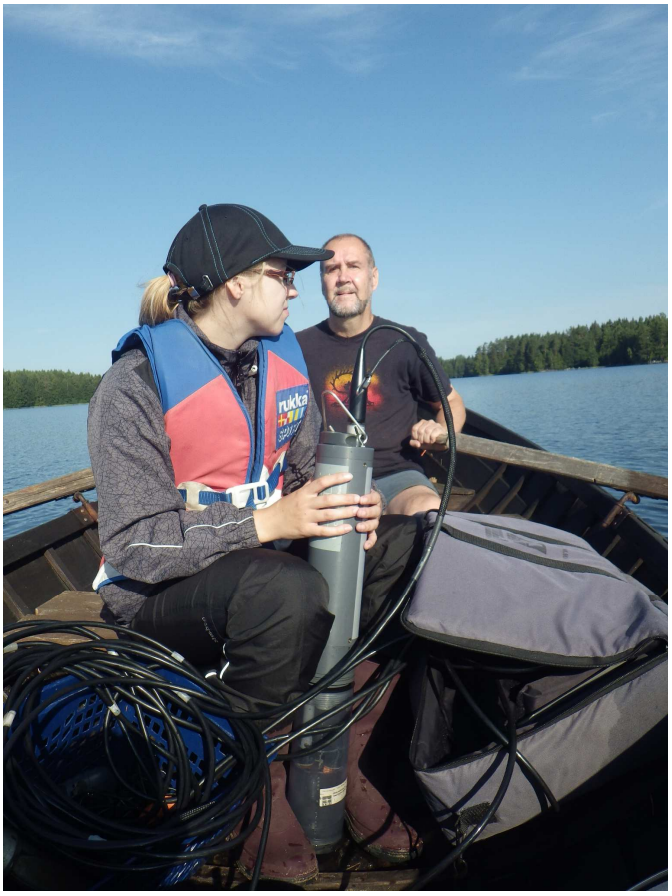
Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuosina 2013 ja 2014

Heli Jutila

Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 33
2015

HÄMEENLINNAN KAUPUNKI
Hyvä arki asuu Hämeenlinnassa



Kannen kuva: Ylhäällä uimahuone ja venesuuli Alisen Rautjärven rannalla 21.8.2013. Alhaalla Katumajärven Valkamatien rannan luona 18.3.2012.
Sisäkannen kuva: Näytteenottoa Kankaistenjärvellä.
Valokuvat ovat Heli Jutilan ottamia ellei toisin mainita.

Lähdeviite: Jutila Heli 2015: Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuosina 2013 ja 2014 – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 33. 73 sivua ja 2 liitettä (29 sivua). Hämeenlinnan kaupunki, Yhdyskunta-, ympäristö- ja rakentamispalvelujen tilaajayksikkö.

ISBN painotuote: 978-952-5962-52-9
ISBN verkkojulkaisu: 978-952-5962-53-6
ISSN-L 1798-0704
ISSN 1798-0704 (painettu)
ISSN 1798-0712 (verkkojulkaisu)

Sisällys

Tiivistelmä 4
ABSTRACT 5
1. Tausta 6
2. Tutkimuskohteet ja menetelmät 7
2.1. Tutkitut suureet 8
3. Hattula 8
3.1. Vinjalammi 8
4. Hämeenlinna, Hauhon kaupunginosa 10
4.1. Valkjärvi 10
4.2. Vekurinjärvi 11
4.3. Vähä-Roine 13
5. Hämeenlinna, Kanta-Hämeenlinnan kaupunginosa 15
5.1. Ahvenistonjärvi 15
5.2. Hattelmalanjärvi 17
5.3. Kankaistenjärvi 19
5.4. Katumajärvi 23
5.5. Leteenoja–Myllyoja 27
6. Hämeenlinna, Kalvolan kaupunginosa 29
6.1. Hautalammi 29
6.2. Kotkajärvi 30
6.3. Murhalammi 32
7. Hämeenlinna, Lammin kaupunginosa 34
7.1. Alinen Rautjärvi 34
7.2. Iso Vehkajärvi 36
7.3. Saunalammi 38
7.4. Viipsjärvi 40
8. Hämeenlinna, Rengon kaupunginosa 42
8.1. Kyynäröinen eli Kyynäräjärvi 42
8.2. Mustalammi 44
8.3. Raitalammi 46
8.4. Ruokojärvi 47
8.5. Vaimaroinen 49
8.6. Valajärvi 50
9. Hämeenlinna, Tuuloksen kaupunginosa 53
9.1. Lehee 54

9.2. Orisäärenharjun suppalampi 56
9.3. Pannujärvi 58
9.4. Suolijärvi 62
9.5. Takanen 64
9.6. Teuronjärvi 65
9.7. Valkeajärvi 66
10. Yhteenveto *68*
Kiitokset *70*
Lähdeluettelo *73*

Liitteet
Liite 1. Hämeenlinnan kaupungin vesistötutkimustulokset vuosina 2013 ja 2014.
Liite 2. Kartta Hämeenlinnan kaupungin vesistötutkimuksista vuosina 2013 ja 2014.

Kuva 1 Surviaissääskien (Chironomidae) putkia ja siimapalpakon (Sparganium gramineum) versoja Orisäärenharjun pohjavesilammessa Tuuloksessa. Kuva Karri Jutila 23.7.2014.

Tiivistelmä

Hämeenlinnan kaupungin ja Hattulan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tutki vuosina 2013 ja 2014 kaikkiaan 27 järveä ja tutkimuskertoja oli 41 kpl. Hattulassa tutkittiin Vinjalammin tila. Hämeenlinnassa tutkitut järvet kaupunginosittain olivat seuraavat: Hauhon kaupunginosassa Valkjärvi, Vekurinjärvi ja Vähä-Roine, Kanta-Hämeenlinnassa Ahvenistonjärvi, Kankaistenjärvi, Katumajärvi ja Hattelmalanjärvi, Kalvolassa Hautalammi, Kotkajärvi ja Murhalammi, Lammilla Alinen Rautjärvi, Iso Vehkajärvi, Saunalammi ja Viipsjärvi sekä Rengossa Kyynäräjärvi, Mustalammi, Ruokojärvi, Raitalammi, Vaimareenjärvi ja Valajärvi sekä Tuuloksessa Lehee, Pannujärvi, Orisäärenharjun suppalampi, Suolijärven Pohjoistenlahti, Takanen, Teuronjärvi ja Valkjärvi. Kesällä 2014 tutkittiin Lehijärveen laskevaa Leteenoja-Myllyojaa. Pintavesiseurantoja tehtiin myös osana vanhojen kaatopaikkojen velvoitetarkkailuja.

YSI6600 mittarilla mitattiin metreittäin syvyyttä, lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, kiintoainetta, pH:ta, hapetus–pelkistyspotentiaalia, sameutta, klorofylli-α:ta, hapen pitoisuutta ja kyllästysastetta. Vesinäytteet otettiin Limnos-vesinäytteenottimella. Vesistönäytteistä analysoitiin laboratoriossa väri, alkaliteetti, COD, kokonaistyppi, nitraatti-nitriittityppi, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, rauta ja mangaani. Joistakin näytteistä tutkittiin samoja suureita kuin mittarillakin. Kaikista syvyyksistä ei tehty kaikkia analyysejä näyteanalyysikustannusten pienentämiseksi. Näytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys ja tehtiin havaintoja rantojen ja vesien eliöstöstä.

Tulokset esitetään kunnittain, kaupunginosittain ja järvittäin. Tulosten tarkastelussa käytettiin apuna OIVA-ympäristö- ja paikkatietojärjestelmän Hertta-osiota ja Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen aikaisemmin ottamia näytteitä ja Lammin biologisen aseman julkaisuja.

Tyypiltään kuusi tutkituista järvistä oli pieniä, vähähumuksisia järviä ja yksi keskikokoinen vähähumuksinen järvi. Pieniä humusjärviä oli yhdeksän ja matalia humusjärviä kaksi. Runsashumuksisia järviä oli kuusi ja matalia, runsashumuksisia järviä kaksi.

Tutkimusjärvet olivat melko hyvässä kunnossa. Erinomaiseksi luokitettiin vuonna 2013 yhden järven eli Valajärven ekologinen tila ja vuonna 2014 kolmen järven, Hautalammin, Kotkajärven ja Kankaistenjärven tila. Hyväkuntoisiksi arvioitiin seitsemän järveä vuonna 2013: Kalvolan Murhalammi, Lammin Alinen Rautjärvi ja Viipsjärvi, Rengon Kyynäröinen ja Vaimaroinen sekä Tuuloksen Suolijärvi ja Valkeajärvi. Vuonna 2014 tutkituista järvistä hyväksi luokiteltiin Ahvenistonjärvi, Vähä-Roine, Iso Vehkajärvi, Saunalammi, Ruokojärvi, Suolijärvi ja Orisäärenharjun suppalampi. Tyydyttäviä oli vuoden 2014 tutkimusten mukaan seitsemän järveä tai lampea: Hattulan Vinjalammi, Hauhon Valkjärvi, Rengon Mustalammi sekä Tuuloksen Lehee, Pannujärvi, Takanen ja Teuronjärvi. Vuonna 2014 tyydyttäviksi arvioitiin Katumajärvi ja Pannujärvi. Välttäväksi ekologiselta laadultaan arvioitiin Hauhon Vekurinjärvi ja Hämeenlinnan Hattelmalanjärvi.

Vesistöjen ekologisen tilan luokittelu kertoo vain yleisluontoisesti järven tilasta. Kunkin järven valuma-alueella on suuri merkitys järven tilaan ja sen kehitykseen. Valuma-alueen maankäyttö ja muut toimet vaikuttavat kuormituksen määrään luonnonolojen ohella. Asukkaat voivat vaikuttaa veden laatuun laittamalla jätevesiasiat ja jätehuolto kuntoon sekä osallistumalla järven suojelu- ja kunnostustoimiin. Hämeenlinnan seudulla onkin jo suuri joukko järviensuojelu- ja luonnonsuojeluyhdistyksiä, jotka ovat aktiivisia vesiensuojelussa.

ABSTRACT

During years 2013 and 2014 the Municpal Environmental Authority of Hämeenlinna and Hattula investigated altogether 27 lakes on 41 times of research. The studied lake in Hattula was Vinjalammi. The studied lakes in Hämeenlinna by district were the following: in Hauho Lakes Valkjärvi, Vekurinjärvi and Vähä-Roine, in the Main Hämeenlinna Ahvenistonjärvi, Kankaistenjärvi, Katumajärvi and Hattelmalanjärvi, in Kalvola Hautalammi, Korkajärvi and Murhalammi, in Lammi Alinen Rautjärvi, Iso Vehkajärvi, Saunalammi and Viipsjärvi, in Renko Kyynäräjärvi, Mustalammi, Ruokojärvi, Raitalammi, Vaimareenjärvi and Valajärvi and in Tuulos Lehee, Pannujärvi, Orisäärenharjun suppalampi, Suolijärven Pohjoistenlahti, Takanen, Teuronjärvi and Valkjärvi. In summer 2014 the creek Leteenoja-Myllyoja, which runs to the Lake Lehijärvi, was studied. Surface water monitoring was also conducted as part of the mandatory monitoring of the old landfills.

With YSI6600 measurer depth, temparature, conductivity, total dissolved solids, pH, ORP (oxygen redox potential), turbidity, chlorophyll-α, optical dissolved oxygen and dissolved oxygen % saturation were measure by each meter. The water samples were taken with Limnos water sample collector. In the laboratory the water samples were analysed for colour, alkalinity, COD, total nitrogen, nitrate-nitrite notrogen, ammonium nitorgen, total phoshorous, phosphate phosphorous, iron and mangane. Of some samples also analyses similar to measurements were made. All the analyses were not done for each depth to reduce the costs of sample analyses. In connection to sampling the secchi depth of the sampling site was measured and observations were made on the fauna and flora of the waters.

The results are presented by municipalities, districts and lakes. In analyzing the results the Finnish National Environment and GPS information system OIVA and its Hertta service was used to analy-collect previous data on the studied lakes. Also the publications and studies of Hämeenlinna Regional Environmental Authority and Lammi Biological Station of the University of Helsinki were utilized.

By type six of the investigated lakes were small oligohumic lakes and one was middle sized oligohumic lake. There were nine small humic lakes and two shallow humic lakes. There were six very humic lakes and two shallow, very humic lakes.

The studied lakes were in fairly good condition. The ecological status was classified as excellent in Lake Valajärvi based on the results of year 2013 and Hautalammi, Kotkajärvi and Kankaistenjärvi based on the results of year 2014. The ecological status was evaluated to be good in seven lakes during year 2013, Murhalammi in Kalvola, Alinen Rautjärvi and Viipsjärvi in Lammi, Kyynäröinen and Vaimaroinen in Renko and Suolijärvi and Valkeajärvi in Tuulos. The ecological quality was evaluated to be good in seven lakes or ponds: Ahvenistonjärvi, Vähä-Roine, Iso Vehkajärvi, Saunalammi, Ruokojärvi, Suolijärvi and Orisäärenharjun suppalampi. The ecological quality was satisfactory in seven lakes in 2013: Vinjalammi in Hattula, Valkjärvi in Hauho, Mustalammi in Renko and Lehee, Pannujärvi, Takanen and Teuronjärvi in Tuulos. During the year 2014 satisfactory were Katumajärvi and Pannujärvi. As passable in ecological quality were evaluated Vekurinjärvi in Hauho and Hattelmalanjärvi in the Main Hämeenlinna.

The classification of the ecological status of waters tells only very generally about the status of a particular lake. The drainage basin has a great effect on the state of the lake and its development. Land use and other action in the drainage basin affect the load in addition to the natural conditions. Inhabitants can influence the water quality by putting waste water and management issues in order and by participating to the protection and restoration of the lake. Actually there is a big group of lake protection and nature conservation associations, which are active in water protection.

1. Tausta

Vesistöseuranta on osa Hämeenlinnan kaupungin toteuttamaa ympäristön tilan seurantaohjelmaa.

Vuosittaiseen näytteiden ottoon velvoittavat laki kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta (5.12.1996/1013) sekä ympäristösuojelun erityislait (ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527: 143§). Vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaisesti ja Ympäristöministeriön ohjekirjeen pohjalta arvioitiin vesistöjen ekologista tilaa käytettävissä olevien suureiden pohjalta. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n julkaisua ”Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna” käytettiin myös tulosten tulkinta-apuna.

Tulosten tarkastelussa käytettiin apuna OIVA-ympäristö- ja paikkatietojärjestelmän Hertta-osiota ja Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen aikaisemmin ottamia näytteitä ja Lammin biologisen aseman julkaisuja.

Hämeen ELY-keskuksen Hattulan ja Hämeenlinnan alueen vesiseurannat vuosina 2013-2014

Järviseuranta
2013
Lehijärvi, keskiosa 2
Hämeenlinnan Avusjärvi, keskiosa 1, Iso-Roine, Syvänne 101, Kallijärvi, Kaisaniemi 1, Katumajärvi, syvänne 97, Keihäsjärvi, Taljala 1, Konaanjärvi, Torvoila 2, Teuronjärvi, Lakkola 5, Tevänti, keskiosa 2

2014
Lehijärvi, keskiosa 2
Avusjärvi, keskiosa 1, Kallijärvi, Kaisaniemi 1, Kankaistenjärvi, Kivikari, Katumajärvi, syvänne 97, Konaanjärvi, Torvoila 2, Pääjärvi, syvänne 95, Suolijärvi, Rautionk. 1, Teuronjärvi, Lakkola 5

Järvien biologinen seuranta
2013
Lehijärvi
Alajärvi*, Avusjärvi, Iso-Roine, Keihäsjärvi, Konaanjärvi, Lehee,

Maatalouden ja hajakuormituksen seuranta
2013 ja 2014
Hauhonselkä, Valkkakivi 2, Äimäjärvi, Kalliomaa 4

Kartoitusjärvet 2013
Ahlajärvi, keskiosa 1, Hattelmalanjärvi 1, Iso-Salanti, pohjoinen 2, Leinamonjärvi,pohj.osa 1, Leskijärvi, keskiosa 1, Matkolammi,länsiosa 248, Murhalammi, keskiosa 1, Ojajärvi, Heltaaninl. 1, Pursunjärvi (uusi paikka), Raidonjärvi, Vaimaroinen, Isosaari 1, Tuomisto keskiosa, Yläjärvi, keskiosa 1

Jokien vedenlaadun seuranta 2013
Ormijoki 1,0, Vuolujoki alav mts,

Jokien biologinen seuranta 2013
Renkajoki (pohjaeläimet)

Hämeen pintavesissä on vain yksi **haitallisten aineiden havaintopaikka**. Se sijaitsee Vanajaveden Lepaanvirrassa. Paikka on nimeltään Vanajavesi Lepaa.

Leväseuranta 2013 ja 2014
Hattula Lehijärvi
Hml Alajärvi, Tervaniemi, Hauhonselkä, Pappilanaron uimaranta, Katumajärvi, Pääjärvi, Juottimen uimaranta, Suolijärvi, Äimäjärvi

Lumilinja 2013 ja 2014
Länsi-Hahkiala

Vedenkorkeusasemat 2013 ja 2014
Ekojärvi, Ekojoki, Vähä-Evo, Haarajoki, Hämeenlinna, Hauho, Jokijärvi, Iso Roinevesi, Kankaistenjärvi, Kuohijärvi C, Kyynäröinen, Löyttynoja Nerosjärvi, Ormajärvi, Pääjärvi (Hämeenkosken puolella), Uurtaanjärvi, Valkea-Kotinen, Vanajavesi, Hämeenlinna, Äimäjärvi (2 paikkaa)

Muuta
Virtaaman mittausta toteutetaan Kukkian luusuassa. Lämpötilaa mitataan Nerosjärvellä ja Lammin biologisella asemalla, jossa tutkitaan myös jään paksuutta.

Hämeenlinnan kaupungin tekemän vesistöseurannan tulokset eivät ole muutamaan vuoteen siirtyneet Hertta-tietopalveluun, vaikka tästä on nimenomaisesti tehty tilaus. Ilmeisesti valtionhallinto ei ole suostunut siirtämään muiden kuin näytteenottoon akkreditoitujen tahojen ottamia näytteitä Herttaan. Tämä on valitettavaa. On myös huomattava, että Hämeenlinnan ympäristöasiantuntija on suorittanut akkreditointiin vaadittavan koulutuksen ja saanut ympäristönäytteenottajan pätevyyden vuonna 2014.

2. Tutkimuskohteet ja menetelmät

Hämeenlinnan kaupunki tutki kesällä 2013 kaikkiaan 18 järven tai lammen tilaa Hämeenlinnassa ja Vinjalammin tilaa Hattulassa. Tutkitut järvet olivat Hauhon Valkjärvi ja Vekurinjärvi, Kankaistenjärvi ja Hattelmalanjärvi, Kalvolan Murhalammi, Lammin Alinen Rautjärvi ja Viipsjärvi sekä Rengon Kyynäräjärvi, Mustalammi, Vaimareenjärvi ja Valajärvi. Osana Tuuloksen vesistöjen kunnostushanketta selvitettiin Leheen, Suolijärven Pohjoistenlahden, Takasen, Teuronjärven ja Valkjärven tilaa. Pannujärven ja Veitsijärvenojan alueella vesistöselvitystä tehtiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseltä tilattuna. Nämä selvitykset liittyivät käynnistettyyn vesilain hallintopakkohakemukseen. Seuranta toteutui ympäristön tilan seurantaohjelman mukaisesti lukuun ottamatta Ahvenistonjärveä, missä käytettävissä ollut vene olikin rikki eikä näytteitä siksi saatu otettua.

Hämeenlinnan kaupunki tutki kesällä 2014 kaikkiaan 13 järven tai lammen tilaa sekä yhden virtaveden tilaa yhdeksästä näytepisteestä. Tutkitut vesistöt olivat Hauhon kaupunginosassa Vähä-Roine, Kanta-Hämeenlinnassa Ahvenistonjärvi ja Leteenoja-Myllyoja, Kalvolan kaupunginosassa Hautalammi, Lammin kaupunginosassa Iso Vehkajärvi ja Saunalammi, Rengon kaupunginosassa Ruokojärvi ja Raitalammi ja Tuuloksen kaupunginosassa Pannujärvi ja Orisäärenharjun suppalammet. Suolijärven Pohjoistenlahden tilaa selvitettiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseltä tilattuna liittyen alueella toteutettuun vesistökunnostukseen. Hämeenlinnan kaupunki suoritti Katumajärven, Kankaistenjärven ja Kotkajärven suojeluyhdistyksen puolesta näytteenoton suojeluyhdistyksen maksaessa vesianalyysit. TawastGolfin lammista otettiin näytteitä toimijan laskuun. Rengon Veittijärven valitusnäytteestä analysoitiin muutamia veden laatusuureita. Seuranta toteutui ympäristön tilan seurantaohjelman mukaisesti lukuun ottamatta Raitalammea, joka tuli seurantaan mukaan ohjelman ulkopuolelta ja Sotkajärveä, josta ELY päätyikin ottamaan näytteet.

Pintavesiseurantoja tehtiin myös osana vanhojen kaatopaikkojen velvoitetarkkailuja. Tyypillisesti vanhojen kaatopaikkojen tarkkailuissa tutkitaan pohjaveden laatua ja ojavesiä. Harjoittelijat tekivät muutamia mittauksia kesällä 2014 ja lisäksi kaatopaikkojen seurantoja tilattiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseltä. Näitä seurantoja kuvataan tässä raportissa hyvin lyhyesti.

2.1. Tutkitut suureet

Järvinäytepisteillä käytiin kerran kesäkerrosteisuuden lopulla eli elokuun puolivälin ja lopun välissä. Kaikissa näytepisteissä käytettiin YSI 6600 mittaria joko metrin tai puolen metrin välein, lähempänä pohjaa jopa tiheämminkin. Järviltä ja lammilta nostettiin myös vesinäytteet vedennoutimella ja pullotettiin kuljetusta varten. Näytepullot toimitettiin saman päivän aikana Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykselle, joka vastasi laboratoriotutkimuksista. Vesinäytteet otettiin jokaisen järven kohdalta vain yhdestä näytepisteestä, mutta syvemmissä järvissä saman pisteen eri syvyyksiltä. YSI -mittaria käytettiin jossain tapauksessa myös saman järven eri näytepisteissä.

Virtavesistä tutkittiin Leteenoja-Myllyojan aluetta kahdella näytteenotolla ja YSI6600 mittauksilla. Pohjoistenjoella toteutettiin automaattista, reaaliaikaista veden korkeuden mittausta liittyen kampakosteikoiden rakentamiseen ja vesistön ruoppauksiin.

Vesistönäytteistä tutkittiin pääasiallisesti seuraavia suureita Kanta-Hämeen ympäristön tilan seurantaohjelman mukaisesti: sameus, sähköjohtavuus, pH, väri, alkaliteetti, COD (kemiallinen hapen kulutus), kokonaistyppi, nitraatti-nitriittityppi, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, rauta ja mangaani. Kaikista syvyyksistä ei tehty kaikkia analyysejä näyteanalyysikustannusten pienentämiseksi. Näytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys. YSI6600 mittarilla mitattiin metreittäin syvyyttä, lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, kiintoainetta, pH:ta, hapetus-pelkistyspotentiaalia, sameutta, klorofylli-α:ta, hapen pitoisuutta ja kyllästysastetta.

Ympäristöasiantuntija Heli Jutila toteutti kesänäytteenotot yhdessä harjoittelijoiden kanssa. Joitakin näytteenottoja ostettiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseltä Tuuloksen järvet –hankkeessa. Näytteiden oton yhteydessä merkittiin ylös havaintoja järvien vesi- ja rantakasvillisuudesta ja linnustosta. Näytteiden otossa käytettiin pääosin yksityisten omistamia ja etukäteen varattuja veneitä.

3. Hattula

Hattulassa on yli 55 järveä ja lampea. Vuonna 2013 näytteet otettiin Vinjalammesta.

3.1. Vinjalammi

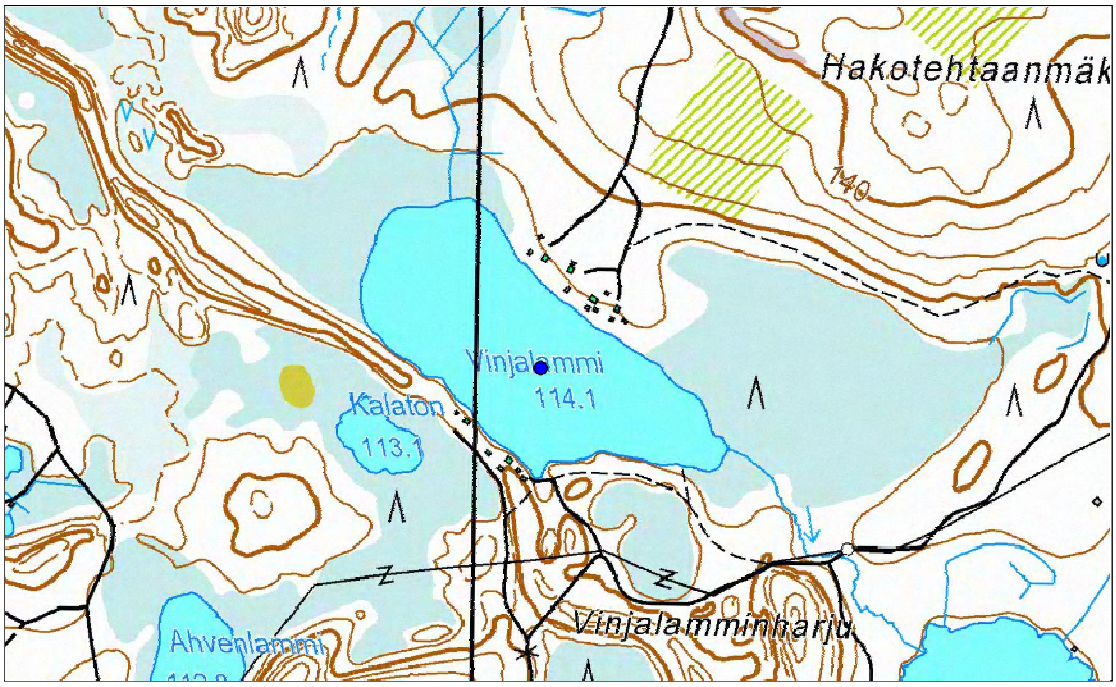
(35.893.1.003; A= 8,92 ha, syvyys = 7 m, rantaviiva 1,36 km, korkeus N60+114,1 m mpy)

Vinjalammi sijaitsee noin 500 m Takajärveltä pohjoiseen. Näiden vesistöjen väliin mahtuu Vinjalamminharju, minkä länsipuolelta lammen vedet laskevat Takajärven Rivertinlahteen. Pieni Kalaton–niminen lampi on Vinjalammen vieressä noin 100 metriä lounaaseen. Vinjalammen rannalla on vain vähän asutusta, alle kymmenen tonttia, jotka ovat enimmäkseen loma-asuntoja. Lammen ympärillä on metsää ja suota.

Vinjalampia reunustaa katkeileva pullosaravyö (*Carex rostrata*) ja paikoittainen järviruoko *(Phragmites australis*). Kellulehtisistä tavataan isoulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja pohjanlummetta (*Nymphaea alba* ssp. *candida*). Vinjalamminharjun pohjois-koillispuolelle sijoittuvan Vinjalammin rannat ovat luoteis- ja kaakkoispäästään soiset. Pohjoisrannalla kasvaa iäkäs lakkapäämänty (*Pinus sylvestris*). Ranta- ja vesikasvistoon kuuluvat mm. raate (*Menyanthes trifoliata*), järvikorte (*Equisetum fluviatile*), luhtakastikka (*Calamagrostis stricta*), suoputki (*Peucedanum palustre*), suomuurain (*Rubus chamaemorus*), harmaasara (*Carex canescens*), rätvänä (*Potentilla erecta*), suopursu (*Ledum palustre*), korpipaatsama (*Rhamnus frangula*) ja hieskoivu (*Betula pubescens*). Heinäsirkat sirittivät näytteenotolle lähdettäessä. Kakkurinkujan alussa havaittiin metsokoppelo (*Tetrao*

urogallus). Vinjalammen eteläpuolisessa supassa on merkittävä hämeenkylmänkukkaesiintymä (*Pulsatilla patens*).

Vinjalammen vedenlaatua ei ole ennen tutkittu. Näytteenotto toteutettiin 19.8.2014. Sopivaa näytteenottopaikkaa haettiin silmämääräisesti lammen keskikohdalta ja mitaten syvintä paikkaa hakien. Sopivan paikan löytyessä koordinaatit (KKJ 6769674, 3347839) merkittiin muistiin, tulevia näytteenottokertoja varten. Syvyydeksi mitattiin 7 m ja näkösyvyys oli 1m. Yhden ja viiden metrin syvyydeltä otettiin vesinäytteet, jotka pullotettiin lähetettäviksi laboratoriotutkimuksia varten. YSI 6600 mittarilla otettiin näytteet metrin välein pohjan läheisyyteen asti, josta otettiin näytteet vielä 6,5 ja 7 m kohdalta.



Kuva 2 Vinjalammen näytteenottopisteen sijainti. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Veden lämpötila laski pinnan 17,8°C:sta pohjan (7m) 6,3°C:een. Harppauskerros sijoittui kolmen ja viiden metrin välille. PH oli pinnassa jonkin verran neutraalia korkeampi ja laski pohjaa kohden happamen puolelle. Alkaliteetti oli hyvä.

Vinjalammin pintaveden väri oli erittäin ruskeaa eli runsashumuksista (150 Pt/l) ja humuksen määrä vielä lisääntyi pohjaa kohden (310 Pt/l). Lievää sameutta oli havaittavissa pintavedessä, mutta syvemmällä vesi oli paikoin kirkasta. Sähkönjohtavuus oli melko alhainen ja kiintoainemäärä vähäinen pohjan läheistä vettä lukuun ottamatta. Happipitoisuus laski pinnan 92 %:sta nopeasti harppauskerroksen alettua niin, että kolmessa metrissä happea oli vain 3,4 %. Tästä syvemmälle mentäessä vesi oli koko lailla hapetonta.

Pintaveden klorofylli-α-pitoisuus oli korkea (29 µg/l) ja jopa nousi mittarin lukemien perusteella syvemmällä ollen kolmessa metrissä 54 µg/l.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli melko alhainen (15 µg/l), mutta nousi hapettomuuden myötä viidessä metrissä 37 µg/l:ssa. Tässä syvyydessä kokonaisfosforipitoisuus oli 13 µg/l. Vastaavasti kokonaistyppipitoisuus nousi 860 µg/l 1000 µg/l:ssa Viidessä metrissä ammoniumtyppipitoisuus (290 µg/l) ja rautapitoisuus (2400 ug) olivat selvästi kohonneita.

Kuva 3 Vinjalammin lounaisrantaa 19.8.2013.

Vinjalammi on tyypiltään **runsashumuksinen järvi (Rh)**, jonka kasvukauden aikainen **kokonaisfosforipitoisuus osoittaa erinomaista tilaa ja kokonaistyppi- ja klorofylli-*α*-pitoisuus tyydyttävää tilaa**. Huomioiden järven heikon happitilanteen tässä tutkimuksessä järven tilan arvioidaan olevan tyydyttävä. Arvio on vain suuntaa antava, sillä järvestä ei ole aiempia tutkimustietoja.

4. Hämeenlinna, Hauhon kaupunginosa

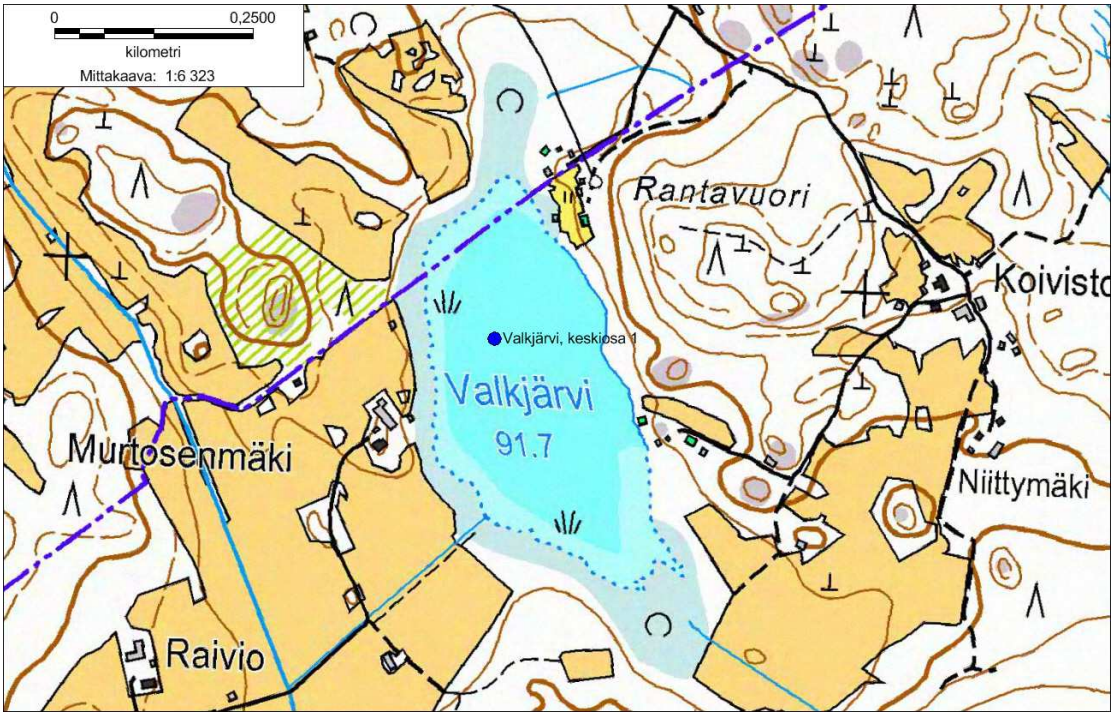
Hauholla on 74 järveä. Vuonna 2013 näytteitä otettiin Vekurinjärvellä ja Valkjärvellä ja vuonna 2014 Vähä-Roineella.

4.1. Valkjärvi

(35.773.1.007; A = 10,64 ha, syvyys = 2 m, V = 10^3 m^3, rantaviiva 1,45 km, korkeus N60+91,7 m mpy)

Valkjärvi sijaitsee Vuolijoen kylässä Pälkäneen ja Hauhon rajalla. Pienehköllä valuma-alueella on metsien ohella kohtalaisesti peltoa. Vuolijoen Valkjärvi on matala, umpeenkasvava ja humusvetinen järvi, jota on Hertta-tietojärjestelmän mukaan tutkittu aiemmin vain kerran (8.3.1974). Hämeenlinnan ympäristöpalvelut on ottanut näytteitä Vuolijoen Valkjärvellä 23.8.2010 sekä tässä tutkimuksessa 15.8.2013. Kaikilla kerroilla näytteet on otettu Valkjärvi, keskiosa 1 -pisteeltä (YKP 6799396 YKI 3365662), jossa vettä on vain 2 m.

Valkjärven rannoilla noin kolme metriä leveä ruovikkovyö, vesialan peittävät pääosin ulpukka ja lumme sekä palpakot. Rehevyydestä kertovat rannan tuntumassa pikkulimaska (*Lemna minor*), vesirutto (*Elodea canadensis*) ja rantaan ajautunut rihmalevä. Rantapuuston tervalepät (*Alnus glutinosa*) ja metsälehmukset (*Tilia cordata*) ilmaisevat nekin maaperän rehevyyttä, mutta valkosalava (*Salix fragilis* 'Sibirica') taas kertoo kulttuurivaikutuksesta. Rantakasvistoon kuuluvat myös kurjenmiekka (*Iris pseudacorus*), järvikorte, ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*), rentukka (*Caltha palustris*), kurjenjalka (*Potentilla palustris*), luhtatähtimö (*Stellaria palustris*), myrkkykeiso (*Cicuta virosa*), luhtavuohennokka (*Scutellaria galericulata*), rantamatara (*Galium palustre*), suo-orvokki (*Viola palustris*), jokapaikansara (*Carex nigra*) ja nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*).
Kuivan maan puolella viihtyivät myös sinivuokko (*Hepatica nobilis*), nurmikaunokki (*Centaurea phrygia*) ja purtojuuri (*Succisa pratensis*).



Kuva 4 Valkjärven näytteenottopiste. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

YSI mittarilla mitattiin veden laatua puolen metrin välein ja lisäksi otettiin vesinäyte veden laadun mittausta varten yhden metrin syvyydeltä. Vuoden 2013 tila ei ole muuttunut erityisemmin edellisen näytteenottokerran jälkeen.

Ruskeavetisen (100 mgPt/l) Valkjärven pH oli neutraalin tuntumassa (7,3) sekä alkaliteetti hyvä (0,44). Pintaveden happipitoisuus oli alhaisehko (kyllästysaste 63 %) pudoten pohjan tuntumassa lähelle nollaa (1,8 %), ja talvinen happikato on varsin todennäköistä. Kemiallinen hapenkulutus oli 13 mg/l. Sameus oli lievää (1,1 NTU) eikä sähkönjohtavuuskaan ollut kohonnut (6,7 mS/m). Näkösyvyys oli vähän vuoden 2010 tilannetta parempi eli 1,2 m aiemman 0,9 m sijaan. Kokonaisfosfori- (42 µg/l) ja -typpipitoisuus (800 µg/l) sekä klorofylli-*a*-pitoisuus (34 µg/l) olivat hieman vuoden 2010 arvoja alhaisempia, mutta kertoivat edelleen selvästä rehevyydestä.

