



MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUONNA 2006



Mikkelin kaupungin julkaisu 1/2007

ISBN 978-952-9861-96-5

ISSN 1459-1790

© Maanmittauslaitos, lupa nro 33/ESAVO/07
Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupanro

Tilaukset Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut
Jääkärintie 14, 50100 Mikkeli
kaija.ringbom@mikkeli.fi tai (015) 194 4700

Painopaikka Oswald Interkopio Oy, Mikkeli

MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUONNA 2006

SISÄLLYSLUETTELO

1 YLEISTÄ	4
2 TUTKIMUSVESISTÖT	4
3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT	5
4 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2006	5
5 TULOKSET	7
5.1 Seurantajärvet	7
5.11 Ala-Saimaan lähialue 4.112	7
Lourueenlampi	7
5.12 Urpolanjoen valuma-alue 4.152.....	8
Orijärvi	8
5.13 Emolanjoen valuma-alue 4.153.....	10
Karkialampi.....	10
Laihalampi	11
Likolampi.....	12
Pieni – Vuolinko	15
5.2 Perustutkimusjärvet	16
Ahvenainen	16
Hahkasenlahti.....	17
Iso Salmellinen.....	18
Niinilampi	19
Pitkäjärvi.....	19
Laurinlampi	20
Rautjärvi.....	20
Olkajärvi	21
Pyöriäjärvi.....	22
Pekkojärvi	23
6 YHTEENVETO	24

MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUONNA 2006

1 YLEISTÄ

Savolab on tehnyt Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta Mikkelin seudun vuoden 2006 vesistötutkimukset Mikkelin ja Mäntyharjun kuntien alueilta. Vesistötutkimuksissa noudatettiin pääosin Savolab Oy:n laatimaa tutkimusohjelmaa (21.11.2003). Vesistöjen peruskartoitusta ja säännöllistä 5 tai 10 vuoden välein tapahtuvaa veden laadun seurantaan tehdään käytön tai suojelun kannalta tärkeistä pääsääntöisesti alle 100 ha:n vesistöistä. Yli 100 ha:n kokoisten järvien tutkimuksia tehdään pääsääntöisesti vain silloin, jos ne eivät kuulu Etelä-Savon ympäristökeskuksen tutkimusohjelmaan. Vuoden 2005 alusta ympäristöpalvelujen toimialue laajeni Mäntyharjun ja Pertunmaan alueille, joten perustutkimusjärvet painottuvat tälle alueelle. Vuosi 2006 oli siirtymävaiheen vuosi tutkimusohjelmien välillä. Seurantajärvien osalta noudatettiin vanhaa tutkimusohjelmaa. Perustutkimusvedet valittiin Mäntyharjun Länsiosan osayleiskaava-alueelta sellaisilta järviltä, jonne osoitetaan kaavassa merkittävää loma-asutusta.

Tutkimusten näytteenotosta vastasi Savolab'n limnologi Juha Tikka paitsi perustutkimusjärvien kesänäytteiden osalta ympäristösuunnittelija Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolab'n ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

2 TUTKIMUSVESISTÖT

Seuraavassa taulukossa 1 tutkimusjärvet on luetteloitu valuma-alueittain. Lisäksi taulukosta ilmenevät näytteenottopisteiden koordinaatit. Vuoden 2006 näytteenottoaikat ilmenevät karttaotteista, jotka on saatu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Hertta-tietojärjestelmästä. Karttakuvista ilmenevät myös tietojärjestelmässä olevat muut, useimmiten Etelä-Savon ympäristökeskuksen havaintopaikat.

Taulukko 1. Seuranta- ja perustutkimusjärvet vuonna 2006

Perustutkimusjärvet	vesistöalue	Koordinaatit
Ahvenainen	14.177	679869, 3 47338
Hahkasenlahti	14.172	681007, 3478258
Iso Salmellinen	14.915	680650, 348020
Laurinlampi	14.915	6805194, 3477354
Niinilampi	14.915	6805424, 3482385
Olkajärvi	14.919	680500, 349132
Pekkojärvi	14.913	679890, 348822
Pitkäjärvi 081	14.915	680744, 347850
Pyörijärvi	14.919	680440, 349262
Rautjärvi	14.915	679847, 348032

Seurantajärvet

Lourueenlampi	4.112	683214, 353314
Orijärvi	4.152	683963, 351137
Karkialampi	4.153	684415, 351145
Laihalampi	4.153	684250, 351285
Likolampi	4.153	684315, 351433
Pieni Vuolinko	4.153	684280, 350865

3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

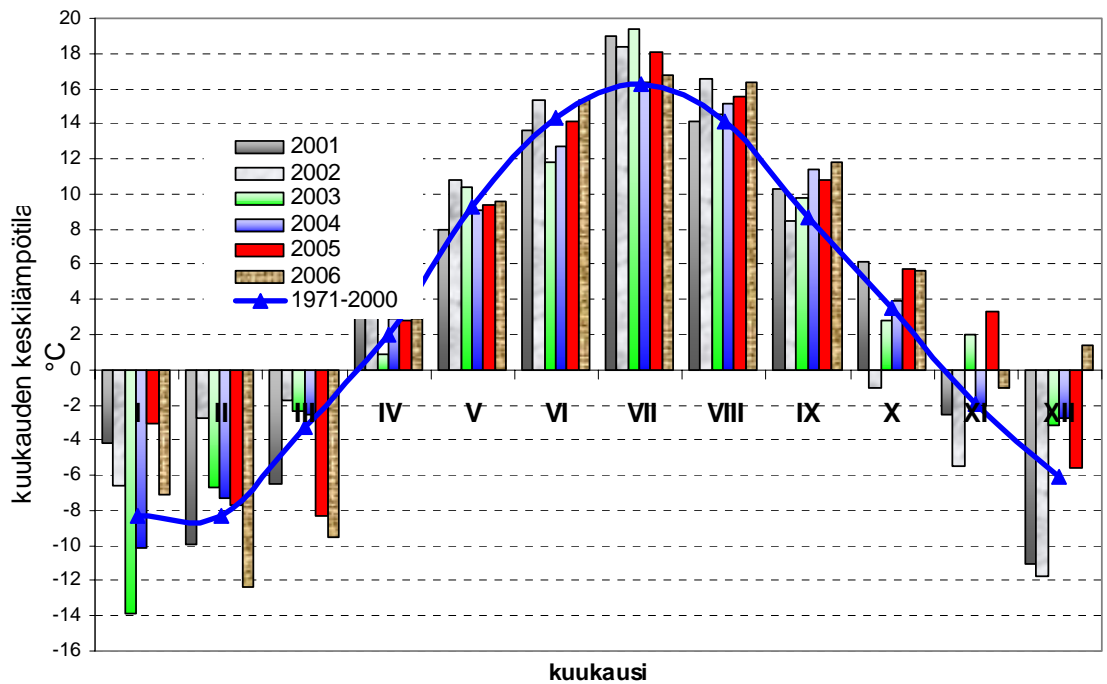
Perusselvitysjärvistä vesinäytteet otettiin vuoden 2006 maaliskuuhun vaihteessa ja Pitkäjärveä lukuun ottamatta heinäkuussa. Näytesyvyyksinä olivat metri pinnasta ja metri pohjan yläpuolelta syvänteen kohdalta, mikäli se oli tiedossa. Seurantajärvien klorofylliseurantaa tehtiin kesä - elokuussa 0-2 metrin kokoomanäytteestä kolmesti. Elokuussa seurantajärvistä tehtiin laajempi analyysi päällys- ja alusveden laadusta.

Savolab'n laboratoriossa vesinäytteistä analysoitiin yleensä seuraavat vesistön virkistyskäytön kannalta tärkeät veden laatuominaisuudet: happi, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, pH, alkaliteetti, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus, sähkönjohtavuus, a -klorofylli, rauta ja suolistoperäiset bakteerit sekä eräistä järivistä liukoiset ravinteet. Tulokset on koottu liitetaulukoihin 1 - 2.

Vesistöjen virkistyskäyttöluokitus perustuu entisen vesi- ja ympäristöhallituksen (1988) luokitusohjeisiin, jossa on huomioitu veden laatu uinnin ja virkistyskalastuksen kannalta. Siinä ei huomioida esimerkiksi kalansaaliita eikä kalantuotantomääriä. Luokituksessa on määräävänä tekijänä avovesikauden tilanne ja lähinnä päällysveden keskimääräinen laatu huomioiden kuitenkin esimerkiksi hapen minimi- ja maksimipitoisuudet. Ollakseen luotettava virkistyskäyttöluokituksen tulisi perustua vähintään kolmen vuoden ja ainakin 4-6 näytteenottokerran tuloksiin. Luokitusta voidaan soveltaa luonnontilaisissa, oletettavalla vedenlaadultaan vakaisissa vesistöissä jo yhdenkin vuoden tulosten perusteella kuten perustutkimusjärvien osalta tässä selvityksessä on tehtykin. Luokitusta voidaan näiltä osin pitää vain suuntaa antavana.

