,5	9,8	60	27
21.11.1995	1	1,2	2,6	10,6	78	6,9	47		1200	64	590	5,9	11,6	60	
30.1.1996	1	0,9	1,9	2,7	20	6,5	56		1300		1700	8,9	13,7	100	
9.4.1996	0,5		0,4	1,4	10	6,4	92		1300	380	2700	13	14,6	150	
2.7.1996	1	0,7	17	7,7	80	7	72		840	15	830	5,9	10	100	34
17.9.1996	1	1,1	9,5	10,6	93	7,3	45		770	4	520	3,3	10,1	60	17
11.11.1999	1	1,1	3,3	10,1	76	7,1	43				690	8,4	11,4	80	
3.5.2000	1	0,4		10		6,8	62				1300	22	5,8	140	
5.2.2007	1	0,6	1,7	8,1	58	6,5	55		2390		1700	25	10,6	200	
30.5.2007	1	0,6	16,1	6,4	65	6,8	83		890	70		6,3	10	50	18
12.7.2007	1	0,3	20	9,4	103	7,5	92		1200	4		12	11	60	70
27.8.2007	1	0,4	16,9	9,6	99	7,8	110		1500	6		20	11	80	110
19.11.2007	0,5		0,2	13,2	91	6,8	11		720	120		1,9	3,5	10	
6.5.2008	1	0,3	12,2	9,2	86	7,1	110		1300	19		24	7,7	120	65
25.6.2008	1	0,7	15,7	9,1	92	7,5	69		800	3		12	9,7	50	35
9.7.2008	1	0,7	18,1	9,4	100	7,5	76		1000	6		14	11	60	43
7.8.2008	1	0,4	16,6	10,1	104	8,2	96		1600	17		25	11	80	110
22.9.2008	1	0,8	9,5	8,6	75	7,2	57		1100	61		6,3	10	80	31
12.3.2009	1	0,9	1	5,6	39	6,5	63	33	1300	39	1300	16	12	100	
18.5.2009	1	0,7	15,3	10,2	102	7,3	64	6	760	7	680	10	6,6	70	
29.6.2009	1	0,6	22,9	9,7	112	7,7	61	5	1200	8	490	17	8,7	80	50
13.8.2009	1	0,4	19,5	8,3	90	7,6	100	12	1600	10	730	25	9,4	100	96