Valkjärvi on matala, runsashumuksinen järvi (MRh), jonka kasvukauden aikaiset **pintaveden kokonaisfosforipitoisuus osoittaa hyvää ja kokonaistyppi- sekä *a*-klorofyllipitoisuus tyydyttävää ekologista luokkaa**. Jos Valkjärven katsottaisiin luonnontilassa olleen pieni humusjärvi, järven luokitus olisi välttävä. **Kokonaisuutena Valkjärven ekologinen tila on siis käytettävissä olevien niukkojen tietojen perusteella tyydyttävä.**

4.2. Vekurinjärvi

(35.771.1.007; A= 18,4 ha, V = 10^3 m^3, rantaviiva 2,175 km, korkeus N60+87,3 m mpy)

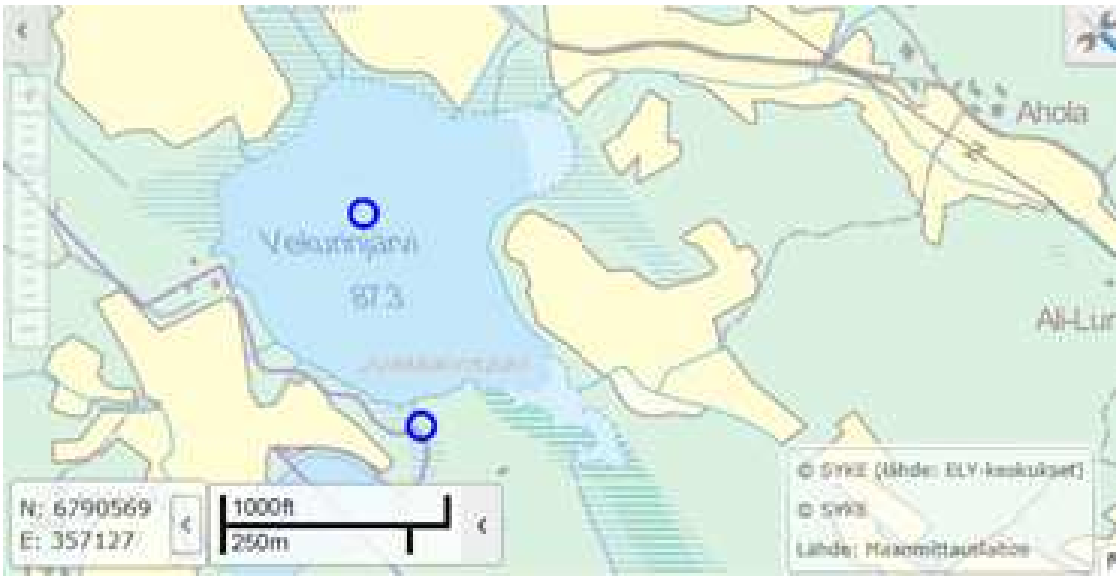
Vekurinjärvi on matala (1,2 m) ja rehevöitynyt. Se sijaitsee reilun kilometrin päässä Pälkäneen rajalta entisen Hauhon pitäjän puolella. Hattulan raja sivuaa järven länsiosaa. Vekurinjärveen laskee useita ojia, joista osa varsin kaukaa mm. Haarakorvesta. Kyseinen puro virtasi valtoimenaan näytteenottopäivän sateiden yhdeydessä. Vesiä on tullut myös Virkun lähteiltä. Vekurinjärven päälaskuuoma on Jokijärven suuntaan. Vanajaveden suuntaan on toinen reitti läntisen lammen kautta.

Vekurinjärveä on laskettu 1959 vuonna noin yhdellä metrillä. Vesiylioikeuden päätöksen mukaan pintaa tuli nostaa 30 cm, pato piti tehdä vuodessa ja Vatasillanojan rumpu piti rakentaa kalan kulun mahdollistavaksi. Pato rakennettiin vuonna 1982.

Se on tyypillinen laskettu järvi, josta on kehittynyt lintuvesi. Näytteenoton yhteydessä havaittiin mm. laulujoutsenperhe, jossa oli kaksi aikuista ja kolme poikasta, sekä nokikana, sinisorsa ja telkkä. Veneen omistajan kanssa keskusteltaessa ilmeni, että järvellä on pesinyt kurkipari, ja siellä tavataan myös härkälintuja.

Kellulehtiset kuten rantapalpakko (*Sparganium emersum*), isoulpukka, pohjanlumme ja uistinvita (*Potamogeton natans*) peittävät pääosan järvestä eikä avovettä juuri jää. Rannoilla on ilmaversoisten kuten ruovikon, järvikorteen ja pullosaran muodostama reunus. Rehevyydestä kertovat myös pikkulimaska, punakoiso (*Solanum dulcamara*), ranta-alpi, rönsyrölli (*Agrostis stolonifera*) ja ojakärsämö (*Achillea ptarmica*).

Vekurinjärveltä (pisteestä pohj. osa 1.; YKP 6793391 YKI 3356434) otettiin vesinäytteet sateisessa ja tuulisessa säässä, 15.8.2013 puolen metrin syvyydeltä. YSI mittaria käytettiin 0,5 ja 1,0 metrissä. Kokonaissyvyydeksi saatiin n. 1,2 m näkösyvyyden ollessa vain 0,5 m. Hertan mukaan pisteestä on vain kerran aiemmin (14.8.1985) otettu vesinäytteitä.



Kuva 5 Vekurinjärven näytteenottopiste.

15.8.2013 toteutetussa näytteenotossa pintaveden lämpötila on sateen viilentämässä säässä vain 16,6°C. Veden pH oli jonkin verran emäksisen puolella (7,4) ja alkaliteetti oli hyvä (0,44 mmol/l). Sinilevähippusten kirjavoima vesi oli sameaa (15 NTU 0,5 m ja 31,5 NTU 1 m) osin todennäköisesti sateen järveen tuomian valumavesien vuoksi. Korkea väriluku (150 Pt/l) kertoi tummasta vedestä. 14.8.1985 tehdyssä edellisessä tutkimuksessa sameus oli lievää (4 FTU) ja vesi selvästi lämpimämpää (19,4 °C 0,5 m). Sähkönjohtavuus (7,6 mS/m) oli alhainen. Pintavedessä hapen kyllästysaste oli melko korkea (72,5 %) ja kemiallinen hapenkulutus oli kohollaan (24 mg/l). Kokonaisfosforipitoisuus kertoi järven olevan ultrarehevä (110 µg/l). Myös kokonaistyppipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea (2000 µg/l). Fosfaattifosforia oli poikkeuksellisesi yli määritysrajan (6 µg/l) kasvukaudella. Nitraatti- ja ammoniumtyppeä oli levien käyttämättä (95 µg/l ja 50 µg/l). Samalla tavalla klorofylli-α-pitoisuus oli erittäin korkea (70,4 µg/l).

Vekurinjärvi on matala, runsashumuksinen järvi (MRh), jonka **kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuus osoittavat huonoa ja klorofylli-α-pitoisuus välttävää tilaa**. Arvio tilasta on suuntaa antavat vähäisen vedenlaatutiedon vuoksi. **Tässä tutkimuksessa**

Vekurinjärven tila arvioidaan huonoksi. Tila näyttäisi heikentyneen vuoden 1985 näytetuloksiin verrattuna.

4.3. Vähä-Roine

(osa Iso-Roinetta 35.773.1.001; A= n. 3300 ha, korkeus N60+ 84,2 m mpy)

Vähä-Roine on kirkasvetinen ja melko syvä järvi. Sen kokoa ja rajautumista on vähän vaikea määrittää sokkeloisella reitillä. Toisinaan Vähä-Roineeseen luetaan kuuluvaksi Painonselkä, mutta tässä se on jätetty pinta-alatietojen ulkopuolelle. Hertassa Vähä-Roine luetaan Iso-Roineen järveen kuuluvaksi ja sen itäiseksi näytepisteeksi on nimetty Vähä-Roine. Kyseiseltä näytepisteeltä on kaksi aiempaa näytettä, jotka on otettu Hämeenlinnan kansaterveystyön kuntayhtymän ympäristöosaston tilauksesta Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen toimesta vuonna 1999. Vähä-Roineen tila lienee ollut yleensä hyvä, mutta vuodelta 2002 on muikkukuolemia, jotka liittyivät leväesiintymiin ja hapettomuuteen.

Vähä-Roineelta (pisteestä pohj. osa 1.; YKP 6795071 YKI 3370660) otettiin vesinäytteet kovassa tuulessa ja sateessa 26.8.2014. Näytepaikan syvyystieto oli 22,4 m, mutta näytteenotossa saatiin vain 20,8 m, sillä kova tuuli vaikeutti näytepisteellä pysymistä. Näytteet otettiin 1 m, 10 m, 15 m ja 20 m syvyyksiltä ja YSI mittarilla mittaukset tehtiin metreittäin. Hertan mukaan pisteestä on otettu kaksi aiempaa (22.3.1999 ja 24.8.1999) vesinäytteitä. Näkösyvyys oli 3,2 m ja olisi paremmassa säässä ollut varmasti suurempi.

Kuva 6 Vähä-Roineen rantaa 26.8.2014.

Vähä-Roine on vähähumuksinen (pintavesi 22 mg/l Pt), ja lähes kirkasvetinen (pintaveden sameus 1,5 NTU), ja sen näkösyvyys on vaihdellut 3,1 metristä 4,5 metriin (n=3). Vähä-Roineen pintaveden sähkönjohtavuus oli alhainen (7,1 mS/m) eikä noussut paljoa pohjallekaan (8,5 mS/m). Pintaveden pH oli 7,3 ja muuttui hie man happamemmaksi pohjalle (6,7). Alkaliteetti (0,25 mmol/l) oli hyvä pintavedessäkin kertoen hyvästä puskurikyvystä happamoitumista vastaan.

Seitsemän ja yhdeksän metrin välillä oli selvä lämpötilan ja happipitoisuuden harppauskerros. Pintavesi oli n. 17,5 ^{o}C:ista ja lämpötila putosi 7 – 9 metriin mentäessä 11,8 asteeseen. Hapen kyllästysaste vastaavasti laski yli 90 %:sta 10 %:iin. 12 metrissä hapen kyllästysaste oli pudonnut jo 3,1 %:iin ja siitä pohjaa kohden alusvesi oli käytännössä hapetonta. Redox-potentiaali ei kuitenkaan

laskenut alle kuin juuri 200 mV tuntumaan. Pohjanläheisessä vedessä rautapitoisuus ei noussut 590 µg/l korkeammalle. Lähes hapettomassa pohjassa tapahtuu sekoittumista, jolloin sameus (8,6 NTU) ja myös väriarvot nousevat (48 mg/l Pt). Kemiallinen hapenkulutus oli alhainen (6,6-7,7 mg/l O_2).

Vähä-Roineen pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli alhainen (µg/l) ja kohosi 15 m:ssä 17 µg/l ja 20 m:ssä 38 µg/l:ssa. Myös kokonaistyppipitoisuus kertoi karuudesta (400 µg/l pintavedessä ja pohjan lähellä 640 µg/l). Yllättäen ammoniumtyppeä oli eniten pintavedessä 27 µg/l (pohjan lähellä 8 µg/l). Klorofylli-α-pitoisuus oli pintavedessä 5,3 µg/l (YSI-mittarilla mitattuna 9 µg/l).

Pintaveden happitilanne on ollut hyvä. Elokuussa 2014 16 m alapuolella happea oli alle 10 %. Happea kuluttavan aineksen määrä on vähäinen (COD= 7,5 mg/l).

Iso-Roineen länsirannan ranta- ja vesikasvillisuus oli varsin mielenkiintoista, vaikka näytteenoton jälkeen ehdiittin merkitä vain muutamia lajeja, joista maittakoon pullosara, rantakukka (*Lythrum salicaria*), -leinikki (*Ranunculus reptans*), -luikka (*Eleocharis palustris*), nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), järvikorte ja -ruoko, isoulpukka, siimapalpakko, ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*) ja katkeravesirikko (*Elatine hydropiper*).

Vähä-Roine on keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh), jonka kasvukauden aikaiset pintaveden **kokonaisfosforipitoisuudet osoittivat hyvää luokkaa** (10 µg/l ja 16 µg/l) ja **kokonaistyppipitoisuudet** (400 µg/l ja 360 µg/l) **erinomaista luokkaa**. **Kloroflylli-α-pitoisuus oli hyvässä** luokassa (5,3 µg/l ja 4,2 µg/l). **Kokonaisuutena Vähä-Roineen tila on hyvä**. Tässä Vähä-Roine on luokiteltu omana järvenään. Hämeen ELYn luokituksissa se on osa Iso-Roinetta, jonka tila arvoidaan erinomaiseksi.

Kuva 7 Vähä-Roine ja näytepiste.

5. Hämeenlinna, Kanta-Hämeenlinnan kaupunginosa

Kanta-Hämeenlinnan alueella on 22 järveä ja lampea. Näytteet otettiin vuonna 2013 Hattelmalanjärvestä sekä Kankaistenjärvestä ja vuonna 2014 Ahvenistonjärvestä ja Kankaisten- ja Katumajärvestä. Katumajärven vesistönäytteiden kemialliset analyysit maksoi Katumajärven suojeluyhdistys ja vastaavasti Kankaistenjärven analyysit Kankaistenjärven suojeluyhdistys. TawastGolfin lammista otettiin näytteitä toimijan laskuun. Virtavesien osalta tutkittiin Leteenoja–Myllyojaa, jonka 12 näytepisteellä tehtiin kaksi näytteenottokierrosta.

5.1. Ahvenistonjärvi

(35.237.1.004; A=9,982 ha, max. syvyys 30 m ja korkeus merenpinnasta 88,7 m, valuma-alueen A= 0,62 km^2)

Ahvenistonjärvi sijoittuu Ahveniston luonnonsuojelu- ja virkistysalueelle, Natura 2000-alueelle ja harjusuppaan. Ahvenistonjärven seuranta on ollut tiivistä jo vuosia, ja järvi on ollut mukana Hämeenlinnan kaupungin järvitutkimuksissa sekä uimavesiseurannoissa. Varsinaisia vesistötutkimuksiakin on tehty jo 22 kertaa vuodesta 1974 alkaen (11 kesä ja 11 talvinäytteenottoa; kaikki eivät ole Hertassa). Hertta-ympäristötietokannan mukaan Ahvenistonjärven tilaa ovat seuranneet Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Uudenmaan ympäristökeskus ja Hämeenlinnan seudullinen ympäristötoimi vuosina 1974, 1987, 1993, 1995–1997, 2002–2003 ja 2008 (Jutila 2008). Eniten näytteenottoja (16 kpl Hertassa) on Hertan mukaan pohjoisosan syvännepisteeltä (joka on sama kuin kaupungin piste A) ja neljä näytettä on otettu sekä B että C pisteiltä. Tässä tutkimuksessa pohjoisosan syvännepisteeltä (A) otettiin 18.8.2014 kolme näytettä syvyyksistä 1 m, 10 m ja 28 m, ja lisäksi mitattiin metreittäin veden laatu YSI6600 mittarilla.

Ahvenistonjärvi kuuluu miltei kokonaan luonnonsuojelualueeseen, ja kalastus järvellä on rauhoitusmääräysten mukaan kielletty. Järvi on yksi harvinaisista etelä-suomalaisista kohteista, joissa kalasto on saanut pitkään kehittyä luontaisesti. Ahvenistonharjun kupeessa sijaitseva Ahvenistonjärvi on lähes 30 metriä syvä järvi, johon vaikuttaa osittain vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue. Vedenotto on vaikuttanut laskemalla pohjaveden ja Ahvenistonjärven pintaa 1900-luvun alkupuolelle. Järven pinta-ala on supistunut ja lasku-uoma umpeutunut.

Ahvenistonjärven valuma-alue on kokonaan metsää ja harjua. Ahvenistonjärven rannat ovat niukkakasvistoiset. Etelärannan lajistoon kuuluvat mm. pullo- ja jouhisara, korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*), röyhyvihvilä (*Juncus effusus*), tervaleppä, rantakukka, luhtakastikka, nurmirölli, vesitatar (*Perscaria amphibia*), terttualpi, solmuvihvilä, tummarusokki (*Bidens tripartita*), kurjenjalka, leveäosmankäämi, suoputki, vehka ja isokärsämö (*Achillea salicifolia*). Varsinaista vesikasvistoa edustavat mm. ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), isoulpukka ja isovesitähti. Ahvenistonjärveä on kuvattu Hämeenlinnan luonto-oppaassa (Jutila 2007) sekä Hämeenlinnan seudun luonto 10 julkaisussa (Jutila K 2014).

18.8.2014 otettiin vesinäytteet Ahvenistonjärven pohjoisosan syvännepisteeltä (kuva 9), missä kokonaissyvyydeksi saatiin 28,9 m. Näkösyvyys oli 5 m tyynessä ja kosteassa säässä. Ahvenistonjärvi on kirkasvetinen (pintaveden sameus 0,595 NTU), ja sen näkösyvyys on vaihdellut 4 metristä jopa 11 metriin keskiarvon ollessa peräti 6,2 m. Sameutta on havaittu ainoastaan alusvedessä pohjan tuntumassa. Ahvenistonjärvi on meromiktinen eli vain osittain sekoittuva järvi, ja luonteenomaista on alusveden jatkuva hapettomuus. Hapettomassa pohjassa tapahtuu sekoittumista, jolloin sameus ja myös väriarvot nousevat (kaikkien näytteiden keskiarvo värin osalta 54,1 mg/l Pt). Pintaveden happitilanne on ollut hyvä. Elokuussa 2014 16 m alapuolella happea oli alle 10 %. Happea kuluttavan aineksen määrä on vähäinen (COD= 7,5 mg/l).

Kuva 8 Ahveniston kunnostettu uimala Ahvenistonjärven eteläpäässä.

Sähkönjohtavuus on ollut kirkkaille järvivesille tyypillisesti alhainen (keskiarvo 5,9 µS/cm). Järven pH on myös lähellä neutraalia (keskiarvo 6,5). Ahvenistonjärven alkaliteetti eli haponsitomiskyky on hyvä (keskiarvo 0,3 mmol/l), joten järvi ei ole välittömässä vaarassa happamoitua.

Kokonaistypen arvot ovat hieman koholla, ei tosin hälyttävästi ja näytteiden keskiarvo on 302 µg/l (n=21). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut avovesikaudella 1990-luvulta lähtien keskimäärin 8,8 µg/l (n=17), mikä kertoo järven olevan melko karu. Ainoa korkeammat pitoisuudet on mitattu 1980-luvulla ja ne huomioiden järven kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo nousee 10,35 µg/l (n=20). Alusvedessä kokonaisfosforimäärä on kuitenkin ollut koko ajan korkea, pohjan tuntuman arvojen keskiarvon ollessa n. 482 µg/l. Tämä johtuu pohjan hapettomuudesta ja fosforin vapautumisesta rautayhdisteistä. Vastaavasti raudan ja mangaanin osalta mitataan tuhatkertaisia tuloksia pohjan tuntumassa verrattuna pintaveden alhaisiin pitoisuuksiin.

Ahvenistonjärvellä on tavattu ajoittain sinileväkukintoja, jotka kuitenkin ovat jääneet lyhytaikaisiksi. Klorofylli-α-pitoisuudeksi mitattiin YSI6600-mittarilla 11,8 µg/l:ssa. Koska mittariarvot ovat tyypillisesti lähes kaksinkertaiset laboratoriossa mitattuihin, lienee Ahvenistonjärven todellinen klorofylli-α-pitoisuus noin 5 µg/l:ssa. Itse asiassa aiemmat pitoisuudet ovat olleet vielä alhaisempia.

Kuva 9 Ahvenistonjärven näytepisteet. Näyte otettiin Muurahaissaarin itäpuoliselta eli järven pohjoisimmalta pisteeltä.

Ahvenistonjärvi on pieni vähähumuksinen järvi (Vh), jonka **kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosfori-** (8,8 µg/l), **-typpi-** (302 µg/l) ja **klorofylli-α-pitoisuudet** (2,9 µg/l, n=5) **ovat olleet erittäin hyvässä luokassa**. Pohjan heikko happitilanne ja korkeat fosforipitoisuudet sekä ajoittaiset sinileväesiintymät huomioiden **kokonaisuutena Ahvenistonjärven tila arvioidaan kuitenkin hyväksi.** Ahvenistonjärvi ei siedä juurikaan lisäkuormitusta.

5.2. Hattelmalanjärvi

(35.233.1.003; A= 25,287 ha, max. syvyys 1 m, V=10^3 m^3, rantaviiva 2,865 km, korkeus N60+103,1 m mpy; valuma-alue 280 ha)

Hattelmalanjärvi on pieni ja matala lintujärvi, joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon ja pääosa vesialueesta sekä osa rannoista on perustettu luonnonsuojelualueeksi. Hattelmalanjärvi tarjoaa levähdyspaikan muuttomatkalla oleville linnuille. Järveä ympäröivät pellot ja tiheät asuinalueet. Hattelmalanjärven valuma-alue oli alkuaan noin 310 ha, mutta mm. valtatien rakentamisen myötä pieneni nykyiseen noin 280 hehtaariin. Valuma-alueesta 9 % on vesialuetta ja arviolta noin 25 % peltoa, 20 % pientaloaluetta ja 10 % teollisuusaluetta. Loput noin 35 % on metsää, niittyä ja kosteikkoja. Suhteellisen pienen valuma-alueen vuoksi pienetkin muutokset valuma-alueen vesitaloudessa voivat heijastua järveen. Hulevesien johtamista Hattelmalanjärveen on selvitetty (Ramboll 2011) Tyrynojan yläjuoksun tulvimisen vuoksi. Hattelmalanjärvi laskee Tyrynojaa myöden Vanajaveteen ja siihen on rakennettu pohjapato.

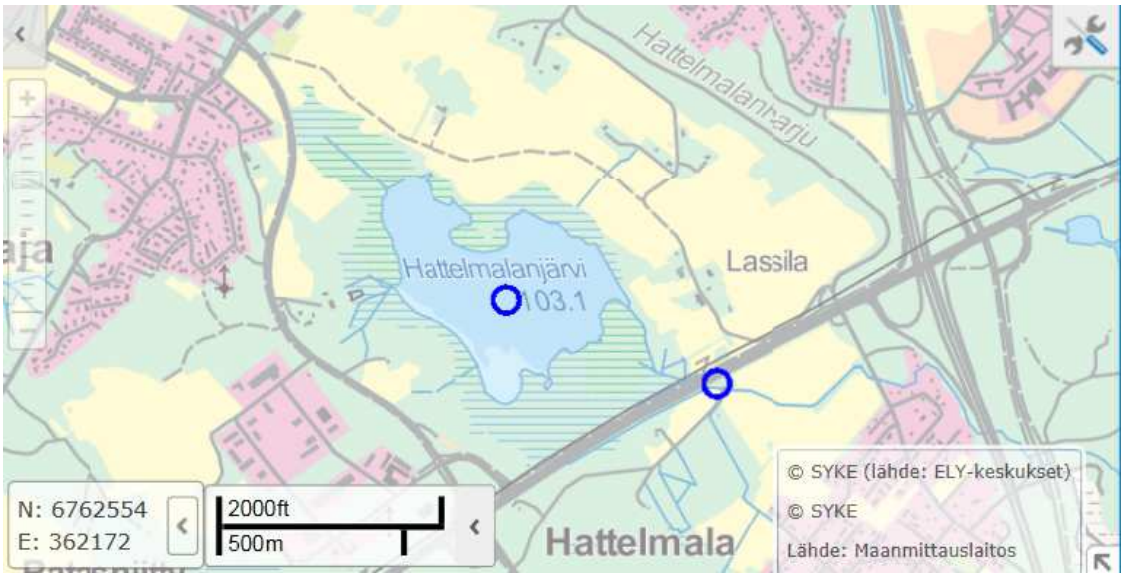
Hattelmalanjärven luontoarvoja ja niiden edistämistä on tarkasteltu Hattelmalanjärven hoito- ja käyttösuunnitelmassa (Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen moniste 9/2007). Hattelmalanjärven ekosysteemin tärkeimpiä muutoksia viime vuosikymmeninä on ollut satapäisen naurulokkien pesimäyhdyskunnan häviäminen. Muulle linnustolle suojaa tarjonneen lokkiyhdyskunnan katoamisen myötä Hattelmalanjärven linnuston pesintäolosuhteet ovat huonontuneet. Lisäksi järven valuma-alueen vesitalous on muuttunut asutuksen laajetumisen ja muun rakentamisen seurauksena, ja vedenpinta on laskenut. Vedenpinnan lasku edesauttaa umpeenkasvua ja vähentää vesi- ja rantalintujen pesimiselle tärkeää rantaviivaa ja saarekkeiden määrää. Toimenpidesuosituksena hoito- ja käyttösuunnitelmassa esitetään veden pinnan nostoa pohjapadolla, avovesialueen lisäämistä ruoppaamalla, laskeutusaltaita ja kosteikkoja, rantaluhtien avaamista, pensaikon poistoa ja lehtipuiden suosimista rantametsissä, pienpetojen poistoa (minkki, supikoira) sekä virkistys- ja luontoopetusrakenteiden rakentamista.

Kuva 10 Hattelmalanjärven luhtarantaa 19.8.2013.

Hattelmalanjärvi 1 – pisteeltä (YKP 6764975 YKI 3362100) otettiin vesinäytteitä 14.2.2013 (näytesyvyys 0,1 m) Pirkanmaan ELY – keskuksen toimesta ja 19.8.2013 (näytesyvyys 0,5 m) Hämeenlinnan kaupungin toimesta. Kokonaissyvyys oli noin 1 m ja näkösyvyys ulottui pohjaan. Hattelmalanjärveltä on ennen vuoden 2013 tutkimuksia otettu vesinäytteitä vain kolme kertaa: 2.8.1995, 28.7.1997 ja 18.9.2003.

19.8.2013 toteutetun näytteenoton yhteydessä havaittiin mm. telkkä, nokikana, härkälintu ja laulujoutsen. Vesi- ja rantakasvillisuudesta kirjattiin ulpukka, rantakukka, järviruoko, leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), sammakonkilpukka (*Hydrocharis morsus-ranae*), vehka (*Calla palustris*) ja myrkkykeiso (*Cicuta virosa*).

Helmikuinen pintavesi oli hieman hapanta (pH 6,7), kun se elokuussa oli niukasti emäksistä (7,57). Alkaliteetti kertoi kummallakin kerralla (0,834 ja 0,540 mmol/l) hyvästä puskurikyvystä happamoitumista vastaan. Talvinen väriarvo oli selvästi kesäistä korkeampi (84 vs. 49 Pt/l). Sameus oli varsin lievää kummallakin näytteenottokerralla (1,4 ja 1,6 NTU). Sähkönjohtavuudessa oli nähtävissä rehevyyden leima (21,3 ja 16,5 mS/m).



Kuva 11 Hattelmalanjärven näytepiste järven keskellä.

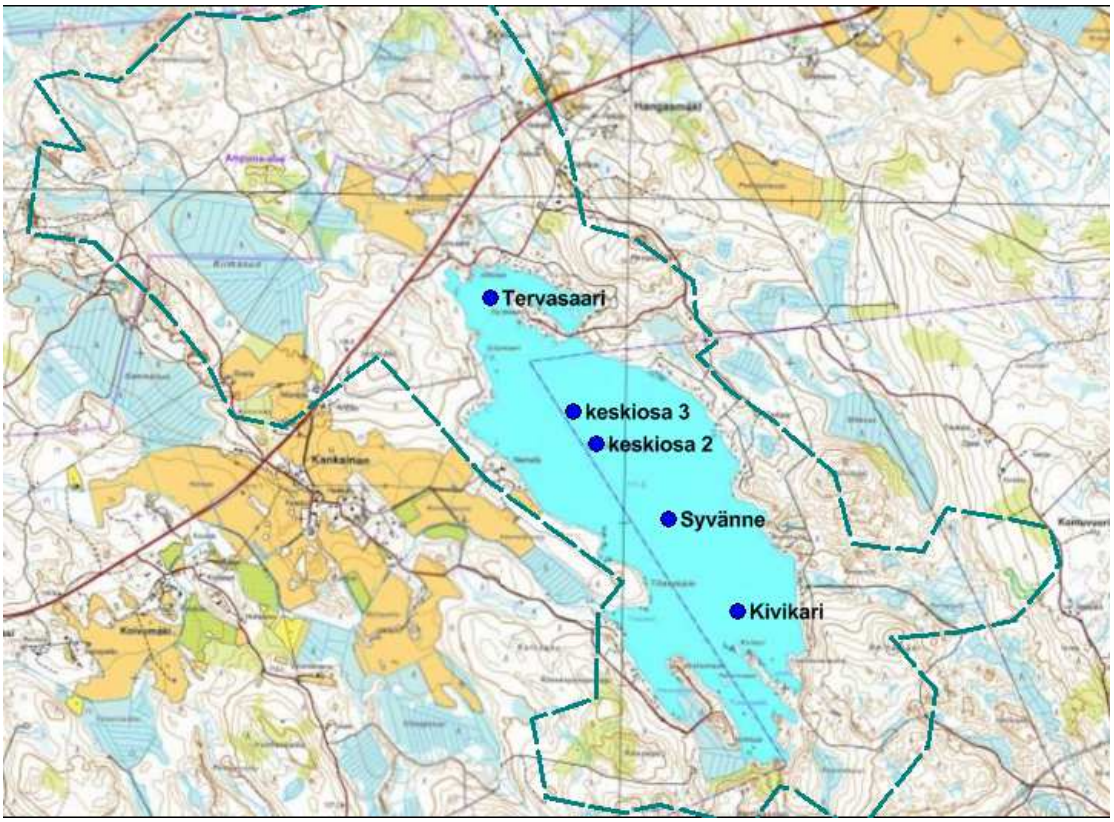
Kesällä pintavedessä riitti happea luonnollisesti (93,4 %), mutta oli sitä jonkin verran talvellakin (24 %). Hapetus-pelkistyspotentiaali oli selvästi positiivinen. Talvinen kokonaisfosforipitoisuus oli talvella (13 µg/l) selvästi kesäistä (21 µg/l) alempi. Kokonaisfosforipitoisuus onkin vaihdellut voimakkaasti mittaushistorian aikana 13–64 µg/l ja keskiarvopitoisuudeksi muodostuu 37,8 µg/l. Lievää rehevyttä kuvasi myös kokonaistyppipitoisuus: talvella 910 µg/l ja kesällä 820 µg/l. Vuonna 2003 mitattiin jopa 1300 µg/l. Talvella vedessä oli nitraattityppeä 65 µg/l, mutta kesällä sitä ei ollut lainkaan. Sen sijaan kesällä mitattiin 14 µg/l ammoniumtyppeä. Rautapitoisuus oli talvisessa (680 µg/l) huonommassa happitilanteessa kesäistä korkeampi (200 µg/l). Klorofylli-α-pitoisuus oli 19.8.2013 20,6 µg/l eli selvästi alhaisempi kuin syyskuussa 2003 (31 µg/l), vaikka 2013 mittaus tapahtui YSI6600-mittarilla, joka antaa yleensä selvästi korkeampia arvoja kuin laboratoriossa mitatut.

Hattelmalanjärvi on pieni humusjärvi (Vh), jonka **kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosfori-** (39,8 µg/l), **-typpi-** (995 µg/l) ja **klorofylli-α-pitoisuudet** (19 µg/l, n=4) **ovat olleet välttävässä luokassa**, vaikka viimeisimmissä tuloksissa on näkyvissä tilan parantuminen (kokonaisfosfori tyydyttävä). K**okonaisuutena Hattelmalanjärven tila arvioidaan välttäväksi.**

5.3. Kankaistenjärvi

(35.236.1.003; A= 272,6 ha, max. syvyys 17,6 m, V=15 900 000 m^3, valuma-alueen A=13 km^2, rantaviiva 14,97 km, korkeus N60+111,6 m mpy; viipymä hyvin pitkä)

Kankaistenjärvi sijaitsee Janakkalan ja Hämeenlinnan rajalla, ja sen vedet laskevat Myllyojaa pitkin Matkolammeen ja edelleen Katumajärveen. Kankaistenjärven valuma-alue on melko suppea, ja itse Kankaistenjärvi muodostaa luusuassa lasketusta valuma-alueesta 21 %. Keskiviipymä on hyvin pitkä. Valuma-alue on pääosin metsämaastoa, joskin myös suota on jonkin verran. Järven pohjoispään tuntumassa on pienialaisia peltoja (peltoisuus 3 %). Rannoilla on runsaasti loma-asutusta, josta aiheutuu kuormituspainetta. Metsätaloudessa avohakkuut, maan muokkaus, ojitus ja kantojen nosto lisäävät kuormitusta. Kankaistenjärven tila on arvioitu erinomaiseksi, mutta ranta-asukkaat ovat huomanneet tilan heikentymisen ja perustaneet suojeluyhdistyksen (kesällä 2012).



Kuva 12 Kankaistenjärven valuma-alue ja järvinäytepisteet. Heli Jutila.Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos ja Hämeenlinnan kaupunki.

Kankaistenjärven vedenlaatua on tutkittu pohjoispään uimarannalla (noin 20 kertaa) ja neljällä syvännehavaintopaikalla (pohjoisosa 1/Hml, keskiosa 2, keskiosa 3 ja Kivikari/Jan) vuodesta 1974 lähtien kaikkiaan n. 30 paikkakertaa. Uusimmat tulokset ovat vuodelta 2014. Janakkalan puolella oleva eteläosan Kivikari on syvin näytepaikka (17,6 m; ainakin 6 näytekertaa, ei löydy Hertasta). Keskiosa 2 pisteeltä (8,1 m) on otettu yli 15 näytettä. Hieman syvemmältä ”keskiosa 3” -pisteeltä on otettu vain 3 näytettä (9,5 m, viimeisin 13.8.2012). Matalammasta pohjoisosasta (3 m), joka on Hämeenlinnan kaupungin puolta, on otettu 8 näytettä, joista viimeisin 30.7.2012. Pirkanmaan ELY-keskus otti vesinäytteen Kivikarin pisteellä 13.8.2012.

Tätä tutkimusta varten Kankaistenjärvellä vierailtiin pariinkin otteeseen: 19.6.2013 näytteitä otettiin kolmesta eri kohtaa (Kivikari, Keskiosa 3 ja Tervasaaren länsipuoli). 21.8.2013 järven keskiosa 3 pisteestä mitattiin veden laatua YSI 6600 mittarilla 9 metriin asti ja otettiin vesinäytteet 1, 5 ja 8,5 metrin syvyyksistä.. Lisäksi Tervasaaren länsipuolen pisteellä (YKP 6771516 YKI 3372014) mitat-

tiin veden laatua 3,3 metriin asti. 19.6.2013 tehtiin veden laadun mittauksia sekä järvi- että ojapisteillä.

Ojanäytteitä otettiin Kankaistenjärven Heinämäenojalta, Myllyojalta ja Komulahdenojalta. Komulahdenojalta otettiin näytteet sekä siltarummun jälkeen että ennen peltoja. Kankaistenjärven suojeluyhdistys on ottanut vesinäytteitä järveen laskevista ojista vuosien 2013–2014 aikana.