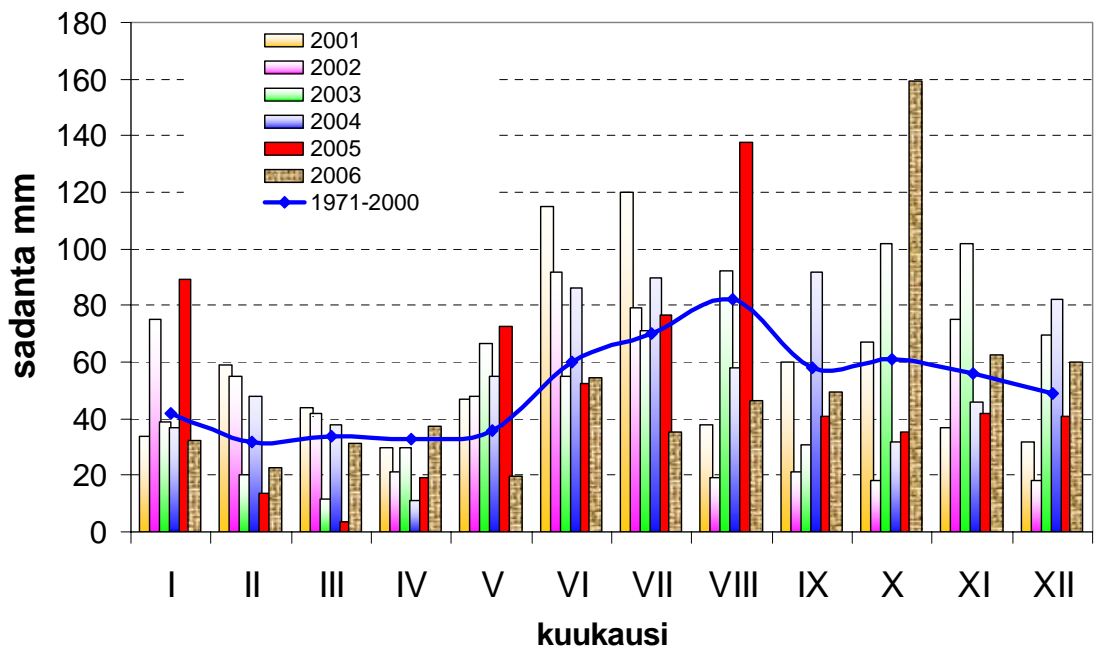
4 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2006

Normaalia kylmempiä helmi- ja maaliskuuta lukuun ottamatta vuonna 2006 oli keskimääräistä lämpimämpää. Varsinkin elokuusta lähtien oli poikkeuksellisen lämmintä. Loppuvuosi ja varsinkin joulukuu on ollut ennätyksellisen lämmin. (ks. kuva 1).



Kuva 1. Kuukauden keskilämpötilat Mikkelin seudun sääasemilla vv. 2001 –2006 ja pitkäaikaiskeskiarvoina vv. 1971 – 2000. Vuoden 2006 joulukuun keskilämpötila on arvioitu viimeisten neljän päivän osalta Jyväskylän lämpötilatietojen perusteella.

Vuosi 2006 oli aina syyskuuhun asti melko vähäsateinen ja poikkeuksellisen kuivaa oli varsinkin kesä-syyskuussa. Tilanne muuttui täysin lokakuussa, jolloin satoi peräti 159 mm eli yli 2,5 –kertaisesti keskimääräiseen (61 mm) verrattuna. Myös marraskuu ja joulukuu olivat normaalia sateisempia. (ks. kuva 2).



Kuva 2. Kuukausisadannat Mikkelin sadanta-asemalla vuosina 2001 - 2006 sekä pitkäaikaiskeskiarvot Mikkelissä vv. 1971 – 2000.

Vuoden 2006 alkupuolella Vuoksen alueen lumen vesiarvot olivat alle keskiarvon, joskin huhtikuun alussa maaliskuun loppuosan lumisateiden ansiosta vesiarvot nousivat huippuunsa (127 mm) eli lähelle ajankohdan pitkäaikaista keskiarvoa (141 mm). Sulaminen käynnistyi huhtikuun alussa ja kuun puolivälissä vesiarvo oli enää 85 mm eli selvästi ajankohdan keskiarvojen alapuolella. Lumet sulivat huhtikuun loppuun mennessä.

Järvistä jäät lähtivät tavanomaiseen aikaan toukokuun alkupuolella. Marraskuun alussa Etelä-Savon pienet järvet jäätyivät muutaman päivän pakkasjakson aikana, jopa pari-kolme viikkoa etuajassa, mutta kuukauden puolivälin jälkeen alkanut lämmin sää sulatti jäät kokonaan.

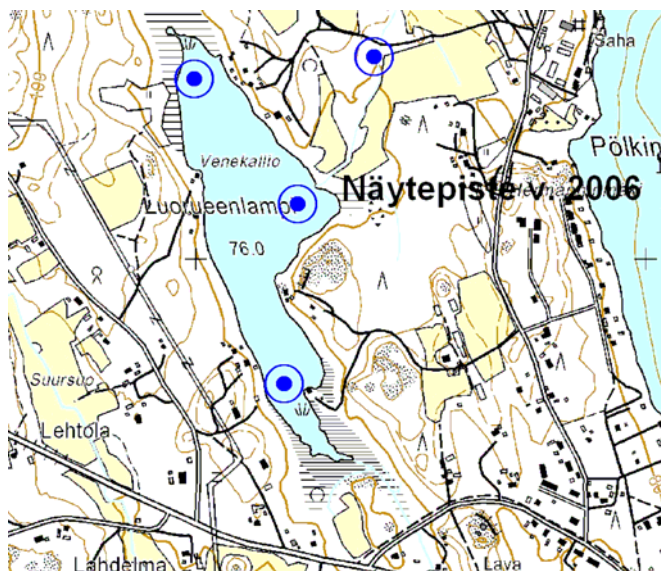
Lumen sulaminen ja vesisateet nostivat jokien virtaamat paikoin keskimääräisen kevättulvan lukemiin marraskuun lopussa. Myös järvien vedenkorkeudet nousivat lyhyessä ajassa syksyn poikkeuksellisen matalista lukemista ajankohdan keskimääräiselle tasolle ja paikoin ylikin.

5 TULOKSET

5.1 Seurantajärvet

5.11 Ala-Saimaan lähialue 4.112

Lourueenlampi



Kuva 3. Lourueenlammen havaintopaikka vuonna 2006

Lourueenlampi on lievästi ruskeavetinen pienehkö järvi. Veden hygieeninen tila oli hyvä, tosin vähäiset suolistobakteerimäärät viittaavat vuoden 1995 tapaan mahdolliseen lievään jätevesivaikutukseen. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli erinomainen. Päälysveden (1 m) happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä oli happikato aiheuttaen sisäistä kuormitusta. Happitilanne oli huono jo harppauskerroksesta lähtien (3 m:ssä kylläisyys

13 %). Järven happitilannetta heikentää veden humuspitoisuus sekä kohonnut levätuotanto. Kesäkaudella päällysveden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät selvää rehevöitymistä eikä tilanne ole parantunut vuodesta 1995. Fosforipitoisuus oli jopa lähes kaksinkertaistunut. (taulukko 2).

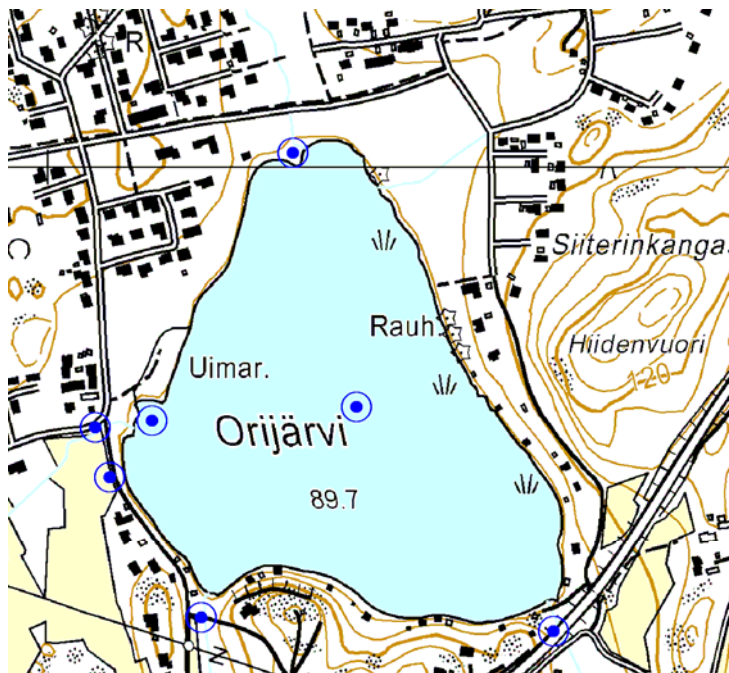
Taulukko 2. Lourueenlammen kesäajan keskimääräinen fosfori- ja klorofyllipitoisuus µg/l vv. 1995 ja 2006

	n kpl	Fosfori µg/l	Klorofylli µg/l
1995 kesä- elokuu	4	19	12
2006 kesä –elokuu	3	34	10

Vuoden 2006 vedenlaatuselvitysten perusteella Lourueenlammen vesi soveltui laadullisesti melko hyvin eri virkistyskäyttömuodoille.