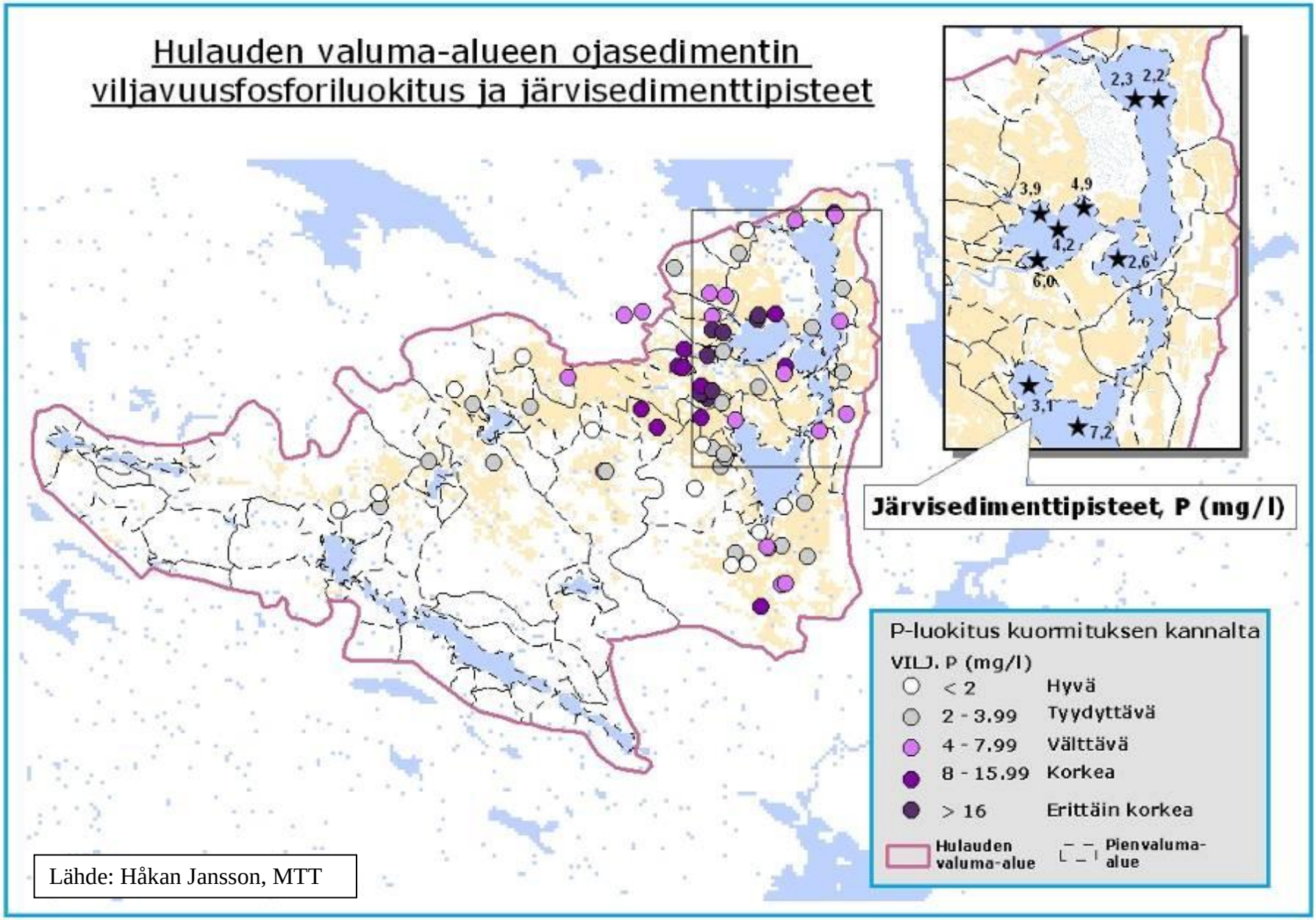
Liite 8. Kasvillisuuskartoituksen tulokset.