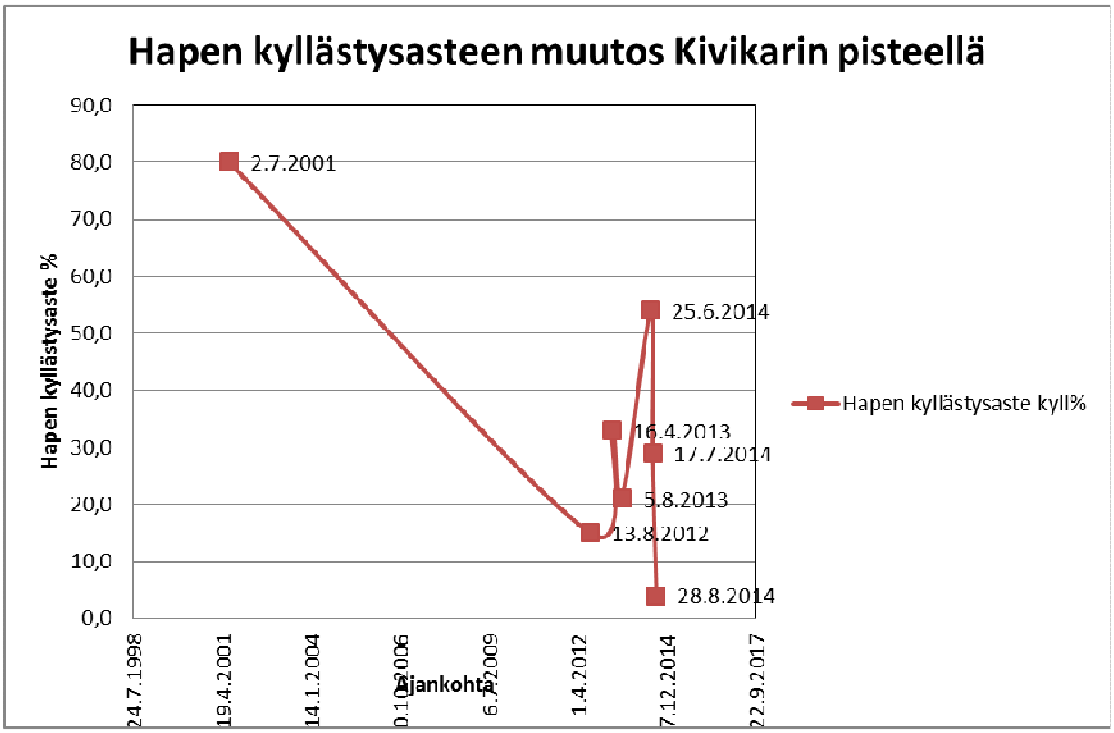
Kankaistenjärvi on perustyypiltään miltei kirkasvetinen, karu järvi. Valuma-alueen soiden vaikutus näkyy vähäisenä kemiallisen hapenkulutuksen kohoamisena ja niukkana humusleimana. Veden happamuustaso on lähellä järvivesien normaalia tasoa. Veden pH laskee talvisin ja kesäaikaan alusvedessä lievästi happaman puolelle, joten kokonaisuutena happamuustasoa voidaan luonnehtia hapahkoksi. Puskurikyky happamoitumista vastaan on vaihdellut tyydyttävästä välttävään. Happamoitumisen vaaraa ei silti ole. Veden sähkönjohtavuus on normaalilla tasolla, eikä siinä ole todettavissa pitkällä aikavälillä muutosta. Näkösyvyys on vaihdellut 2,8–6,8 m välillä.

Kankaistenjärven vedenlaatu on säilynyt lähes muuttumattomana myös rehevyystason suhteen. Pintaveden fosforipitoisuudet ovat pysyneet karuille vesille ominaisena pääosin alle 10 µg/l ja typpipitoisuuskin on ollut alle 400 µg/l. Levätuotanto on alhainen, joskin ά–klorofylliä on mitattu melko harvoin, milloin se on ollut erinomainen. Happitilanne säilyy talvisin jopa erinomaisena, sillä pohjan lähelläkin happipitoisuus pysyy reilusti yli 5 mg/l. Kesäaikaan happitilanne hieman heikkenee. Kankaistenjärvi soveltuu virkistyskäyttöön erinomaisesti, sillä vesi on kirkasta, väritöntä, vähähumuksista ja vähäravinteista.

Tervasaaren länsipuolella 19.6.2014 suoritetulla YSI6600-mittauksella saatiin kokonaissyvyydeksi 3,3 m ja pintaveden lämpötila oli 17,4^{o}C. pH oli neutraali (7,15) ja sameus (0,2 NTU), kiintoainepitoisuus ja sähkönjohtavuus alhaiset. Happea oli pinnan hienoisesta ylikyllästeisyydestä (102 %) pohjan n. 85 %:iin. Pintaveden klorofyllipitoisuudeksi mitattiin 16,10 µg/l. Samassa pisteessä 21.8.2014 tehty mittaus osoitti veden lämmenneen ja pintavesi oli 18,5^{o}C. Veden pH oli hieman noussut (7,4), sameus (-0,2 NTU), kiintoaine- ja sähkönjohtavuus olivat edelleen alhaiset. Happipitoisuus oli hieman aiempaa alhaisempi ja pohjan tuntumassa 66 %. Klorofylli-α-pitoisuus oli laskenut aiemmasta (9,9 µg/l).

Kivikarin pisteellä 16.4.2013 toteutetussa näytteenotossa pintaveden väri oli ruskeahko (43 mg Pt/l) ja pH neutraali. Humuspitoisuus (76 mg Pt/l) ja happamuus lisääntyivät pohjaa kohden (6,2). Happea oli pohjan tuntumassa (13,9 metrissä) hyvin (33 %).

Myös Kivikarin pistellä mitattiin veden laatua 19.6.2013. Pintaveden pH oli 7,6 ja vesi oli varsin kirkasta (-1,2 NTU). Sähkönjohtavuus ja kiintoainepitoisuus olivat alhaiset. Lämpötilan harppauskerros sattui 4 m ja 5 m välille. Hapen osalta selvää harppaukerrosta ei erotettu vaan hapen määrä väheni tasaisesti 11 m syvyydelle asti, missä sitä oli kuitenkin vielä 64 %. Metrin syvyydessä klorofyllipitoisuus on hyvin alhainen (2 µg/l), mutta nousi kahteen metriin 16,8 µg/l.



Kuva 13 Happipitoisuuden muutos Kivikarin pisteellä.

Hämeen ELY-keskuksen tilauksesta Kivikarin pisteellä otettiin vesinäytteitä 25.6., 17.7. ja 28.8.2014. Pintaveden pH oli melko neutraali (6,8–7) ja vesi oli varsin kirkasta (0,5–0,6 NTU). Väri oli 31 ja 40 mg Pt/l välillä eli varsin lähellä vähähumuksisen veden rajaa (30 mg Pt/l) ja on mahdollista, että järvi on luonnontilassa ollut kirkasvetinen. Sähkönjohtavuus (6,1 mS/m) oli alhainen. Näkösyvyys jäi 2,8 metriin. Alkaliteetti oli tyydyttävä (n. 0,16 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus alhainen (7,7, mg/l O_2). Lämpötilan harppauskerros sattui 7,5 m alapuolella kaksi kertaa ja kerran sen 7,5 ja 5 m välille.

Kesäkuun lopulla 2014 Kivikarin pisteellä pohjan läheisyydessä happea oli vielä hyvin (54 %), mutta sen määrä väheni selkeästi kesän loppua kohden ollen heinäkuussa 29 % ja elokuun lopulla enää 4 %. Tämä on alhaisin hapen kyllästysasteen arvo, mitä on koskaan mitattu Kankaistenjärven syvännepisteillä. Kyseisenä päivänä 10 m syvyydessä mitattu 7 % hapen kyllästysaste oli toiseksi alhaisin. Aiemmin hapen määrän ei ollut mitauksissa havaittu laskeneen alle 10 %. Alhaiseen happipitoisuuteen liittyi sameuden (5,3 FNU), rautapitoisuuden (1700 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuuden (490 µg/l) nousu. ELY:n tutkimuksessa laboratoriossa mitatut, ja 0-2 m metrin koontana otetut klorofylli-α-pitoisuudet kohosivat kesän edistyessä (3,7->6,4 µg/l). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli huolestuttavasti kohonnut jo 18 µg/l heinäkuun näytteenotossa.

”Keskiosa 3” –pisteellä 21.8.2013 pintavesi oli 18,4°C, hieman emäksistä (7,85), kirkasta (-0,2 NTU). Klorofylli-α-pitoisuus oli 10,8 mg/l. Kankaistenjärven pintaveden väri (36 mg/l Pt) oli varsin lähellä vähähumuksisen veden rajaa, ja on todennäköistä, että järvi on luonnontilassa ollut kirkasvetinen. Näkösyvyys ulottui 3,7 metriin ja kokonaissyvyydeksi mitattiin 9,2 m aurinkoisessa ja tyynessä säässä 21.8.2014. Alkaliteetti oli tyydyttävä (n. 0,17 mmol/l) ja kemiallinen hapenkulutus alhainen (7,7, mg/l O_2). Lämpötilan ja happipitoisuuden harppauskerros sijoittui 6 m ja 7 m välille. Keskiosa 3 -pisteen pohjallakin (9 m) happea oli vielä yli 17 %:in. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli tässä pisteessä 7,7 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus 370 µg/l. Ravinnepitoisuudet kohosivat hivenen pohjaa kohti mentäessä. Klorofylli-α-pitoisuus oli 10,8 mg/l pintavedessä YSI6600-mittarilla mitattuna.

Kuva 14 Kankaistenjärven pohjoispään Tyynelänlahden rantaa.

Kankaistenjärveltä (ja lähinnä pohjoispään uimarannalta) on viime vuosina ilmoitettu jonkin verran sinileväesiintymiä. Näytteistä on analysoitu mm. *Anabaena* sp. ja *Microcystis* sp.

Kankaistenjärven kalastoa selvitettiin (Mäkinen ym. 2013) 23-25.7.2013 toteutetulla NORDIC-yleiskatsausverkkokalstuksella, jossa järvi oli jaettu kolmeen eri syvyysvyöhykkeeseen (0-3 m, 3-10 m ja 10-20 m). Verkkovuorokausia kertyi 38. Kokonaisyksikkösaaliit olivat 479,7 g/verkko ja 14,5 kpl/verkko. Koekalastussaalis koostui seuraavista lajeista: ahven, hauki, muikku, siika ja särki. Sekä biomassan että yksilömäärän perusteella tärkeimmät lajit olivat ahven (285,0 g/verkko ja 9,6 kpl/verkko) ja särki (170,4 g/verkko ja 4,3 kpl/verkko). Kankaistenjärven kalasto oli ahvenkalavaltainen (59,4 % biomassasta ja 66,1 % kappalemäärästä). Petokalojen (ahven >15 cm ja hauki) osuus kokonaismassasta oli 38, 9 %. Kankaistenjärven ahvenkannassa on runsaasti petoahvenia (>15 cm). Niiden kappalemääräinen osuus koko koekalastussaaliissa oli peräti 22,3 % sekä biomassasta 36,2 %. Pituusjakauman perusteella voitiin erottaa vuonna 2011 syntynyt suuri ahvenvuosiluokka ja vuonna 2012 syntyneet suuret särki- ja muikkuvuosiluokat (Mäkinen ym. 2013).

Kankaistenjärveen on vuosien saatossa istutettu haukea, kuhaa, täplärapuja, siikaa ja järvitaimenta (*Salmo trutta lacustris*); tiedossa on myös karppi- (*Cyprinus carpio*), muikku-, suutari-istutuksia. Kankaistenjärvi karuna kirkasvetisenä järvenä ei osovellu kuhalle, minkä koekalastuskin varmisti. Siikaa on istutettu järveen 1970-luvulta alkaen muutaman vuoden välein. Siika ei näytäisi lisääntyvän luontaisesti Kankaistenjärvessä. Kankaistenjärven muikkukanta on ollut viime vuosina kohtalaisen hyvä, mikä todennäköisesti laskee siikaistutusten tuloksellisuutta (Mäkinen ym. 2013).

Koekalastuksen perusteella Kankaistenjärven kalaston rakenne on terveellä pohjalla ja kalaston tila on hyvä. Karuna järvenä se on kuitenkin herkkä pienillekin ravinnelisäyksille, mikä voi hyvinkin nopeasti näkyä mm. särkikalojen runsastumisena. Järven kalakannan kannalta tärkein asia on vedenlaadun säilyminen nykyisellä tasolla. Sen takia valuma-alueelta tulevien ravinteiden määrä tulisi pyrkiä pitämään mahdollisimman alhaisena. Järven hoitoon suunnitellut resurssit tulisi suunnata ensisijaisesti valuma-alueelle. Hoitokalastuksia ei suositella. Solmuvälirajoituksille ei tällä hetkellä ole tarvetta, koska pyynti painottuu muikun ja siian kalastukseen. Jos järven vedenlaadussa tapahtuu muutoksia, tutkimus suosittaa koekalastuksen uusimista (Mäkinen ym. 2013).

Kuva 15 Kankaistenjärven luoteisrantaa ja oikealla kirkasta vettä vedennoutimessa.

Vesikasvistoon kuuluvat pohjoispäässä mm. ruskoärviä, puro- (*Potamogeton alpinus)*, ahven- ja heinävita, vaalealahnaruoho (*Isoetes echinospora*), kolmihedevesirikko (*Elatine triandra*), siimapalpakko, isoulpukka ja järvisiloparta (*Nitella flexilis*). Keskivaiheilla järveä karun veden lajit olivat tavallisia: nuottaruoho ja tummalahnaruoho. Heli Jutila selvitti Kankaistenjärven vesikasvillisuutta kesällä 2012 (Jutila 2014). Juha Kallasmaan kertoi, että heidän rannassaan on punaista Hollannista tuotua lummetta.

Kankaistenjärven linnustoon kuuluvat mm. laulujoutsen, kuikka, kalalokki ja kalatiira.

Kankaistenjärven alkuperäinen tyyppi vesimuodostumana on joka **pieni humusjärvi (Ph)** tai **pieni vähähumuksinen järvi (Vh)**, joskin veden väriä on mitattu suhteellisen harvoin ja tuloksia on sekä alle 30 mg/l Pt että yli. Pintaveden kesäaikaisen **kokonaistyppipitoisuuden perusteella Kankaistenjärven veden laatu on vielä erinomainen, mutta kokonaisfosforipitoisuuden perusteella se on laskenut hyväksi. *á*–klorofyllipitoisuus on** mittarimittauksien perusteella tyydyttävä, mutta laboratoriotutkimusten perusteella paremminkin **hyvä. Kankaistenjärven ekologien luokka arvioidaan tämän tutkimuksen mukaan hyväksi. Myös Hämeen ELY-keskus on luokittanut Kankaistenjärven hyväksi toisella vesienhoitokaudella.**

5.4. Katumajärvi

(35.236.1.001; A= 377,7 ha, max. syvyys 18,9 m, keskisyvyys 7,1 m, V=26 700 000 m^3, valuma-alueen A=51 km^2, peltoisuus 20 %, järvisyys 13,2 %, viipymä 630 vrk, ravinnesuhde 26,95, rantaviiva 17,5 km, korkeus N60+81,0 m mpy;)

Vanajaveden laakson kulttuurimaisemaan sijoittuva luontaisesti karu Katumajärvi on muuttunut keskiravinteiseksi ja varsinkin alusveden kokonaisfosforipitoisuus on kohonnut melko reheväksi. Alusveden happitilanne on heikentynyt, ja järven ravinnenielu vuotaa varsinkin lopputalvella. Katumajärven pH:n kasvu on ollut erittäin merkitsevää, joskin määrällisesti vähäistä (keskiarvo=6). Myös sähkönjohtokyky on kasvanut erittäin merkitsevästi. Katumajärven rehevöitymistä ilmentää myös kesäaikaisen näkösyvyyden merkitsevä lasku. Katumajärven tilaa on seurattu säännöllisesti vuodesta 1965 (Jutila & Salminen 2006, Jutila 2006, Jutila 2010, Jutila 2013).

Katumajärvi saa vetensä ensisijaisesti järven pohjoispäähän laskevasta puroluokan Ruununmyllynjoesta, jonka latvavetenä on lähes luonnontilainen, veden laadultaan erinomainen Kankaistenjärvi. Myllyjoki kulkee läpi peltoalueiden ja humusvetisen Matkolammin. Katumajärveen laskee 21 ojaa tai uomaa lähivaluma-alueelta (Jutila & Salminen 2006). Katumajärven rannalla on viisi uimaran-

taa, paljon loma- ja haja-asutusta, useita matkailukohteita ja varsinkin länsirannalla kiinteätä asutusta sekä teollisuutta. Katumajärven vedet purkautuvat Kutalanjoen kautta Vanajaveteen ja edelleen Kokemäenjokeen. Katumajärven suojeluyhdistys on toiminut järven hyväksi vuodesta 1991 lähtien. Se on julkaissut kolme suojeluopasta (mm. Jutila ym. 2003) ja tehnyt lukuisia toimia ja aloitteita järven hyväksi. Pääosin virkistyskäytöllistä kunnostusta on ollut vesikasvillisuuden niitto, jota on toteutettu Katumajärvellä. Katumajärvellä on myös hoitokalastettu (Jutila 2006).

Kuva 16 Lähdössä näytteenottoon. Kuvassa Ville Jalonen ja Pekka Lunnikivi. 18.8.2014.

Katumajärven veden laatua on tarkkailtu jo vuodesta 1962 lähtien. Valtakunnallista syvännepisteseurantaa on tehty vuosina 1965–1994 Lammassaaren lähellä (B-pisteellä). Hämeenlinnan kaupunki on seurannut Katumajärven fysikaalis–kemiallista tilaa neljällä vedenlaadun tarkkailupisteellä vuodesta 1989. Valtion ympäristöhallinto on seurannut järven tilaa säännöllisemmin uudelleen vuodesta 2003 lähtien. Hertta-ympäristötietojärjestelmän mukaan näytteitä on otettu 129 ajankohtana. Näytteenottajina ovat toimineet niin Uudenmaan ympäristökeskus (1962-1994), Kokemäenjoen vesistön vsy. ry (1995-1997), Hämeenlinnan paikallinen ympäristöviranomainen (seudullinen ympäristötoimi, ktt. ky. yo. ja ympäristöpalvelut) (1998, 2003-2005), Hämeen ympäristökeskus (2002) kuin Pirkanmaan ympäristökeskus (2000-2008). Katumajärvi on mukana vesienhoitosuunnittelun mukaisessa seurantatutkimuksessa kolmen vuoden rotaatiolla.

Hämeenlinnan Katumajärvellä tutkittiin vedenlaatua elokuussa 2014 neljässä mittauspisteessä (18.8.2014 Katumajärvi, eteläosa eli Kipinäniemen edusta, 21.8.2014 pisteet A, syvänne ja D). Näytteenottoa yritettiin ensin 18.8.2014, mutta myrkskytuulen vuoksi näytteenotto pisteillä A ja B epäonnistui. Sen sijaan Kipinäniemen edustalle päästiin. Pisteellä A näytteet otettiin 1, 5 ja 9,5 m syvyydestä.

Heinäkuun alussa tehtyjen mittausten perusteella Katumajärven harppauskerros sijaitsi kolmella näytepisteellä kuuden ja seitsemän metrin välillä. Kipinäniemen edustalla se oli viiden ja kuuden metrin välillä. Tämän alapuolella hapen määrä vedessä alkaa vähetä. Syvännepisteellä happea on kahdeksasta metristä alaspäin alle 6 % ja 14 metristä alaspäin oli lähes täydellinen hapettomuus (<1 %). Myös muilla pisteillä happi oli pohjan tuntumassa koko lailla lopussa. Hapetuspelkistypotentiaali kuitenkin nousi syvemmälle mentäessä (aivan A pisteen pohjan tuntuman mittausta, jossa pohjaa lienee pöllähtänyt), joten ravinteiden vapautuminen ei todennäköisesti ole ollut käynnissä. Kemiallinen hapenkulutus oli kaikilla näytepisteillä 6-7 mg/l O_2 tienoilla kertoen karua vettä vähän korkeammasta tasosta.

Kuva 17 Tuulinen Katumajärvi Katisissa 18.8.2014.

Katumajärven pintavesi oli heinäkuun alussa varsin kirkasta ja sameus lisääntyi vasta aivan pohjan läheisessä alusvedessä. Pintaveden klorofyllipitoisuus osoitti A ja C (Puketti) pisteillä juuri ja juuri karua vettä ja D pistellä lievää rehevyyttä (rajana 4 µg/l). Syvemmällä klorofyllipitoisuus hieman lisääntyi (keskimäärin 4,2 µg/l). Sähkönjohtavuus (12,4 mS/m) oli varsin alhainen. Pintaveden pH oli hieman neutraalin emäksisen puolella Kipinäniemen edustan pistettä lukuun ottamatta, jossa sielläkin oltiin aivan neutraalin tuntumassa.

Näkösyvyys oli kovan tuulen jälkeenkin 18.8.2014 Kipinäniemen edustalla (Katumajärvi eteläosa) 3,2 m. 21.8.2014 tehdyssä näyttenotossa saatiin muilla pisteillä näkösyvyydeksi seuraavat: Pohjois-osan piste A 2,4 m, syvännepiste 3,4 m ja eteläosan D-piste 3,0 metriä.

Katumajärven pintaveden väri kertoi vähähumuksisuudesta (pinnassa A-pisteellä 20 mg/l Pt, syvännepisteellä 19 mg/l Pt, Katumajärvi, eteläosa 27 mg/l Pt, D-pisteellä 22 mg/l Pt) ja alkaliteetti oli hyvä (0,45 mmol/l).

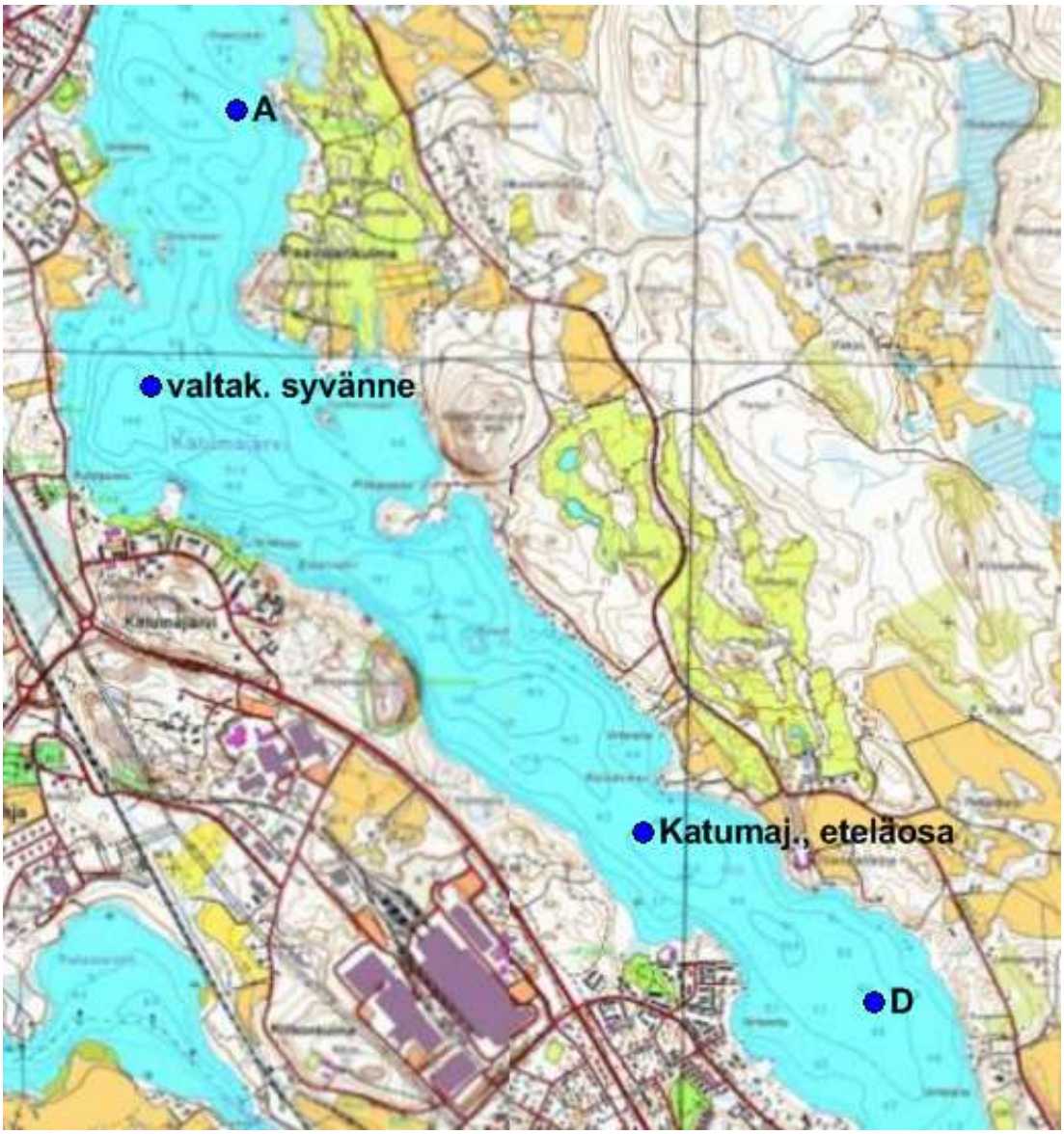
Pisteellä A pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli lievää rehevyttä kuvaava (19 µg/l), mutta nousi 9,5 metriin mentäessä (40 µg/l). Syvännepisteellä pinnassa oli kokonaisfosforia 18 µg/l ja pohjan tuntumassa 37 µg/l. D-pistellä pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli 18 µg/l ja pohjan tuntumassa 49 µg/l. Kipinäniemen edustalla kovassa tuulessa otetussa näytteessä oli järveltä 2014 tutkituista korkein pintaveden kokonaisfosforipitoisuus, 28 µg/l. Tosin sielläkin kokonaisfosforipitoisuus putosi viidessä ja yhdeksässä metrissä 16 µg/l:aan.

Klorofylli-α-pitoisuuksia mitattiin vain YSI6600-mittarilla, joten tulokset eivät ole labortoriotutkimusten tasoisia. Keskimäärin mitttaukset osoittivat 10-12 µg/l tasoa, mikä menisi Oravaisen luokittelun perusteella reheväksi. Todennäköisesti kuitenkin ollaan ennemminkin lievästi rehvällä tasolla.

A-pisteellä rautapitoisuus nousi pohjaan mentäessä (440 µg/l), mikä kertoo pohjasta hapettomissa oloissa tapahtuvasta ravinteiden vapautumisesta rautayhdisteistä. Syvännepisteellä raudan suurin pitoisuus mitattiin 10 metrissä (170 µg/l). D-pisteellä suurin pitoisuus oli pohjan tuntumassa (270 µg/l). Kipinäniemen edustalla tuulessa otetutta näytteessä rautapitoisuus oli suurin pintavedessä (240 µg/l) ja väheni noin 100 µg/l tuntumaan syvemmällä.

Pintaveden kokonaistyppipitoisuus oli sekä pisteellä A että syvännepisteellä melko alhainen (410 µg/l) ja taso kohosi pohjan tuntumaan mentäessä (490 µg/l, B 15 m: 840 µg/l). Myös nitraatti- ja nitriittitypen summa kohosi jääden kuitenkin melko alhaiseksi. D-pistellä typpeä oli hieman enem-

män pinnassa (490 µg/l), mutta yllätten sen väheni pohjaa kohden (380 µg/l). Kaikki liukoinen typpi tuntui olevan täällä käytössä. Kipinäniemen edustan Katumajärvi, eteläosa pisteellä tuuli vaikutti myös kokonaistyppipitoisuuteen nostaen pinnan arvot 460 µg/l:aan, kun syvemmälle mentäessä arvot putosivat 350 µg/l tienoille.



Kuva 18 Katumajärven näytepisteet vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksessa. Pohjakartta Maanmittauslaitos.

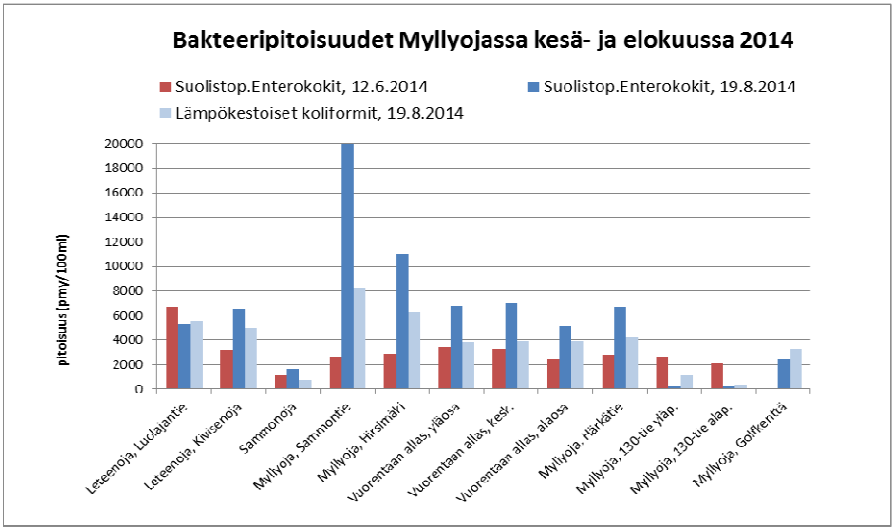
Hämeen ELY suoritti Katumajärven syvännepistellä pohjaeläinnäytteenoton 20.11.2013 ja mittasi samalla myös veden laatua. Näytteenotossa havaittiin, että sedimentin pinta oli ruskea ja hajuton. Näiden tulosten perusteella kokonaisfosforipitoisuus oli kesäarvoja vähän alempi ja typpipitoisuus vähän korkeampi. Pohjaeläimistä *Chaoborus flavicans* (545,98 /m^2) ja *Slavina appendiculata* (193,97 /m^2) olivat yleisimmät ja kokonaispohjaeläimäärä oli 876,44 yksilöä neliömetrillä. Edellinen pohjaeläinnäytteenotto oli 23.10.2007. Lajimäärä oli lisääntynyt kahdesta seitsemään vuonna 2013 ja yksilötiheys oli alentunut. Samalla surviaissääsken *Chaoboruksen* ylivalta oli vähentynyt.

Kuva 19 Katumajärven kirkasta vettä eteläpään D-pisteellä ja rantaa Katuman lähiön luona.

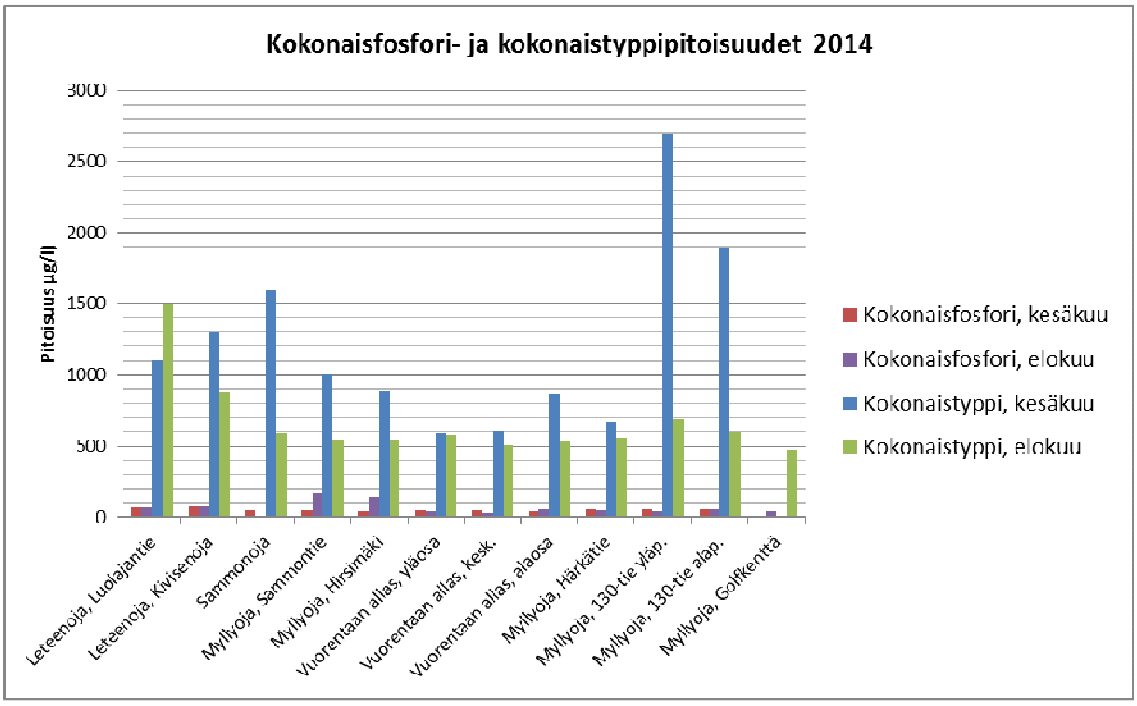
Katumajärvi on keskikokoinen, vähähumuksinen järvi huomioiden, että järvi on aikanaan ollut nykyistä vielä kirkasvetisempi. **Kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosfori- ja –typpi- sekä *a*-klorofyllipitoisuuden mediaanit osoittavat tyydyttävää ekologista luokkaa.** Elokuun 2014 tutkimusten perusteella pintaveden kokonaisfosforipitoisuus vain niukasti tyydyttävän puolella. Jos tarkasteltaisiin vain syvännepistettä ja D-pistettä oltaisiin aivan hyvän ja tyydyttävän rajalla (putoaa kuitenkin tyydyttävään, koska rajalla olevat arvot kuuluvat huonompaan luokkaan). *a*-klorofyllipitoisuus osoitti tyydyttävää luokkaa. **Kesän 2014 kokonaistyppipitoisuuden perustella Katumajärven tila oli hyvä. Pohjaeläintutkimus osoitti myös tilan parantuneen aiemmasta. Kokonaisuutena Katumajärven ekologinen tila on käytettävissä olevien tietojen perusteella tyydyttävä, ja sellaiseksi sen on Hämeen ympäristökeskuskin päätöksellään määritellyt.**

5.5. Leteenoja–Myllyoja

Hattulan Lehijärveen laskevan Myllojan eli Leteenojan varrella tehtiin mittauksia, arvioitiin virtaamia ja otettiin vesinäytteitä kolmessa jaksossa 21.-26.3.2014 (vain mittaus), 12.-13.6.2014 ja 17.-18.8.2014. Kesäkuun näytejakso sijoitettiin pitkän kuivan kauden jälkeen tapahtuneeseen pitkäaikaiseen sadetapahtumaan. Elokuussakin näytteenotto pyrittiin sijoittamaan sateen jälkeen, mutta sateet olivat paikoittaisia.

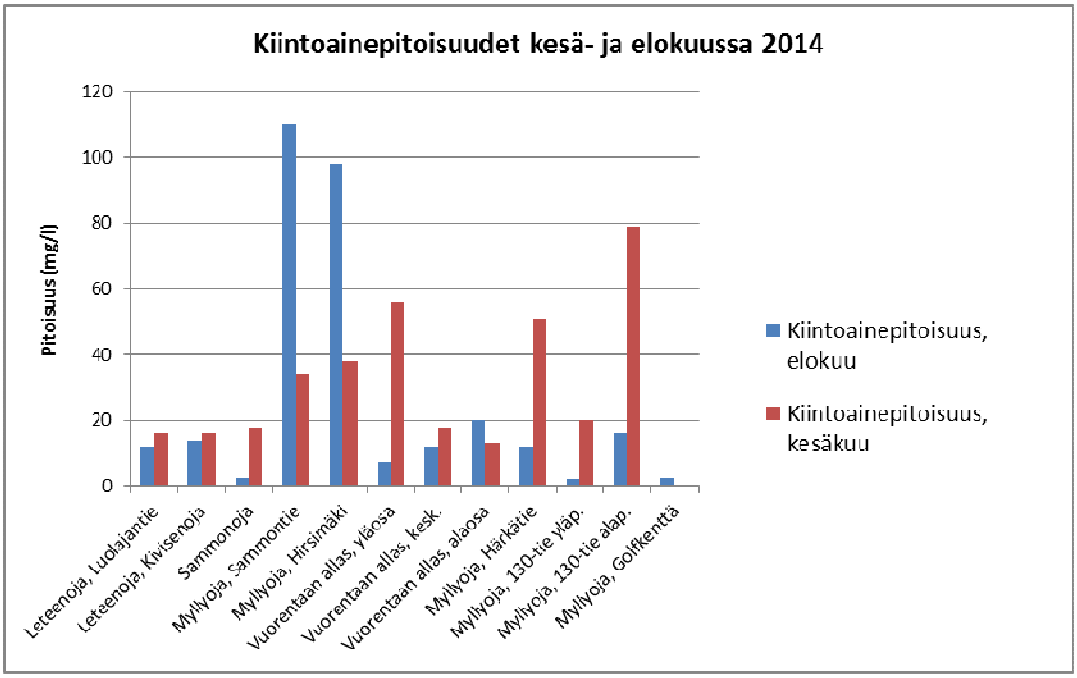


Kuva 20 Bakteeripitoisuudet Myllyojassa kesä- ja elokuussa 2014.



Kuva 21 Leteenoja-Myllyojan kokonaisfosfori- ja –typpipitoisuudet vuonna 2014.

Näytetulosten mukaan suolistoperäisten enterokokkien ja lämpökestoisten koliformisten bakteerien pitoisuudet olivat korkeita suurella osalla mittauspisteistä. Korkeimmat pitoisuudet saatiin Sammontien ja Hirsimäen näytepisteillä. Myös Luolajantien, Kivisenojan ja Härkätien pisteillä pitoisuudet olivat korkeita. Myllyojan alajuoksulla, valtatie 130:n ylä- ja alapuolella pitoisuus oli laskenut lähelle luonnontasoa. Tiina Kaisto valmistelee Myllyojan vesien laadusta ja määrästä opinnäytetyötä, jossa esitellään tuloksia tarkemmin. Tähän julkaisuun on liitetty vain muutamia Tiinalta saatuja kuvia.



Kuva 22 Leteenoja-Myllyojan kiintoainepitoisuudet kesä- ja elokuussa 2014.

6. Hämeenlinna, Kalvolan kaupunginosa

Kalvolan kaupunginosassa tutkittiin vuonna 2013 Murhalammi ja 2014 Hautalammi. Yhteensä järviä ja lampia Kalvolassa on 65.