5.12 Urpolanjoen valuma-alue 4.152

Orijärvi

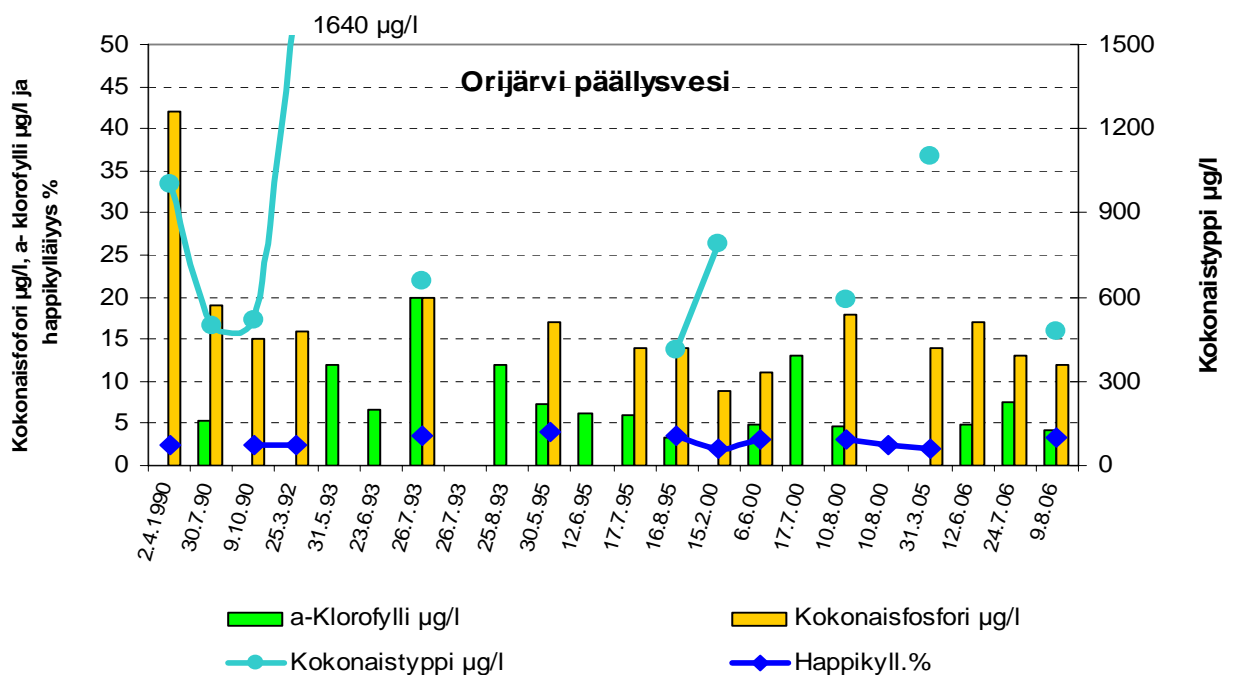


Kuva 4. Orijärven havaintopaikat vuosina 2005 (uimaranta) ja 2006 (syväne).

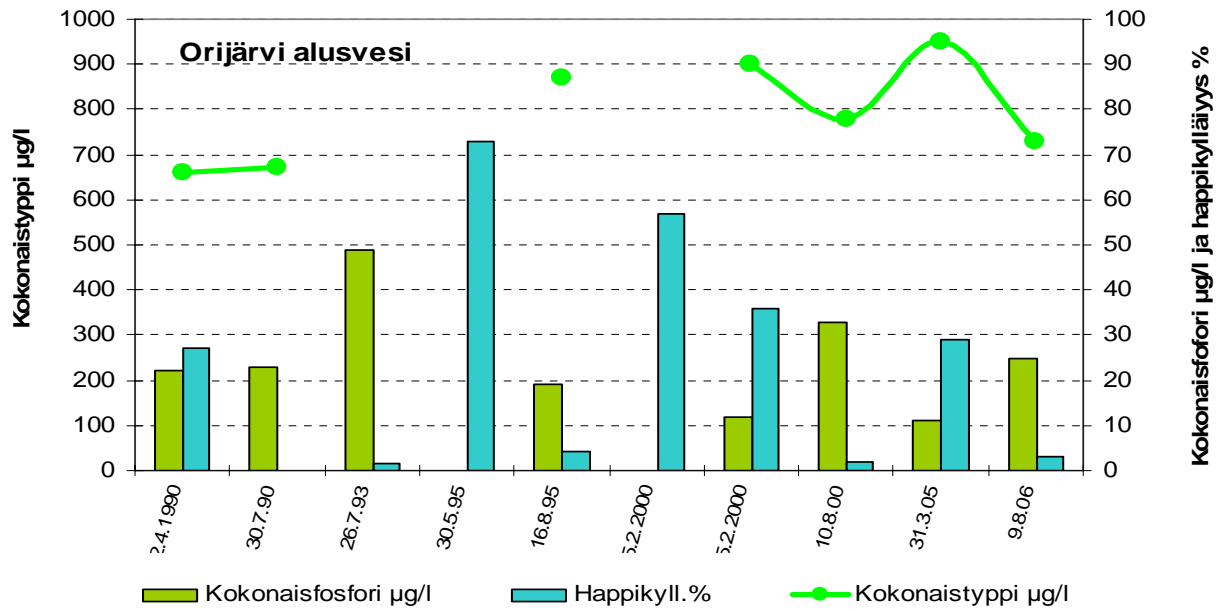
Orijärvi on Rantakylän taajaman tärkein virkistyskäyttöjärvi. Järven ranta-alueet ovat lähes kauttaaltaan asutuksen piirissä, joskin peltoa on pohjoisessa ja lounaassa. Suhteellisen vähäalaiset metsät (noin viidennes 261 ha:n lähivaluma-alueesta) ovat lähinnä OMT- ja MT-kankaita. Lähivaluma-alueen pinta-alasta on vajaa puolet rakennettua aluetta ja peltoa vajaa viidennes. Pinta-alaltaan 25 ha:n Orijärven valuma-alueen

kokonaispinta-ala on 473 ha, johon kuuluvat Pyhälammen (153 ha) ja Käähkämälammen (60 ha) metsävoittoiset valuma - alueet. Orijärvi laskee etelään Pitkäjärveen.

Vuoden 2006 elokuussa Orijärven vesi oli melko kirkasta (näkösyvyys 2 – 3 m luokkaa), vähähumuksista ja hygieenisyydeltään hyvää. Kesällä veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypilliset lievästi rehevöityneille vesille: päällysveden keskimääräinen fosforipitoisuus oli 14 µg/l ja keskimääräinen klorofyllipitoisuus 5,6 µg/l. Fosforipitoisuudet ovat olleet viime vuosina 15 µg/l molemmin puolin, kun suurimmillaan ne olivat 1990-luvun alussa (maksimipitoisuus yli 40 µg/l). Typpiarvot ovat vaihdelleet enemmän. Elokuussa oli pohjan lähellä lähes happikato (kyllästysarvo noin 3 %). Heikentynyt alusveden happitilanne oli aiheuttanut fosforin, ammoniumtypen ja raudan liukenemistä pohjasedimentistä eli sisäistä kuormitusta. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli erinomainen. (ks. kuvat 5 a ja b). Vuoden 2005 keväällä jätevesipumppaamon rikkoontumisesta johtunut jätevesipäästö aiheutti Orijärvässä lievää veden laadun heikkenemistä myös syvänteen päällysvedessä. Tämä näkyi lähinnä kohonneina suolistobakteerien ja fosforin pitoisuuksina sekä sameutena. Uimarannan avantouintipaikassa ei havaittavaa jätevesivaikutusta ollut.



Kuva 5a. Orijärven päällysveden laatu vuosina 1990 – 2006



Kuva 5 b. Orijärven alusveden laatu vuosina 1990 – 2006

Vuosien 2005 ja 2006 vedenlaatuselvitysten perusteella Orijärven vesi soveltui laadullisesti hyvin eri virkistyskäyttömuodoille.

5.13 Emolanjoen valuma-alue 4.153

Karkialampi



Kuva 6. Karkialammen havaintopaikka vuonna 2006

Karkialampi on pinta-alaltaan 3,8 ha ollen alin lampi Siekkilänjokeen luoteesta laskevasta lampiketjusta. Lammen valuma-alueella on suhteellisen paljon soita ja jonkin verran peltoalueita.

Karkialampi on ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella selvästi rehevöitynyt, joskin klorofyllipitoisuuden perusteella tilanne näyttää hieman parantuneen vajaassa 20 vuodessa. Fosforipitoisuudessa ei ole tapahtunut oleellista muutosta. Karkialammessa havaittu ns. limalevä (*Gonyostomum semen*) sisältää muihin levälajeihin verrattuna suhteellisen paljon klorofylliä, joten klorofyllipitoisuuden vähentyminen voi johtua osin myös mahdollisesta limalevän määrän vähentymisestä. (ks. taulukko 3).

Taulukko 3. Karkialammen kesäajan keskimääräinen fosfori- ja klorofyllipitoisuus µg/l vv. 1987 -2006

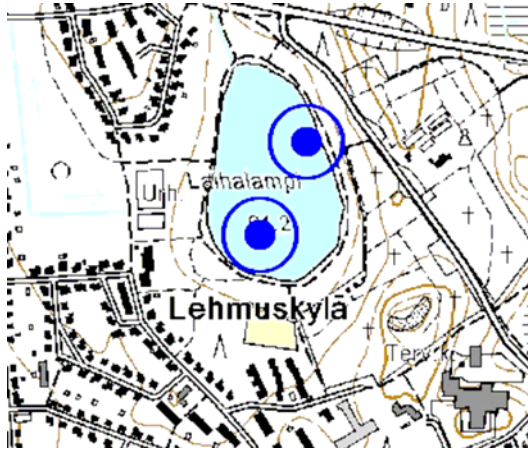
	n kpl	Fosfori µg/l	Klorofylli µg/l
1987 kesä - syyskuu	3	30	25
1996 touko- elokuu	4	34	19
2006 kesä -elokuu	3	33	17

Karkialammen vesi on ollut hyvin runsashumuksista, lievästi hapanta ja puskurikyvyltään hyvää. Kesäisin levätuotanto on nostanut pH:n neutraaliin. Veden väriarvo on vaihdellut välillä 130 - 200 mg Pt/l ollen suurimmillaan 230 mg Pt/l vuoden 1987 kesäkuussa. Humuksesta johtuen veden näkösyvyys on korkeintaan 1,5 m jääden kuitenkin useimmiten alle metrin. Luontaisesta humuskuormituksesta ja hajakuormituksesta johtuen veden happitilanne on ollut heikko kerrostuneisuuskausina ja varsinkin kevättalvella, mistä on aiheutunut sisäistä kuormitusta eli fosforin, ammoniumtyypen ja raudan liukenemista pohjasta. Hajakuormitukseen on sisältynyt myös ulosteperäisiä jätevesiä 1990-luvulta lähtien.