Laji	Suomenkieliset nimet	Elo-muoto	Ravintei-suusluokka	Yleisyys (linjafrek-venssi, %)	keskimääräi-nen peittä-vyys, %	Pinta-alapeittä-vyyksien summa	frekvenssi 7-asteikolla	peittävyys 7-asteikolla	kasvillisuus-indeksi	suhteellinen kasvillisuus-indeksi
Alisma plantago-aquatica	ratamosarpio	6	m-e	9	1	0,00	4	2	32	0,4
Butomus umbellatus	sarjarimpi	6	e	27	1	0,04	5	2	64	0,8
Calla palustris	(suo)vehka	7	i	27	1	0,04	5	2	64	0,8
Calliergon megalophyllum	järvikuirisammal	8	m	9	1	0,01	4	2	32	0,4
Caltha palustris	rentukka	7	m	36	2	0,09	5	3	128	1,6
Carex acuta	viiltosara	7	m-e	73	11	1,91	6	4	512	6,6
***Carex diandra* Schrank**	liereäsara	7	m	27	2	0,11	5	3	128	1,6
ssp. *elata*	lännenpiukkasara	7	m-e	9	1	0,01	4	2	32	0,4
Carex lasiocarpa	jouhisara	7	o-m	9	5	1,25	4	3	64	0,8
Carex rostrata	pullosara	7	i	18	10	4,75	4	4	128	1,6
Carex vesicaria	luhtasara	7	m-e	18	4	5,26	4	3	64	0,8
Ceratophyllum demersum	(sarvi)karvalehti	2	e	55	41	160,00	6	5	1024	13,2
Cicuta virosa	myrkkykeiso	7	m	55	3	0,51	6	3	256	3,3
Comarum palustre	kurjenjalka	7	i	36	2	0,12	5	3	128	1,6
Drepanocladus aduncus	luhtasirppisammal	8	m-e?	9	1	0,01	4	2	32	0,4
Equisetum fluviatile	järvikorte	6	i	64	10	58,20	6	4	512	6,6
Fontinalis hypnoides	järvinäkinsammal	8	m-e	9	20	13,00	4	4	128	1,6
Glyceria maxima	isosorsimo	6	e	9	60	18,00	4	6	512	6,6
Hydrocharis morsus-ranae	kilpukka	1	e	64	2	1,28	6	3	256	3,3
Iris pseudacorus	(kelta)kurjenmiekka	6	m-e	18	3	0,12	4	3	64	0,8
Lemna minor	pikkulimaska	1	m-e	55	1	0,85	6	3	256	3,3
Lemna trisulca	ristilimaska	2	e	18	1	0,02	4	2	32	0,4
Lycopus europaeu	rantayrtti	7	m-e	36	1	0,05	5	2	64	0,8
Lysimachia thyrsiflora	terttualpi	6	i	27	1	0,03	5	2	64	0,8
Lysimachia vulgaris	ranta-alpi	7		55	1	0,05	6	2	128	1,6
Lythrum salicaria	rantakukka	7	m	27	1	0,02	5	2	64	0,8
Myriophyllum verticillatum	kiehkuraärviä	3	e	18	20	2,80	4	4	128	1,6
Nuphar lutea	(iso)ulpukka	5	i	91	16	119,05	7	4	1024	13,2
ssp. *candida*	pohjanlumme	5	i	9	1	0,00	4	2	32	0,4
Persicaria amphibia	vesitatar	5	m-e	45	7	2,98	5	4	256	3,3
Phalaris arundinacea	ruokohelpi	7	m-e	9	1	0,00	4	2	32	0,4
Phragmites australis	järviruoko	6	i	45	28	58,00	5	5	512	6,6
Potamogeton natans	uistinvita	5	i	73	4	6,75	6	3	256	3,3
Ranunculus reptans	rantaleinikki	4	o-m	9	1	0,00	4	2	32	0,4
Ricciocarpos natans	sorsansammal	8	m-e	55	1	0,34	6	2	128	1,6
Rumex aquaticus	vesihierakka	7	m-e	9	1	0,01	4	2	32	0,4
Sagittaria sagittifolia	pystykeiholehti	6	m-e	9	1	0,00	4	2	32	0,4
Schoenoplectus lacustris	järvikaisla	6	i	36	7	6,28	5	4	256	3,3
Sparganium emersum	rantapalpakko	6	i	9	3	0,60	4	3	64	0,8

Liite 9. Kasvillisuusalueen raja Karttakeskuksen ilmakuvan perusteella (raja viitteellinen). Oheiset ilmakuvat otettu syksyllä 2001 Lentokuva Vallas Oy. Kuvien käyttöoikeus Lempäälän kunta (www.lempaala.fi).