6.1. Hautalammi

(35.893.1.008, A= 9,029 ha, max syvyys 9,6 m, rantaviiva 1,487 km; korkeus 119,6 m mpy)

Hautalammi on Kalvolan ja Hattulan rajamailla, Takajärven luoteispuolella sijaitseva harjualueen pieni vähähumuksinen järvi. Siitä ei ole Hertassa toistaiseksi vedenlaatutietoja, mutta järvinumero ja pinta-alatiedot löytyvät. Hautalammin valuma-alue on pieni eikä sinne kartan mukaan tule yhtään ojaa eikä siitä myöskään lähde laskuojaa. Rannoilla on jonkin verran loma-asutusta ja yksi maatila sekä suota. Valuma-alueella on pari soranottoaluetta. Hautalammin ympäristössä kasvaa erittäin uhanalaista hämeenkylmänkukkaa (*Pulsatilla patens*).

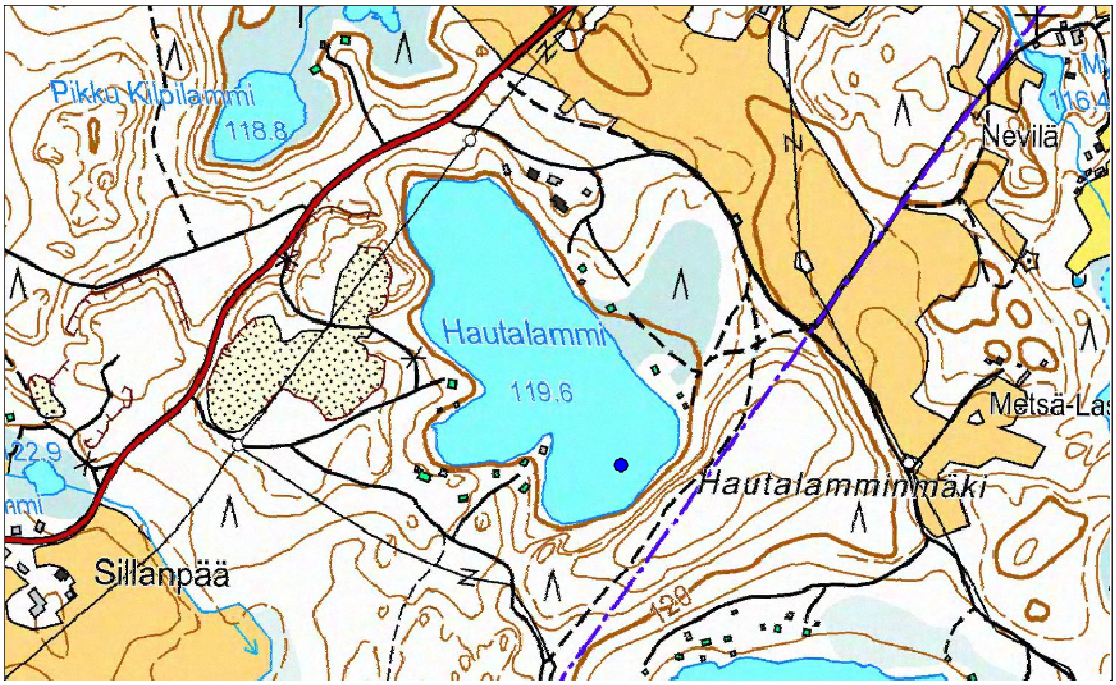
20.8.2014 toteutetun näytteenoton sää oli pilvinen ja lounaistuuinen. Näytepaikaksi pyrittiin valitsemaan järven syvimmäksi arvioitu kohta (N6769756; E3345178). Kokonaissyvyydeksi saatiin 9,6 m ja näkösyvyydeksi 5,7 m. Vesi oli siis erittäin kirkasta. Näytteitä otettiin 1 m, 5 m ja 9,5 m syvyydestä ja mittauksia tehtii metreittäin sekä 0,5 m ja 9,5 m:ssä. Pintaveden lämpötila oli 19,8^{o}C ja pysyi lähes samana viiden metrin syvyyteen, mistä harppauskerros ulottui kahdeksaan metriin. Pohjan tuntumassa vesi oli n. 9 ^{o}C:sta. Hautalammin vesi oli hieman emäksisen puolella (pH 7,82) ja alkaliniteetti oli huono ja alle määritysrajan 0,02 mmol/l. Tämä järvi on siis erittäin herkkä happamoitumaan. Hautalammen vesi oli väriltään kirkasta ja määritysraja 5 mmol/l alittui tässäkin. Kyseessä taitaa olla Hämeenlinnan vähähumuksin järvi tai ainakin kirkkaimpien joukossa. Myös sameus oli hyvin alhainen (0,2 NTU; toisin 10 cm pohjasta pölläytys lienee nostanut lukeman arvoon 84,9). Näin muodoin näkösyvyyskin oli ennätysluokkaa. Sähkönjohtavuus (0,9 mS/m) ja kemiallinen hapenkulutus (2,3 mg/l) olivat poikkeuksellisen alhaisia. Järvi oli siis monella mittarilla poikkeuksellisen erinomainen ja luonnontilainen.

Kuva 23 Hautalammin etelärantaa ja kirkasta vettä noutimessa 20.8.2014.

Hautalammin hapen kyllästysaste oli aluksi aivan 100 % tuntumassa, mutta nousi yllättäen 5-8 m syvyydessä ylikyllästeisyyteen. Tämä saattaa johtua syvälle ulottuvan levätuotannon aiheuttamasta hapen syntymisestä syvyyksissä, joista happi ei ihan heti pintaan pääse. Vielä 9 m syvyydessä happen kyllästysaste oli 82 %. Aivan pohjalietteen tuntumassa se oli laskenut 30 %:iin.

Myös ravinnepitoisuus oli karulle järvelle tyypillinen. Pinta- ja välivedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 6,0 µg/l ja vasta lähes pohjalietteessä se nousi 12 µg/l:aan. Kokonaisfosforipitoisuus oli pintavedessä 120 µg/l ja 5 metrissä 150 µg/l ja pohjalietteen tuntumassa 180 µg/l. Nämä arvot lienevät Hämeenlinnan alhaisimpia. Vapaata fosfaattia tai nitraattia ei ollut mitattavaa määrää. Klorofylli-α-pitoisuudeksi saatiin YSI6600-mittarilla n. 5 µg/l, mikä tarkoittaisi todennäköisesti laboratoriomittauksena alle 2,5 µg/l:ssa.

Vene lainattiin järven itärannalla, missä suorantaa oli luonnehtivana, mutta osin oli hiekkaakin. Hautalammilta ilmaversoisvyöhykkeet miltei puuttuvat eli rannat olivat pitkälti nk.kasvittomat. Vain joku nuottaruoho, ulpukka, jouhisara ja rantapalpakko koristivat vettä. Rantakasvistoon kuuluivat mm. suopursu, kanerva, mustikka, luhtavilla, suomuurain, variksenmarja, syysmaitiainen, lampaannata, vehka, suoputki, kurjenjalka ja hietakastikka.



Kuva 24 Hautalammin näytepiste. Pohjakartta Maanmittauslaitos.

Hautalammi on pieni vähähumuksinen järvi (Vh), jonka **kasvukauden aikainen pintaveden kokonaisfosfori-** (6 µg/l), **-typpi-** (120 µg/l) ja **klorofylli-α-pitoisuus** (2,5 µg/l) **oli 20.8.2014 tehdyn näytteenoton perusteella erittäin hyvässä luokassa**. Koska Hautalammista ei ole muita tietoja kuin tämä yksi ainoa tutkimuskerta, tulee tuloksiin suhtautua varauksella. **Kokonaisuutena ja käytettävissä olevien tietojen pohjalta Hautalammin tila arvioidaan erinomaiseksi.** Hautalammin erityinen luonne tulee huomioida toimia alueelle suunniteltaessa.

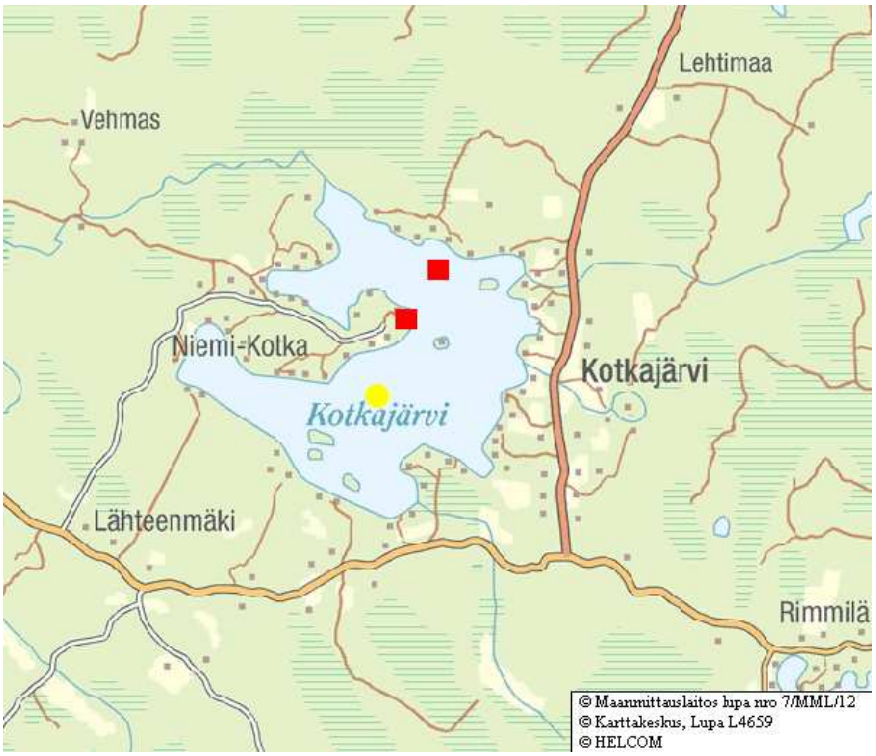
6.2. Kotkajärvi

(35.285.1.003; A= 283,84 ha, max. syvyys 10,1 m; rantaviiva 17,80 km; korkeus N60+120,9 m mpy)

Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietokannasta löytyy Kotkajärven seurantatuloksia vuodesta 1966 lähtien, joskaan ei joka vuodelta. Näytteitä on otettu kahdelta seurantapisteeltä Sittala 1 (kuva 19) ja Taljala 2 sekä talvella että kesällä kaikkiaan 23 kertaa ja lisäksi on muutamia rantanäytteenottoja. Kotkajärvestä laadittiin tietoja koostava julkaisu vuonna 2006 (Jutila ym. 2006) ja sitä on kuvattu myös Kalvolan luonto-oppaassa (Jutila & Harju 2004). Edellisessä on myös Kotkajärven vesikasvillisuusselvitys. Kotkajärven vedenlaatua pidemmällä ajanjaksolla on tarkasteltu mm. vesistö-

jen tila julkaisussa vuosilta 2011 ja 2012 (Jutila 2013). Tätä selvitystä varten otettiin yksi vesinäyte 20.8.2014 ja tehtiin mittaukset YSI6600-mittarilla. Näytteenoton kustansi Kotkajärven suojeluyhdistys.

Kotkajärven valuma-alue on pääosin metsää ja siellä on laajoja ojitettuja soita, mutta vain vähän peltoja. Valuma-alueella sijaitsee kaksi lampea: Perälammi ja Ulajanlammi. Kotkajärveen laskee kahdeksan isompaa ojaa, joista merkittävin on laajan valuma-alueen omaava Myllyoja. Sahajoki laskee Kotkajärven vedet Muulinjärveen.



Kuva 25 Kotkajärven näytepisteet: Sittala keltaisella ja Taljala pohjoisempi punainen piste.

Pintaveden lämpötila oli 20.8.2014 18,7 C. Harppauskerros asettui 5-6 m välille. 9,7 m syvyydessä lämpötila oli 11,13 C. Kiintoainepitoisuus oli alhainen (5,5 mS/m) koko vesifaasissa aivan pohjan läheistä vettä lukuun ottamatta, missä se oli aavistuksen kohonnut (7,9 mS/m). PH oli 7,58 pintavedessä ja se säilyi neutraalin tuntumassa, mutta yläpuolelle aina 8 m syvyyteen, jonka jälkeen siirryttiin hieman happaman puolelle (6,96 ja 6,86), mutta edelleen vesi oli varsin lähellä neutraalia. Alkaliteetti eli järven puskurikyky happamoitumista vastaan oli hyvä myös 20.8.2014 tehdyn näytteenoton perusteella. Pintaveden väriluku kertoi veden olevan lähes vähähumuksista (36 mg/l Pt). Humusveden alaraja oli 30 mg/l Pt eli hieman rusehtavan humusjärven puolelle mennään. Humuspitoisuus oli varsin alhainen pitkän aikavälin tuloksiin verrattuna. Kemiallinen hapen kulutus oli alhainen (10 mg/l O_2).

Kokonaistyppipitoisuuden (320 µg/l) perusteella Kotkajärvi voidaan luokitella karuksi. Nitraatti- ja nitriittitypen summa on pintavedessä alle määritysrajan, mikä on tyypillistä kesän tuotantokaudelle. Pohjan läheisyydessä pitoisuus kohosi liittyen hapen vähenemiseen. Myös kokonaisfosforipitoisuus (8 µg/l) kertoi niukkaravinteisesta vedestä ja pitkällä aikavälilläkin nousua on vain vähän. Edes pohjalla ei ollut havaittavissa fosforipitoisuuden kohoamista. Fosfaattifosforia ei ollut vapaana vedessä vaan kaikki oli eliöiden käytössä. Pohjalla rautapitoisuus oli jonkin verran kohonnut hapen vähentymisen myötä.

Sameus oli pintavedessä selvää, mikä saattoi liittyä näytteenottotilanteen sateeseen ja myrskyyn. Näkösyvyys jäi 2,6 metriin. Pääosin vesi oli kuitenkin kirkasta eli 1 m-6 m. Tämän syvyyden alapuolella sameus kohosi lieväksi ja 9 m syvyydessä selväksikin. Klorofyllipitoisuus oli suurimmillaan 3 m syvyydessä ja säilyi pintaveden tasolla jopa 9 metriin. Ilmeisesti tällaiseen tasaisehkon jakautumiseen vaikutti tuulisuus, joka lienee sekoittanut tuotantokerroksen tavanomaista tasaisemmin veteen jakautuvaksi. Ehkä tähän liittyy myös myöhemmin havaittu sinileväjakso. Vesimassan voimakas sekoittuminen on lisännyt todennäköisyyttä myös sinilevien esiintymiseen.

Kuva 26 Syksyinen Kotkajärvi 15.9.2007.

Vesienhoito-ohjelmien mukaisen järvityypittelyn mukaan **Kotkajärvi lienee pieni humusjärvi, jonka kesän 2011 pintaveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuus sekä *a*-klorofyllipitoisuus osoittivat erinomaista luokaa. Kotkajärven ekologinen tila arvioidaan erinomaiseksi.**

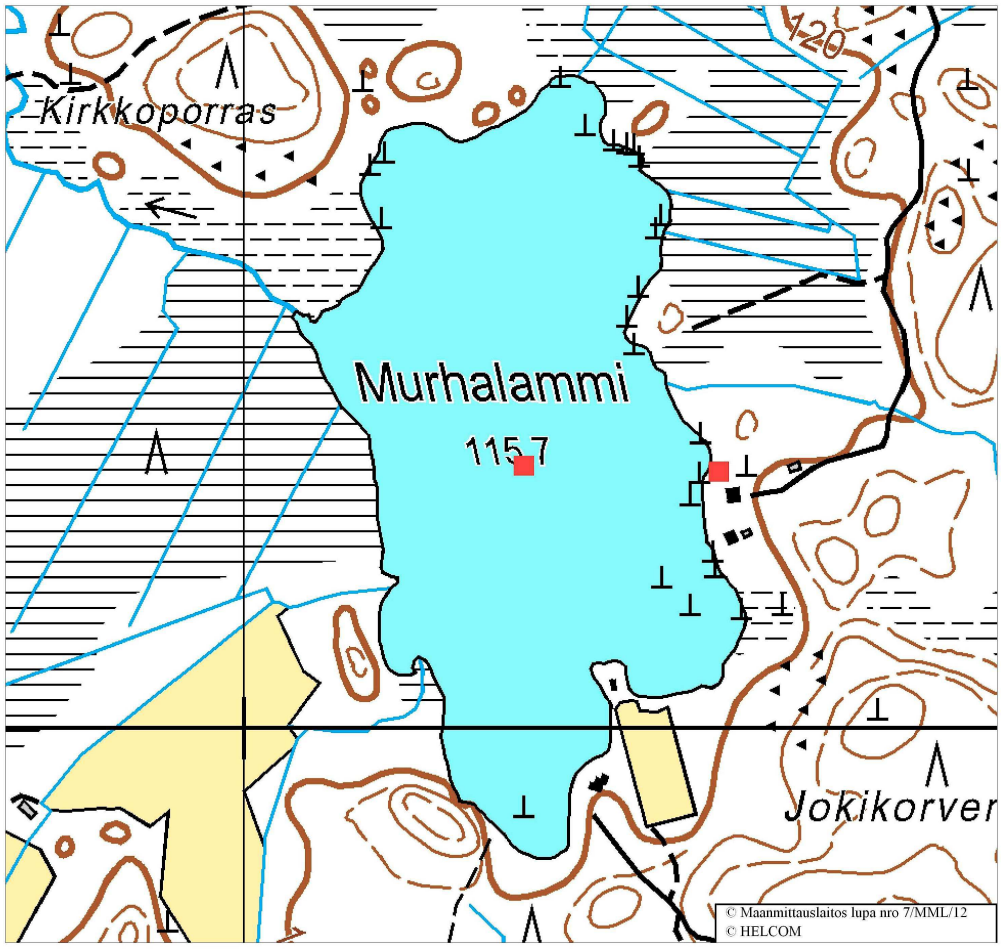
6.3. Murhalammi

(35.263.1.004; A= 18,94 ha, max syvyys 2,1 m, rantaviiva 2,211 km; korkeus 115,7 m mpy)

Murhalammi on matala (2,1 m) ja runsashumuksinen lampi, joka kuuluu Myllyojan valuma-alueeseen. Murhalammista laskee oja noin puolen kilometrin päässä, pohjoispuolella, sijaitsevaan Keihäsjärven Lähdelahteen. Murhalammin rannalla on vain muutama mökki, joista itärannalla sijaitsevalta kaupungin omistamalta kiinteistöltä saatiin vene. Murhalammiin laskee ojia metsä- ja suoalueilta sekä Lamminpään peltoviljelmiltä. Valuma-alueelle sijoittuu myös Kontionmäen maankaatopaikka.

Murhalammilla vesinäytteitä on otettu keskiosan syvännepisteestä tässä tutkimuksessa 19.8.2013 ja vuonna 2007. Lisäksi näytteitä on otettu itärannalta vuosina 2001, 2000 ja 1998. Keskiosan pisteestä otettiin näyte sateisessa ja pilvisessä säässä metrin syvyydeltä 19.8.2013 ja mitattiin veden laatua YSI6600-mittarilla puolen metrin välein 0,5–2 m. Kokonaissyvyydeksi saatiin 2,1 m ja näkösyvyys oli 0,7 m. Mittaushetkellä pintaveden lämpötila oli 17,6 ^{o}C. Pintaveden pH oli lähellä neutraalia (7,1). Alkaliteetti (0,1 mmol/l) oli tyydyttävän ja välttävän rajamailla kertoen tämän latvajärven

happamoitumisherkkyydestä. Veden väri oli 300 mg Pt/l, ja vertailu aiempiin arvoihin osoitti ruskeavetisyyden lisääntyneen (n=4; x=218 Pt/l). Vesi oli myös lievästi sameaa (1,8 NTU) ja sähkönjohtavuus oli melko alhainen (4,7 mS/m).



Kuva 27 Murhalammi ja näytepisteiden sijainti.

Matalan Murhalammin happitilanne oli hyvä 19.8.2013 (hapen kyllästysaste 89 %). Talvella happi saattanee käydä vähiin, tosin ainoa talvinen näytteenotto kertoo kyllästysasteen laskeneen 41 %:iin 22.2.2007. Kemiallinen hapenkulutus oli humusvedelle tyypillisesti kohonnut (33 mg/l). Kokonaisfosforipitoisuus oli 19.8.2013 1 m syvyydessä 27 µg/l, ja samaa suuruusluokka oli myös kolme aiempaa mittausta, joten tältä osin veden laatu oli erinomainen. Sen sijaan yhden kerran oli fosforipitoisuudeksi mitattu peräti 179 µg/l. Kokonaistyppipitoisuus oli 800 µg/l, joka luokitellaan tyydyttäväksi. YSI-mittarilla saatu klorofylli-α-pitoisuus oli 39,9 µg/l, jonka perusteella vesi olisi tyydyttävää.

Murhalammin rantoja luonnehtii katkelileva pullosarareunus (3 m), harva ruokovyö (3-5 m) ja kelluslehtisten eli lähinnä ulpukan luonnehtima vyöhyke. Rantakasveista mainittakoon harmaa- ja tervaleppä, hieskoivu, korpipaatsama, juolukkaa, kurjenjalka, ranta-alpi, siniheinä ja suopursu. Kohteelle ajettaessa havaittiin teeri Murhalammin tien alussa.

Murhalammi on runsashumuksinen järvi (Rh), jonka **kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet osoittavat erinomaista luokkaa** (27 µg/l) ja **kokonaistyppi-** (755 µg/l) ja **klorofylli-α-pitoisuudet** (37,7 µg/l, n=4) **tyydyttävää luokkaa**. K**okonaisuutena Murhalammin tila arvioidaan tyydyttäväksi.**

Kuva 28 Vene Murahalammin rannassa 19.8.2013.

7. Hämeenlinna, Lammin kaupunginosa

Lammin vesitöjen tilan seuranta suoritettiin 21.8.2013 Alisella Rautjärvellä ja Viipsjärvellä sekä 2014 Iso Vehkajärvellä ja Saunalammilla. Lammin kaupunginosassa on 133 järveä (yli 10 ha), joista osa on varsin suuria, kuten Kuohi- ja Nerosjärvi sekä Pääjärvi.

7.1. Alinen Rautjärvi

(35.787.1.021; A= 48,781 ha, max syvyys 9 m, rantaviiva 3,823 km; korkeus 125,5 m mpy)

Alinen Rautjärvi on keskisyvä (9 m) ja runsashumuksinen lampi, joka sijoittuu Evokeskuksen länsipuolelle harjudeltamaisemaan ja on yksi alueen isoimmista järvistä. 1880-luvulla perustetun metsäkoulun kulturihistoriallisesti arvokas miljöö luonnehtii järven itärantaa ja länsirannalla on vain muutama mökki. Järven pohjoispäässä on Riviera-niminen luonnonhiekkaranta, jota käytetään paikallisena uimarantana. Aliseen Rautjärven luusuaan johdetaan Evokeskuksen jätevedet, joten veden laatua on tutkittu varsin paljon. Alisesta Rautjärvestä lähtevä Evojoki laskee Kuohjärveen.

Alisen Rautjärven valuma-alue on laaja ja siellä on paljon järviä mm. Keskinen ja Ylinen Rautjärvi. Valuma-alue on metsäinen ja soinen. Ylisen Rautjärven valuma-alueella on Evon leirikeskusalue,

jolla järjestetään tuhansien leiriläisten suurleirejä. Läheisessä kangasmaatossa viihtyy mm. kangasvuokko (*Pulsatilla vernalis*).

Hertassa on Aliselta Rautjärveltä 35 näytekertatietoa syvännepisteeltä Alinen Rautjärvi 1. Lisäksi näytteitä on otettu hiekkarannalta.

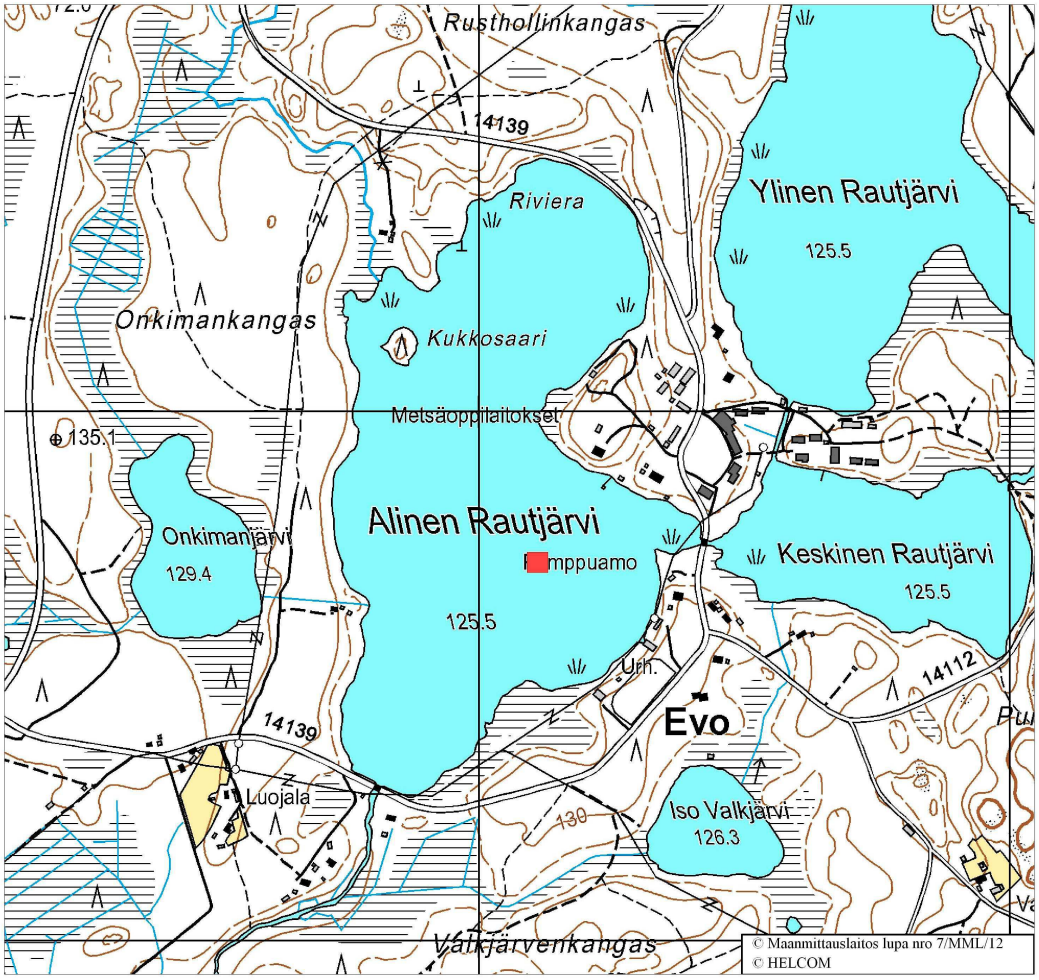
Kuva 29 Alisen Rautjärven rantaa Evon oppilaitoksen suuntaa. Oikealla humuspitoista Alisen Rautjärven vettä.

Näytteenottopäivänä 21.8.2013 järven syvyydeksi mitattiin 7 metriä ja näkösyvyydeksi 1,15 m. Järvestä nostettiin vesinäytteet yhden ja kuuden metrin syvyyksiltä. YSI – mittarilla mentiin 6,5 metriin saakka. Pintaveden lämpötila oli viilennyt jo 18 asteen tuntumaan ja harppauskerros asettui 3 ja 5 m välille lämpötilan laskiessa 15,6 ^{o}C:sta 9,16:een. Pintaveden pH oli neutraali ja alkaliteetti vain tyydyttävä (0,110 mmol/l). Väri oli 210 mg Pt/l. Vesi oli varsin kirkasta ja sähkönjohtokyky alhainen (3,8 mS/m). Hapen määrä väheni metrin 88 %:sta pohjan tuntuman (6,5 m) 5,5 %:iin. Kemiallinen hapenkulutus oli humuvedelle tyypillinen (22 mg/l). Hapetus-pelkistyssuhde säilyi koko ajan selvästi postiivisena ja ylin sadan arvoissa (126 mV pinta).

Alisen Rautjärven pintavesi oli hieman rehevän puolella (22 µg/l) ja alusvesi vain vähän ravinteikkaampaa (24 µg/l). Kokonaistyppipitoisuus oli pinnassa vain 540 µg/l, mutta kohosi alusveteen 710 µg/l:aan. Pinnassa ei ollut vapaata nitraattia, mutta pohjan tuntumassa kyllä (200 µg/l). Toisaalta ammoniumpitoisuus oli pinnassa 18 µg/l ja alusvedessä alle mittausherkkyyden. Rautapitoisuus nousi selvästi pohjaa ja vähähappisuutta kohden (740 µg/l pinta, 2300 µg/l alusvesi). YSI660-mittarilla saatu klorofylli-α-pitoisuus oli 29,4 µg/l. Oletettavasti veden ruskea väri on tätä mittaustulosta jonkin verran nostanut. Klorofyllin perusteella Alinen Rautjärvi siis näyttäisi olevan rehevä tai jopa ylirehevä.

Alisen Rautjärven rannoilla on kapea ruovikkovyö (n. 3-5 m), jonka ulkopuolella ulpukka kasvaa kellulehtisenä ja harvana noin 3 m leveänä kasvustona. Ilmaversoisvyöhykkeen tyyppilaijistoa ovat myös järvikorte ja ranta-alpi. Rannoilla kasvaa harvakseltaan tervaleppää, myös pensaana. Kulttuurimaisema ilmettä antavat koillisrannan hopeapajut, silta, laituri ja uimakoppi. Näytteenottoon saatii venen Evokeskuksesta ja soudettessa havaittiin haarapääskyjä, käpytikka ja laulujoutsen.

Alinen Rautjärvi on runsashumuksinen järvi (Rh), jonka **kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet osoittavat erinomaista luokkaa** (20,8 µg/l; n=5) ja **kokonaistyppi-** (470 µg/l, n=5) ja **klorofylli-α-pitoisuudet** (29,4 µg/l, n=1) **hyvää luokkaa**. K**okonaisuutena Alisen Rautjärven tila arvioidaan hyväksi.**



Kuva 30 Alisen Rautjärven näytepiste.

7.2. Iso Vehkajärvi

(35.787.1.005; A=32,283 ha, max syvyys 3,9 m, V= m3, rantaviiva 3,451 km; valuma-alueen koko 708 ha, korkeus 127,5 m mpy)

Iso-Vehkajärvi on tummavetinen, keski–runsaravinteinen ja vesikasvillisuuden luonnehtima, pitkullainen (suurin pituus 1,2 km) metsäjärvi. Matalien rantojen ansiosta vesikasvillisuus peittää noin puolet järven alasta. Järvi on melko matala ja lienee vielä mataloitunut eikä 26.8.2014 löydetty 3,9 m syvempää paikkaa. Iso Vehkajärvi sijaitsee kahden erilaisen kallioperäalueen murrosvyöhykkeessä, läntisen gneissin ja itäisen granodioriitin.

Valuma-alueen suovaltaisuus näkyy tummassa veden värissä ja aikaisemmin alhaisessa pH:ssa. Onneksi järven veden purkurikyky happamoitumista vastaan on ollut kuitenkin hyvä. Metsissä tehdyt hakkuut ja muut metsänhoitotoimet ovat näkyneet järven tilassa. Peltoja laajalla valuma-alueella (708 ha) ei ole lainkaan. Iso Vehkajärven arvo lienee erityisesti luonnonrauhassa sekä ehkä metsästyksessä ja kalastuksessa. Iso Vehkajärvi laskee Ekojärveen ja sieltä edelleen Kuohijärveen.

Kuva 31 Ruskeavetinen Iso Vehkajärvi on rehevä. 26.8.2014.

Hertan mukaan Iso Vehkajärvestä on otettu näytteitä kaksi kertaa: 18.2.1988 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen ja 23.2.2009 Pirkanmaan ELY:n edeltäjän toimesta. Lisäksi järveä on tutkinut Lammin biologinen asema (1993, 1997–1998). Happi on loppunut joinain talvina Iso Vehkajärvestä (1997 ja 2009) ja tämä on näkynyt vesikemiassa mm. rauta-, ravinne- ja väriarvojen kohoamisena. Kaikkien fosforipitoisuuksien keskiarvo on 35 µg/l ja pintavedessä 30 µg/l tienoilla. Vuonna 2014 otettu näyte on ainoa kesänäyte.

26.8.2014 näytteitä otettaessa vesi oli ruskeaa ja siinä oli raudan kaltainen, tympeä haju. Pehmeästä pohjasta kertoi veneen pohjalle lopuksi hinattu mudasta likaantunut ankkuri. Veden näkösyvyys oli vain 0,8 metriä sameuden (pinnassa 3,3, pohjalla 9,5) ja tuotannon vuoksi. Vesi oli tasalämpöistä pinnalta pohjaan eli noin 16^{o}C tuntumassa. Veden pH oli neutraalin tuntumassa ja YSI-mittarilla saatiin yli 7 arvoja ja laboratoriossa 6,7. Alkaliteetti oli tyydyttävä 0,16 mmol/l. Vesi oli tummaa (220 mg Pt/l) ja vielä tummempaa pohjan tuntumassa (610 mg Pt/l).

Hapen kyllästysaste laski kolmessa metrissä 30 %:iin ja pohjan tuntumassa 5,7 %:iin. Kemiallinen hapenkulutus oli ruskeavetiselle järvelle tyypillinen, 28 mg/l. Rautapitoisuus oli korkeahko (1300 µg/l) jo metrissä, mutta nousi vielä alusveteen (8100 µg/l). Hapetus-pelkityspotentiaali laski miinukelle pohjan tuntumassa (-19 mV).

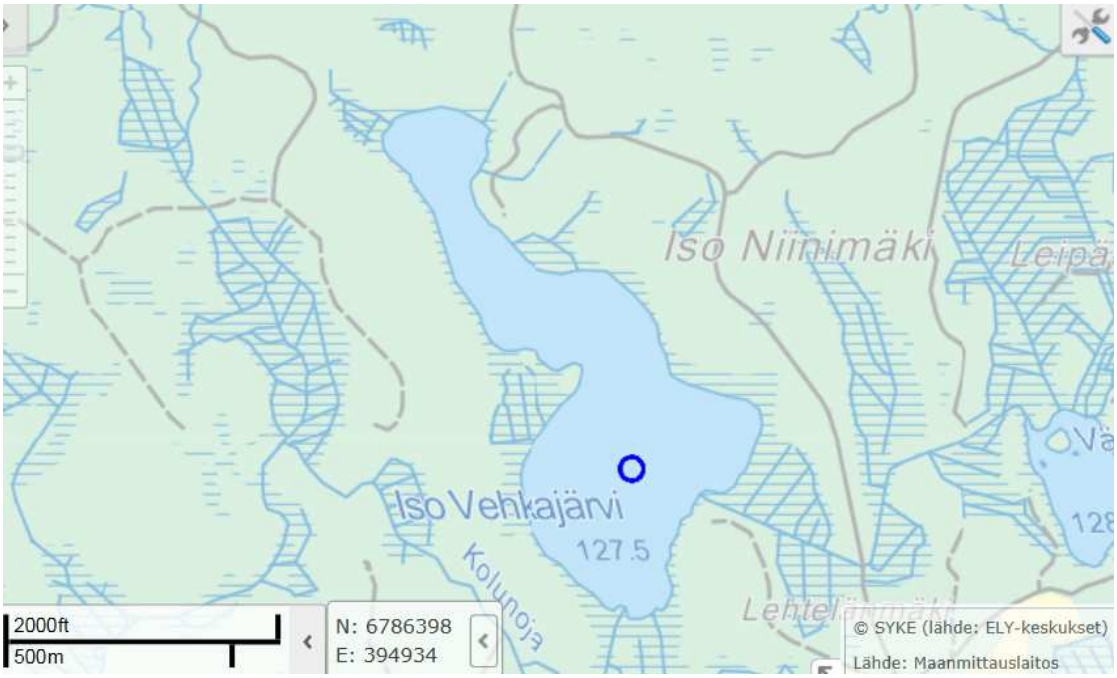
Kokonaisfosforipitoisuus oli pinnassa 30 µg/l ja nousi pohjan tuntumassa 54 µg/l:aan. Kokonaistyppipitoisuus oli metrissä 770 µg/l ja kolmessa metrissä 1200 µg/l. YSI660-mitarilla mitattu klorofylli-α-pitoisuus (33,7 µg/l 1metrissä) kertoi sekin rehevyydestä. Toki on todennäköistä, että tumma vesi jonkin verran vääristä mittarilla saatua tulosta.

Näytteenottokerralla havaitsin Iso Vehkajärven ruoko- ja kortevyöhykkeiden olevan laajoja ja kellulehtisten kuten lumpeen ja ulpukan, uistinvidan sekä siimapalpakon täyttävät suuren osan vesipinnasta. Kasvistossa havaittiin myös mm. leveäosmankäämi, pullosara ja harmaaleppä. Iso Vehkajärvi on luokiteltavissa korte-ruokotyypin järveksi. Huitu ja Mäkelä (1999) havaitsivat järvellä 17 vesikasvilajia, joista kaksi oli runsasravinteisuuden ilmentäjiä ja neljä keskiravinteisuuden ilmentäjiä.