Verrattuna Mikkelin maanviljelysinsinööripiiriin (nyk. ESA) 18.9.1968 ottamaan näytteeseen hajakuormituksen voimistuminen näkyi veden laadussa jo 1980-luvulla, eikä tilanne ole sen jälkeen oleellisesti muuttunut. Esimerkiksi tällöin fosforipitoisuus oli 20 µg/l ja sähkönjohtavuus 6,8 mS/m. Typen ja humuksen määrässä ei ole oleellista eroa.

Vuonna 2006 Karkialammen vesi soveltui 1990-luvun tapaan laadullisesti tyydyttävästi eri virkistyskäyttömuodoille.

Laihalampi



Kuva 7. Laihalammen havaintopaikat vuonna 2006

Pinta-alaltaan runsaat 7 ha:n Laihalampi on pitkälle rehevöitynyt ja hyvin matala, maksimivesisyvyys noin yksi metri. Umpeen kasvavassa lammessa on runsas vesikasvillisuus ja suhteellisen runsas vesilinnusto. Lammen vesialue on limnologisessa mielessä kauttaaltaan rantavyöhykettä. Lampi laskee pohjoiseen Siekkilänjokeen. Lampea kuormittaa asutus- ja katualueiden hulevedet.

Laihalammessa on ilmennyt keväällä happikatoa aiheuttaen sisäistä kuormitusta. Tällöin laskujoessa on ollut ainakin 1990-luvulla rikkivedystä johtuvia hajuhaittoja. Elokuussa suolistobakteerien määrä (290 pmy/100 ml) kertoi mm. hulevesien kuormitusvaikutuksesta. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli reheville vesille tyypilliseen tapaan hyvä.

Vuonna 2006 kesäkauden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät selvää rehevöitymistä. Viimeisten kymmenen vuoden aikana rehevyytilanne ei ole oleellisesti muuttunut. Fosforipitoisuuden vaihtelu on ollut Laihalammessa suurta sisäisestä kuormituksesta riippuen. Lammen rehevöityminen näytti kiihtyneen selvimmin 1980-luvun jälkeen, sillä 1980 – luvulla mitatut klorofylliarvot jäivät selvästi alle 10 µg/l. (taulukko 4).

Taulukko 4. Laihalammen kesäajan keskimääräinen fosfori- ja klorofyllipitoisuus µg/l vv. 1986 - 2006

	n kpl	Fosfori µg/l	Klorofylli µg/l
1986 touko-syyskuu	5	20 ⁽¹⁾	3,0
1996 touko- elokuu	4	45	12
2006 kesä -elokuu	3	71	12

⁽¹⁾ 9.7.1986

Laihalammella on nykyisin sen mataluuden ja tiheän vesikasvillisuuden johdosta vain linnustollista ja maisemallista arvoa. Vedenlaadultaan lammen soveltuvuus eri virkistyskäyttömuodoille oli vuonna 2006 välttävä.

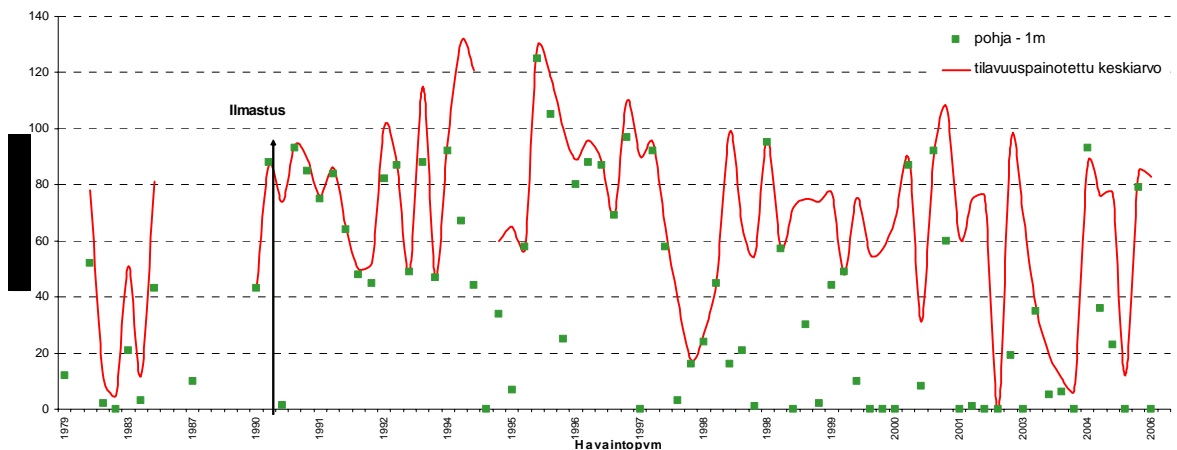
Likolampi



Kuva 8. Likolammen havaintopaikka (piste 1) vuonna 2006

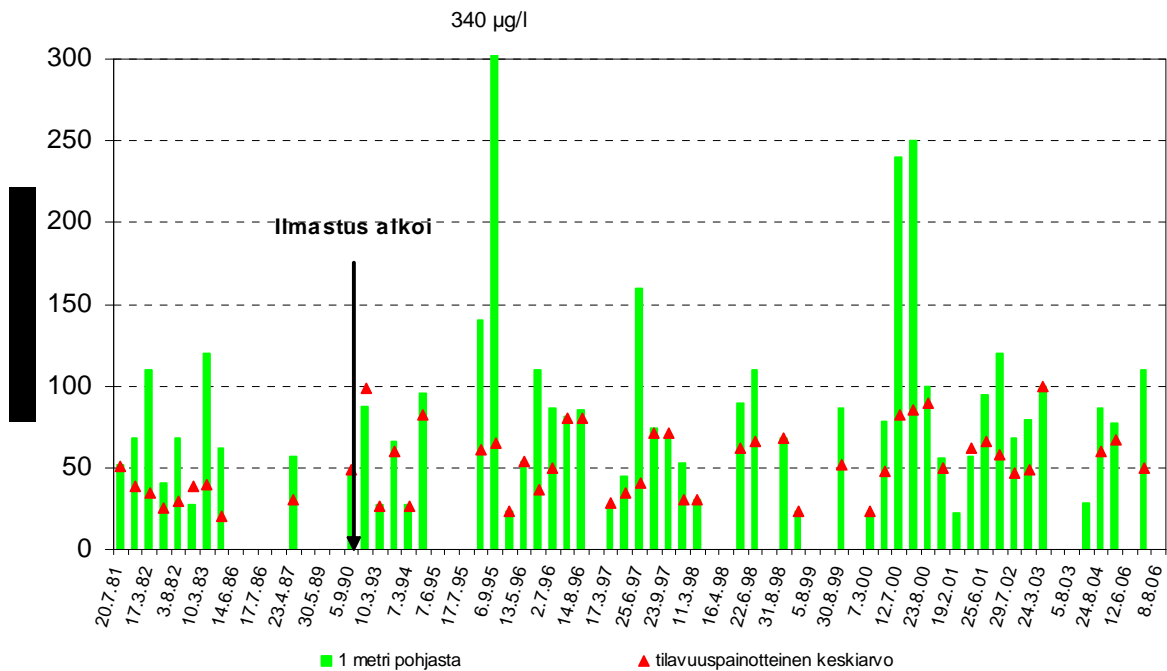
Likolampi on pieni, pinta-alaltaan noin 5 ha:n suppalampi. Tulo- ja lasku-uomattoman Likolammen runsaan 33 ha valuma-alue koostuu pääosin asutuksesta, viheralueista ja liikennealueista. Ylirehevää Likolampea on yritetty kunnostaa vuodesta 1991 lähtien. Vuonna 2006 näytteitä otettiin vain kesällä, joten esimerkiksi loppupalven happitilanteesta ei saatu tietoa.

Heinäkuun lopussa happitilanne oli melko huono, sillä päällysvedessä (1 m) oli voimakas ylikyllästys (kylläisyys 129 %) ja alusvedessä 1m pohjan yläpuolella happi oli käytännössä loppunut. (ks. kuva 9).