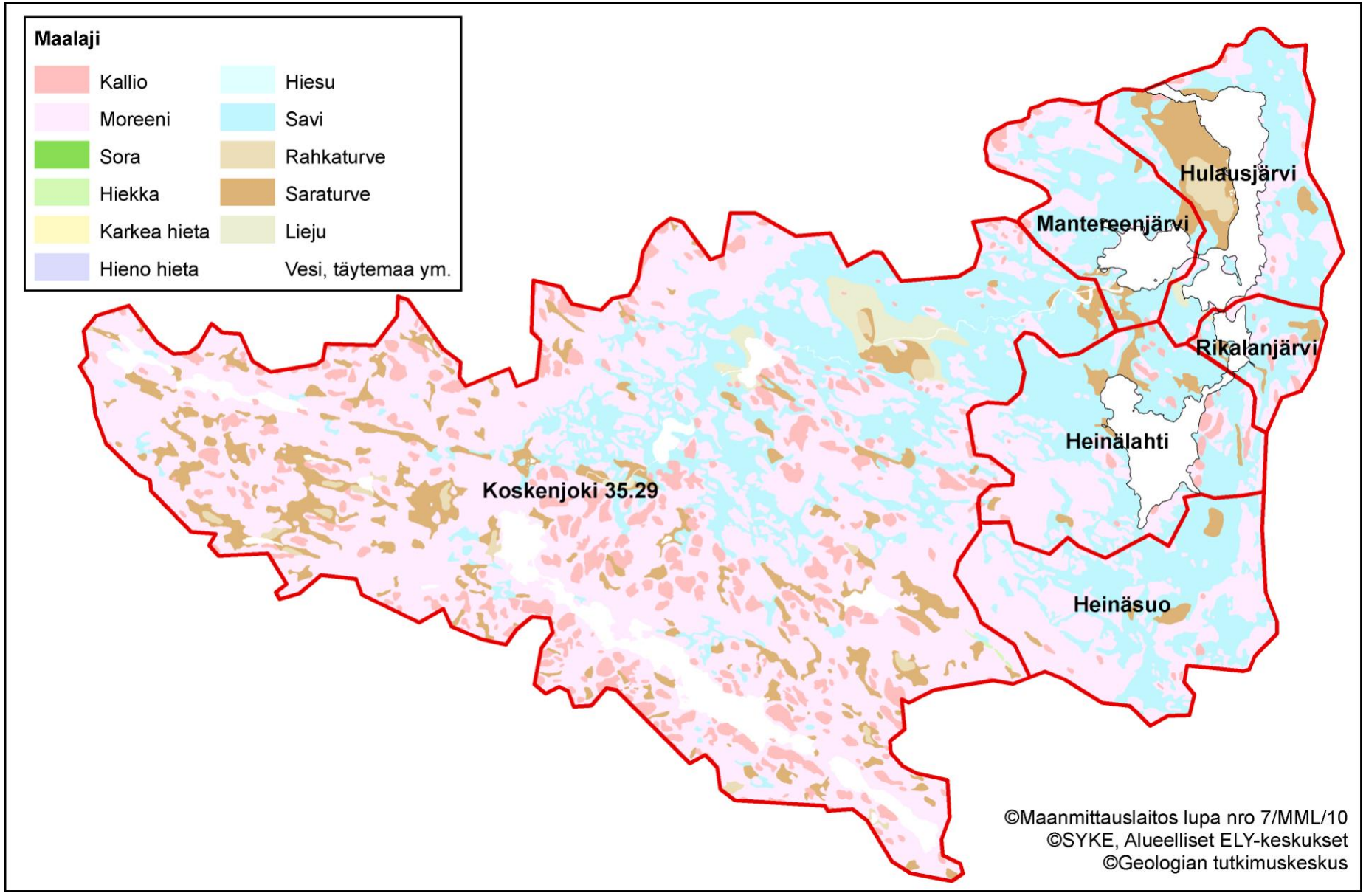


Liite 10. Ojasedimenttien viljavuusfosfori. Lähde Jansson MTT.