Huitu ja Mäkelä (1999) totesivat kasviplanktonmäärien olleen suurimmillaan lopputalvella 1997, jään alla. Viherlevät olivat suurin ryhmä loppukesällä, kunnes kultalevät ohittivat sen runsaudessa. Sinileviä ei Iso Vehkajärvellä havaittu juuri lainkaan. Vuonna 1998 limalevää oli runsaasti touko- ja elokuussa. Huitu ja Mäkelä (1999) raportoivat myös eläinplanktontuloksista.

Iso Vehkajärvellä on koekalastettu kesällä 1998. Särki oli tuolloin runsain laji (60 % painosta ja 90 % yksilömäärästä). Ahventen painosaalis kohosi neljännekseen vain 10 % yksilömäärästä huolimat-

ta eli ahvenet olivat suurikokoisia. Ylipäätäänkin Iso Vehkajärven petokalojen saalisosuus oli korkea (9 %), mikä kuvannee tiettyä tasapainoa kalastossa.



Kuva 32 Iso Vehkajärven näytepiste.

Iso Vehkajärvi on matala, runsashumuksinen järvi (MRh), jonka **kasvukauden aikainen pintaveden kokonaisfosforipitoisuus osoittaa hyvää luokkaa** (30 µg/l; n=1; erinomaisen ja hyvän luokkarajalla) ja **kokonaistyppi-** (770 µg/l, n=1) ja **klorofylli-α-pitoisuus** (34 µg/l, n=1) **tyydyttävää luokkaa**. K**okonaisuutena Iso Vehkajärven tila arvioidaan hyväksi.**

7.3. Saunalammi

(35.782.1.011; A=10,56 ha, max syvyys 5,3 m, rantaviiva 1,597 km; korkeus 94,0 m mpy)

Lammin Saunalammi sijaitsee Porraskoskella Lammin pohjoisosassa. Saunalammilla on laaja valuma-alue. Vedet valuvat Kalliojärvestä Syväjärveen ja edelleen Vähä-Ruokojärven kautta Iso-Ruokojärveen. Sieltä Sammaljärven kautta Lippahaistenjärveen, josta Lippajärvenojaa myöten Saunalammiin. Saunalammista vedet jatkavat Ritalanojaa Kuohijärveen. Valuma-alueella on metsää ja ojitettuja soita sekä hyvin vähän peltoa. Saunalammin rannalla on kuusi loma-asuntoa.

Saunalammin pohjoispäästä (2,8 m) on otettu näytteitä 1980-luvulla peräti kymmenen kertaa. Syväteellä (5,3 m) on toteutettu neljä näytteenottokertaa 1980-luvulla ja viisi näytteenottokertaa 1990-luvulla ennen tätä tutkimusta. Saunalammin tila arvioitiin 1991 (kirje 1903) tyydyttäväksi Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen toimesta.

Erkki Viitanen kertoi, että Saunalammia kuomittivat valtion metsälannoitukset 1970-luvulla ja kalanviljelylaitokselta pääsi kaksi kertaa ravinteikasta vettä ja lietettä alajuoksulle. Tämä näkyi myös Saunalammilla. Sen vuoksi näytteenottoa oli aktiivista 1980- ja 1990-luvuilla. Tulokset osoittivat mm. veden korkean fosforipitoisuuden (pohjoispäässä 74 µg/l; syvänteellä korkeimmillaan n. 36 µg/l). Asiaa käsiteltiin vesiylioikeuteen asti, jonka päätöksen mukaisesti Saunalammen rantakiinteistöille maksettiin 1000 mk korvaus. Valtio joutui maksamaan myös oikeudenkäyntikulut.

Kuva 33 Saunalammin ruskeaa vettä ja näkymä länttä kohden 26.8.2014.

Syvännepaikkaa etsittiin aurinkoisessa, puolipilvisessä ja vähätuulisessa säässä 26.8.2014 koko tovin, mutta ei löydetty aivan yhtä syvää kohtaa mikä Hertassa oli merkitty eli 5,3 m. Näytepaikan kokonaissyvyys oli 4,9 m ja näkösyvyys 1,0 m. YSI660:lla mitattiin suureita metreittäin ja näytteet otettiin 1 m ja 4,5 m syvyydestä.

Saunalammin on selvästi humusvetinen ja väriarvo olikin korkea (230 mg Pt/l). Pintaveden lämpötila oli 16^{o}C tienoilla ja harppauskerros asettui kahden ja neljän metrin väliin. Pohjan tuntumassa veden lämpötila oli 7,5^{o}C. Harppauskerroksen kohdalle myös happipitoisuus laski pinnan (0,5 m) 74 % kyllästysasteesta pohjan tuntuman 9 %:iin. Hapetus-pelkistyspotentiaali laski myös, mutta pysyi posiviivisen puolella (28 mV YSI:llä). Rautapitoisuus lisääntyi 1 m:in 720 µg/l pohjan tuntuman 1900 µg/l:aan.

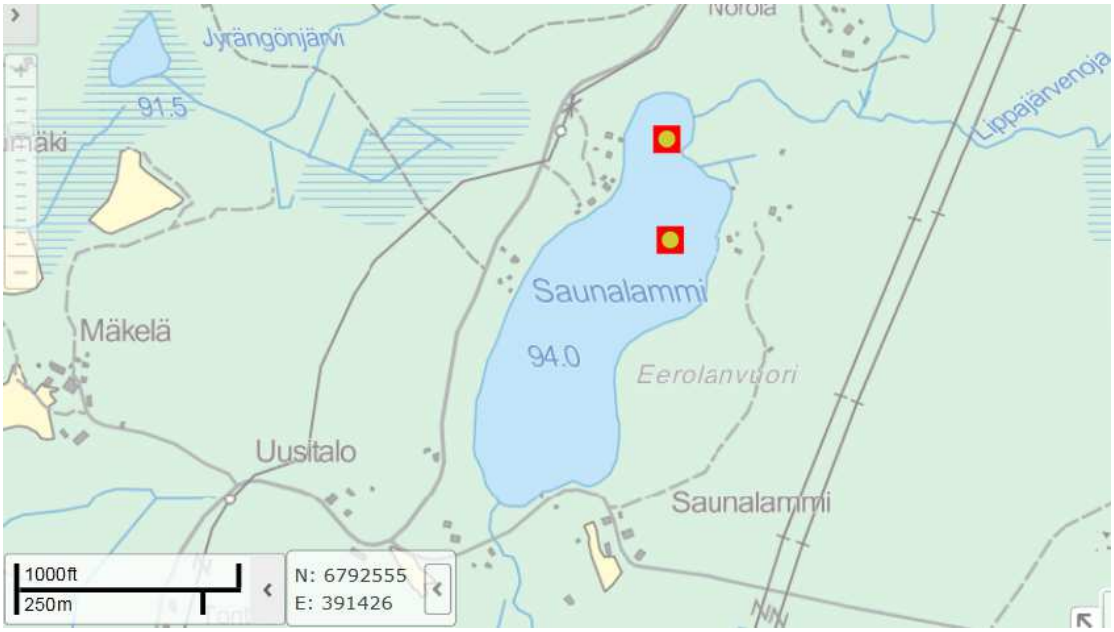
Saunalammin veden pH oli 1 m syvyydessä 6,4 laboratoriotuloksen perusteella. YSI6600 antoi hieman korkeampia arvoja ollen kuitenkin neutraalin tuntumassa ja laskien pohjaa kohden. Alkaliteetti (1 m:ssä 0,11 mmol/l ja 4,5 m:ssä 0,12 mmol/l) oli tyydyttävä. Saunalammin vesi oli melko kirkasta pinnassa (1 m: 0,9 FNU), mutta sameus lisääntyi pohjaa kohden (4,9 NTU). Saunalammin veden sähkönjohtavuus oli alhainen (1 m: 3,6 mS/m) ja kokonaisfosforipitoisuus lievää rehevyyttä osoittava (21 µg/l). Kokonaistyppeä mitattiin 790 µg/l. Myös klorofylli-α-pitoisuus oli laboratorioanalyysin mukaan lievää rehevyttää osoittava, 5,7 µg/l.

Saunalammen vedestä tehty mikroskopointitulos kertoi, että 1 m näytteessä oli jonkin verran *Gynostomum semen* -limaleväsoluja. Saunalammen rannoilla kasvoi kapea ja katkeileva järviruokoreunus. Käyntikerralla havaittiin kolme isoa petolintua saalistamassa, todennäköisimmin kyseessä oli hiirihaukka.

Saunalammin ja Lippahaisenjärven kasvillisuutta tutkittiin syyskuussa 1986. Reino Niemi kirjoittaa raportissaan, että noin 6 m syvää ja mutapohjaista Saunalammia kiertää lähes yhtenäinen kelluslehtisten kasvien vyöhyke, ulpukkaa, suomenlummetta, uistinvitaa ja rantapalpakkoa. Ilmaversoisista yleisimmiksi mainitaan jouhisara, järviruoko, järvikorte, järvikaisla ja pullosara. Uposlehtiset kasvit puuttuivat tyystin ja vesisammalista todettiin vain parin lajin eli lampi- ja upossirppisammalen niukat esiintymät. Oligotrofian ilmentäjiä tavattiin kaksi lajia ja mesotrofian ilmentäjiä kahdeksan lajia.

Saunalammi on runsashumuksinen järvi (Rh), jonka **kasvukauden aikainen pintaveden kokonaisfosforipitoisuus** (24,4 µg/l; n=10) ja **klorofylli-α-pitoisuus** (10,4 µg/l, n=3) **osoittavat erinomaista luokkaa** ja **kokonaistyppi-** (725 µg/l, n=8) **hyvää luokkaa**. K**okonaisuutena Saunalammin tila arvioidaan hyväksi.** On huomattava, että vastaavan kaltaisilla tuloksilla Saunalammia on pidetty laadultaan vain tyytyttävänä. Ero johtuu runsashumuksisten järvien ravinne- ja klorofyl-

lipitoisuuksien luokkarajojen olemisesta paljon korkeammalla kuin aiemmin ja muiden järvien kohdalla on käytetty.



Kuva 34 Saunalammin näytteenottopisteet Hertan mukaan. Alempi on syvännepiste. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

7.4. Viipsjärvi

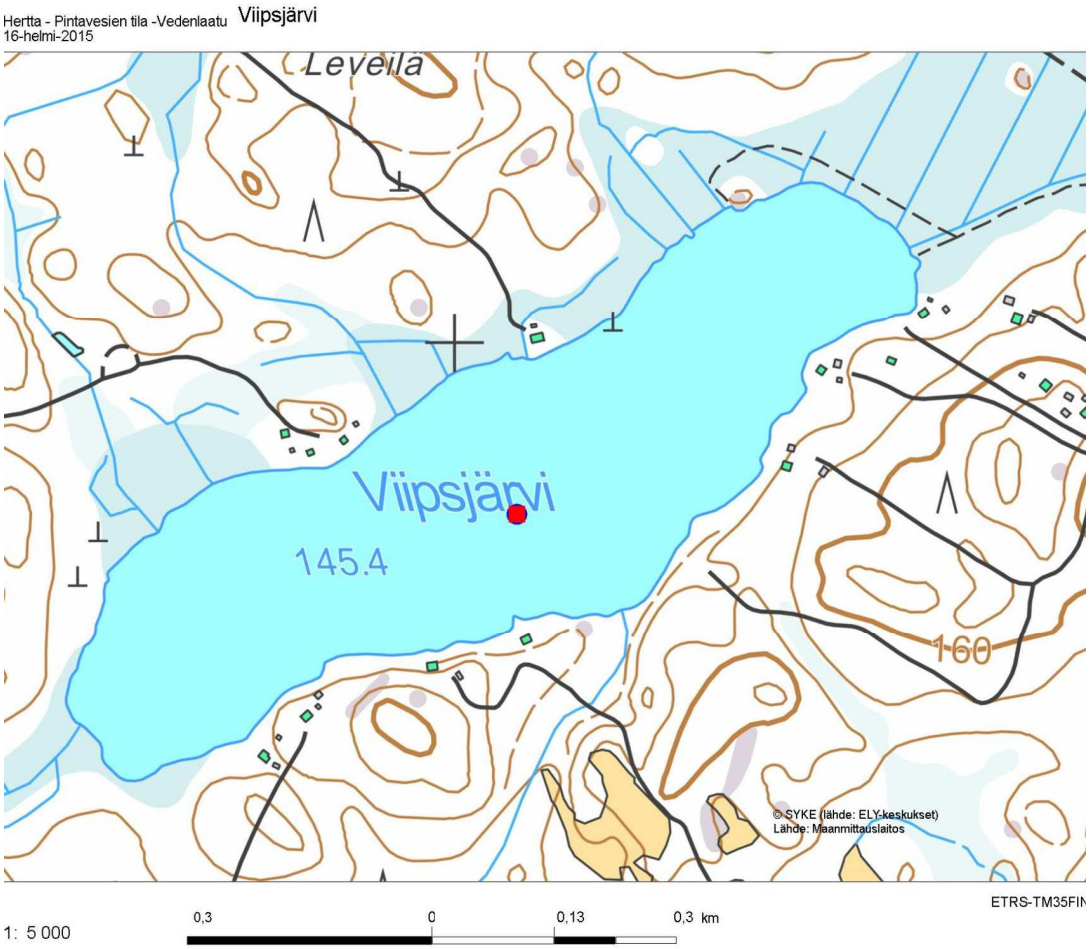
(35.836.1.005; A= 20,285 ha, max syvyys 4,8 m, V= 340 000 m3, rantaviiva 2,294 km; korkeus 145,4 m mpy)

Lammin Viipsjärvi sijaitsee Takamaalla Lammin koilliosassa, Ylänteen luoteispuoleisella metsäalueella. Valuma-alueen suot on pääosiltaan ojitettu. Viipsjärven valuma-alueella sijaitsevat Iso-Koukkujärvi ja Ahvenisto. Viipsjärvi laskee eteläpuolen keskivaiheilta Viipsjokeen ja edelleen Isojokeen ja päätyvät edelleen Lammin Pääjärveen. Lammin Viipsjärven rannalla on harvaan rakennettuja loma-ajan asuntoja.

Hertta – tietojärjestelmän mukaan järveltä on aiemmin otettu näytteitä talvella 1988 ja 1993, 6.2.2003 ja 4.8.2004. Tässä tutkimuksessa tehtiin toinen kesänäytteenotto. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen selvityksen (Perälä 1993: 16) mukaan Viipsjärven vesi on erittäin humuspitoista ja melko hapanta (pH 5,4). Fosforipitoisuus oli vain lievästi luonnontilaista korkeampi (17 µg/l) ja happitilanne oli kohtalaisen hyvä. Viipsjärven tila arvioitiin tuolloin tyydyttäväksi.

Vuosien 2003 ja 2004 tarkkailunäytteenottojen perusteella Viipsjärven vedenlaatu arvioitiin vain välttäväksi, sillä heikko happitilanne, veden alhainen pH sekä kohonnut klorfylli-pitoisuus laskivat veden laatua. Vuosina 2011 ja 2012 suojeluyhdistyksen Lammin biologisella asemalla tutkituttamat vesianalyysit kertoivat, että kesän 2011 elokuun happitlanne oli pohjalla heikko ja kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuus olivat kohonneet perustasosta.

Viipsjärvelle on perustettu vesiensuojeluyhdistys, joka on seurannut järven tilaa ja edistänyt vesiensuojelutoimia. Metsäkeskuksen osittain rahoittamana on rakennettu yksi laskeutusallas (n. 50 m x 30 m) Hirvisuolta tulevaan ojaan. Viipsjärven veden korkeus on ollut ranta-asujien huolen kohteena ja laskuojaan on rakennettu vuonna 2005 pato majavan padon poistamisen syvennettyä laskuomaa ja laskettua järven pintaa. Joulukuussa 2013 Hämeenlinnan kaupungin viranomaispalvelut lausui näkemyksensä Koukunmaan kunnostusojituksesta, joka sijoittuu Viipsjärven valuma-alueelle.



Kuva 35 Viipsjärven syvännepiste. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Lammion biologinen asema on ottanut Viipsjärveltä vesinäytteitä ja tuloksia on Hertan tietojen lisäksi ainakin vuosilta 2006–2009 ja 2011–2012.

Viipsjärven syvyydeksi mitattiin 21.8.2013 4 metriä ja vesinäytteet otettiin 1 ja 3,5 metrin syvyydeltä. Veden laatua mitattiin YSI-mittarilla 0,5 tai 1 m välein. Viipsjärven näkösyvyys oli vain 0,8 m ja väri vaihtui pinnan 260:stä pohjan 520 mg Pt/l. Sameus oli alhainen, mutta kiintoainepitoisuus varsin korkea (pinnasta pohjaan 22 - 42 mg/l). Myös kemiallinen hapen kulutus (33 - 39 mg/l) kertoi hajotettavan humusaineksen määrästä. Happi olikin käynyt vähiin 3,5 m syvyydessä ja myös hapetus-pelkistyspotentiaali oli kääntynyt negatiiviseksi. Rautapitoisuus kohosi 810 µg/l:sta metrissä pohjan tuntuman 5000 µg/l:aan.

Veden pH oli pohjalla 6,21 ja alkalitetti oli pinnassa välttävä (0,07 mmol/l). Kokonaisfosfori- ja typpipitoisuus säilyivat varsin maltillisella tasolla (P pinta 22 ja pohja 29 µg/l; N vst. 740 µg/l ja 850 µg/l). Sen sijaan YSI6600-mittarilla saatu klorofyllipitoisuus kertoi erittäin rehevästä vedestä (33,8-40,6 µg/l; tosin ruskeavetisyys todennäköisesti nosti todellista lukemaa aika lailla). Vedessä oli hieman sinilevää Markkolan mukaan ensimmäisen kerran tänä kesänä.

Viipsjärven rannat ovat miltei puoleksi soisia ja loput ovat moreenipohjaisia. Rantoja kiertää katkeileva järviruovikko ja ilmaversoisista tyypillisiä ovat myös jouhisara, juolukka ja luhtakastikka. Rannalta kirjattiin muistiin tervaleppä, terttualpi, pullosara, suoputki, myrkkykeiso, kurjenjalka ja puolukka. Markkoloiden mukaan järvikorte on lähes hävinnyt rannoilta padon tekemisen jälkeen

ilmeisesti veden korkeuden lisäännyttyä. Markkolat kertoivat, että Viipsjärvellä viihtyy parhaimmillaa jopa 43 vierailevaa laulujoutsenta.

Kuva 36 Viipsjärven länsirantaa ja ruskeaa vettä.

Runsashumuksisiin järviin (Rh) tyypiteltävän Viipsjärven ekologinen tila arvioidaan **kasvukauden aikaisen pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella** (24,4 µg/l; n=2) **erinomaiseksi** ja vastaavan **kokonaistyppipitoisuuden perusteella** (795 µg/l; n=2) **hyväksi**. Hertassa ei ole Viipsjärvestä riittävästi tietoja varsinaiseen tilan luokittamiseen vaan ainoastaan arviointiin. Lammin biologisen aseman tekemien kaavioiden (P, N ja happi) perusteella näyttää, että em. luokat ovat luotettavia. Viipsjärven pintaveden fosfori- ja typpipitoisuudet ovat olleet laskussa 2004 ja 2006 vuosista lähtien. On mahdollista, että valuma-alueen merkittävät ojitukset ovat muutaneet Viipsjärveä, joka lienee alkuperin ollut pieni humusjärvi. **Kokonaisuutena Viipsjärven tilaa voidaan pitää hyvänä.**

8. Hämeenlinna, Rengon kaupunginosa

Rengon alueella on 75 järveä ja lampea. Tutkimuskohteina olivat vuonna 2013 Kyynäröinen eli Kyynäröjärvi, Mustalammi ja Vaimaroinen eli Vaimareenjärvi sekä vuonna 2014 Raitalammi ja Ruokojärvi.

8.1. Kyynäröinen eli Kyynäräjärvi

(35.884.1.003; A= 27,514 ha, max syvyys 8,5 m, rantaviiva 2,7 km; korkeus 120,7 m mpy)

Rengon Viialan kylässä oleva Kyynäröinen eli toiselta nimeltään Kyynäräjärvi sijaitsee alle 200 m Vaimaroiselta etelään. Toisinaan käytetään myös nimimuotoa Kyynäröjärvi. Kyynäröisen valuma-alue on suhteellisen suppea ja siihen kuulu harjuista metsämaata sekä Juotolansuo. Kyynäröinen laskee Vaimaroiseen ja edelleen Renkajoen reitille Heiniojaa myöden. Kyynäröisen rannalla on kymmenisen mökkiä ja sinne on laadittu vielä rakentumaton ranta-asemakaava. Metsähallituksen suunnitelluille mökeille on tulossa yhteinen jätevesijärjestelmä, jonka ylivuotoputken vaikutuksista järven tilaan ranta-asukkaat ovat huolissaan.

Hertassa on vain yksi aikaisempi näytteenottotieto Kyynäräjärveltä 9.2.2009. Kyynäröisen rannalta on otettu näyte 17.4.2000 Hämeenlinnan kansanterveystyön kuntayhtymän toimesta. Järveä on tut-

kittu myös 24.8.1998 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen toimesta. Kai Granberg on tutkinut Kyynäröjärveä 1960-luvulla. Rengossa on toinenkin Kyynäröinen-niminen järvi, mikä on hyvä huomioida.

Näytteenottopäivänä (20.8.2013) Kyynäräjärven syvyydeksi mitattiin 8,15 m. Näytteenottopisteeltä (Kyynäröinen 1) nostettiin vesianalyysiä varten näytteet kolmelta syvyydeltä (1, 5 ja 7,5 m). Kirkasvetisen Kyynäröisen näkösyvyys oli 2,5 m. Pintaveden lämpötila oli 18,4°C ja harppasi neljän ja viiden metrin välissä vajaasta 12 asteesta vajaaseen 8 asteeseen. Pohjan tuntumassa oli n. 7°C. Lämpötilan harppauskerroksen kanssa samoille main osui myös hapen kyllästysasteen pudotus. Pinnassa hapen kyllästysaste oli 95,7 %, neljässä metrissä 18,9 %, viidessä metrissä 3 % ja aivan pohjan tuntumassa vain 1,1 %. Hapetus-pelkistyspotentiaali laski lähelle nollaa viiden metrin syvyydessä ja painui siitä alaspäin selvästi miinukselle ollen pohjan tuntumassa 106 mV YSI6600-mittauksen mukaan. Kemiallinen hapenkulutus oli alhainen (13 mg/l). Rautapitoisuus nousi pinnan 270 µg/l:sta pohjan tuntumana 6800 µg/l:aan.

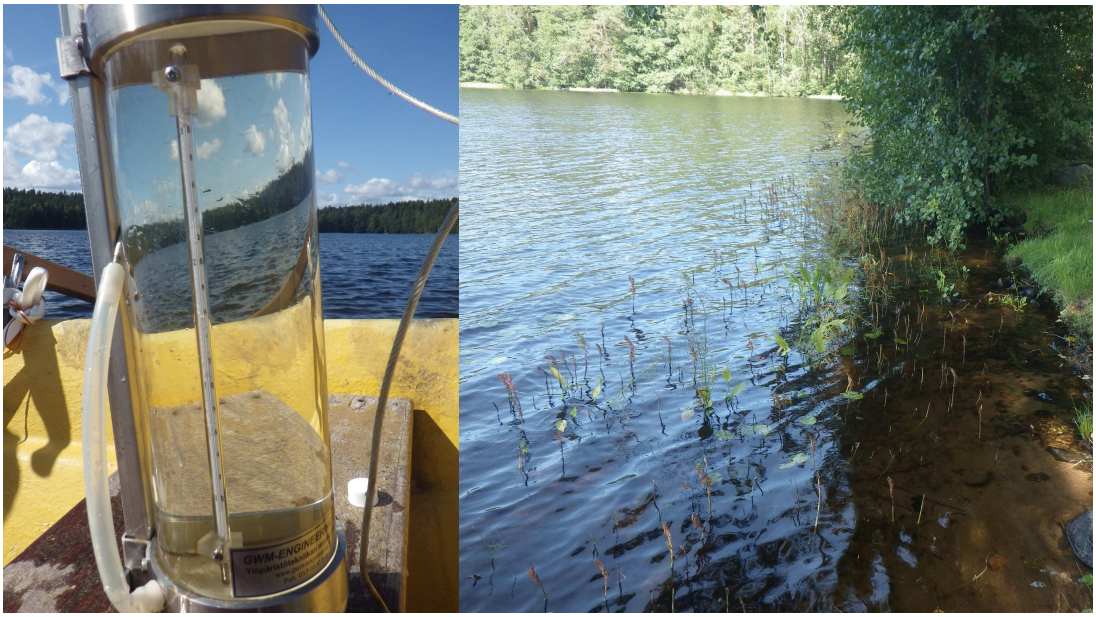
Kyynäröisen vesi on humusvettä (pintaveden väri 65 mg Pt/l) ja tummenee selvästi pohjaa kohden (260 mg Pt/l). Pintavesi on kirkasta (sameus 0,3 NTU), sähkönjohtokyky ja kiintoainepitoisuus alhaiset (4,9 mS/m; 32 mg/l).

Kuva 37 Kyynäröisen ja Vaimaroisen näytepisteet.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli alhainen (13 µg/l) eikä liukoista fosforia ollut mitattavaksi. Myös kokonaistyppipitoisuus oli varsin maltillinen (520 µg/l). YSI6600-mitarin klorofylliarvo oli metrissä 17,7 µg/l, mutta todellinen arvo lienee alempi. Toisaalta ranta-asukas kertoi, että sinilevää ollut vuosittain hiukan, joskus lauttanakin.

Karun oloisen Kyynäröisen pohjalehtisistä merkittiin muistiin nuottaruoho, uposkasveista ruskoärviä ja ahvenvita, kellulehtisistä isoulpukka ja ilmaversoisista pullosara, terttualpi ja ratamosarpio sekä rantakasveista viitakastikka, rantamatara, tervaleppä, suoputki ja suo-orvokki. Ranta-asukas kertoi Kyynäröisellä tavatun mm. kuikkia, harmaahaikaroita ja haarapääskyjä.

Kyynäröjärvi on **pieni humusjärvi (Ph)**, jonka ekologinen tila arvioidaan pintaveden kesäaikainen **kokonaisfosfori- (**16 µg/l; n=2), **kokonaistyppi-** (580 µg/l; n=2) **ja klorofylli-α-pitoisuuden (17,7** µg/l; n=1) **perusteella hyväksi. Kyynäröisen veden laatu on kokonaisuutena arvioiden hyvä.**

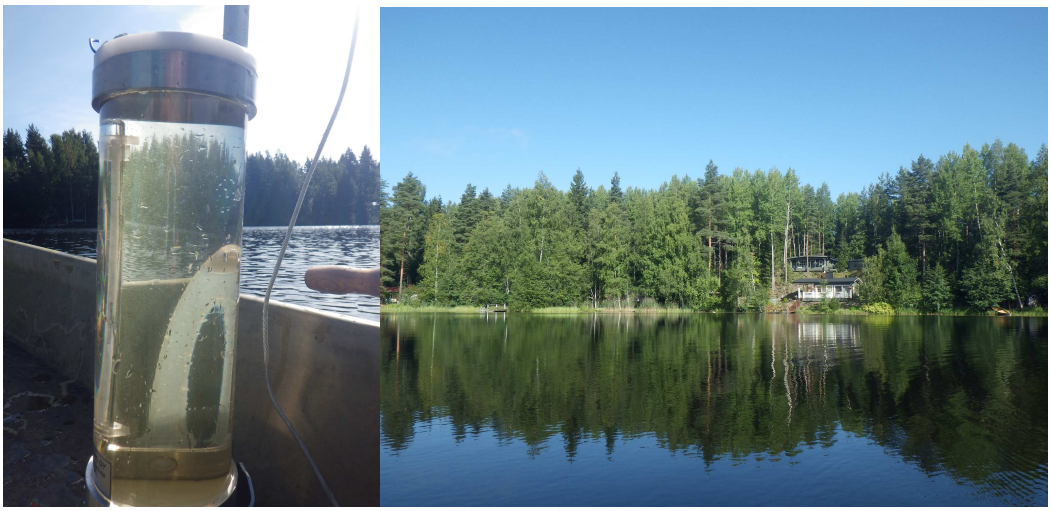


Kuva 38 Kyynäröisen kirkasta vettä noutimessa ja oikealla hiekkapohjaista rantaa.

8.2. Mustalammi

(35.886.1.006; A= 6,56 ha, max syvyys 8 m, rantaviiva 1,62 km; valuma-alueen A= 1,5 km^2; korkeus 127,8 m mpy)

Mustalammi sijaitsee Rengon eteläosassa Ahoisten kylässä pohjavesialueella ja on pinta-alaltaan vajaa 7 ha. Mustalammin valuma-alue on 1,5 km² ja veden keskiviipymä 6 kuukautta. Mustalammista vedet johtavat Keskimmäisen ja Alimmaisen kautta Kaartjokeen.



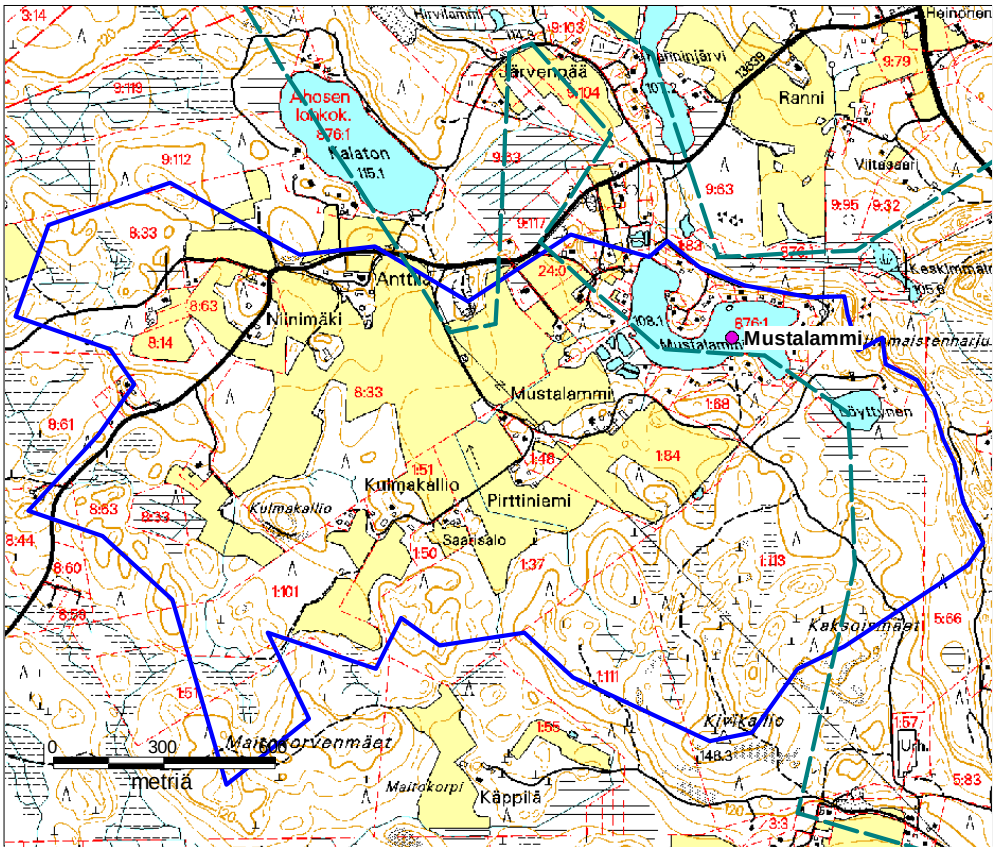
Kuva 39 Rengon Mustalammin vettä noutimessa ja ranta-asutusta.

Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto on tehnyt Mustalammista tutkimuksen vuonna 1998 (Tastula ym. 1998). Tarkastaja-ohjelman mukaan uimavesinäytteitä on otettu neljä kertaa vuosina 1998–2001 (näistä Hertasta löytyy kolme). Hertta-tietokannan mukaan vesistötutkimuksia on tehty seitsemän kertaa: nimellä Mustalammi 24.6.1997, 29.9.1998 ja 14.8.2001 sekä nimellä Mustalammi, itäosa 29.9.1998, 11.8.2003, 1.9.2004, 18.8.2005. Ympäristöosaston selvityksessä mainitaan, että Mustalammista on otettu järvivesinäytteitä myös vuosina

1973, 1994 ja 1996. Herttaan merkitsemättömiä näytteenottoja lammen itäosasta on tehty myös seuraavina ajankohtina 20.8.2007, 16.8.2010 ja 30.6.2011 (Jutila 2013). Tässä tutkimuksessa Mustalammin veden laatua mitattiin 20.8.2013 järven itäosassa, missä syvyydeksi mitattiin 6 metriä ja järvivettä tutkittiin laitteilla 5,8 metriin asti. Vedenlaadun tutkimuksia varten vesinäytteet nostettiin kahdelta syvyydeltä (1 ja 5 m).

Mustalammi on humuspitoinen (pintaveden arvot alle 90 Pt mg/l, 20.8.2013 83 mg Pt/l) ja lievästi samea lampi, jonka alusvedessä sameus on toisinaan ollut korkea. Kesän 2013 mittauksessa vesi oli metrissä lievästi sameaa (4,8 NTU) ja kirkastui syvemmälle. Kemiallinen hapenkulutus oli humusvesille tyypillinen (x=16 mg/l).

Mustalammin alusveden happitilanne on ollut kesäkerrosteisuuskauden lopulla heikko ja talvella hapen määrä on jäänyt laajemminkin alhaiseksi. Elokuussa 2013 Mustalammin veden hapen kyllästysaste laski 10 %:n tuntumaan jo 3 m syvyydessä ja laski edelleen 5,5 m syvyydessä 1,2 %:iin. Myös hapetus-pelkistyspotentiaali laski negatiiviseksi viiden metrin syvyydestä alkaen. Samoin raudan pitoisuus kohosi pinnan 430 µg/l:sta viiden metrin 2300 µg/l:aan. Mustalammi vaikuttaisi olevan sisäkuormitteinen järvi.



Kuva 40 Mustalammi valuma-alueineen. Vihreällä näkyy pohjavesialueen raja. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli 20.8.2013 peräti 75 µg/l, mikä on ylirehevää tasoa. Viiteen metriin kokonaisfosforipitoisuus yllättäen jopa laski (30 µg/l). Myös kokonaistyppipitoisuus oli pintavedessä kohonnut (1100 µg/l) ja laski syvemmälle (5 m: 800 µg/l). Klorofylli-α-pitoisuus oli pinnassa (1 m: 189 µg/l) ja vähän syvemmälläkin epänormaalin korkea..

Mustalammi on pieni humusjärvi, jonka kasvukauden aikainen pintaveden **kokonaisfosforipitoisuus ja -typpipitoisuus osoittivat kesän 2013 tulosten perusteella välttävää ekologista luokkaa**

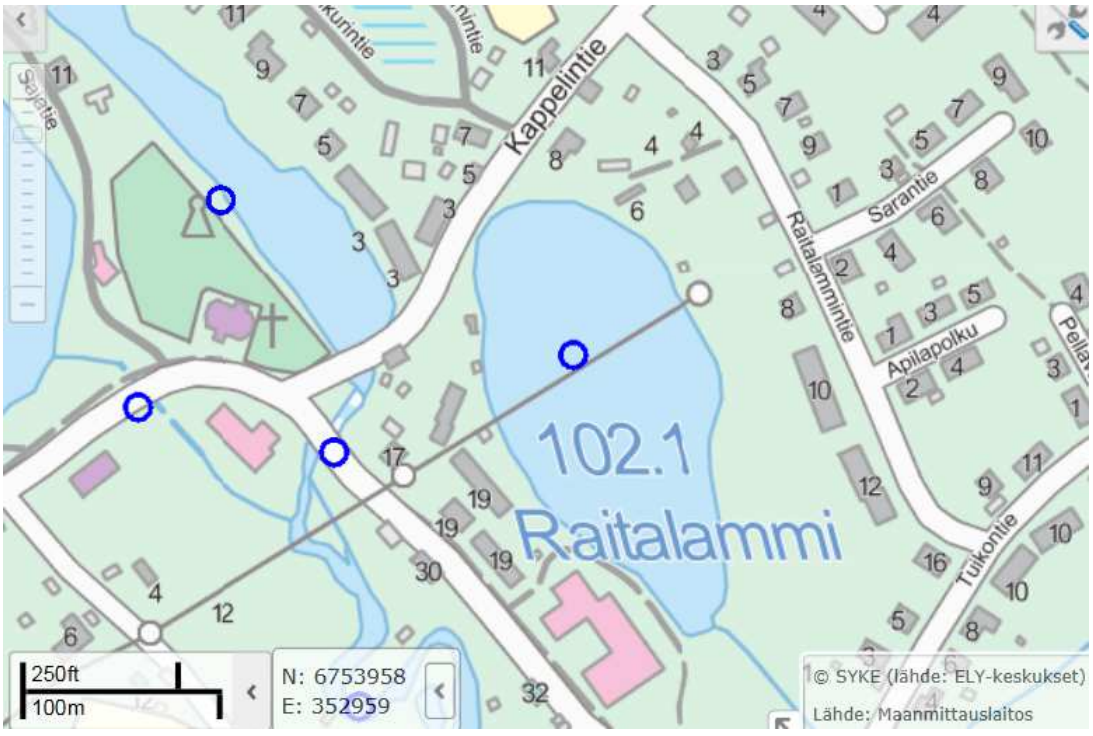
ja klorofylli-α-pitoisuus huonoa **ekologista luokkaa** osoittavia. Mustalammen tila arvioitiin tässä tutkimuksessa **välttäväksi**.