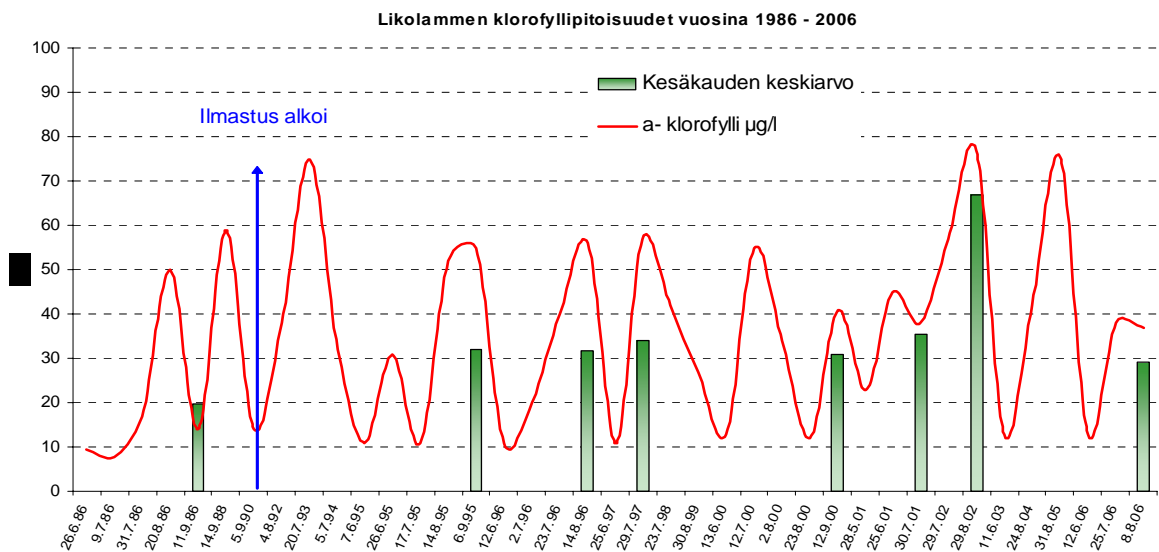


Kuva 9. Likolammen happikylläisyys vuosina 1979 - 2006.

Kunnostuksen aloittamisen jälkeen lammen rehevyydessä ei ole tapahtunut muutosta parempaan, vaan päinvastoin kesäaikaiset klorofylli- ja fosforipitoisuudet ovat olleet useimmiten suuremmat kuin aiemmin. Nykyiset klorofyllipitoisuudet ilmentävät erittäin rehevää vesistöä huippuarvojen ollessa loppukesästä lähes 80 µg/l. (kuvat 10 ja 11).



Kuva 10. Likolammen fosforipitoisuudet vuosina 1981 – 2006

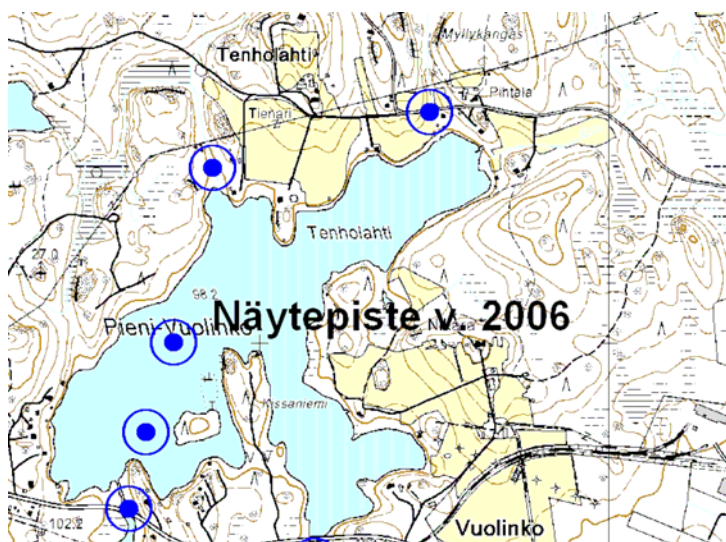


Kuva 11. Likolammen klorofyllipitoisuudet vuosina 1981 – 2006.

Veden laadussa on näkynyt myös hulevesien vaikutusta mm. suolistobakteerien esiintymisenä (vuoden 2006 heinäkuussa luokkaa 20 pmy/100 ml). Näkösyvyys on ollut kesällä maksimissaan luokkaa 1- 1,5 ja oli vuoden 2006 heinäkuussa vain 0,5 m.

Likolammen veden laatu luokitetaan virkistyskäytön kannalta välttäväksi, mutta ilman ilmastusta em. laatuluokkana olisi huono.

Pieni – Vuolinko



Kuva 12. Pieni – Vuolingon havaintopaikka vuonna 2006

Pinta-alaltaan noin 55 ha Pieni-Vuolinko saa lisävesiä pohjoisesta Kaislajärvestä ja Haukilammesta laskevien purojen kautta. Pieni-Vuolinko laskee Alaiseen Isosalmen kautta ja on Pienisalmen kautta yhteydessä myös Iso-Vuolinkoon. Pienisalmissa veden virtaus on heikkoa, sillä järvien keskiveden korkeudet ovat samalla tasolla.

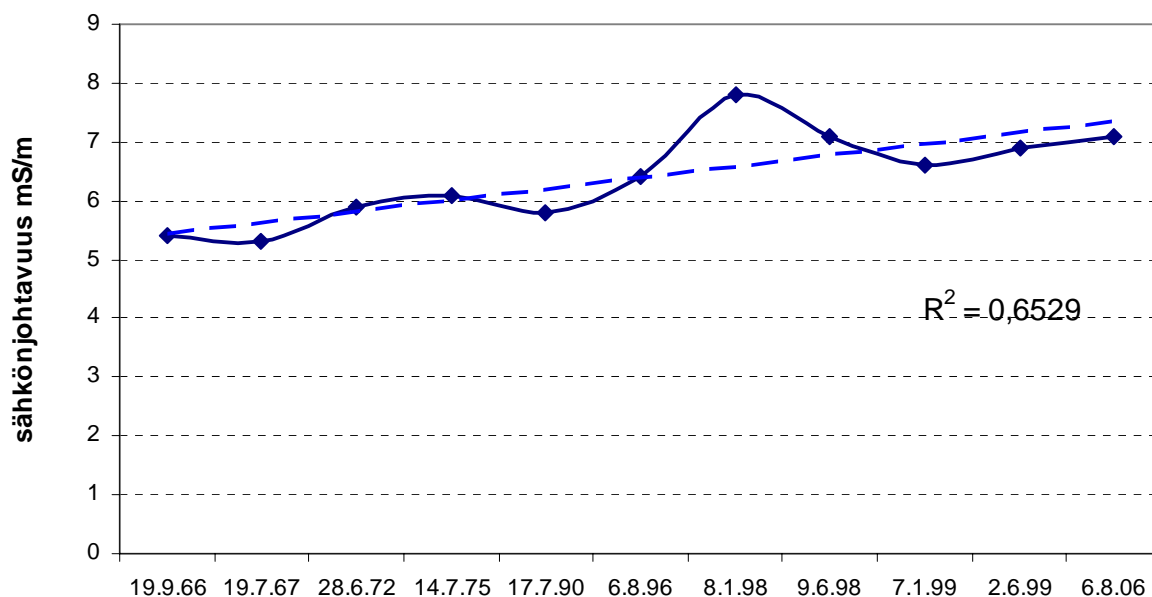
Pieni- Vuolingon päällysvesi on ollut melko vähähumuksista, väriluvun vaihdella 30 - 40 mg Pt/l. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen on ollut hyvä. Järven hygieeninen tila on ollut virkistyskäytön kannalta hyvä. Elokuussa 2006 oli harppauskerroksessa ja alusvedessä lähes happikato (happikylläisyys 5 %) aiheuttaen sisäisen kuormituksen nousun, jolloin pohjasedimentistä on liennut alusveteen mm. ravinteita ja rautaa. Myös vuoden 1996 elokuussa oli alusvedessä lähes yhtä voimakas happivajaus (happikylläisyys 10 %). Alusveden voimakasta hapenvajasta on ilmentynyt Pieni-Vuolingossa jo aiemminkin, joskaan ei yhtä usein. Esimerkiksi 19.9.1966 oli happitilanne 10 metrissä yhtä huono kuin vuonna 2006.

Ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ovat ilmentäneet lievää rehevöitymistä. Kesäkuukausien keskimääräinen veden levämäärää ilmentävä klorofyllipitoisuus ja päällysveden fosforipitoisuus ovat pysyneet samalla tasolla vuosina 1996 ja 2006 (taulukko 5).

Taulukko 5. Pieni – Vuolingon kesäajan keskimääräinen päällysveden fosfori- ja klorofyllipitoisuus µg/l vv. 1996 ja 2006

	n kpl	Fosfori µg/l	Klorofylli µg/l
1996 touko- elokuu	4	11	5,2
2006 kesä -elokuu	3	13	5,7

Vesistöjemme yleisestä nuhraantumisesta kertoo hyvin päällysveden sähkönjohtavuuden kehitys vuodesta 1966 lähtien (ks. kuva 13).