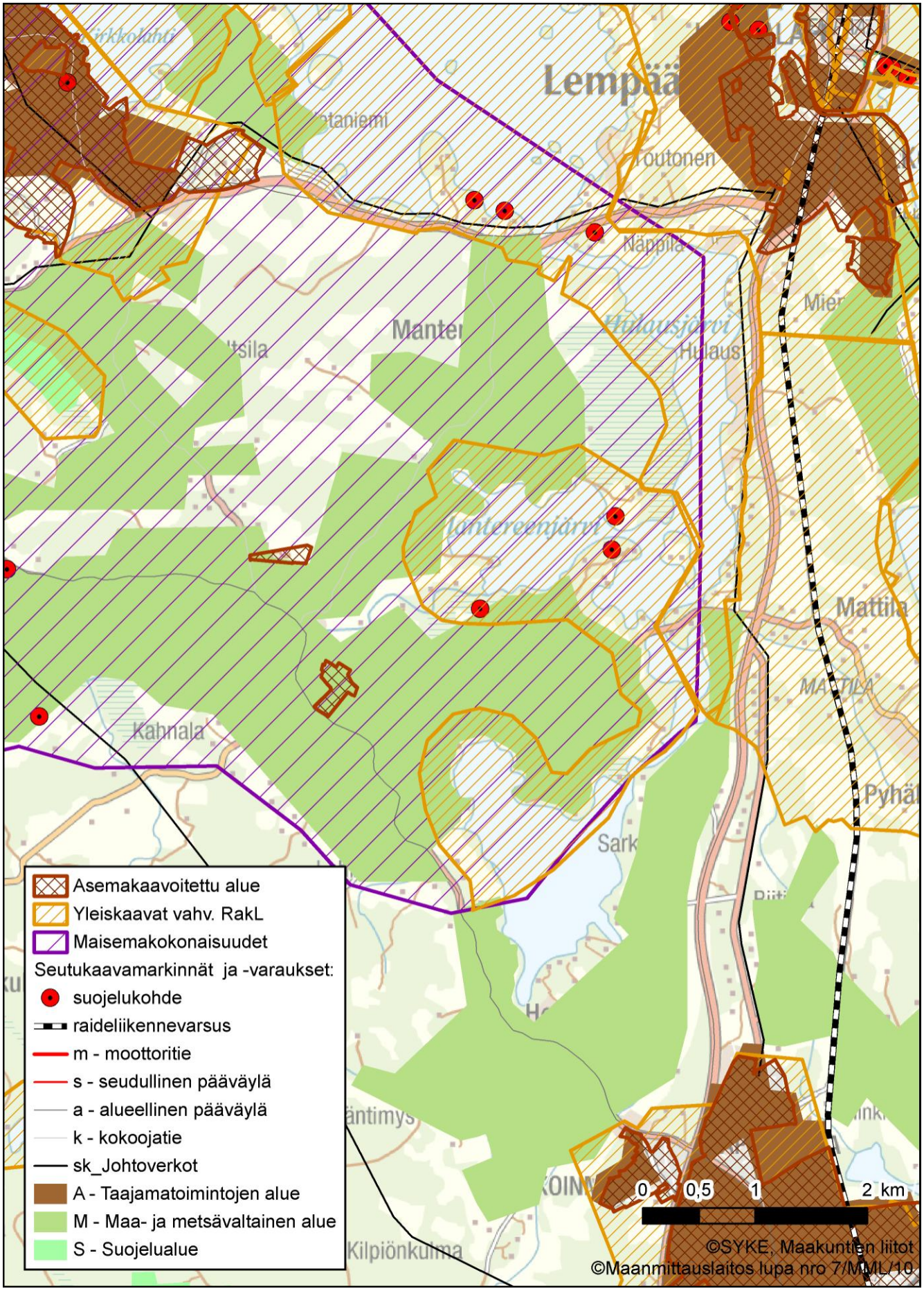


Lähde: Håkan Jansson, MTT

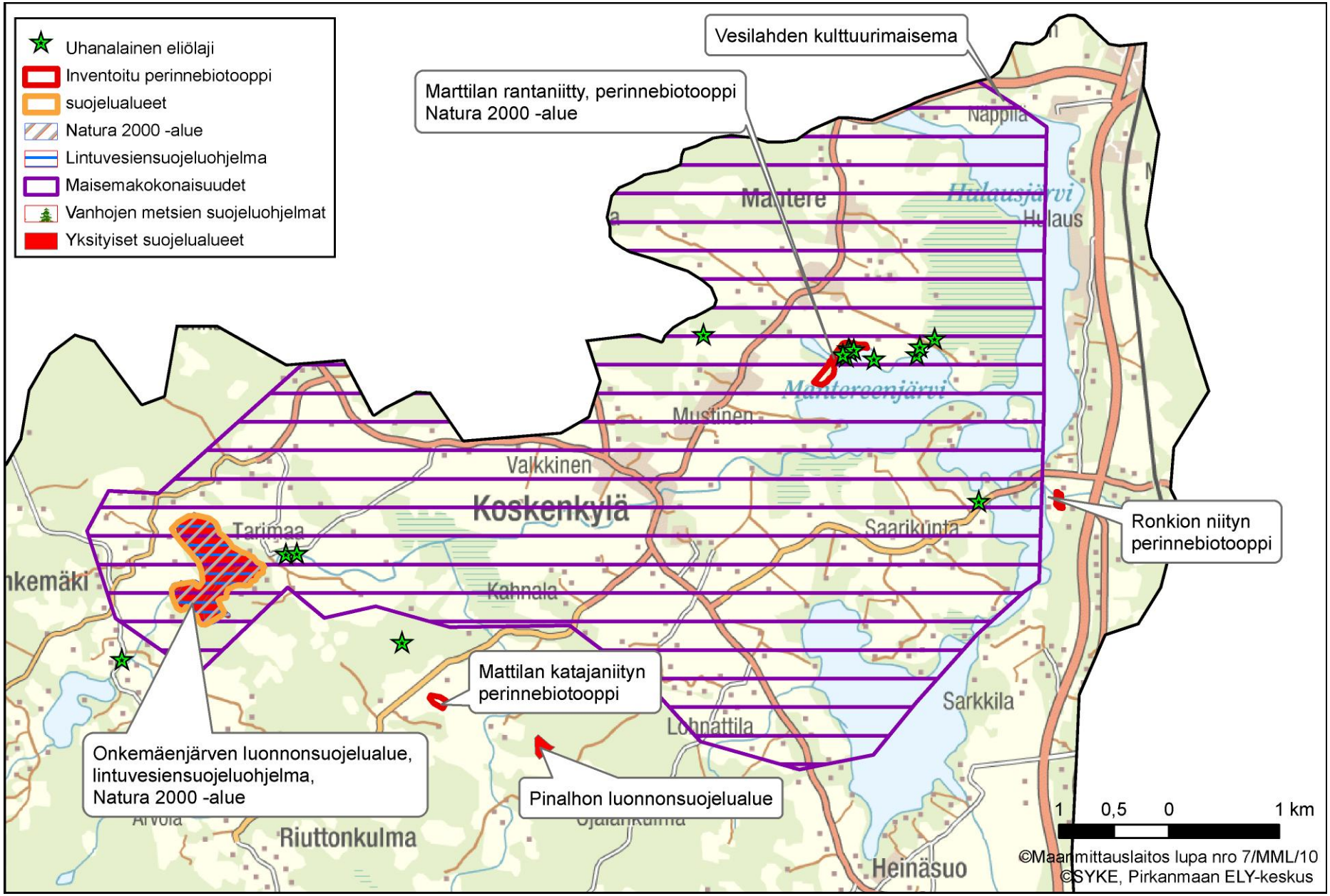
Liite 11. Maaperä.



Liite 12. Kaavoitustilanne.



Liite 13. Luontoarvot.



Liite 14. Mantereenjärven pohjoisrannalla sijaitsevan Marttilan rantaniityn Natura 2000 -tiedot.

www.ymparisto.fi

Sisältödokumentti 5.5.2008 | Pirkanmaan ympäristökeskus

Marttilan rantaniitty

Koodi	FI0351005
Kunta	Vesilahti
Pinta-ala	2 ha
Aluetyyppi	SCI

Alueen kuvaus

Alue on runsaskivinen ja näyttävä, yksi Pirkanmaan merkittävistä edelleen laidunnetuista rantaniityistä. Alueella esiintyy kuivaa ja tuoretta niittyä sekä kosteaa suurruohoniittyä.

Suojelutilanteen tarkennus ja toteutuskeinot

Alue ei kuulu suojeluohjelmiin. Seutukaavassa MTY-merkintä (luonto-olosuhteiltaan ja maisemaltaan arvokas maa- ja metsätalousvaltainen alue). Suojelun toteutuskeinona on maa-alueella sopimus, vesialueella vesilaki ja ympäristönsuojelulaki.

Luontodirektiivin luontotyypit (%)

*Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	20
Kostea suurruohokasvillisuus	15

Luontodirektiivin liitteen II lajit

- lietetatar *Persicaria foliosa*

Muuta lajistoa

- ahonoidanlukko *Botrychium multifidum*
- hirssisara *Carex panicea*
- keltamatara *Galium verum*
- keltaängelmä *Thalictrum flavum*
- ketonoidanlukko *Botrychium lunaria*
- musta-apila *Trifolium spadiceum*
- peurankello *Campanula glomerata*
- rantaorvokki *Viola persicifolia* ST
- törrösara *Carex muricata*