8.3. Raitalammi

(35.811.1.001; A= 2,12 ha, syvyys n. 13 m, kokonaisrantaviiva 0,2 km, viipymä 2 v, korkeustaso N60+117,10)

Raitalammi on Rengon keskustassa sijaitseva pieni lampi, josta on vain vähän veden laatutietoa. Elokuussa 1989 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys tutki Raitalammen tilaa Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosaston tilauksesta. Tuolloin todettiin seuraavaa: ”Raitalammen päällysvesi oli lievästi sameaa ja vähähumuksista. Näkösyvyys oli 2,5 m. Happamuus oli normaali ja puskurikyky happamoitumista vastaan hyvä. Päällysveden fosforipitoisuus oli rehevähköille vesille ominainen (27 µg/l). Myös levää oli klorofyllipitoisuuden perusteella reheville vesille ominaisesti. Sitä havaittiin myös näytteenoton yhteydessä.

Voimakkaan lantun hajun aiheuttava sinilevä tunnistettiin *Pseudanabaena limnetica*ksi, joka on erittäin yleinen rehevissä ja likaantuneissa järvissä. Happitilanne oli välttävä. Koko alusvesi aina viiden metrin syvyyteen oli hapeton, ja voimakkaan rikkivedyn hajun perusteella olosuhteet olivat pelkistävät. Alusveden ravinnepitoisuudet olivat erittäin korkeita: fosforia 1900 µg/l ja ammoniumtyppeä 12 000 µg/l). Happikadosta johtuen pohjasedimentistä oli liuennut rautaa ja pohjan läheisessä vedessä pitoisuus oli erittäin korkea (23 000 µg/l).” Havainnot viittasivat sisäiseen kuormitukseen. Korkeiden ravinnepitoisuuksien taustalla arvioitiin olleen Raitalammiin aikaisemmin kohdistunut jätevesikuormitus, jonka seurauksena järven pohjalle on kertynyt hajoamatonta runsasravinteista lietettä. Raitalammen veden laatu oli välttävä.



Kuva 41 Rengon Raitalammin sijainti. Näyte otettiin pohjoispään laiturilta nron 6 läheltä.

Raitalammin näytteenotto toteutettiin laiturilta sateessa 18.8.2014. Näyte otetiin 1 m syvyydestä. Näkösyvyys oli 2,1 m ja kokonaissyvyys 2,9 m. Raitalammin vesi oli neutraalia ja hieman sameaa. Sähkönjohtavuus- ja kiintoainepitoisuus olivat alhaiset, mutta klorofyllipitoisuus korkea YSI6600-

mittarin mukaan. Happea oli pintavedessä luonnollisestikin hyvin. Raitalammin kokonaisfosforipitoisuus oli laskenut vuodesta 1998 ja järven tila on kehittynyt positiiviseen suuntaan.

Ranta- ja vesikasvistoon kuuluviksi kirjattiin mm. raate, mesiangervo, hopeapaju, leveäosmankäämi, järvikorte, kurjenmiekka ja isoulpukka. Rannoilla on suhteellisen kapeat kasvillisuusvyöhykkeet. Linnuista havaittiin naakkoja.

Kuva 42 Rengon Raitalammin rantaa 18.8.2014.

Raitalammi on pieni humusjärvi, jonka kasvukauden aikainen pintaveden **kokonaistyppipitoisuus** osoitti **erinomaista, kokonaisfosforipitoisuus hyvää ja klorofylli-*α*-pitoisuus tyydyttävää ekologista luokkaa**. **Kokonaisarvio Raitalammin tilasta on hyvä.**

8.4. Ruokojärvi

(35.889.1.003; A= 76,472 ha, syvyys 2,9 m, kokonaisrantaviiva 4,664 km, tilavuus 10^3 m^3, korkeustaso N60+117,10)

Ruokojärvi sijaitsee Viialan kylästä kaakkoon, valtatien eteläpuolella. Valuma-alueella on metsää, ojitettua suota, mm. Ruokojärvensuo ja peltoja, mikä näkyy myös veden laadussa. Järven rannalla on parikymmentä loma-asuntoa ja muutama vaikinainen asunto. Näyte otettiin lainaamalla venettä seurakunnan leirikeskuksen rannasta.

Ruokojärvestä on aiempia vesistönäytteitä 17.3.1987, 7.6.1993 ja 20.2.2002. Näytteenottajina on toiminut Pirkanmaan ympäristökeskus (1987, 1993) ja Uudenmaan ympäristökeskus (2002). Vuonna 2009 näytteitä otettiin 11.3.2009 ja 11.8.2009 Hämeenlinnan kaupungin ympäristöpalvelujen toimesta (Jutila 2010). Tähän tutkimukseen otettiin näytteitä 18.8.2014 Hämeenlinnan viranomaispalvelujen toimesta.

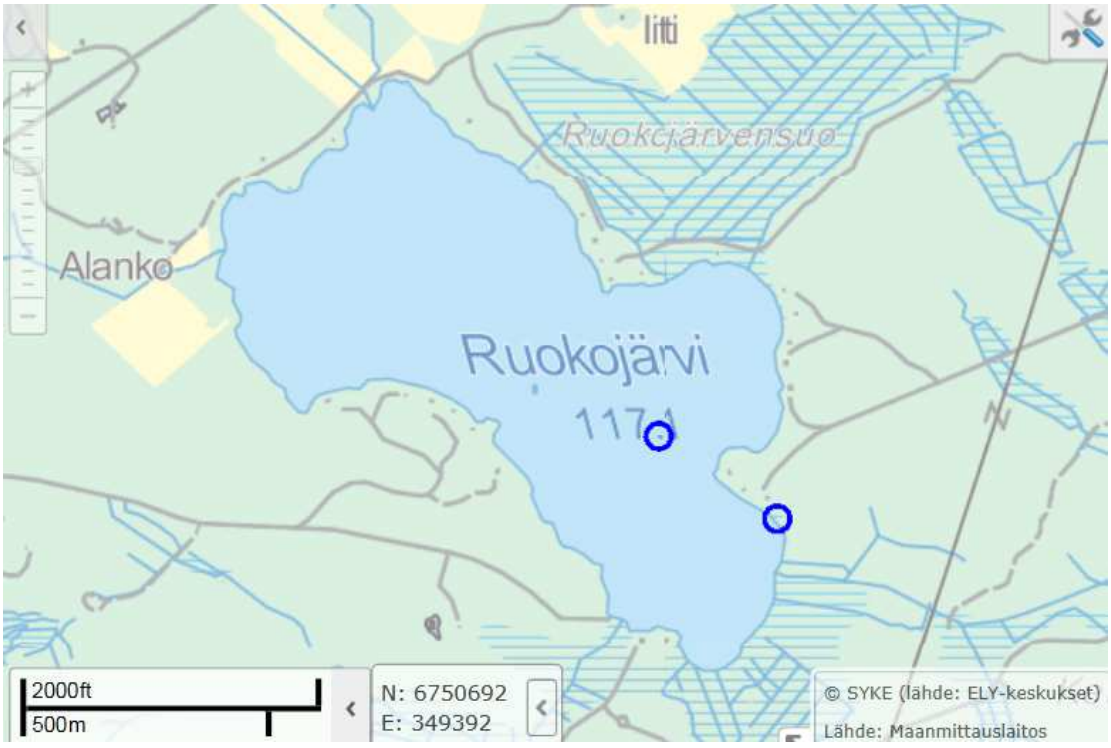
Ruokojärven näytteenotto toteutettiin vähäistä kohtalaisemmassa sateessa ja tuulen ollessa koillisesta. Näytteet otetiin 1 m ja 2 m. Näkösyvyys oli 2,1 m ja kokonaissyvyys 2,9 m.

Ruokojärven humuspitoisuus on laskenut (60mg Pt/l) takaisin 1980–90-luvulla olleelle tasolle 2000-luvun alkupuolella havaittujen korkeampien pitoisuuksien jälkeen. Ruoko järvi on tyypiltään

humusjärvi. Puskurikyky on noussut hyvälle tasolle (0,24 mmol/l) vuoden 2009 tyydyttävien arvojen jälkeen. Ruokojärven vesi oli lähes neutraalia.

Kuva 43 Ruokojärven luonteisrantaa 11.8.2009.

Ruokojärven veden talviaikainen happitilanne oli vain tyydyttävä vuoden 2009 tutkimuksessa, mutta kesällä matalassa järvessä ei happiongelmia luonnollisestikaan ole. Sähkönjohtavuus, sameus ja kemiallinen hapenkulutus olivat alhaisia. Kokonaisfosforipitoisuus oli kesällä lievästi rehevälle vedelle ominainen (21 µg/l) ja pitoisuus oli laskenut selvästi vuoden 2009 kesätulokseen (33 µg/l) verattuna. Kokonaistyppipitoisuus oli pintavedessa 470 µg/l kertoen karuudesta. Liukoisten ravinteiden määrät jäivät alle mittausrajan. Myös rautapitoisuus oli alhainen sekä yhdessä että kahdessa metrissä (290 µg/l). YSI6600-mittari antoi pintaveden kesäaikaiseksi klorofylli-*a*-pitoisuudeksi 17,6 µg/l, joka on korkea, mutta ehkä veden väri nostaa sitä jonkin verran laboratoriomääritykseen verrattuna.



Kuva 44 Ruokojärven näytepisteet. Syvännepiste on ulapalla.

Ruokojärven länsirannalla on laajempia ilmaversoiskasvustoja, joissa on järviruokoa, järvikortetta ja leveäosmankäämiä. Kellulehtisistä tavataan isoulpukkaa, pohjanlummetta heinä- (*Potamogeton gramineus*) ja uistinvitaa. Kesällä 2014 kirjattiin myös siima- ja rantapalpakko. Uposkasveista havaittiin mm. ruskoärviä ja ahvenvita ja pohjalehtisistä nuottaruoho ja rantaleinikki. Rantakasveista mainittakoon ranta-alpi, terttualpi, mesimarja (*Rubus arcticus*), kurjenjalka, tervaleppä, pullo-, jokapaikan- (*Carex nigra*) ja harmaasara (*C. canescens*), punanata (*Festuca rubra*), suoputki, rantamatara ja suo-orvokki. Ruokojärven pohjoisrannalla on monilajista rantaniittyä ja hiekkarantaa, jonka lajistoon kuuluvat mm. ratamosarpio, rätvänä (*Potentilla erecta*), rantaluikka, suohorsma (*Epilobium palustre*), jouhivihvilä (*Juncus filiformis*) ja rantaminttu (*Mentha arvensis*). Ruokojärvellä havaittiin elokuun 2009 näytteenotolla neljä kuikkaa ja kesällä 2014 merkittiin kuikka, kalalokki ja talitiainen.

Ruokojärvi on pieni humusjärvi, jonka kasvukauden aikainen pintaveden **kokonaistyppipitoisuus** osoitti **erinomaista, kokonaisfosforipitoisuus hyvää ja klorofylli-α-pitoisuus tyydyttävää ekologista luokkaa**. **Kokonaisarvio Ruokojärven tilasta on hyvä.**

8.5. Vaimaroinen

(35.884.1.002; A= 86,547 ha, max syvyys 6,2 m, rantaviiva 10,791 km; korkeus 120,6 m mpy)

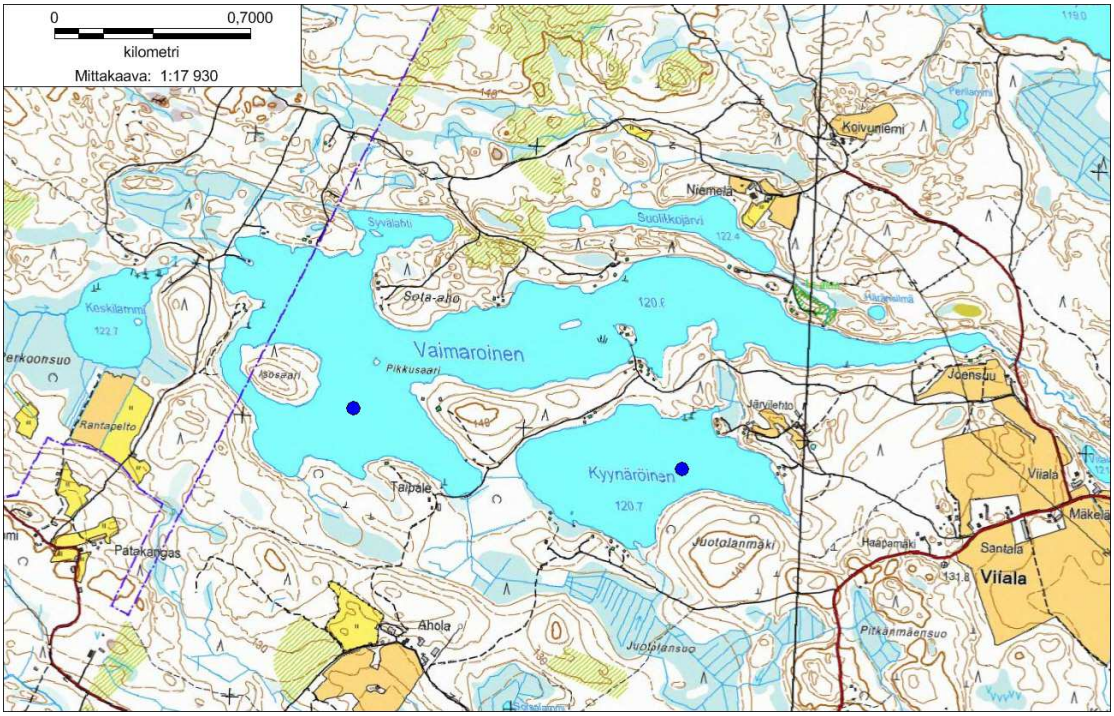
Vaimareenjärvi on itä-länsi -suuntaan (2,75 km) pitkulainen järvi (kuva 41). Sen länsi-osassa kulkee Hämeenlinnan ja Hattulan raja ja etelässä on Kyynäräjärvi. Vaimaroisen itäosasta lähtee puro, joka jatkuu Heinioja-nimisenä ja yhdistyy myöhemmin Renkajokeen.

Järven näytteenottopiste (Vaimaroinen, Isosaari 1) sijaitsee Isosaaren ja Taipaleen niemen välissä. Hertassa on viisi näytteenottokertaa ennen tätä tutkimusta. Näytteitä on otettu 13.2.1984, 14.3.1996, 14.8.1997 ja 10.3.1998 sekä 6.2.2007. Vuonna 1997 otettiin näytteitä myös järveen laskevista kahdesta suurimmasta ojasta. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen 1998 tekemän raportin mukaan Vaimaroisen valuma-alueen pinta-ala on noin 11 km^2 ja sen perusteella viipymäksi muodostuu noin 5 kk. Vaimaroisen veden laatu arvioitiin yleisluokituksessa tyydyttäväksi, ja luokkaa alensivat mm. suuri humuksen määrä ja lievä happamuus. Ravinnetaso oli yllättävän alhainen. Lännestä Taka- ja Keskilammen kautta tuleva vesi oli hapanta ja humusleima oli voimakas. Etelän suunnasta tulevan pienemmän ojan veden laatu oli hieman parempi.

Kuva 45 Näkymä Vaimaroisen etelärannalta kohti Isosaarta. Rannalta tavattu isonokkosperhonen (Nymphalis xanthomelas) oikealla.

Näytteenottopäivänä 20.8.2013 syvyydeksi mitattiin 4,5 m ja vesinäytteet nostettiin laboratorioanalyysiä varten kahdelta syvyydeltä (1 ja 4 m). Lisäksi tehtiin mittauksia YSI6600-mittarilla. Lämpötila oli pintavedessä (1 m) n. 18^{o}C ja laski pohjan tuntumaan 11,3^{o}C:een. Veden pH oli emäksisen

puolella pinnassa (7,7) ja laski juuri ja juuri neutraalin alle. Vielä 1990-luvulla epäiltyä happamoitusmisvaaraa ei näytä olevan myöskään alkaliteetin perusteella, joka oli pintavedessä 0,21 mmol/l.



Kuva 46 Vaimaroisen näytteenottopiste. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Vaimaroisen vesi on selvästi humuksista (1 m 140 NTU ja pohjan tuntumassa 380 NTU). Sähkönjohtavuus on kuitenkin alhainen. Hapen kyllästysaste oli pinnassa 84 % luokkaa ja lähti putoamaan olleen 5 m:ssä 5,6 % ja aivan pohjan tuntumassa enää 2,7 %. Kemiallinen hapenkulutus oli varsin alhainen (1 m 18 mg/l) humuspitoisuuteen nähden. Kokonaisfosforipitoisuus oli lievää rehevyyttä osoittava (1 m 18 µg/l ja 5 m 20 µg/l). Kokonaistyppipitoisuus oli myös varsin maltillinen pinnassa 550 µg/l ja 5 m:ssä 610 µg/l. Pintavedden klorofyllipitoisuus oli YSI6600-mittarin mukaan 21 µg/l, mutta on huomattava, että runsashumuksisuus lienee vääristänyt tulosta ylöspäin. 14.8.1997 tehdyn mittauksen mukaan klorofylli-α-pitoisuus oli vain 6 µg/l.

Vaimaroinen on **runsashumuksinen järvi (Rh)**, jonka ekologinen tila arvioidaan pintaveden kesäaikaisen **kokonaisfosfori- (**12,5 µg/l; n=2) ja **kokonaistyppipitoisuuden** (495 µg/l; n=2) **perusteella erinomaiseksi ja klorofylli-α-pitoisuuden** (6 µg/l; n=1) **perusteella hyväksi. Vaimaroisen veden laatu on kokonaisuutena arvioiden erinomainen.**

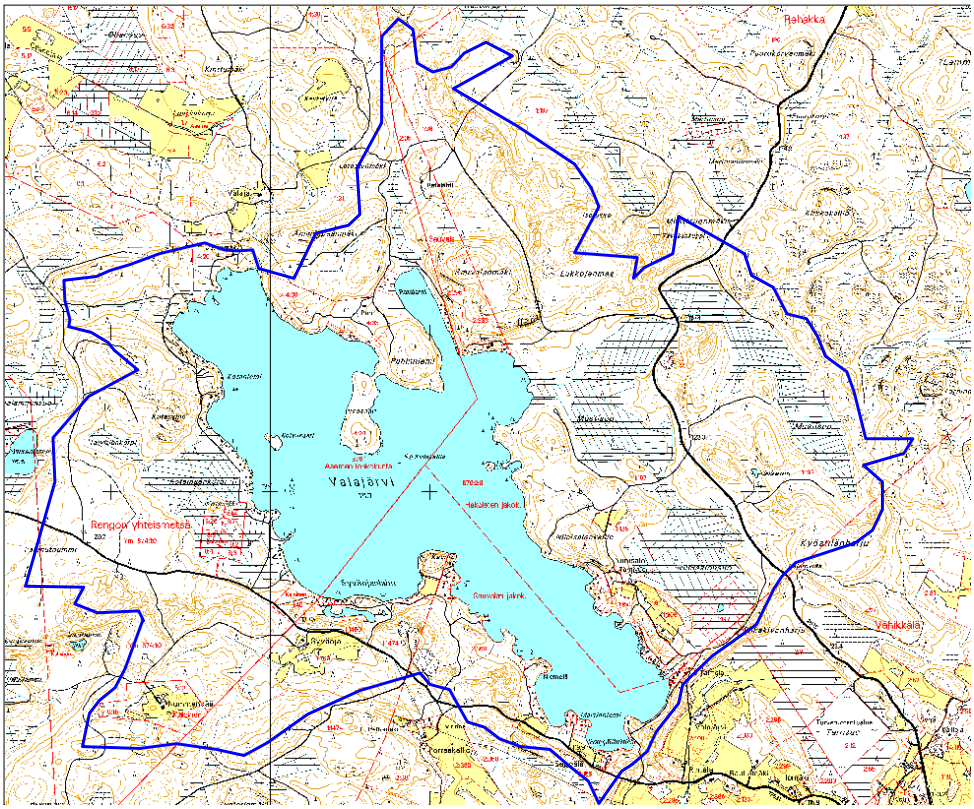
8.6. Valajärvi

(35.886.1.001; A= 348,362 ha, max syvyys 13,43 m, keskisyvyys 4,2 m, rantaviiva 17,26 km; valuma-alue 15,01 km^2; korkeus 111,7 m mpy)

Valajärvi sijaitsee länsi-luoteispäästään Hämeenlinnan ja etelä-kaakkoispäästään Janakkalan puolella. Valajärveä on tutkittu v. 1966 lähtien neljällä näytepisteellä, joista Niemelän näytepiste on vanhin (v. 1988 asti käytössä 8 näytettä, joista 7 kesältä). Martinniemi 2 –pisteeltä on 15 näytettä v. 1975-2011 (4 talvi, 11 avovesi), länsipää 3 –pisteeltä on 10 näytettä v. 1975-2009 (3 talvi, 7 kesä) ja Kotaniemi 4 pisteeltä on 1 näyte kesältä 1992. Näiden lisäksi Valajärvellä on ollut kuntayhtymän ympäristöpalvelujen rantanäytteenottoa joskus 2000-alussa ja Janakkalan kunnan uimavesinäytteenottoa. Valajärvestä on hyvät syvyystiedot, sillä se on kaikuluodattu DGPS-paikannettu 7-8.7.2003 75 m linjatiheydellä.

Valajärven valuma-alueella (15,01 km^2) on metsää, harjuja, ojitettuja soita ja vain vähän peltoja. Valajärvi on ns. latvajärviä, ja valuma-alueella on vain yksi pieni Likolammi. Valuma-alue on noin 4,3 x järven ala, joten ei erityisen suuri. Valajärven pohjoispäästä vettä laskee Ollanojaa myöden Haapajärveen. Puron virtaamat ovat vähäiset.

Peruskartan mukaan Valajärveen laskee noin kymmenen ojaa. Seitsemän ojan veden laadusta on tutkittua tietoa ainakin vuosilta 2003 ja 2009. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys tutki viiden Valajärveen laskevan ojan veden laatua ottamalla näytteitä 15.5.2003. Näiden ojien vesi oli yleisesti ottaen suhteellisen kirkasta ja vähäravinteista. Ojat laskevat suoperäisiltä alueilta, joten humusleima oli niissä kohtalaisen selvä, mikä kohottaa järvenkin veden väriarvoa sateisina kausina. Suurin virtaama on Mustisuolta laskevassa ojassa, josta tulee n. 80 % tulovirtaamasta. Sen veden laatu oli myös heikoin. Tulosten mukaan Valajärveen laskevat ojavedet olivat varsin hyvälaatuisia: ojavesien typpipitoisuudet olivat pääosin hyvin alhaisia (630-880 µg/l) ja fosforipitoisuudetkin olivat varsin maltillisia (20-40 µg/l). Suoalueilta laskevien runsasravinteisimpien ojien alajuoksulle suositeltiin tehtäväksi laskeutusaltaat, joista vesi tulisi johtaa pintavalutuksena järveen.



Kuva 47 Valajärven valuma-alue. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Keväällä 2009 tutkittiin uudelleen muutamien ojien pitoisuuksia liittyen alueella toteutettuihin metsänhakkuu- ja ojitustoimiin. 28.4.2009 Kotamäenkorven ojan (4B) tulokset osoittavat erittäin rehevää kokonaisfosforipitoisuutta (95 µg/l), korkeaa fosfaattifosforipitoisuutta (52 µg/l) ja korkeaa kokonaistyppipitoisuutta (1200 µg/l). Ph oli jonkin verran happaman puolella (6,2). Väriluku kertoi tummasta, hyvin humuspitoisesta vedestä (220 mg/l Pt) ja kiintoainepitoisuuskin oli selvästi kohonnut (23 mg/l). Yllättäen myös suolistoperäisiä enterokokkeja ja lämpökestoisia koliformisia bakteereja voitiin havaita yli analyysirajan. Kotakalliontienpään niukasti virtaava oja 1B edusti veden laadultaan tavanomaisempaa metsäojan vettä, jossa kokonaisfosforipitoisuus oli 36 µg/l ja typpipitoisuus 470 µg/l. Tämänkin ojan vedet tulevat osin suovaltaiselta alueelta, mikä näkyy paitsi väriluvun kokoamisessa (180 µg/l), myös alhaisessa pH:ssa.

Ojavesinäytteenotto uusittiin keväällä 2014 (8.4.2014). Hämeenlinnan puolelta tutkitun Kotakalliontien (oja 4b) ravinnepitoisuudet olivat alhaiset (P_{tot} 14 µg/l ja N_{tot} 320 µg/l) kuten myös kiintoainepitoisuudet. Humusleima oli kohtalainen. Ratalahdenojassa pitoisuudet olivat vähän korkeampia, mutta kuitenkin varsin alhaisia kohtalaista kiintoainetta lukuunottamatta. Niinisalonsuon/Mustisuon pitoisuudet olivat ravinteiden ja värin osalta korkeimmat, mutta silti ojavesille varsin tyydyttävällä - hyvällä tasolla.

Valajärvellä toimii yksi Suomen vanhimmista vesiensuojeluyhdistyksistä. Järvellä on toteteutettu mm. hoitokalastusta ja ruopattu rantoja.

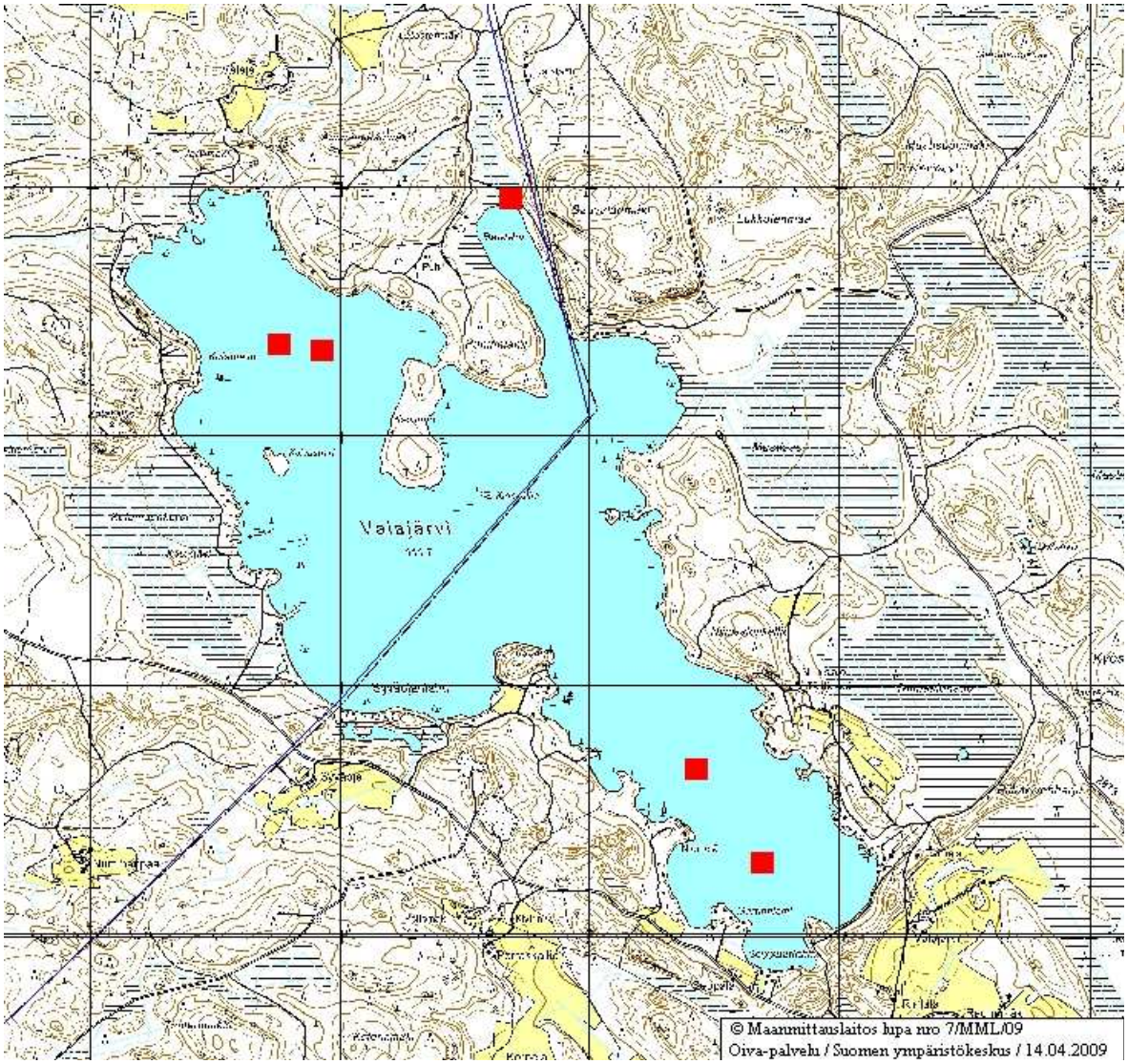
Valajärvi on perusluonteeltaan kirkasvetinen ja karuhko järvi (2000-luvulla kesällä: Ptot 15,1 µg/l; typen perusteella karu 420 µg/l) ja melko matala järvi. Kävimme 20.8.2013 Kotaniemen pisteellä (13 m). Vesinäytteet vedenlaadun analysointia varten otettiin kolmelta syvyydeltä (1, 5 ja 12 m). YSI 6600 -mittarilla otettiin lukemia metrin välein ja pohjan tuntumassa puolen metrin välein. Kokonaissyvyydeksi saatiin 12,8 m ja näkösyvyydeksi 3,5 m.

Valajärvi on vähähumuksinen järvi ja elokuun näytteenotossa väri oli 27 mg Pt/l. Valajärven puskurikyky on ajoittain ollut tyydyttävä, mutta 20.8.2013 alkaliteetti oli hyvä (0,23 mmol/l). PH oli jonkin verran emäksisen puolella (YSI-arvo 7,9). Sähkönjohtokyky (4,7 mS/m), sameus (0,1 NTU) ja kemiallinen hapenkulutus (9,7 mg/l) olivat alhaiset. Lämpötila oli pinnassa 18,1^{o}C, ja harppauskerros asettui kuuden ja kahdeksan metrin väliin.

Kesäisin happi on ajoittain loppunut Valajärven pohjalta, mutta talvisin happitilanne on ollut hyvä. Elokuussa 2013 happi lähti laskuun harppauskerroksessa, ja kyllästysaste oli 6,3 % kahdeksassa metrissä ja edelleen 1,2 % 12 metrissä ja käytännössä hapeton tila vallitsi tämän alapuolella. Myös hapetus-pelkistyspotentiaali oli aika lailla nollassa pohjan tuntumassa. Rautapitoisuus oli noussut pinnan alhaisesta lukemasta (120 µg/l) 12 m:in 5100 µg/l:aan. Samalla kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi kohonnut (54 µg/l) ja siitä suurin osa oli liukoista fosforia (37 µg/l). Myös typen pitoisuus kohosi. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuudeksi mitattiin 20.8.2013 13 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudeksi 400 µg/l.

Kuva 48 Valajärven Koivusaaren eteläpuolista lahtea ja kirkasta Valajärven vettä noutimessa 20.8.2013.

Kotamäen itäpuolinen lahti on matala, harvan ruovikon ja ulpukkakasvustojen luonnehtima. Paikoin kasvoi siimapalpakkoa. Uposkasvina esiintyi vesirutto. Rannassa kasvoivat mm. rönsyleinikki, rönsyrölli, luhtavuohennokka, kurjenjalka, nevaimarre, suoputki, luhta- ja viitakastikka ja pullosara sekä halava. Syvännepisteen luonna havaittiin kelluvana pohjalehtisiin kuuluva ja karun veden indikaattori raani (*Littorella uniflora*). Ulapan lintuihin kuuluivat kalalokki, selkälokki, kuikka, harmaahaikara ja varis.



Kuva 49 Valajärven näytepisteet. Näyte otettiin Kotaniemen pisteeltä, joka on pohjoisosan ulapan pisteistä lännempi.

Valajärvi on pieni, vähähumuksinen järvi (Vh), jonka **kasvukauden aikainen pintaveden kokonaisfosfori-** (15 µg/l), **-typpipitoisuudet** (420 µg/l) olivat hyvässä ja **klorofylli-α-pitoisuus** (11,9 µg/l) **tyydyttävässä** ekologisessa luokassa. **Kokonaisuutena Valajärven tila arvioidaan hyväksi. Hämeen ELY-keskus** on luokittanut Valajärven sekä ensimmäisellä että toisella vesienhoitokaudella ekologiselta ja kemialliselta tilaltaan **hyväksi**.

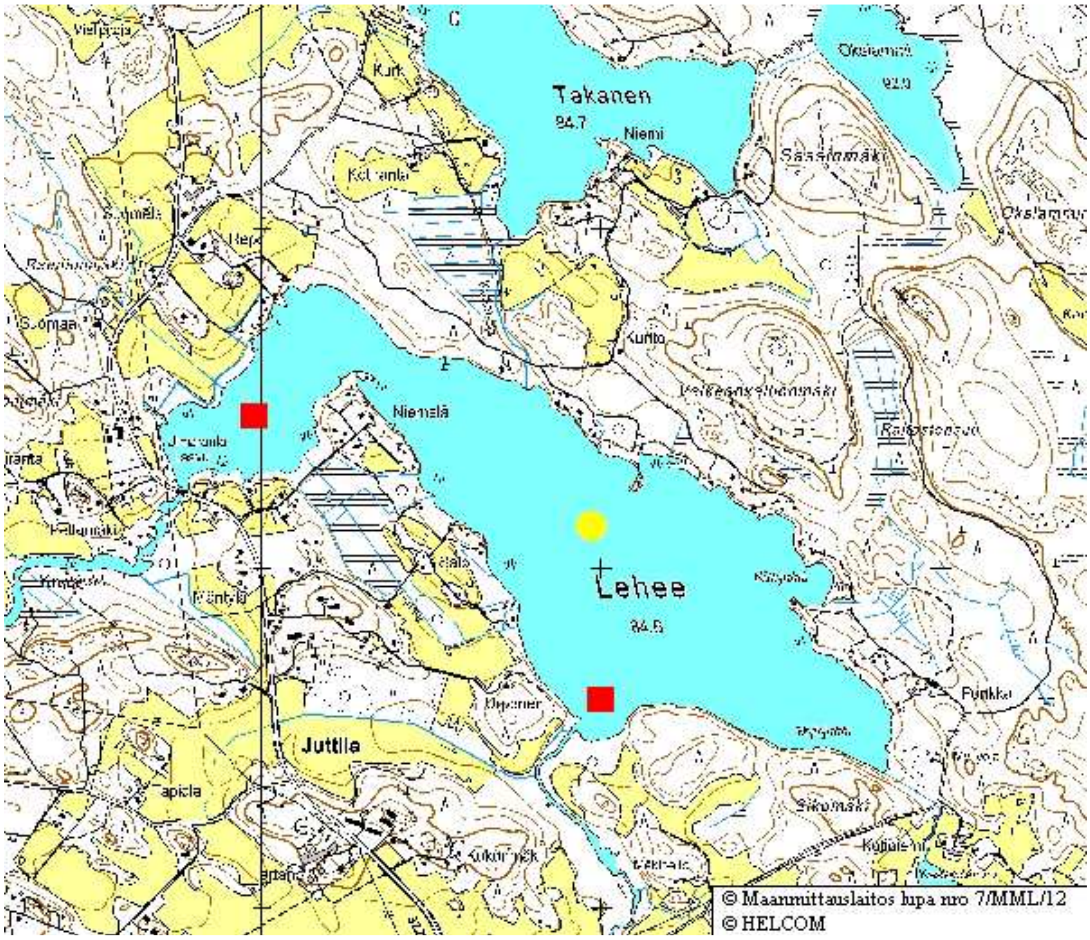
9. Hämeenlinna, Tuuloksen kaupunginosa

Tuuloksen alueella on 40 yli kahden hehtaarin järveä tai lampea ja rantaviivaa noin 140 km. Vuonna 2013 Tutkimukset keskittyivät Tuuloksen alueelle osana Tuuloksen vesistöjen kunnostushanketta. Kaupunginosasta mukana oli Lehee, Suolijärven Pohjoistenlahti, Takanen, Teuronjärvi ja Valkjärvi. Kesällä 2014 tutkittiin Pannujärvi ja Orisäärenharjun suppalammet. Lisäksi osana Pohjoistenlahden kunnostusta tutkittiin Pohjoistenlahden tilaa ja seurattiin Pohjoistenjoen virtaamia.