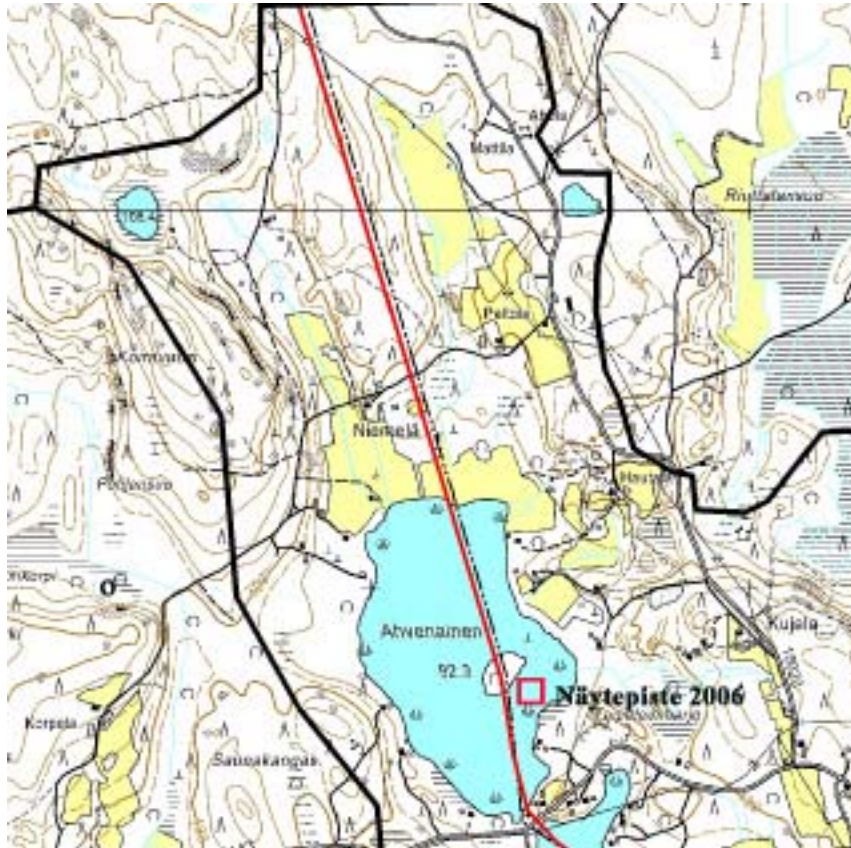
Kuva 13. Pieni-Vuolingon päällysveden (1 m) sähkönjohtavuus vuosina 1966 – 2006. (Vuosien 1966- 1975 ja 1998 - 99 tulokset ovat ESA:n tutkimuksista)

Vuoden 2006 tutkimustulosten perusteella Pieni-Vuolingon vesi soveltui laadultaan hyvin eri virkistyskäyttömuodoille.

5.2 Perustutkimusjärvet

Ahvenainen

Mäntyharjun ja Heinolan kuntien alueella sijaitseva pinta-alaltaan noin 31 ha Ahvenainen on Vehkajoen valuma-alueen (14.177) latvajärviä. Matalan Ahvenaisen runsaan 240 ha lähivaluma-alue koostuu metsien lisäksi suhteellisen runsaista peltoalueista järven pohjois- ja koillispuolella. Soita on melko vähän. Ahvenainen laskee etelään Kaitoon kautta Vehkajärveen.



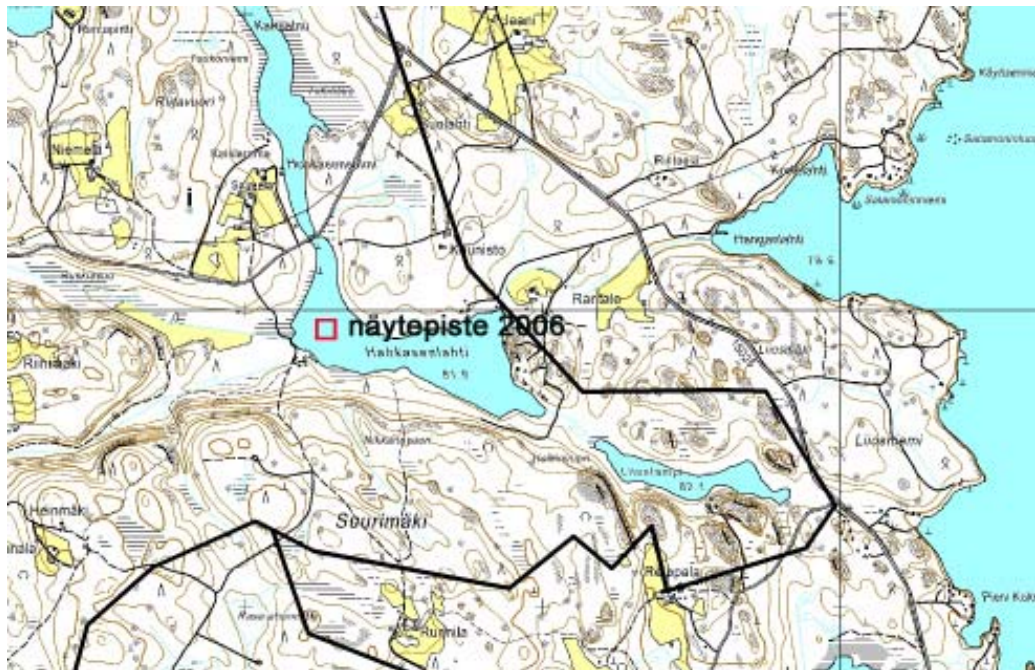
Kuva 14. Ahvenainen on Vehkajoen valuma-alueen (14.177) latvajärvi. (kuvassa on esitetty valuma-alueen rajausta)

Ahvenaisen veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät vain lievää rehevöitymistä. Vesi oli vähähumuksista, lievästi hapanta ja puskurikyvyltään erinomaista. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista. Happitilanne oli huhtikuussa välttävä (happikylläisyys 42 %), mutta heinäkuussa erinomainen. Heinäkuun suurempi fosforipitoisuus johtui todennäköisesti matalille järville luonteenomaisesta pohjalietteen pölyämisestä. Sitä voi aiheuttaa tuulten aikaansaamat turbulenttiset virtaukset ja kaasujen kuplinta. Kokonaisfosforista olikin suurin osa kiintoaineeseen sitoutuneena.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Ahvenaisen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Hahkasenlahti

Ylä-Rieveliin kuuluva Hahkasenlahti laskee koilliseen Juolasveden Hanganlahteen. Lahtialue saa lisävesiä kaakosta pienestä Liionlammesta. Valuma-alue koostuu idässä ja etelässä suurelta osin melko jyrkkäpiirteisistä kalliometsäalueista sekä lännessä metsien lisäksi myös suo- ja peltoalueista.



Kuva 15. Hahkasenlahti kuuluu Ylä-Rievelin- Enonveden alueeseen (14.172; kuvassa on esitetty valuma-alueen raja) (14.172; kuvassa on esitetty valuma-alueen raja)

Lievästi ruskeavetisen Hahkasenlahden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä. Vesi oli lievästi hapanta ja puskurikyvyltään hyvä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista. Happitilanne oli maaliskuussa välttävä (happikylläisyys 41 %) sekä heinäkuussa päänlyvedessä hyvä, mutta alusvedessä pohjan lähellä oli käytännössä happikato (happikylläisyys alle 1 %). Tällöin hapen puute aiheutti sisäistä kuormitusta näkyen fosforin, ammoniumtyypen ja etenkin raudan pitoisuusnousuna.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Hahkasenlahden veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Iso Salmellinen

Nurmaanjärven valuma-alueeseen (14.915) kuuluvan Iso-Salmellisen pinta-ala on 14,5 ha. Järvi laskee kaakkoon pikku lampien kautta Siikaseen. Valuma-alue koostuu osin kallioisista metsäalueista ja melko vähäisistä suoalueista. (ks. karttakuva 16).

Iso-Salmellisen ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypilliset karuhkoille vesille. Vesi oli melko humuspitoista, vähäsuolaista ja keväällä melko hapanta. Veden puskurikyky oli tyydyttävä/välttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli hyvää. Happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä ja heinäkuussa hyvä. Kumpanakin ajankohtana pohjan lähellä oli selvää hapenvajausta.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Iso-Salmellisen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Aiemmin Iso-Salmellista on tutkittu joulukuussa 4.12.1972 (päänlyvesi) ja

27.2.1984. Vuonna 1984 päällysveden alkaliteetti oli 0,04 - 0,05 eli hieman pienempi kuin vuonna 2006 (0,06 mmol/l) ja vuonna 1972 (0,07 mmol/l). Veden pH ei ole oleellisesti muuttunut. Kemiallinen hapenkulutus oli aiemmin luokkaa 10 mg/l kun se vuonna 2006 oli keskimäärin 15 mg/l. Ravinnepitoisuuksissa ei ole tapahtunut oleellista eroa 1980-lukuun verrattuna.

Niinilampi

Pinta-alaltaan 8,4 ha Niinilampi laskee lounaaseen Poskilampeen ja yhtyy siten samaan pikku lampien muodostamaan ja Siikaseen laskevaan reittiin kuin Iso-Salmellinenkin. Valuma-alueella on metsäalueita ja jonkin verran myös suoalueita sekä vähän peltoa ja asutusta. Maaliskuussa näytteenottoaika sijaitsi enemmän luoteessa kuin karttakuvassa 16.

Niinilammen fosfori- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypilliset karuhkoille vesille. Typpipitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Vesi oli runsashumuksista, lievästi sameaa ja lievästi hapanta. Veden puskurikyky oli tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli hyvää, joskin heinäkuussa suolistobakteerit ilmensivät ilmeistä lievää hajakuormitusvaikutusta. Happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä ja heinäkuussa hyvä. Kumpanakin ajankohtana alusvedessä (10 – 12 m) oli selvää hapenvajausta (kylläisyys runsaat 40 %) ja heinäkuussa syvänteessä pohjan lähellä (25 m) jopa lähes happikato.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Niinilammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Aiemmin Niinilampea on tutkittu 29.11.1972 (päällysvesi) ja 31.1.1984. Päällysveden alkaliteetti oli 0,12 mmol/l vuonna 2006 ollen hieman suurempi kuin aiempina tutkimuskertoina (0,11 mmol/l). Lisäksi vuoteen 1984 verrattuna sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus olivat maaliskuussa 2006 hieman suuremmat, mutta muutoin ei talven veden laadussa ole tapahtunut oleellista muutosta.