© Copyright Valtion ympäristöhallinto

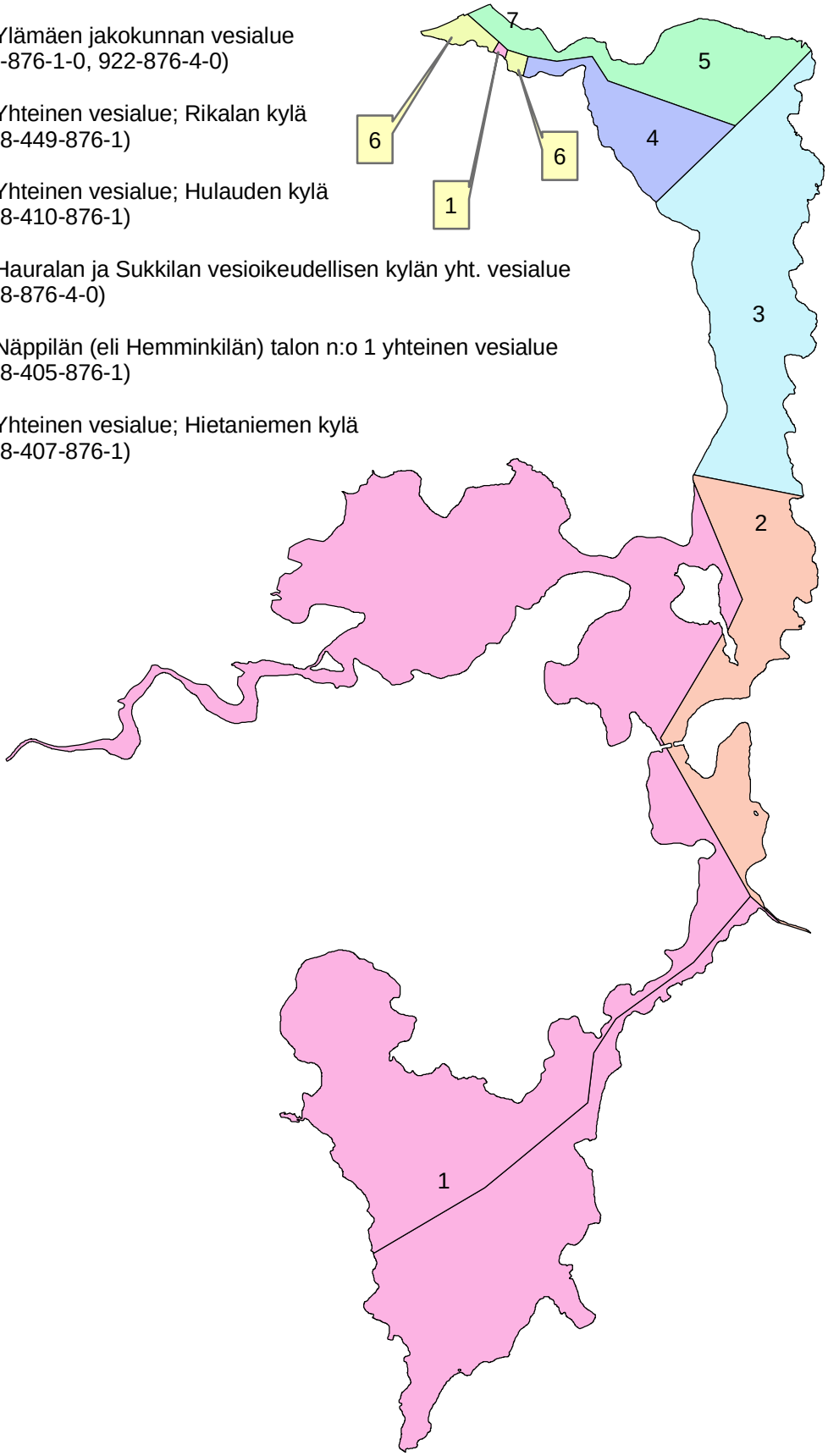
Liite 15. Vesialueen omistus.

1) Ylämäen jakokunnan vesialue
(20-876-1-0, 922-876-4-0)

2) Yhteinen vesialue; Rikalan kylä
(418-449-876-1)

3) Yhteinen vesialue; Hulauden kylä
(418-410-876-1)

4) Hauralan ja Sukkilan vesioikeudellisen kylän yht. vesialue
(418-876-4-0)

5) Näppilän (eli Hemminkilän) talon n:o 1 yhteinen vesialue
(418-405-876-1)

6) Yhteinen vesialue; Hietaniemen kylä
(418-407-876-1)