9.1. Lehee

(35.791.1.001; A= 104,22 ha, max. syvyys 2 m, V= 1,6 milj. m^3; lähivaluma-alueen A= 844 ha, rantaviiva n. 7,135 km; korkeustaso N60+84,60 m mpy)

Lehee saa vetensä toisaalta Suolijärven suunnalta pitkin Kylänjokea ja toisaalta Takasen suunnalta. Lehee laskee Tuuloksen Pyhäjärveen. Lehee on hyvin matala läpivirtausallas, joka ei kerrostu lainkaan. Leheellä on näytteitä otettu Hertan mukaan kolmella pisteellä, joista 'keskiosa 3' -pistellä 12 kertaa, länsiosassa kolme kertaa ja kerran Urpasen pisteellä. Lehee –järvestä löytyy ensimmäinen vesistönäyte 3.7.1975 ja viimeinen 16.8.2012. Muut vesistönäytteenottokerrat ovat 7.8.1984, 14.9.1988, 15.12.1992 ja 8.2.2000. Näytteenottajina ovat olleet Uudenmaan ympäristökeskus (1975-2006), Pirkanmaan ympäristökeskus (2000) ja Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.(2006). Hämeenlinnan kaupungin toimesta näytteitä on otettu 15.3.2012, 8.8.2012 ja 16.8.2012. Järvi on ollut mukana myös Lammin biologisen aseman tutkimuksissa (Huitu & Mäkelä 1999). Pirkanmaan ELY oli käynyt järvellä vuonna 2011 kolme kertaa. Tässä tutkimuksessa Leheeltä otettiin vesinäytteitä 22.8.2013.



Kuva 50 Leheen keskiosan näytepiste keltaisella. Leheen laajaan valuma-alueeseen kuuluvat mm. Takanen ja Okslammi.

Lammin biologinen asema on tutkinut Leheen veden laatua, kalastoa ja kasvillisuutta sekä eläinplanktonia vuosina 1997 ja 1998. Raportin mukaan Leheen kautta kulkeva vesimäärä on suuri ympäri vuoden ja laskennallinen viipymä on vain reilun kuukauden. Leheeseen kohdistuu suuri ravinnekuormitus valuma-alueen pelloilta sekä runsaasta ranta-asutuksesta. Lisäksi Leheen mataluuden

vuoksi järven koko vesimassa on tuottavaa kerrosta. Rehevä Lehee on tutkimuksessa arvioitu yleisluokaltaan tyydyttäväksi ja virkistyskäyttöominaisuuksiltaan hyväksi sekä raaka- ja kalavesiluokituksessa tyydyttäväksi.

Leheen kasviplanktonia vallitsivat selvityksen mukaan piilevät. Seuraavaksi runsaimpia olivat viher-, nielu- ja kultalevät. Eläinplanktonissa vallitsivat rataseläimet. Kasvillisuutensa puolesta Lehee kuuluu osmankäämi–sarpiojärviin, mutta lajistoltaan se ei ole erityisen monipuolinen lajilukumäärän jäädessä 22 lajiin (Huitu ja Mäkelä 1999). Vähäravinteisuutta ilmentäviä lajeja ei tavattu lainkaan.

Kuva 51 Vasemmalla kalalokki Leheellä ja oikealla Leheen vettä noutimessa.

Leheen rantoja luonnehtivat leveät ruovikot sekä ulpukkavaltainen kellulehtiskasvillisuus. Ruovikko ulottuu noin 10 m vesirajasta ja sitten tulee 50 m järvikortetta sekä 50 m isoulpukkaa. Tällainen vyöhykkeisyys oli havaittavissa järven etelärannassa Urpasen kohdalla. Järvikaislaa ja -kortetta, pohjanlummetta, kurjenmiekkaa, uistinvitaa, palpakkoja ja ahvenvitaa tavattiin näytteenoton yhteydessä. Rannalla kasvoi rantakukkaa, rantaminttua, rentukkaa, kurjenjalkaa, raatetta, myrkkykeisoa, korpikastikkaa, ratamosarpiota, punakoisoa, leveä- ja kapeaosmankäämiä sekä viitakastikkaa. Puista merkittiin tervaleppä, kiiltopaju, koripaju ja halava. Ranta-asukkaan mukaan järvikorte on vähentynyt Leheellä.

Koekalastuksen mukaan särki oli runsain laji (50 %) muodostaen saaliin kokonaispainostakin 50 %. Ahven oli toiseksi runsain laji (Huitu ja Mäkelä 1999).

Leheen linnustoon on viime vuosina kuulunut laulujoutsen, jolla oli 5 poikasta kesällä 2013. Näytteenotolla vuonna 2012 havaittiin neljä kuikkaa, silkkiuikku, västäräkki ja varis ja kesällä 2013 kalalokki, kuikka, sepelkyyhky ja närhi. Mikko Liukkonen kertoi, että Ormajärven laskemisen jälkeen Leheeseen oli tullut isänsä mukaan reippaasti kiintoainesta. Urpasen pihassa kasvoivat mm. kyläkurjenpolvi, syysleimukukka, keltapallo ja tammi.

22.8.2013 Leheen näytteenottopisteellä (keskiosa 3) syvyydeksi mitattiin 2,3 metriä ja näkösyvyydeksi 1,5 metriä. Automaattisella vedenlaadun mittarilla otettiin tuloksia puolen metrin välein kahteen metriin asti. Vesinäyte analyyseja varten otettiin yhden metrin syvyydeltä.

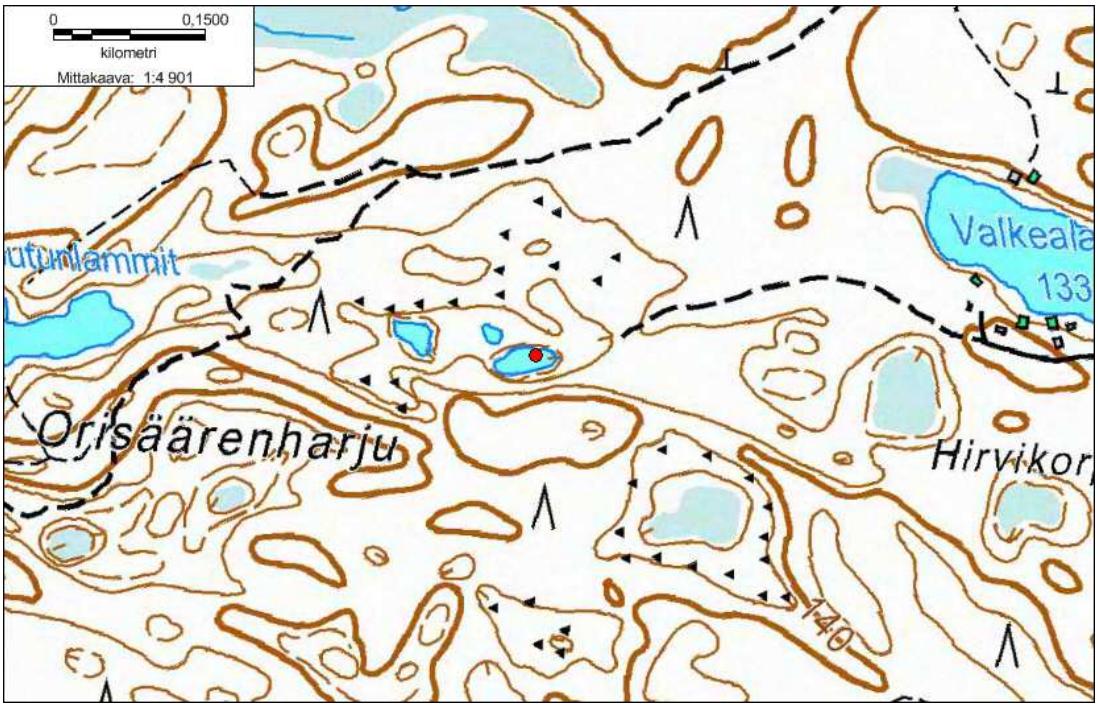
Leheen vesi oli 22.8.2013 otetun näytteen perustella vähähumuksista (<5 mg/l Pt), vaikka aiemmine se on ollut väriltään ruskeaa (45–80 Pt/l). Vesi oli enää lievästi sameaa (1,4 NTU), kun se aiemmin on ollut ajoitta varsin sameeakin (vaihteluväli aiemmin 1,4–22 NTU). Näiden arvojen perusteella näyttää, että yläpuolisen Takaan kemiallinen saostus on saattanut vaikuttaa positiivisesti arvoihin.

Neutraalin tuntumassa liikkuva pH ja hyvä puskurikyky (22.8.2013: 0,42 mmol/l) ovat tyypillisiä Leheelle, jonka sähkönjohtavuus (12,3 mS/m) on hieman kohonnut. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus (17–44 µg/l) oli 18.8.2009 24 µg/l kertoen lievästi rehevästä vedestä. Kokonaistyppipitoisuus oli 730µg/l elokuisessa pintavedessä ja vaihdellut vuosien saatossa 570–1200 µg/l). Ravinteita vapautunee Leheen pohjasta hyvästä happitilanteesta huolimatta. Ravinteiden tehokas kierto on mahdollista juuri mataluuden ja läpivirtauksen sekoittavan vaikutuksen takia. Lehee purkaa siten ravinteita Pyhäjärveen. Myös klorfylli-*a*-pitoisuus on yleensä ollut rehevälle vedelle ominainen (11–47 µg/l; arvo 22.8.2013 26,8 µg/l).

Lehee on matala humusjärvi, jonka kasvukauden aikaisten pintaveden **kokonaisfosforipitoisuuksien** keskiarvo osoittaa **hyvää ja klorofylli-α- ja -kokonaistyppipitoisuus tyydyttävää tilaa. Kokonaisuutena Leheen ekologinen tila on tyydyttävä. Hämeen ELY-keskus** on arvioinut Leheen **ekologisen tilan tyydyttäväksi ja kemiallisen tilan hyväksi sekä ensimmäisellä että toisella vesienhoitokaudella.**

9.2. Orisäärenharjun suppalampi

Poutunjärven ja Valkealammen väliselle Poutunkankaalle sijoittuu useita pieniä suppalampia. Näistä neljä pientä on pääosin pohjavesivaikutteisia suppalampia, joista itäisimmästä eli suurimmasta, rehevimmästä ja syvimmästä otettiin vesinäyte 27.8.2014. Kohteen vettä ei ole aiemmin tutkittu. Suppalampien veden pinta vaihtelee pohjaveden korkeuden mukaan. Ympäristöstä tulevat valumat ovat varsin vähäisessä roolissa.



Kuva 52 Orisäärenharjun suppalammen sijainti.Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Veden Ph oli 6,3 ja alkaliteetti oli tyydyttävä (0,12 mmol/l). Väriluku oli alhainen (7 mg/l Pt) ja kertoi veden kirkkaudesta. Myös sähkönjohtavuus (3,5 mS/m) ja kemiallinen hapenkulutus (2,1 mg/l O_2) oli alhainen, mutta sameus kohonnut (52,5 NTU). Rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat alhaiset. Kokonaisfosforipitoisuudessa on nähtävissä aavistus rehevyyttä (11 µg/l), joka lienee kallioperän ominaisuuksista johtuvaa. Kokonaistypen määrä oli sensijaan hyvin alhainen (88 µg/l).

Kuva 53 Orisäärenharjun suppalammessa vesi oli hyvin alhaalla 27.8.2014.

Orisäärenharjun suppalammet ovat erikoinen ja luonnoltaan arvokas pohjavesivaikutteinen luontotyyppi. Alueen luonnossa on kylmänä pysyvän mikroilmaston ansiosta pohjoisuuden leima. Lampien rannat ovat kiviset ja osin heinäiset tai sammaleiset. Lampien rannoilla ja vedessä kasvaa monia mielenkiintoisia sammalia ja vesikasveja, ja lajisto oli hyvin monivivahteinen. 27.8.2012 lammen rannalta on merkitty mm. ojaleinikki (*Ranunculus flammula*), ojasorsimo (*Glyceria fluitans*), luhtamatara (*Galium uligosum*), luhtarölli (*Agrostis canina*), suo-orvokki, rätvänä, jokapaikansara, vesitatar, idänpiukkasara (*Carex elata* ssp. *omskiana*) ja jouhiluikka (*Juncus filiformis*).

Kuva 54 Näkinpartaisiin kuuluvaa silopartaa Nitella Poutunlammen lähteessä 27.8.2012. Suursukeltajan (Dytiscus ssp.) toukka lähteessä 23.7.2014.

Lampien rannalla kasvoi normaalin kangasmetsäpuuston lisäksi metsäruusua (*Rosa majalis*) ja korpipaatsamaa (*Rhamnus frangula*). Kelluslehtisenä vedessä esiintyi laaja heinäpalpakkokasvusto ja lisäksi uistinvitaa ja pohjanlummetta. Upoksissa kasvoi vesikuusen (*Hippuris vulgaris*) vesimuotoa ja *Nitella mucronataa*. Lammen vedestä löytyi myös harvinaista piilevää (*Frustulina*). Lammella esiintyy myös viherlevää. Lampareen pohjalla esiintyy ajoittaain runsaasti surviasissääskien toukkakuoria, jotka muistuttavat ulkonäöltään maakieliä. Sammakkojakin lammesta löytyy.

9.3. Pannujärvi

(35.793.1.002; A= 36,21 ha, max. syvyys 12 m, V= 1,4 milj. m^3, viipymä n. 1,2 vuotta, kokonaisrantaviiva 3,492 km, valuma-alue A= 204,3 ha, korkeus merenpinnan yläp. 126,9 m mpy)

Veden laadultaan tyydyttäväksi arvioitu Pannujärvi on harjumaastossa ja kokonaan pohjavesialueella sijaitseva karu pikkujärvi, jonka vesi lienee alkujaan ollut kirkasta, mutta saanut selvän humusleiman valuma-alueen soiden ojituksen myötä (Jutila 2009). Hertan mukaan Pannujärven tilaa on tutkittu 12 kertaa pääosin Pirkanmaan ELY-keskuksen toimesta. Yksi näytteenotto sijoittuu 1970-luvulle, kaksi kertaa 1980-luvulle ja loput kerrat 2000-luvulle. Lammin biologisen aseman toimesta Pannujärvellä toteutettiin vesinäytteenottoa vuosina 1997 ja 1998 (Huitu ja Mäkelä 1999). Vuonna 2009 järveä tutkittiin peräti neljä kertaa. Hämeenlinnan kaupungin ympäristöpalvelut otti vesistönäytteitä 23.8.2010, 24.8.2011 ja 15.8.2012. Kaupungin tilauksesta Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys otti näytteen 15.3.2012. Tässä tutkimuksessa Pannujärven tilaa tutkittiin mittauksella 26.6.2013 ja näytteenotolla 27.8.2014.

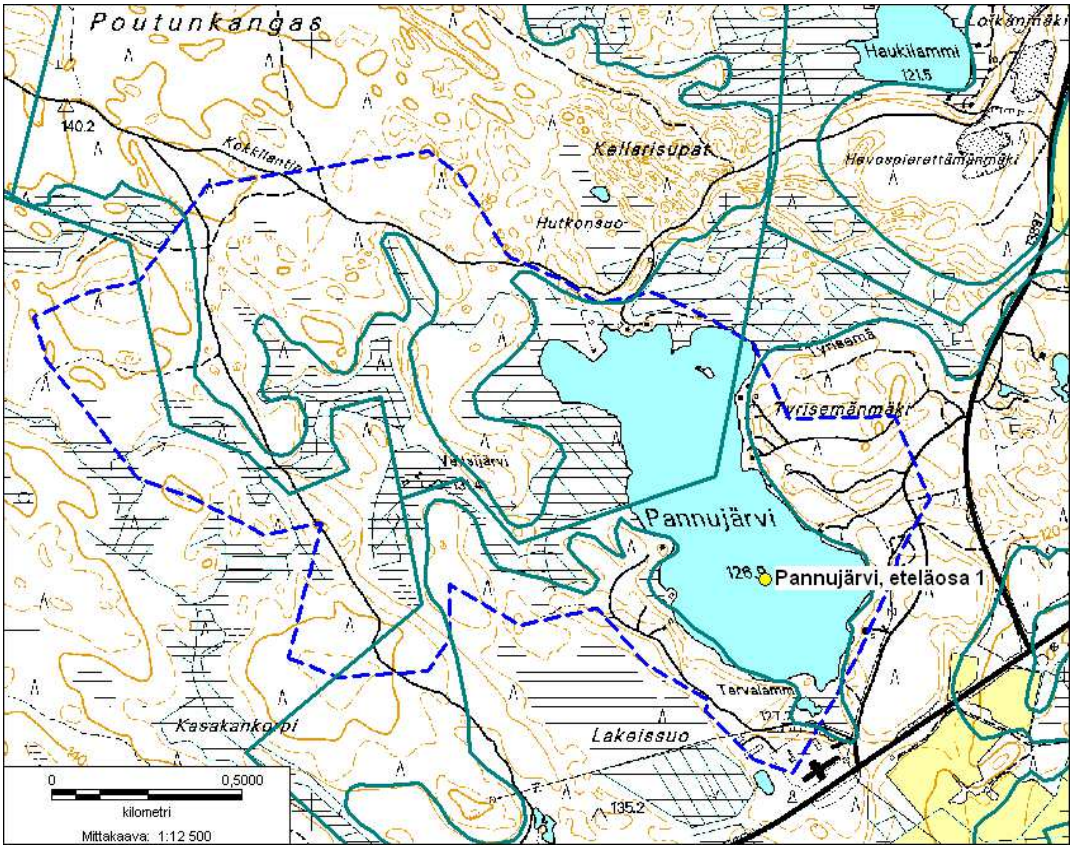
Veitsijärvenojan veden laatua tutkittiin 26.10.2011, 28.8.2012, 19.10.2012 ja 8.11.2012. Samaista ojaa oli tutkittu jo 5.6.2008, 8.9.2008, 13.10.2008, 3.3.2009, 12.5.2009, 11.6.2009, 5.8.2009, 8.10.2009 ja 16.4.2010.

Kuva 55 Pannujärven vettä noutimessa. Oikealla uistelua Pannujärvellä. 27.8.2014.

Pannujärvi laskee Tyrisevänojaa myöten Kuivalammeen. Periaatteessa sieltä on nykyisin reitti Pauninojaa ja Pohjoistenjokea myöden Suolijärveen, mutta vettä tuskin riittää Suolijärveen asti edes ylivalumakaudella. Hidas veden vaihtuminen, ilmeisesti pääosin pohjaveden kautta, yhdistettynä järven morfologisiin ominaisuuksiin aiheuttaa helposti happikatoa alusveteen, jolloin sedimentistä liukenee ravinteita veteen, ja tämä aiheuttaa sisäisen kuormituksen vaaran. Mm. väriarvot, rauta-, typpi- ja fosforipitoisuus ovat kohonneet hapettomassa pohjanläheisessä vedessä. Alusveteen sekoittuneet ravinteet nousevat pintaan täyskierron aikana ja osin kerrosteisuuskausina limalevien mukana.

Kesällä 2011 valuma-alueella tehtiin maanmuokkausta laikuttamalla ja tämän seurauksena järveen joutui suuri määrä kiintoainesta. Veden laatu heikkeni heti kesällä ja syksyllä 2011, mutta selvemmin suurempien valumien tultua keväällä 2012. Kesällä 2012 mitattiin jopa 120 µg/l kokonaisfosforipitoisuus.

Pannujärveltä otettiin näytteitä tehostetusti vuonna 2013. Lisäksi tehtiin YSI 6600 -mittaus kesäkuussa (26.6.2013). Kesällä 2014 toteutettiin yksi mittaus (8.8.2014) ja näytteenotto 27.8.2014.



Kuva 56 Pannujärven eteläosan syvännepisteen sijainti. Sinisellä katkoviivalla on merkitty Pannujärven valuma-alue ja vihreillä viivoilla pohjavesialueiden ja muodostumisalueiden rajat.

Vuoden 2013 tulokset

Vuonna 2013 näytteitä otettiin Pannujärveltä 7.2., 12.3., 17.4. ja 12.8. Näkösyvyys vaihteli 80 cm:stä 1,8 metriin talven aikana ja kesällä se putosi puoleen metriin. Alkaliteetti oli pääosin 0,08 mmol/l tienoilla eli välttävä. Pannujärven veden pH vaihteli talvelle 5,9 ja 6,3 välillä. Kesällä arvot olivat aavistuksen korkeammat, mutta kuitenkin happamen puolella. Pannujärvi on runsashumuksinen järvi, jonka talviaikaiset pintaveden väriarvot liikkuivat 140-150 mg/l Pt tasolla. Korkein arvo saavutettiin huhtikuussa pohjan läheisyydessä (470 mg/l Pt).

Hapen kyllästysaste oli nollassa pohjan tuntumassa helmikuun näytteenottoa lukuun ottamatta, milloin se oli 5 %. Kemiallinen hapenkulutus vaihteli 15-24 mg/l eli oli jonkin verran kohonnut perustasosta. Rautapitoisuus kohosi huomattavan korkeaksi Pannujärven syvänteen pohjalla huhtikuulla (11000 µg/l) ja samalla saavutettiin myös mangaanin osalta korkeimmat arvot (320 µg/l). Samalla myös sameus oli erityisen korkea (23 FNU) ja nousi jopa korkeammaksi elokuun näytteenotossa pohjan tuntumassa (28 FNU).

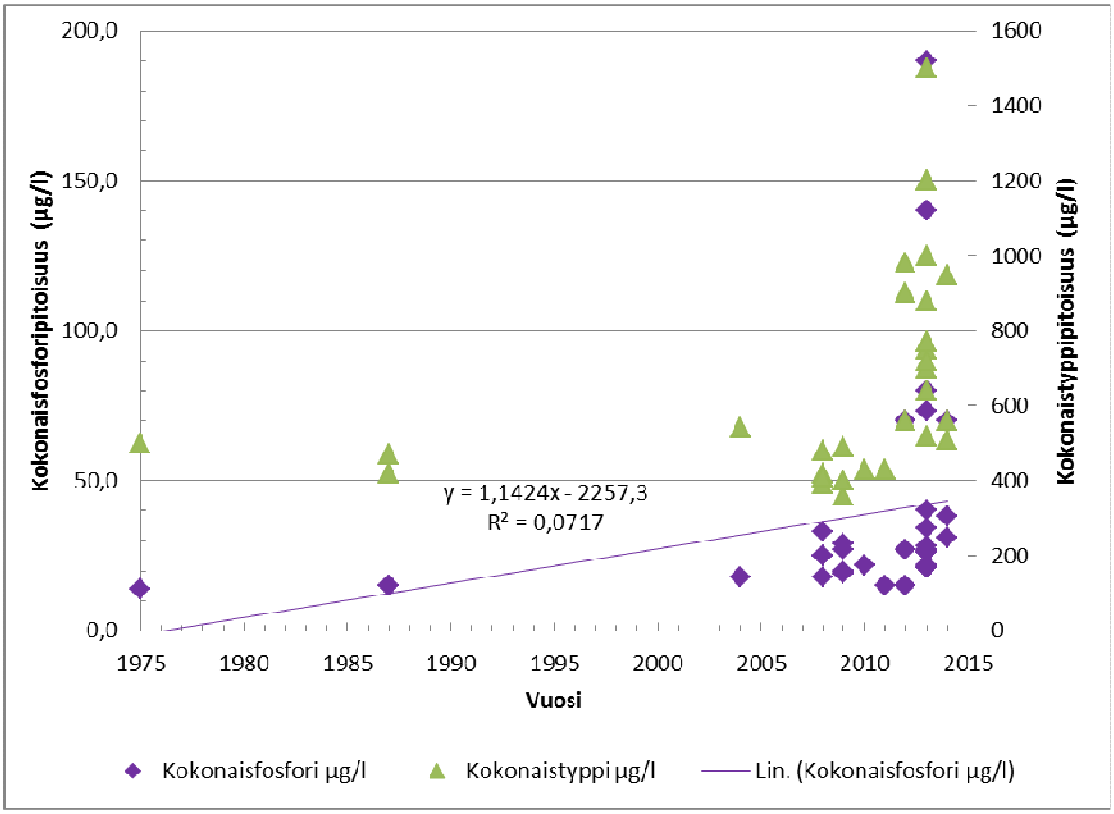
Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli 21 µg/l helmikuussa ja maaliskuussa. Siitä se kohosi hieman huhtikuussa (26 µg/l) ja selvästi elokuussa (34 µg/l). Pohjan tuntumassa kokonaisfosforipitoisuus kohosi helmikuussa 73 µg/l, maaliskuussa 140 µg/l, huhtikuussa 190 µg/l ja kääntyi laskuun elokuuhun mennessä säilyen kuitenkin korkealla tasolla (80 µg/l). Vastaavasti kokonaistyppipitoisuus vaihteli pohjan tuntumassa 1000 ja 1500 µg/l välillä. Pintaveden kokonaistyppipitoisuus oli

640 ja 880 µg/l välillä. Korkeimmat arvot saavutettiin talvella. Vapaa liukoinen typpi oli käytetty lähes kokonaan kesällä.

Vuoden 2014 tulokset

Pilvisessä ja vähätuulisessa säässä 27.8.2014 kokonaissyvyydeksi saatiin 9,9 m ja näkösyvyydeksi 1,2 m. Pintavesi oli kellertävän ruskeaa. Viidestä metristä otettiin erillinen näyte limalevän analysointia varten. Tuossa syvyydessä havaittiin näytteessä hankajalkaisia. Myös pohjan (9,5 m) vesi oli ruskeankellertävää.

Pannujärven veden väri oli elokuussa 2014 varsin ruskea (pinta 90 Pt mg/l, 9,5 m 310 mg Pt/l). Pintaveden väri on pitkällä ajanjaksolla ollut humussävytteinen, vaikka järvi mitä todennäköisimmin on ollut vähähumuksien luonnontilassa. Pintaveden pH (7,5 YSI:llä) oli neutraalin tuntumassa ja syvemmälle laskeva. Alkaliteetti oli välttävä (x=0,09 mmol/l). Pintaveden sameus oli lisääntynyt aikaisemmasta (NTU 5,8). Sameus hieman ensin laski väliveteen (5 m 2,0 NTU) ja uudelleen kasvoi alusveteen mentäessä (8 m: NTU 18,4). Sähkönjohtavuus oli alhainen (x=4,5 mS/m; 27.8.2014 3,3 mS/m). Kemiallinen hapenkulutus osoitti humusvaikutteisuuden aiheuttamaa nousua (15 mg/l).



Kuva 57 Pannujärven pintaveden kokonaisfosfori- ja -typpipitoisuuden kehitys (µg/l).

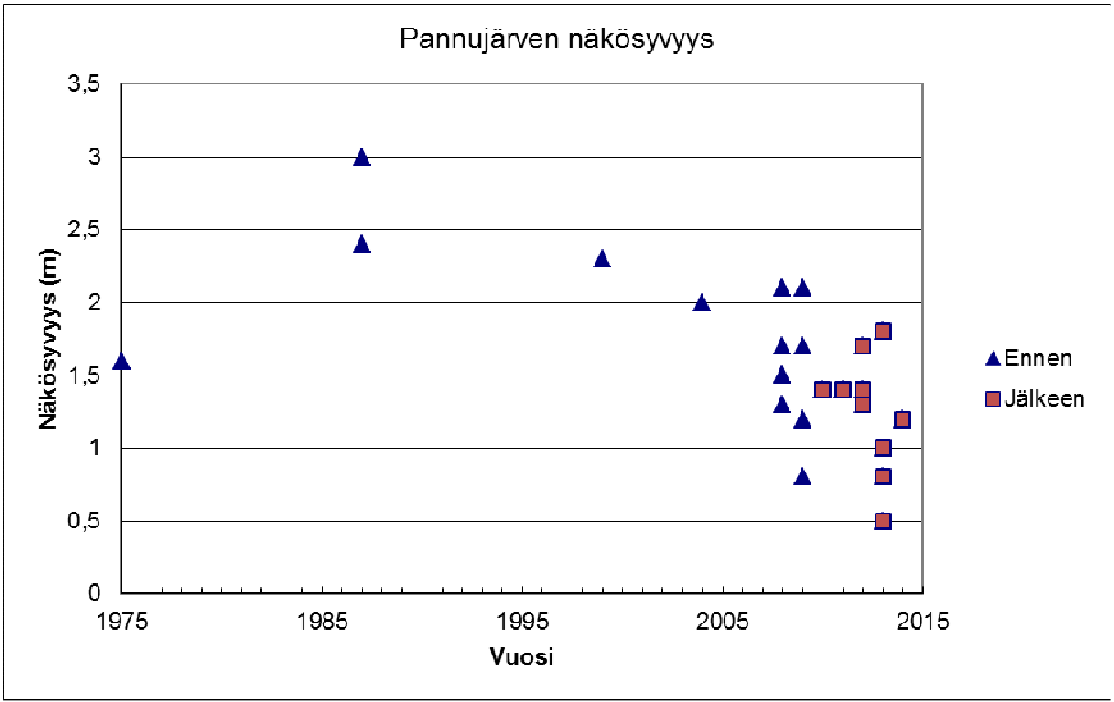
Elokuun 2014 (27.8.2014) mittauksissa hapen puute tuli selvästi ilmi: 4 metrissä happea oli 4,7 % ja 6 metrissä ja alempana ei käytännössä ollenkaan.

Pannujärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuusmittausten mediaani on 25 µg/l lievää rehevyyttä osoittaen. 27.8.2014 kokonaisfosforipitoisuus pinnassa oli 38 µg/l ja pohjalla se oli 70 µg/l ilmeisesti hapettomuuteen liittyen. Samassa rautapitoisuus nousi 1400 µg/l:sta alusveden 10 000 µg/l:aan ja ravinteita oli liukoisessa muodossa. Kokonaistyppipitoisuus oli melko karuille vesille tyypillinen

pintavedessä (560 µg/l). Myös kesinä 2010 ja 2011 typpipitoisuus oli pintavedessä alhainen (430 µg/l), mutta 2011 alusveden pitoisuus oli 1000 µg/l ja selvästi lähivuosia korkeampi.

Klorofylli-α-pitoisuus oli varsin korkea (27.8.2014 YSI6600-mittarilla 46,9 µg/l, tosin tumma vesi vääristänee tulosta ylöspäin; kun kaikkien näytteiden x=17 µg/l), ja se onkin vuosien kuluessa voimakkaasti heilahdellut. Välivedessä mitattiin korkeampiakin arvoja (2 m 27.8.2014 YSI6600-mittarilla: 50,6 µg/l). Kenttämittarilla klorofyllin määräksi on parhaimmillaan mitattu jopa 130 µg/l (8.8.2012). Sinileväkukinnat toistuvat nykyisin Pannujärvellä jokaisena kesänä.

Näkösyvyys on vaihdellut keskiarvon asettuessa n. 1,7 m syvyyteen (kesällä 2010 1,4 m, 2011 1,4 m, kesällä 2012 1,4 m, kesällä 2013 0,5 mja kesällä 2014 1,2 m). Näkösyvyys on merkittävästi laskenut 1980-luvusta, ja on nähtävissä myös näkösyvyyden laskua vuoden 2010 jälkeen Veitsijärvenojan valuma-alueella tehtyjen hakkuiden ja myöhempien ojitusmätästysten seurauksena.



Kuva 58 Pannujärven näkösyvyys on laskenut 1980-luvun arvoista. Tiedot Hertta ja Heli Jutila.

Pannujärven tila on vuosien saatossa vaihdellut. Runsasvalumaisina vuosina järveen on tullut valuma-alueelta enemmän kuormitusta ja tila on ollut heikompi ja kuivana vuosina vähäisemmät valumat ovat vaikuttaneet vähäisempään kuormitukseen. Valuma-alueella on tehty vesiensuojelutoimia, mutta harmillisesti siellä on myös toimittu täysin vastakkaiseen suuntaan. Heinäkuussa 2011 suoritetut maanmuokkaustoimet valuma-alueella ovat olleet haitallisia ja selvästikin johtaneet humuksen kulkeutumiseen Pannujärveen ja sitä kautta herkässä ekologisessa tasapainossa olevan järven tilan horjumiseen ja tilan merkittävään heikentymiseen. Korjaavat toimet ovat välttämättömiä.

Pannujärvi on todennäköisesti alkuaan ollut vähähumuksinen järvi tai pieni humusjärvi. Kahden viime vuoden tulosten pohjalta pintaveden kesäaikainen **kokonaisfosforipitoisuus osoitti tyydyttävää ja kokonaistyppipitoisuus hyvää ekologista luokkaa. Klorofylli-α-pitoisuus oli epätavallisen korkea kesällä 2014 ja olisi johtanut jopa huonoon luokkaan. On kuienkin huomioitava, että kyseessä on mittaritulos, jota ei ole kalibroitu värin mukaan. Kokonaisuutena Pannujärven ekologinen tila on tämän tutkimuksen tietojen pohjalta tyydyttävä. Hämeen ympäristökeskuksen päätöksen mukaan Pannujärven tila on tyydyttävä.**

9.4. Suolijärvi

(35.791.1.010; A=202,85 ha, suurin syvyys 10,44 m, keskisyvyys 4,7 m; kokonaisrantaviiva 11,749 km, V=9,54 milj. m³; N60+85,40)

Kuva 59 Suolijärven pohjoistenlahden rehevyyttä ja hieman ruskehtavaa vettä (21.8.2013).

Suolijärven vedenlaatua on seurattu 1970-luvulta lähtien. Tutkimuksia on tehnyt mm. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.. Lammin biologinen asema on todennut tutkimuksissaan 1990-luvun lopulla, että järven veden ravinne- ja happipitoisuudet ovat pysyneet lähes ennallaan verrattuna aikaisempiin tutkimustuloksiin. Vuonna 2002 valmistuneessa kunnostussuunnitelmassa Suolijärvi on luokiteltu keskiravinteiseksi (Rannisto 2002). Tässä tutkimuksessa veden laatua tutkittiin lähinnä Suolijärven eteläosassa, matalalla (1,2 m) Pohjoistenlahdella. Kesän 2013 aikana Pohjoistenlahdella käytiin kaksi kertaa (26.6.2013 ja 22.8.2013). Ensimmäisellä käynillä otettiin tuloksia vain YSI -mittarilla, mutta toisella käynnillä otettiin myös vesinäytteet. Loppuvuonna 2014 Suolijärven veden laatua seurattiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistykseltä tilatussa kunnostushankkeen seurantatutkimuksessa. Myös Pohjoistenjoen veden korkeus on vesilain mukaisen luvan edellyttämässä automaattisessa seurannassa kesään 2015 asti.

Suolijärven Pohjoistenlahdella 22.8.2013 vesi oli sameaa (7,8 NTU) ja kiintoainepitoisuus oli epätavallisen korkea (91 mg/l). Sameus oli havaittavissa jo kesäkuun mittauksellakin. Kokonaisfosforipitoisuus oli 35 µg/l ja typpeä oli 1000 µg/l. Myös ammoniumtyppipitoisuus oli poikkeavan korkea 41 µg/l. Vuonna 2014 Pohjoistenlahtea tutkittiin neljä kertaa kahdelta näytepisteeltä, eteläisemmästä Hatulista ja pohjoisemmasta Syrjänkärjestä: 20.8.2014, 2.10.2014, 20.11.2014 ja 15.12.2014. Hatulissa sameus oli suurinta elokuussa (7,8 NTU) ja Syrjänkärjessä marraskuussa kunnostustöiden ollessa käynnissä (23 NTU). Vastaava lievä arvojen kohoaminen näkyi Syrjänkärjessä kiintoaineen, ammoniumtypen, kokonaisfosforin (39 µg/l) ja kokonaistypen (1000 µg/l) pitoisuuksissa marraskuun tuloksissa, mutta jo joulukuun tuloksissa oli havaittavissa laskua. Hatulissa kunnostus näkyi ammonium- ja kokonaistypen arvojen kohoamisena. Arvot eivät kunnostustyön aikana kohonneet esim. edellisen kesän arvoja merkittävästi korkeammiksi.