Pitkäjärvi

Pinta-alaltaan 16,7 ha Pitkäjärvi laskee etelään Pankajärveen. Valuma-alue koostuu eteläosassa suurelta osin jyrkkäpiirteisistä kalliometsistä ja pienialaisista suopainanteista sekä pohjoiskoillisessa lisäksi myös pienistä peltoalueista. (ks. karttakuva 16).

Näytteet otettiin vain maaliskuussa. Pitkjärven hygieeninen tila oli erinomainen. Fosforipitoisuudet olivat tyypilliset karuille vesille, mutta typpipitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Vesi oli runsashumuksista ja lievästi hapanta. Veden puskurikyky oli tyydyttävä. Happitilanne oli tyydyttävä, mutta alusvedessä oli voimakasta hapenvajausta ja pohjan lähellä (18 m) jopa lähes happikato.

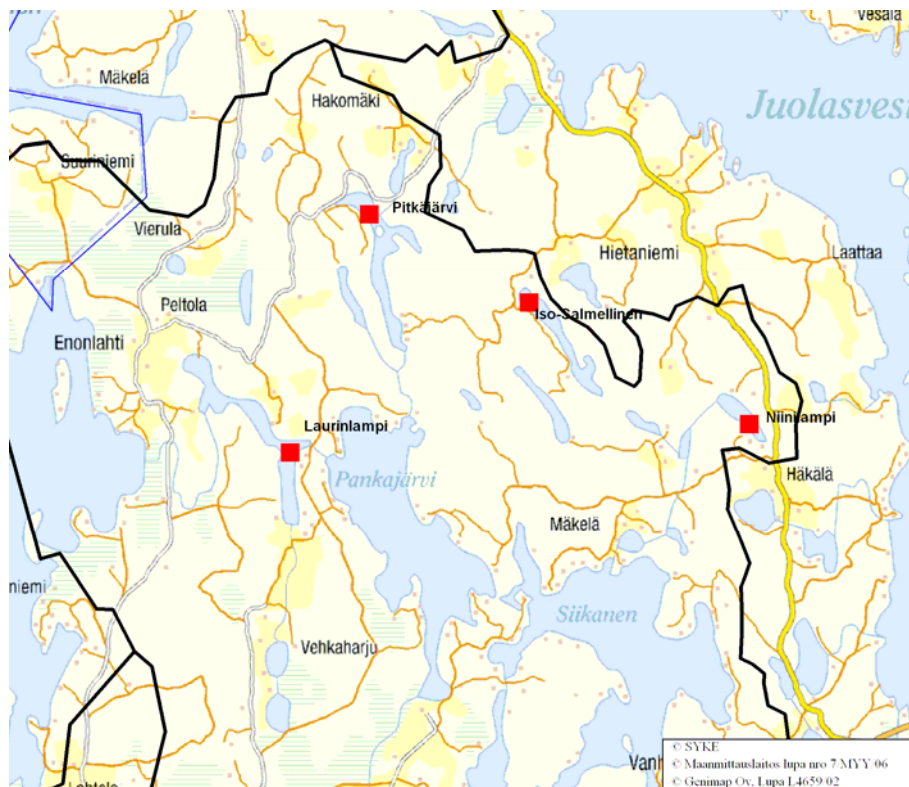
Aiemmin Pitkjärveä on tutkittu 4.12.1972 (päällysvesi) ja 3.4.1984. Vuonna 1984 fosforipitoisuudet olivat lähes kaksinkertaiset nykyiseen verrattuna ja alkaliteetti 0,14 mmol/l oli 0,03 mmol/l suurempi kuin vuosina 1972 ja 2006. Sähkönjohtavuuden lievä nousu on myös havaittavissa.

Laurinlampi

Matalan Laurinlammen pinta-ala on noin 37 ha. Järvi laskee itään Pankajärveen. Valuma-alue koostuu metsien lisäksi laajahkoista suo- ja peltoalueista. (ks. karttakuva 16).

Laurinlammen hygieeninen tila oli maaliskuussa erinomainen, mutta heinäkuussa suolistobakteerit ilmensivät ilmeistä lievää hajakuormitusvaikutusta. Klorofylli- ja ravinnepitoisuudet olivat tyypilliset reheville vesille. Vesi oli runsashumuksista ja lievästi hapanta. Veden puskurikyky oli reheville vesille tyypillisesti erinomainen. Maaliskuussa järvessä oli lähes happikato, mutta heinäkuussa happitilanne oli hyvä.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Laurinlammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli välttävä lähinnä talven happitilanteen ja levätilanteen johdosta. Aiemmin Laurinlampea oli tutkittu vain 4.12.1972 (päälyysvesi). Tällöin ei tutkittu ravinteita, mutta alkaliteetin (0,14 mmol/l) ja sähkönjohtavuuden (6,9 mS/m) perusteella järvi ei ollut vielä samalla tavoin rehevöitynyt kuin nyt vuonna 2006. Vesi oli jo tuolloin runsashumuksista (COD Mn 32 mg/l ja väriluku 220 mgPt/l).



Kuva 16. Nurmaanjärven valuma-alueeseen (14.915; pinta-ala 88,24 km²) kuuluvat Iso-Salmellinen, Laurinlampi, Niinilampi ja Pitkäjärvi (kuvassa on esitetty näytepisteet ja valuma-alueen raja).

Rautjärvi

Jaalan ja Mäntyharjun kuntien alueilla sijaitseva Rautjärvi on pinta-alaltaan

114 ha.



Kuva 17. Nurmaanjärven valuma-alueeseen (14.915) kuuluva Rautjärvi. ESA:n näytepiste on niukasti Jaalan kunnan puolella.

Rautjärven klorofylli- ja fosforipitoisuudet olivat tyypilliset karuhkoille vesille, mutta typpipitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä. Vesi oli vähähumuksista ja vähäsuolaista. Veden puskurikyky oli erinomainen sekä pH joko lievästi hapanta tai kesällä emäksistä. Happitilanne oli hyvä. Hygieeninen tila oli huhtikuussa erinomainen, mutta heinäkuussa suolistobakteerit ilmensivät ilmeistä lievää hajakuormitusvaikutusta. Tätä vahvistanee myös heinäkuussa koholla olevat sähkönjohtavuus (7,3 mS/m) ja ravinnepitoisuudet.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Rautjärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Aiemmin Rautjärveä oli ESA tutkinut Jaalan puolella 12 m syvänteestä 21.1.1966, 4.12.1972 (päälyysvesi) ja neljästi vuonna 2005. Vuosien 2005 ja 2006 kesken ei veden laadussa ole tapahtunut oleellisia muutoksia. Vuosiin 1966 ja 1972 verrattuna näyttäisi veden laatu olevan huonompaa 2000 – luvulla ainakin ravinteiden ja sähkönjohtavuuden osalta. Vuonna 1966 päälyysveden (1 m) fosforipitoisuus oli 4 µg/l, typpipitoisuus 400 µg/l, sähkönjohtavuus 4,3 mS/m, COD_{Mn} 7 mg/l ja väriluku 20 mgPt/l. Happitilanne oli tuolloin päälyysvedessä tyydyttävä (happikylläisyys 58 %).

Olkajärvi

Pinta-alaltaan 18,4 ha Olkajärvi kuuluu Pitkäjärven valuma-alueeseen. Järvi

laskee koillisesta Jokijärven kautta Pyöriäjärveen ja siitä edelleen Pitkäjärven kautta Sarkaveteen. (ks. karttakuva 17).

Matalan Olkajärven klorofylli- ja ravinnepitoisuudet olivat tyypilliset lievästi reheville vesille. Fosforista oli heinäkuussa liki puolet liukoisessa muodossa. Vedessä oli runsaasti humusta ja rautaa. Veden puskurikyky oli erinomainen ja pH lievästi hapanta. Huhtikuussa järvessä oli happi lähes lopussa (kylläisyys 7 %), mutta heinäkuussa happitilanne oli erinomainen. Hygienen tila oli hyvä.

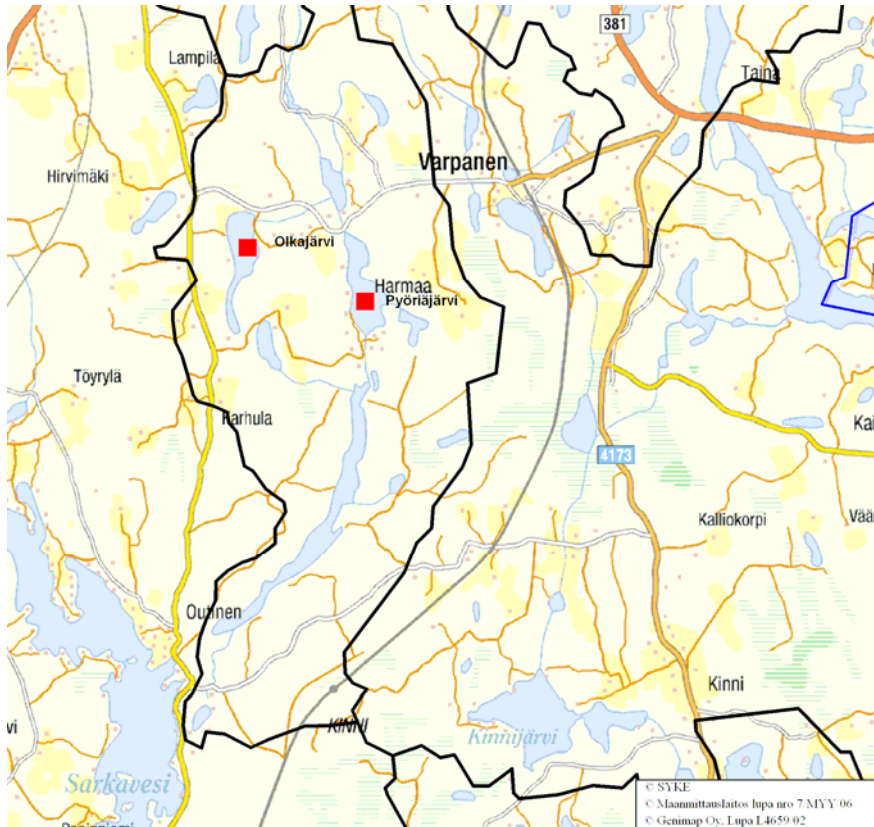
Vuoden 2006 tulosten perusteella Olkajärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli vain tyydyttävä/välttävä lähinnä talven happitilanteesta johtuen.

Pyöriäjärvi

Pitkäjärven valuma-alueeseen kuuluvan Pyöriäjärven pinta-ala on noin 26 ha. (ks. karttakuva 17).

Matalahkon Pyöriäjärven fosforipitoisuudet olivat tyypilliset lievästi reheville vesille, mutta klorofylli- ja typpipitoisuudet ilmensivät jo selvää rehevyyttä. Vedessä oli runsaasti humusta ja rautaa. Veden puskurikyky oli tyydyttävä ja pH lievästi hapanta. Huhtikuussa järven happitilanne oli tyydyttävä (päälysveden happikyky 64 %) ja heinäkuussa erinomainen. Pohjan yläpuolella oli selvää hapanvajausta molemmilla havaintokerroilla. Hygienen tila oli hyvä, joskin heinäkuussa suolistobakteerit ilmensivät lievää ulosteperäistä hajakuormitusvaikutusta.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Pyöriäjärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävän ja hyvän rajoilla.



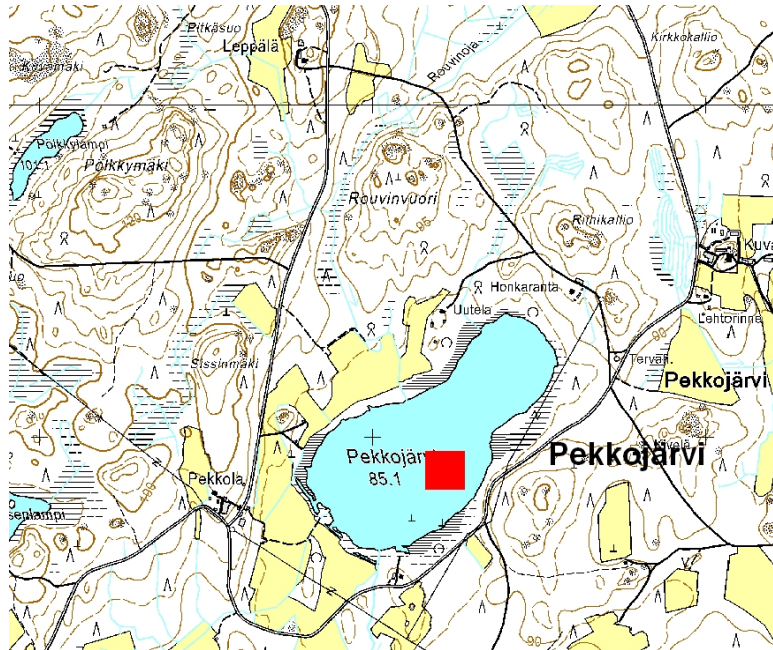
Kuva 17. Pitkäjärven valuma-alueeseen (14.919; pinta-ala 18,91 km²) kuuluvat Olka- ja Pyöriäjärvi. (kuvassa on esitetty näytepisteet ja valuma-alueen rajaus).

Pekkojärvi

Juolasveden-Lahnaveden alueeseen (14.913) kuuluva Pekkojärvi laskee etelään Pekkojärvenojaa myöten Sarkaveteeseen. Järven pinta-ala on 30,4 ha. Lähivaluma-alueella sijaitsee suhteellisen paljon peltoa etenkin länsirannalla. (ks. karttakuva 18).

Ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypilliset reheville vesille. Heinäkuussa vedessä oli leväsamennus. Kokonaisfosforista oli heinäkuussa liukoisessa muodossa vajaa kolmannes. Vedessä oli runsaasti humusta ja rautaa. Veden puskurikyky oli erinomainen ja pH lievästi hapanta. Huhtikuussa järven happitilanne oli välttävä (päälysveden happikylläisyys 59 %) ja heinäkuussa hyvä. Alusvedessä pohjan yläpuolella oli voimakasta hapenvajausta ja heinäkuussa happi oli lähes lopussa (kylläisyys 8 %). Veden hygieeninen tila oli erinomainen.

Vuoden 2006 tulosten perusteella Pekkojärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä.



Kuva 18. Juolasveden-Lahnaveden alueeseen (14.913; pinta-ala 263,1 km²) kuuluva Pekkojärvi.

6 YHTEENVETO

Savolab on tehnyt vuonna 2006 Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta vesistötutkimuksia Mikkelin kaupungin ja Mäntyharjun kunnan alueilla. Tutkimukset ovat osana tutkimusohjelman mukaista vesistöjen peruskartoitusta ja säännöllistä veden laadun seuranta, joita tehdään käytön tai suojelun kannalta tärkeistä pääsääntöisesti alle 100 ha:n vesistöistä. Vuonna 2006 vesistötutkimuksia tehtiin yhteensä 15 järvestä ja lammesta. Tutkimusten näytteenotosta vastasi Savolab'n limnologi Juha Tikka sekä perustutkimusjärvien kesänäytteistä ympäristösuunnittelija Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolab'n ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

Tutkimusjärvet

Vesistötutkimukset tehtiin viiden seurantajärven osalta yhteensä kolmelta valuma-alueelta. Perustutkimusvesistöistä tutkittiin Mäntyharjun kunnan alueelta yhteensä 10 vesistöä.

Seurantavesistöistä tutkittiin Urpolanjoen valuma-alueelta **Orijärvi** Emolanjoen valuma-alueelta **Karkialampi, Laihalampi, Likolampi ja Pieni-Vuolinko** sekä Ala-Saimaan lähialueelta **Lourueenlampi**.

Mäntyharjun kunnan perustutkimusvesistöjä olivat Nurmaanjärven valuma-alueelta **Iso-Salmellinen, Laurinlampi, Niinilampi, Pitkäjärvi ja Rautjärvi**. Pitkäjärven valuma-alueen **Olkajärvi ja Pyöriäjärvi**, Vehkajoen valuma-alueen **Ahvenainen** sekä Juolasveden-Lahnaveden alueen **Pekkojärvi**.

Seurantajärvien tulokset

Lievästi rehevän Orijärven virkistyskäyttökelpoisuus oli hyvä. Alusvedessä pohjan yläpuolella oli voimakas happivaje. Lourueenlammen virkistyskäyttökelpoisuus oli melko hyvä, joskin järvi oli ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella melko rehevöitynyt. Lisäksi Lourueenlammen happitilanne oli huono jo harppauskerroksesta lähtien

Selvästi rehevä Karkialampi oli virkistyskäyttöedellytyksiltään tyydyttävä. Kerrostuneisuuskausina pohjan yläpuolisen veden voimakas hapenvajaus on aiheuttanut sisäistä kuormitusta.

Laihalampi ja Likolampi olivat pitkälle rehevöityneitä vesistöjä. Rehevöityminen on ilmentynyt näissä mm. korkeahkoina ravinnepitoisuuksina, levä- ja happiongelmina sekä vesikasvillisuuden runsastumisena. Näiden lampien ongelmana on ulkoisen hulevesikuormituksen lisäksi pohjasedimentin sisäinen kuormitus, johon vaikuttaa oleellisesti alusveden huono happitilanne. Virkistyskäyttöedellytyksiltään lammet olivat välttäviä.

Perustutkimusjärvien tulokset

Virkistyskäyttöedellytyksiltään hyviä olivat Ahvenainen, Hahkasenlahti, Iso-Salmellinen, Niinilampi ja Rautjärvi. Virkistyskäyttöedellytyksiltään tyydyttävän ja hyvän rajoilla oli Pyöriäjärvi, tyydyttävä Pekkojärvi, tyydyttävän ja välttävän rajoilla Olkajärvi sekä välttävä Laurinlampi. Karusta Pitkäjärvestä oli käytettävissä vain maaliskuun tulokset.

Ravinne- ja klorofylliarvojen perusteella karuja tai karuhkoja olivat Iso-Salmellinen, Niinilampi, Pitkäjärvi ja Rautjärvi. Lievästi reheviä olivat Ahvenainen, Hahkasenlahti, Olkajävi ja Pyöriäjärvi sekä selvästi reheviä Pekkojärvi ja Laurinlampi.

Tutkimusjärvissä oli yleisesti etenkin keväällä hapenvajasta alusveden lisäksi myös päällysvedessä. Huonoimmillaan keväällä Olkajärvi ja Laurinlampi olivat hyvin niukkahappisia tai lähes hapettomia.

Mikkelissä 9.1.2007

Juha Tikka
Limnologi