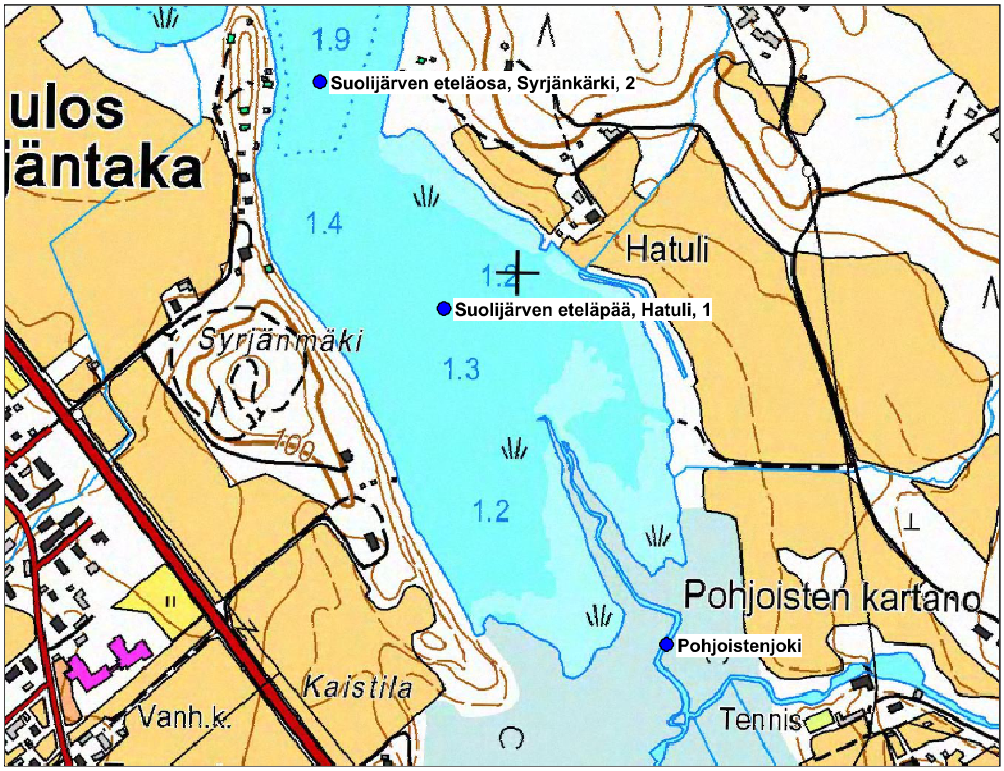
Kuva 60 Suolijärven Pohjoistenlahtea lännestä Hatuliin päin.

Suolijärven Pohjoistenlahden seurantaa tehtiin lahden vesistökunnostusta silmällä pitäen. On huomattava, että lahden tilanne on Suolijärven yleistilaa heikompi eikä arvoja voi siten suoraan verrata pohjoisempien pisteiden arvoihin.

Suolijärven Pohjoistenlahden kunnostus (Jutila & Manninen 2013) toteutettiin Tuuloksen vesistöjen tilan parantamishankkeessa vuoden 2014 aikana. Pohjoistenlahden itä- ja länsiosaan ruopattiin etelä-pohjoissuuntaiset veneväylät, jotka yhtyvät pohjoispäässään. Kaikkiaan ruopattiin 1350 metrin matkalta 8 metriä leveää väylää. Lisäksi rakennettiin kaksi isoa kampakosteikkoa Pohjoistenjoen suistoon. Tarkempi kuvaus löytyy hankkeen loppuraportista (Jutila 2015).

Osana Suolijärven kunnostushanketta rakennettiin talvella 2012 Sipilän kampakosteikko, johon otetaan osa Teuronjoen vedestä ja jonka vaikutusta veden laatuun on pienimuotoisesti seurattu sen jälkeen. Ormijoen puolella olevaa Myllylampea ruopattiin joulukuussa 2011 sen lasketuskapasiteetin lisäämiseksi.

Suolijärvi on pieni humusjärvi, jonka ekologinen tila on ELY-keskuksen päätöksen mukaan hyvä.



Kuva 61 Suolijärven ja Pohjoistenjoen näytepisteet. Pohjakartta Maanmittauslaitos.

9.5. Takanen

(35.791.1.002; A= 35,34 ha, suurin syvyys 6 m, V= 700 000 m^3, kokonaisrantaviiva 3,44 km, valuma-alue A= 1151 ha)

Pieneen, matalahkoon (5,9 m) ja sameavetiseen Takaseen laskee vesiä puhtaasta Kastanajärvestä Kaidankorven peltoalueiden ja Kuoruejärven kautta. Matkalla veden laatu heikkenee merkittävästi. Lisäksi vesiä tulee Okslammesta. Valuma-alueen runspeltoisuus (23 %) näkyy Takasen veden tyydyttävässä laadussa.

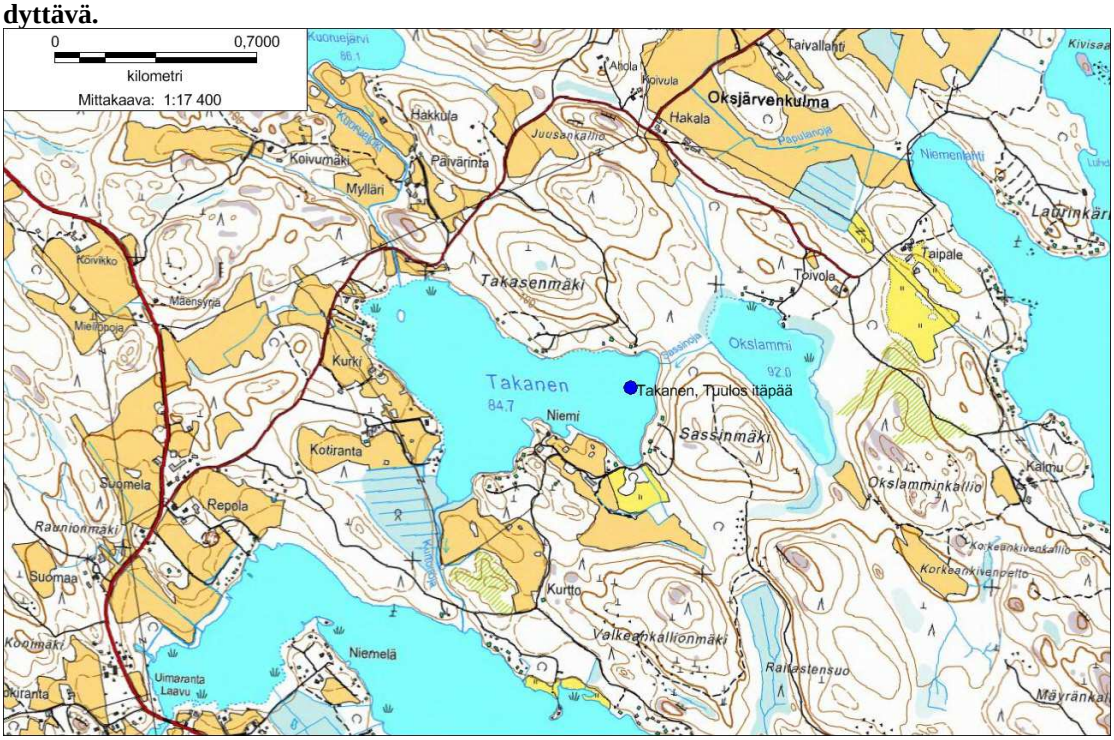
Kuva 62 Takasen vettä noutimessa (22.8.2013) ja näkymä Takasen etelärannasta (26.8.2013).

Lammin biologinen asema on tutkinut Takasen veden laatua ja kasvi- ja eläinplanktonia talvella 1997. Hertta-tietokannasta löytyy kahdeksan Takasta koskevaa vesistönäytekertaa, joista kuusi on vuodelta 2012, jolloin Takasen tilaa seurattiin tiiviisti ennen ja jälkeen fosforin kemiallisen saostuksen.

Tässä tutkimuksessa Takasen veden laatua tutkittiin 22.8.2013 tehdyssä näytteenotossa. Veden pH oli neutraali ja väri pinnassakin normaalia korkeampi (100 mg Pt/l). Kokonaisfosforipitoisuus oli pinnassa 29 µg/l, mikä oli hieman edellistä kesää korkeampi, mutta kuitenkin alle tilanteen, josta fosforin saostukseen lähdettiin (47 µg/l). Fosforin saostus muutti Takasen veden laadun välttävästä hetkeksi jopa hyväksi, mutta vähitelleen tilanne tulee heikkenemään, jos kuormitusta ei muutoin saada kuriin. Takasen kokonaistyppipitoisuus oli 22.8.3013 930 µg/l. Pohjan happi oli lähes loppunut, mikä näkyi mm. negatiivisena hapetus-pelkistyspotentiaalina ja ammonium- ja rautapitoisuuden kohoamisena.

Takasella suoritetun fosforin kemiallisen saostuksen (10.10.2012) vaikutuksia veden laatuun tutkittiinvuonna 2012 ja tämä tutkimus jatkui 2013 alkupuolelle. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus säilyi alhaisena.

Takanen on pieni humusjärvi (vuoden 2013 tulosten perusteella jopa runsashumuksinen), jonka kasvukauden aikaiset pintaveden kokonaisfosfori-, kokonaistyppi- ja klorofylli-α-pitoisuudet osoittavat tyydyttävää tilaa. Kokonaisuutena Takasen ekologinen tila lienee tyydyttävä.



Kuva 63 Takasen näytteenottopiste.

9.6. Teuronjärvi

(35.793.1.003; A= 131,57 ha, suurin syvyys n. 5 m, V= 2,3 milj. m^3, kokonaisrantaviiva 7,951 km, valuma-alue A= 2777 ha)

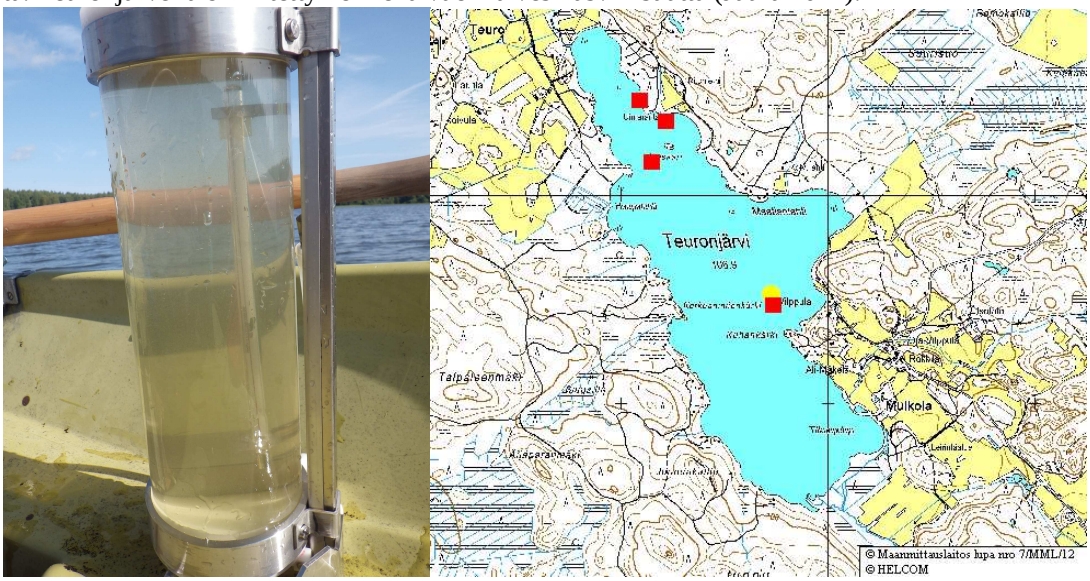
Teuronjärvi on rehevä ja varsin matala järvi, johon laskevat Kataloistenjärven vedet ja pohjavesiyhteyden kautta Hervonjärven vedet. Teuronjärvi puolestaan laskee mutkittelevan Teuronjoen kautta

Suolijärven eteläpään Pohjoistenlahteen. Teuronjärven laskennallinen viipymä on vain kaksi kuukautta, joten veden vaihtuvuus on hyvä.

Teuronjärven melko laajalla valuma-alueella on paljon maataloutta (19 %) ja kohtalaisesti asutusta ja soita (8 %). Valuma-alueen kallioperässä vallitsevat gneissi ja granodioriitti. myös ravinteikkaampi kivilajeja kuten gabroa ja amfiboliittia esiintyy. Maaperä on moreenivaltainen.

Hertan mukaan Teuronjärveltä on otettu vesinäytteitä vuodesta 1973 lähtien viidellä näytepisteellä, joista syvimmällä Lakkola 5 -pisteellä on käyty kahdeksan kertaa. Tässä tutkimuksessa Teuronjärveltä otettiin näyte 21.8.2013. Teuronjärven vesi oli siinä ruskeaa (pinta 59 Pt mg/l) ja sameus oli pinnassa voimakas (12,3 NTU). Kokonaisfosforipitoisuus osoitti Teuronjärven olevan hyvin rehevä (71 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuuskin oli korkea (1300 µg/l). Klorofylli-α-pitoisuudessa näkyi niin ikään järven rehevyys (YSI-mittaus 40,6 µg/l 1 m:ssä). Matalassa vedessä happea riitti, vaikka pohjan tuntumassa jäljellä oli enää noin 10 % kyllästysaste. Teuronjärven näkösyvyys oli 0,6 m ja vesimassassa oli sinilevää. Sitä oli ajautunut myös rantaan.

Teuronjärvi kuuluu kasvillisuutensa puolesta kaislajärviin. Vesikasvillisuus on runsasta ja lajistollisesti monipuolista (kts. Jutila 2013). Samasta julkaisusta löytyy tietoja myös linnustosta ja kalastosta. Teuronjärvellä on niitetty kolmena vuonna vesikasvillisuutta (Jutila 2014).



Kuva 64 Teuronjärven vettä noutimessa 21.8.2013. Oikealla Teuronjärven näytepisteitä. Tässä tutkimuksessa käytetty Lakkolan piste on merkitty keltaisella.

Teuronjärvi voidaan katsoa **matalaksi humusjärveksi**. Toinen vaihtoehto on tyypitellä se **pieneksi humusjärveksi**. Teuronjärven kasvukauden aikaiset **pintaveden kokonaisfosforipitoisuus ja klorofylli-α-pitoisuus osoittavat välttävää ja kokonaistyppipitoisuus tyydyttävää tilaa**. **Kalaston** perusteella ekologinen tila on arvioitu **tyydyttäväksi**. **Kokonaisuutena Teuronjärven ekologinen tila on tämän tutkimuksen perusteella välttävä.**

9.7. Valkeajärvi

(35.791.1.016; A= 8,199 ha, kokonaisrantaviiva 1,203 km; 140,8 m mpy)

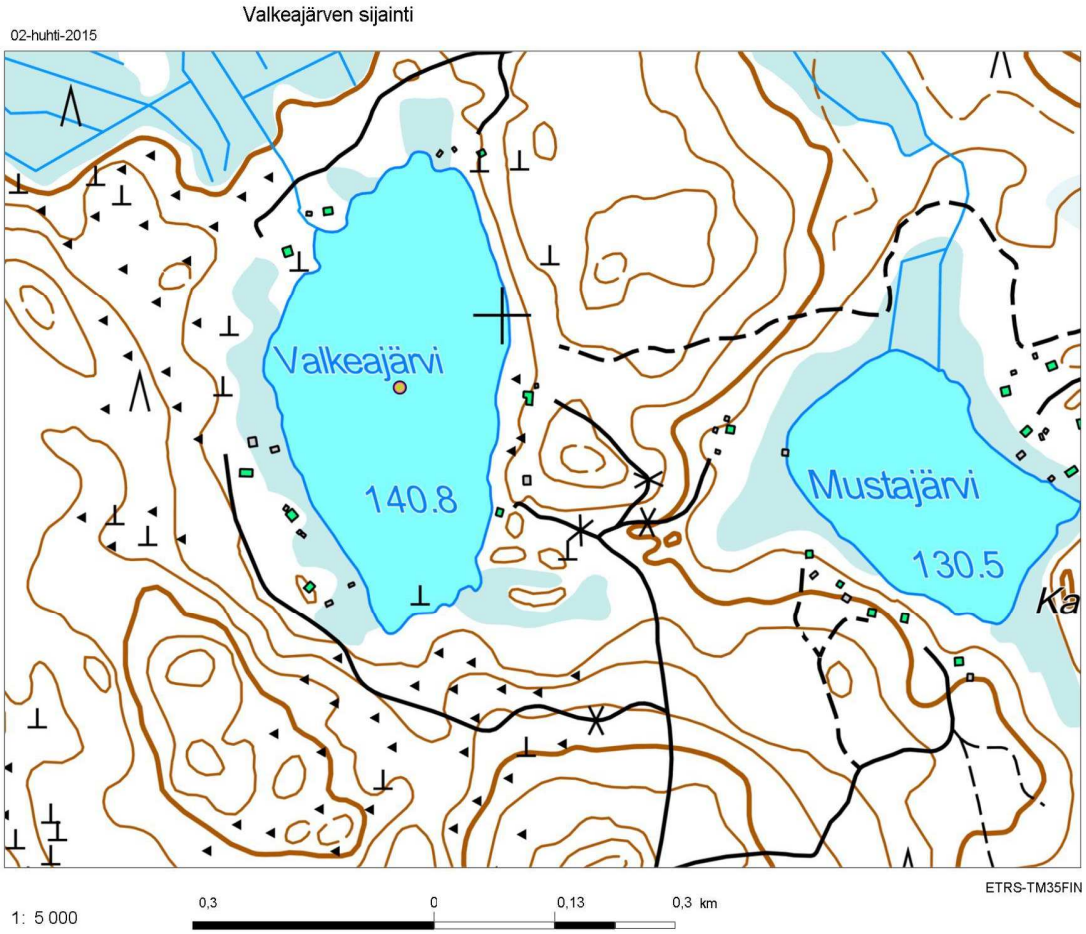
Valkeajärvi sijaitsee Suolijärven itäpuolisella ylängöllä, Mustajärven länsipuolella. Valkeajärveltä ei ole Hertassa vedenlaatutietoja eikä niitä löydetty muualtakaan. Latvajärvenä Valkeajärven valuma-alue on varsin pieni ja rajautuu järven rannasta nouseville mäille. Koveroistensuolta tulee yksi

oja Valkeajärveen, mutta ilmeisimmin sieltä tulee vain pieni määrä ojitetun suoalueen vesistä ja suuri osa ohjautuu toiseen vesistöön.

Tässä tutkimuksessa Valkeajärvestä otettiin näytteet (1 m, 5 m ja 7 m) järven keskeltä (KKJ 6782805; 3385026) 22.8.2013 osana Tuuloksen vesistöt -hanketta. Lähes koko näytteenoton ajan satoi vettä. Kokonaissyvyydeksi saatiin 8 m ja näkösyvyydeksi 1,5 m. Veden lämpötila oli vajaa 19 ^{o}C ja harppauskerros osui 3 ja 5 metrin välille. pH oli aivan neutraalin tuntumassa pinnassa (7,07). Alkaliteetti oli karulle latvajärvelle tyypillisesti alhainen (0,09 mmol/l) eli tyydyttävä. Aivan valkea Valkeajärvi ei ole, sillä väri oli 54 mg Pt/l eli kyseessä on humusjärvi. Sameuttakin oli 2 NTU sadetilanteessa. Happipitoisuus laski 5 metrissä 10,7 %:iin ja 6 metrissä oli enää 2,6 % happea. Siitä alaspäin happi lähes puuttui. Pinnassa vesi oli miltei karua (12 µg/l), mutta pohjan hapettomuus nosti arvon 24 µg/l:aan. Kokonaistyppipitoisuus oli alhainen 530 µg/l eikä vapaata nitraatti tai fosfaattia ollut. Jostain kumman syystä metrissä ammoniumtyppeä oli 13 µg/l. Hapettomuus näkyi raudan ja ammoniumtypen arvojen kohamisena aivan pohjan tuntumassa, missä myös hapetus-pelkistyspotentiaali kääntyi negatiiviseksi. Pintaveden klorofyllipitoisuus oli YSI6600-mittarin mukaan n. 25 µg/l. Karun oloiselta näyttävä Valkeajärvi osoittautui ennakkoarviota vaatimattomammaksi veden laadultaan.

Kuva 65 Vesinäytteenottoa Valkeajärvellä 22.8.2013.

Näytteenoton yhteydessä havaittiin neljä kuikkaa. Rannoilla kasvoi paikoin kapea jouhisaravyö ja paikoin oli juolukkaa, suopursua. Siellä täällä rantaa luonnehti katkeileva järviruovikko. Veden puolella oli kapea ja katkonainen kelluslehtisten vyöhyke, jossa vallitsevan oli isoulpukka. Muista kasvilajeista mainittakoon raate, isoulpukka, tervaleppä ja hieskoivu.



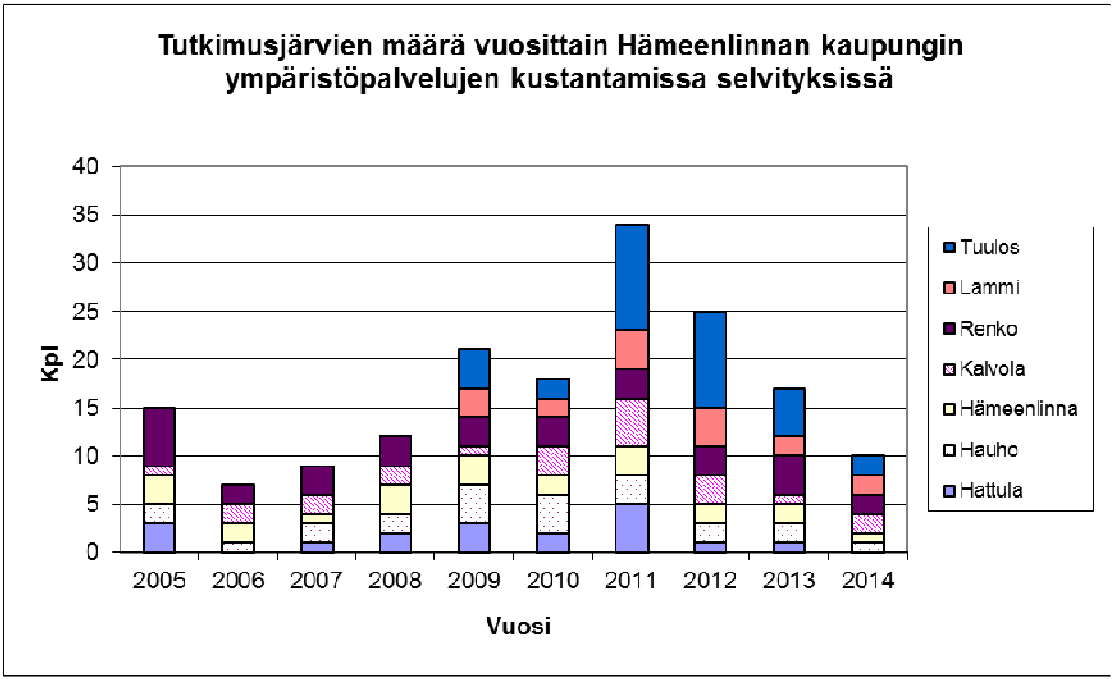
Kuva 66 Valkeajärven sijainti ja ympäröivää valuma-aluetta. Pohjakartan copyright Maanmittauslaitos.

Valkeajärvi on pieni humusjärvi, jonka kasvukauden aikainen pintaveden kokonaisfosforipitoisuus osoitti erinomaista, kokonaistyppipitoisuus hyvää ja klorofylli-α-pitoisuus tyydyttävää tilaa. Kokonaisuutena Valkeajärven ekologinen tila on yhden näytteenottokerran perusteella hyvä.

10. Yhteenveto

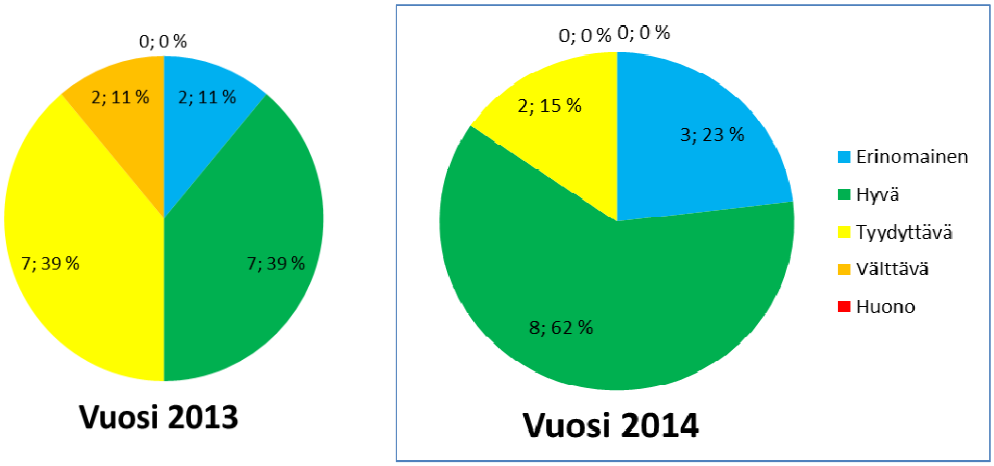
Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seurantaohjelman ja Tuuloksen vesistöjen tilan parantaminen hankkeen mukaisesti tutkittiin kesällä 2013 18 järveä ja vuonna 2014 13 järveä. Kaikkiaan tutkittuja järviä oli 29 kpl. Tutkittujen järvien määrä putosi selvästi edellisestä kaksivuotiskaudesta rahoituksen vähenemisen vuoksi. Jo nyt kolmella järvellä analyysikustannuksista vastasi suojeluyhdistys.

Tyypiltään kuusi tutkituista järvistä oli pieniä, vähähumuksisia järviä ja yksi keskikokoinen vähähumuksinen järvi. Pieniä humusjärviä oli kymmenen ja matalia humusjärviä kaksi. Runsashumuksisia järviä oli kuusi ja matalia, runsashumuksisia järviä kaksi.



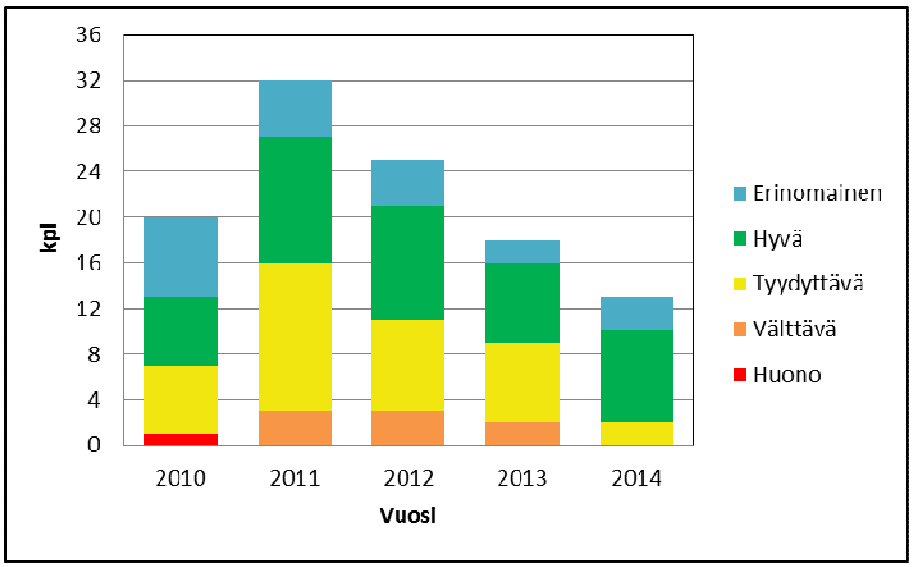
Kuva 67 Tutkimusjärvien määrä vuosittain Hämeenlinnan kaupungin ympäristöpalvelujen selvityksissä. Vuonna 2009 Lammin ja Tuuloksen alue on ensi kertaa mukana. Tutkimusjärvistä selvitettiin vain mittauksin v 2011 12 kohdetta ja 2012 järveä. Mukana eivät ole tutkittujen virtavesien määrät.

Tutkimusjärvet olivat melko hyvässä kunnossa (taulukko 2 ja kuva). Erinomaiseksi luokitettiin vuonna 2013 yhden järven eli Valajärven ekologinen tila ja vuonna 2014 kolmen järven, Hautalammin, Kotkajärven ja Kankaistenjärven tila. Hyväkuntoisiksi arvioitiin seitsemän järveä vuonna 2013: Kalvolan Murhalammi, Lammin Alinen Rautjärvi ja Viipsjärvi, Rengon Kyynäröinen ja Vaimaroinen sekä Tuuloksen Suolijärvi ja Valkeajärvi. Vuonna 2014 tutkituista järvistä hyväksi luokiteltiin Ahvenistonjärvi, Vähä-Roine, Iso Vehkajärvi, Saunalammi, Ruokojärvi, Suolijärvi ja Orisäärenharjun suppalampi. Tyydyttäviä oli vuoden 2013 tutkimusten mukaan seitsemän järveä tai lampea: Hattulan Vinjalammi, Hauhon Valkjärvi, Rengon Mustalammi sekä Tuuloksen Lehee, Pannujärvi, Takanen ja Teuronjärvi. Vuonna 2014 tyydyttäviksi arvioitiin Katumajärvi ja Pannujärvi..Välttäväksi ekologiselta laadultaan arvioitiin Hauhon Vekurinjärvi ja Hämeenlinnan Hattelmalanjärvi.



Kuva 68 Hämeenlinnan ja Hattulan tutkittujen vesien ekologinen tila vuosina 2013 ja 2014.

Vesistöjen ekologisen tilan luokittelu kertoo vain yleisluontoisesti järven tilasta. Kunkin järven valuma-alueella on suuri merkitys järven tilaan ja sen kehitykseen. Valuma-alueen maankäyttö ja muut toimet vaikuttavat kuormituksen määrään luonnonolojen ohella. Asukkaat voivat vaikuttaa veden laatuun laittamalla jätevesiasiat ja jätehuolto kuntoon sekä osallistumalla järven suojelu- ja kunnostustoimiin. Hämeenlinnan seudulla on jo suuri joukko järviensuojelu- ja luonnonsuojeluyhdistyksiä, jotka ovat aktiivisia vesiensuojelussa.



Kuva 69 Tutkittujen järvien ekologisen luokan jakauma vuosittain jaksolla 2010-2014.

Kiitokset

Kiitän kaikkia työssä auttaneita ja varsinkin Hämeenlinnan kaupungilla harjoittelussa tai työoppimiessa vuosina 2003–2015 olleita henkilöitä, jotka ovat olleet mukana näytteenotossa tai mittauksissa tai ovat muutoin edesauttaneet julkaisun syntymistä. Heistä mainittakoon Sabrina Nykänen-Fabi, Veikko Haapanen, Ville Jalonen ja Tuomas Jantunen.

Taulukko 1. *Tutkittujen järvien perustietoja ja yhteenveto laadusta.* * merkityillä kerroilla vain YSI6600-mittaus. Tutkimusaikakohdassa on esitetty vain jaksolla 2013-2014 toteutetut näytteenotot ja mittaukset.

Järvi	Järvityyppi	Kunta, kaupunginosa	Ala (ha)	Max syvyys (m)	Tutkimusaika	Ekologinen luokka
Vinjalammi	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Hattula	8,92	7	19.8.2013	tyydyttävä
Valkjärvi	Matala, runsashumuksinen järvi (MRh)	Hauho	10,64	2	15.8.2013	tyydyttävä
Vekurinjärvi	Matala, runsashumuksinen järvi (MRh)	Hauho	18,40	1,2	15.8.2013	välttävä
Vähä-Roine	Keskikokoinen vähähumuksinen järvi (Vh)	Hauho	3087,11	22,4	26.8.2014	hyvä
Hattelmalanjärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Hämeenlinna	25,29	1	19.8.2013	välttävä
Ahveniston-järvi	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Hämeenlinna	9,982	30	18.8.2014	hyvä
Kankaisten-järvi, useita näytepisteitä	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Hämeenlinna/ Janakkala	272,60	17,6	19.6.2013 (3 pistettä); 21.8.2013 keskiosa 3	erinomainen
Katumajärvi, useita näytepisteitä, syvänne, A, E, D	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Hämeenlinna	377,70	18,9	18.8.2014, 21.8.2014	tyydyttävä
Hautalammi	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Kalvola	7,74	9,5	20.8.2014	erinomainen
Kotkajärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Kalvola	283,84	9,7	20.8.2014	erinomainen
Murhalammi	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Kalvola	18,94	2,1	19.8.2013	hyvä
Alinen Rautjärvi	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Lammi	48,781	8,5	21.8.2013	hyvä
Iso Vehkajärvi	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Lammi	36,00	3,7	26.8.2014	hyvä

Järvi	Järvityyppi	Kunta, kaupunginosa	Ala (ha)	Max syvyys (m)	Tutkimusaika	Ekologinen luokka
Saunalammi	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Lammi	10,56	4,9	26.8.2014	hyvä
Viipsjärvi	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Lammi	20,285	4	21.8.2013	hyvä
Mustalammi	Pieni humusjärvi (Ph)	Renko	6,56	8	20.8.2013	tyydyttävä
Kyynäröinen	Pieni humusjärvi (Ph)	Renko	27,51	8,15	20.8.2013	hyvä
Raitalammi	Pieni humusjärvi (Ph)	Renko	2,12	12,8	18.8.2014	hyvä
Ruokojärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Renko	76,47	2,9	18.8.2014	hyvä
Vaimaroinen	Runsashumuksinen järvi (Rh)	Renko	86,547	4,5	20.8.2013	hyvä
Valajärvi	Pieni, vähähumuksinen järvi (Vh)	Renko	348,36	12,8	20.8.2013	erinomainen
Lehee	Matala humusjärvi (Mh)	Tuulos	105,00	2	22.8.2013	tyydyttävä
Orisäärenharjun suppalammet	Pieni pohjavesivaikutteinen lampi (rinnastettu Vh)	Tuulos	0,10	0,7	27.8.2014	hyvä
Pannujärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Tuulos	36,21	12	7.2.2013, 12.3.2013, 17.4.2013, 26.6.2013*, 12.8.2013, 27.8.2014	tyydyttävä
Suolijärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Tuulos	202,85	10,44	22.8.2013, 20.8.2014, 2.10.2014, 20.11.2014, 16.12.2014	hyvä
Takanen	Pieni humusjärvi (Ph)	Tuulos	35,34	6	22.8.2013	tyydyttävä
Teuronjärvi	Matala humusjärvi (Mh)	Tuulos	131,57	4,5	21.8.2013	tyydyttävä
Valkeajärvi	Pieni humusjärvi (Ph)	Tuulos	8,2	8	22.8.2013	hyvä

Lähdeluettelo

Kirjallisuus

Huitu Eeva & Mäkelä Suvi 1999: Etelähämäläinen järviluonto. Nykytila ja tulevaisuuden näkymiä. – Maatalouden vesiensuojelun, maatalousympäristön sekä vesiekosysteemin monimuotoisuuden kehittäminen projektin järvitutkimusosuuden loppuraportti. Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema. 188 s. liitteineen.

Jutila Heli 2015: Tuuloksen vesistöjen tilan parantaminen -hankkeen loppuraportti. – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 31. 26 sivua ja 1 liite. Hämeenlinnan kaupunki, Yhdyskunta-, ympäristö- ja rakentamispalvelujen tilaajayksikkö.

Jutila Heli 2013: Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuosina 2011 ja 2012. – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 24. 87 sivua ja 2 liitettä (34+1 sivua). Hämeenlinnan kaupunki, Yhdyskunta-, ympäristö- ja rakentamispalvelujen tilaajayksikkö.

Jutila Heli ja Manninen Jarmo 2014: Tuuloksen Suolijärven kunnostushanke. Pohjoistenlahden vesistökunnostussuunnitelma. – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 30. 25 sivua + liitteet. Hämeenlinnan kaupunki ja Suunnittelutoimisto VESMANN.

Jutila Heli 2010: Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuonna 2009. – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 7. 38 sivua ja 2 liitettä (39+52+3 sivua). Hämeenlinnan kaupunki, Maankäyttö ja ympäristö.

Jutila Heli 2006: JÄRKI-hankkeen järvien hoito- ja käyttösuunnitelmat. – Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisuja 10. Hämeenlinnan seudullinen ympäristötoimi, JÄRKI-hanke. 50 s. + 16 liitettä

Jutila Heli 2007: Hämeenlinnan luonto-opas. – Ympäristöosaston julkaisuja 36. Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto, Napa-projekti. 72 s.

Jutila Heli 2008: Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuonna 2007. – Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen monisteita 18.

Jutila Heli 2009: Tuuloksen luonto-opas. – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 4. Kustantaja Tuulos-Seura ry. 26 s.

Jutila Heli 2014: Kankaistenjärven kasvillisuus – Hämeenlinnan ympäristöjulkaisuja 26. 30 sivua ja 3 liitettä. Hämeenlinnan kaupunki, Yhdyskunta-, ympäristö- ja rakentamispalvelujen tilaajayksikkö.

Jutila Heli, Hillebrandt Kaija, Järveläinen Eeva & Leimu Heikki 2003: Katumajärveä kunnostamaan. - Ympäristöosaston julkaisuja 24. Esite. JÄRKI-hanke ja Katumajärven suojeluyhdistys. 40 s.

Jutila Heli & Salminen Pia 2006: Hämeenlinnan Katumajärven tila ja kuormitus. – Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisuja 2. Hämeenlinnan seudullinen ympäristötoimi, JÄRKI-hanke. 85 s. ja 16 liitettä.

Jutila Karri 2014: Ahvenistonjärvi. – Hämeenlinnan seudun luonto 10. 48-54.

Oravainen Reijo 1999: Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Ramboll 2011: Moreenin alueen hulevesiselvitys. Hulevesien vaikutukset Hattelmalanjärveen. Hämeenlinnan kaupunki. Moniste 14 s.

Tastula Tanja, Huikari Jukka ja Jutila Heli 1998: Rengon Mustalammen ympäristökartoitus: Järven tila ja kuormitus. Ympäristöosaston monisteita 3. 16 s. +2 liitettä.

Pilke Ansa (toim.) 2012: Ohje pintaveden tyypin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus. 50 s.

Muut lähteet

http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/rekisteroityminen.asp. Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietokanta