



Juha Tikka/ Savolab Oy
MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET
VUOSINA 2000 – 2002



Mikkelin kaupungin julkaisu 5/2003

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	3
2	TUTKIMUSJÄRVET VUOSINA 2000 - 2002	3
3	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT	5
4	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT	5
5	TULOKSET	7
5.1	Ala-Saimaan lähialue Hotakanlampi, Likolampi, Kotilampi, Lapinjärvi, Yöveden Rautlahteen laskevat reitit ja Korsijärvi	7
5.2	Urpolanjoen valuma-alue Orijärvi ja Ristilampi	10
5.3	Emolanjoen valuma-alue Iso-Vuolinko, Naaranki, Naistinki, Oulanki, Pankalampi, Pieni Likolampi, Pohjoinen Kalevanlampi, Rouhialanlampi ja Suojalampi	13
5.4	Myllyjoen valuma-alue Lahnalampi	22
5.5	Syväsen valuma-alue Ylä-Salvanen	23
5.6	Vahvajärven alue Iso-Metsälampi	24
5.7	Hirvijärven valuma-alue Roukejärvi	24
5.8	Korpjoen valuma-alue Iso-Mustilampi, Kuojärvi, Poikelmus ja Valkeusjärvi	25
5.9	Kyyveden lähialue, Ihastjärvi ja Luotojärvi	26
5.10	Kallaveden alue, Kieluvainen ja Pönniö	27
5.11	Ruotimonojan valuma-alue Pieni-Ruotimo	28
5.12	Ala-Kuomion valuma-alue Ala-Kuomio ja Säiniönjärvi	29
6	YHTEENVETO	29
7	EHDOTUS TUTKIMUOHJELMAN MUUTOKSEKSI	31

Savolab Oy
 Julkisen valvonnan alainen vesitutkimuslaitos
 Graanintie 7
 50190 MIKKELI

MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUOSINA 2000 - 2002

1 YLEISTÄ

Savolab Oy on tehnyt Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta Mikkelin kaupungin sekä Ristiinan ja Hirvensalmen kuntien vesistötutkimukset vuosina 2001 ja 2002. Lisäksi raportissa käsitellään vuoden 2000 tutkimustulokset, jolloin vesistötutkimukset tehtiin Savolab Oy:n edeltäjän Mikkelin seudun ympäristökeskuksen elintarvike – ja ympäristölaboratorion toimesta. Mikkelin ympäristöpalvelujen toimialueeseen kuuluu Mikkelin lisäksi Hirvensalmi ja Ristiina. Vesistötutkimuksissa noudatettiin Savolab Oy:n laatimaa ja 6.11.2001 päivättyä tutkimusohjelmaa. 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. Lisäksi selvitetään vedenlaatuongelmista kärsivien vesistöjen haja-kuormitusta. Nykyisen tavoitteen mukaisesti peruskartoitus pyritään tekemään kaikista 50 - 100 ha:n järvistä. Yli 100 ha:n kokoisten järvien tutkimuksia tehdään vain silloin, jos ne eivät kuulu Etelä-Savon ympäristökeskuksen - tutkimusohjelmaan.

Tutkimusten näytteenotosta vastasi Savolab Oy:n limnologi Juha Tikka. Vuosien 2001 ja 2002 perustutkimusjärvistä näytteenotosta huolehti pääosin ympäristötarkastaja Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolab Oy:n ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

2 TUTKIMUSVESISTÖT

Seuraavassa tutkimusjärvet on luetteloitu valuma-alueittain. Seurantavesistöt on merkitty isolla S-kirjaimella erotukseksi perustutkimusvesistöistä. Näytteenottoaikat ilmenevät karttaliitteistä.

Ala-Saimaan lähialue (4.112)

Ristiina: Hotakanlampi	(karttaliite 6)
Ristiina: Likolampi	(karttaliite 6)
Ristiina: Kotilampi	(karttaliite 6)
Ristiina: Lapinjärvi	(karttaliite 6)
Ristiina: Yöveden Rautlahteen laskevat reitit	(karttaliite 6)
Mikkeli: Korsijärvi	(karttaliite 11)

Urpolanjoen valuma-alue (4.152)

Mikkeli: Orijärvi	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Ristilampi	S	(karttaliite 7)

Emolanjoen valuma-alue (4.153)

Mikkeli: Iso-Vuolinko	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Naaranki	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Naistinki	S	(karttaliite 7))
Mikkeli: Oulanki	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Pankalampi	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Pieni Likolampi		(karttaliite 7)
Mikkeli: Pohjoinen Kalevanlampi	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Rouhialanlampi	S	(karttaliite 7)
Mikkeli: Suojalampi	S	(karttaliite 7)

Mylyjoen valuma-alue (4.156)

Mikkeli: Lahnalampi	S	(karttaliite 8)
---------------------	---	-----------------

Syväsen valuma-alue (4.157)

Mikkeli: Ylä-Salvanen		(karttaliite 8)
-----------------------	--	-----------------

Vahvajärven alue (14.921)

Hirvensalmi: Iso-Metsälampi		(karttaliite 9)
-----------------------------	--	-----------------

Hirvijärven valuma-alue (14.924)

Hirvensalmi: Roukejärvi		(karttaliite 9)
-------------------------	--	-----------------

Korpjoen valuma-alue (14.929)

Mikkeli: Iso-Mustilampi		(karttaliite 8)
Mikkeli: Kuojärvi		(karttaliite 8)
Mikkeli: Poikelmus		(karttaliite 8)
Mikkeli: Valkeusjärvi		(karttaliite 8)

Kyyveden lähialue (14.932)

Mikkeli: Ihastjärvi		(karttaliite 10)
Mikkeli: Luotojärvi	S	(karttaliite 10)

Kallaveden alue (14.972)

Ristiina: Kieluvainen		(karttaliite 12)
Ristiina: Pönniö		(karttaliite 12)

Ruotimonojan valuma-alue (14.976)

Ristiina: Pieni-Ruotimo (karttaliite 11)

Ala-Kuomion valuma-alue (14.977)

Ristiina: Ala-Kuomio (karttaliite 12)

Hirvensalmi: Säiniönjärvi (karttaliite 9)

3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

Perusselvitysjärivistä vesinäytteet otettiin helmi-maaliskuussa ja heinä-elokuussa metri pinnasta ja metri pohjan yläpuolelta. Näytteenotto pyrittiin tekemään syvänteen kohdalta, jos se oli tiedossa.

Seurantajärvien klorofylliseurantaa tehtiin touko- syyskuussa 0-2 metrin kokoomänäytteestä vuonna 2000 kolmasti ja vuonna 2002 neljästi. Vuonna 2001 kesätutkimuksia ei tehty kuin Likolammesta, jonka tulokset raportoidaan erikseen. Tärkeimmistä seurantajärivistä otettiin näytteet myös kevättalvella, joista tutkittiin yleensä happi- ja kokonaisfosforipitoisuudet, vuonna 2000 myös bakteerit, typpi- ja rautapitoisuus, kemiallinen hapenkulutus ja sähkönjohtavuus. Heinä-elokuussa tehtiin laajempi analyysi päälly- ja alusveden laadusta.

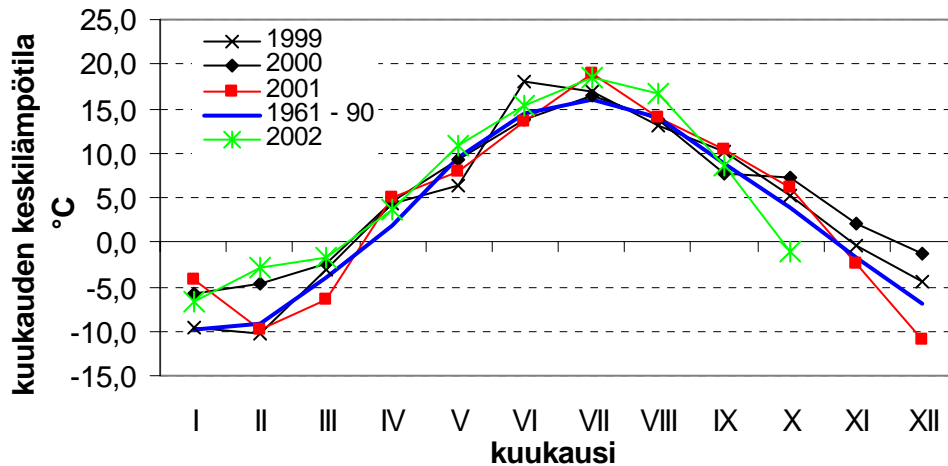
Näytteenotto tapahtui karttaliitteille merkityiltä havaintopaikoilta. Savolab Oy:n laboratoriossa vesinäytteistä analysoitiin yleensä seuraavat vesistön virkistyskäytön kannalta tärkeitä veden laatuominaisuudet: happi, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, pH, alkaliteetti, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus, sähkönjohtavuus, a -klorofylli, rauta ja suolistoperäiset bakteerit sekä eräistä järivistä liukoiset ravinteet. Tulokset on koottu liitetaulukoihin.

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 määrävänä tekijänä avovesikauden tilanne ja lähinnä päällysveden keskimääräinen laatu huomioiden kuitenkin esimerkiksi hapen minimi- ja maksimipitoisuudet. Ollakseen luotettava virkistyskäyttöluokituksen tulisi perustua vähintään kolmen vuoden ja aikanaan 4-6 näytteenottokerran tuloksiin. Luokitusta voidaan soveltaa luonnontilaisissa, oletettavalta 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 VUOSINA 2000 -2002

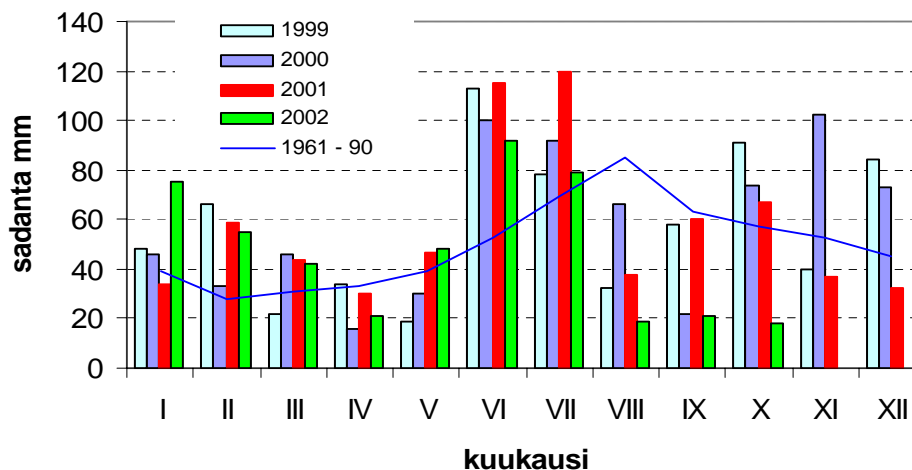
Vuosi 2000 oli poikkeuksellisen lämmin, lähes kaksi astetta keskimääräistä lämpöisempi. Selvästi keskimääräistä lämpöisempää oli tammi- huhtikuussa ja

loka-joulukuussa. Vuosi 2001 oli lämpötiloiltaan lähellä keskimääräistä, joskin tammi- ja heinäkuu olivat normaalia selvästi leudompia, kun taas joulukuu oli poikkeuksellisen kylmä. Kaikkein lämpöisintä on ollut kuluvan vuoden 2002 tammi- elokuussa, jolloin varsinkin talvi ja kesäkuukaudet olivat huomattavan lämpimiä.



Kuva 1. Kuukauden keskilämpötilat Mikkelin seudun sääasemilla vv. 1999 –2002 ja pitkäaikaiskeskiarvoina vv. 1961 – 90

Vuosien 2000 ja 2001 kokonaissadannat (699 ja 683 mm) olivat selvästi suuremmat kuin pitkäaikainen keskiarvo 595 mm. Vuosina 2000 – 2002 talvi ja erityisesti kesä-heinäkuu ovat olleet keskimääräistä sateisempia. Erityisen vähäsateisia ovat olleet huhti-, elo- ja syyskuu sekä vuonna 2002 poikkeuksellisesti myös lokakuu.



Kuva 2. Kuukausisadannat Mikkelin seudun sääasemilla vv. 1999 – 2002 ja pitkäaikaiskeskiarvoina vv. 1961 – 90

Vuonna 2000 poikkeuksellisen lämpimän syksyn johdosta järvien jäätyminen viivästyi ja siirtyi pienempienkin järvien osalta joulukuulle. Mikkelin seudun isommat järvet jäätyivät yleisesti vuoden viimeisellä viikolla. Vuonna 2002

vesistöt jäätyivät sen sijaan poikkeuksellinen aikaisin, paikoin jopa kuukauden etuajassa. Pienet järvet ja lammet jäätyivät lokakuun puolenvälin jälkeen ja isommatkin yleensä marraskuun alkupuolella.

Vuosi 2002 on ollut maan eteläosissa vesioloiltaan hyvin poikkeuksellinen. Heinäkuun lopulta lokakuun loppuun satoi erittäin niukasti ja hyvin lämmin kesä ja alkusyksy ylläpiti erittäin runsasta haihduntaa. Maaperä kuivui ennätysmäisesti. Pienten vesistöjen pinnat laskivat hyvin alas ja puroja kuivui. Myös järvalueen suurten järvien pinnat ovat olleet jyrkässä laskussa.

Em. poikkeukselliset olosuhteet lienevät osaltaan kiihdyttäneet vesistöjen rehevöitymistä levämäärien kasvun ja happitilanteen heikentymisen kautta. Lämmin kesä ja alkusyksy loivat leville edulliset tuotanto-olot. Lisäksi veden lämpötilan nousu kiihdyttää eliöstötoimintaa, mikä taas lisää hapenkulutusta. Vesivarastojen pienentyminen vähentää samassa suhteessa happivarantoja.

5 TULOKSET

5.1 Ala-Saimaan lähialue

Hotakanlampi (perustutkimus 2002)

Pinta-altaan vajaan 15 ha:n Hotakanlampi sijaitsee Ristiinan Himalanpohjassa seutukaavan suojelukohteena olevan Haavinginlahden –Kaivannonharjun harjualueen reunassa. Harjualue on myös luokiteltu II luokan pohjavesialueeksi. Hotakanlammen valuma-alue koostuu lännessä laajahkosta peltoalueesta ja pohjoisessa harjualueesta sekä muutoin mäntykankaista ja vähäisemmin suoalueista. Hotakanlampi laskee itään Pienlammen kautta Saimaan Pöllänveteen.

Hotakanlampi oli väriarvojen perusteella lievästi ruskeavetinen, joskin kemiallinen hapenkulutus oli tyypillinen ruskeavetisille (runsashumuksisille) järville. Ravinnepitoisuudet ja elokuun alun klorofyllipitoisuus (8,3 µg/l) ilmensivät alkavaa rehevöitymistä. Hotakanlammen happitilanne oli heikohko maaliskuussa, jolloin koko vesipatsaassa oli voimakas happivajaus. Elokuussa pohjan lähellä vallitsi happikato. Elokuun huono alusveden happitilanne oli aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli ravinteiden ja raudan liukenemista pohjasedimentistä. Tämä näkyi myös veden sameutena ja kohonneena alkaliteettina. Vesi oli lievästi hapanta ja veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli hyvä. Hygieniaiselta laadultaan vesi oli erinomaista maaliskuussa ja hyvää elokuussa.

Vuoden 2002 tulosten perusteella Hotakanlammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvän ja tyydyttävän rajoilla. Luokitusta alensi heikohko happitilanne.

Likolampi, Ristiina (perustutkimus 2002)

Pinta-altaan vain 1,1 ha:n Likolampi on matala suppalampi ja sijaitsee Hotakanlammen koillispuolella em. mainitun Haavinginlahden – Kaivannonharjun harjualueen keskellä. Lammen reunamat ovat umpeenkasvaneet. Lammella ei ole tulo- eikä lähtöuomaa.

Likolampi oli elokuisen väriarvon perusteella melko kirkasvetinen. Ravinnepitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä. Elokuun alun klorofyllipitoisuus (31,6 µg/l) oli korkea, mikä heijastui lievästi koholla olevassa sameudessa. Sähkönjohtavuusarvot olivat pieniä ilmentäen voimakasta lähteisyyttä. Vesi oli selvästi hapanta ja veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli huono. Lammessa oli lähes happikato maaliskuussa, jolloin happikykyisyys oli metrissä vai 4 %. Elokuun happitilanne oli hyvä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista maaliskuussa ja hyvää elokuussa.

Vuoden 2002 tulosten perusteella Likolammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä. Luokitusta alensi lähinnä talven huono happitilanne ja kesän levän määrä. Likolammen maaliskuinen happitilanne on jo tappava useimmille kalalajeille. Lisäksi huonoja happioloja parhaiten kestävät särkikalat kärsivät jo varsinkin lisääntymisen osalta vastaavanlaisessa happamoitumistilanteessa kuin Likolammessa.

Kotilampi (perustutkimus 2002)

Kotilampi on pinta-alaltaan 1,6. Lammen valuma-alueella on metsää ja jonkin verran peltoa ja soita. Lampi laskee Yöveteen.

Kotilampi oli voimakkaasti lämpötilakerrostunut. Päälysveden laatu oli muutenkin hyvin erilaista alusveteen verrattuna. Päälysveden ravinnepitoisuudet ja elokuun alun klorofyllipitoisuus (6,5 µg/l) ilmensivät lievää rehevöitymistä. Lammen happitilanne oli heikko aiheuttaen sisäistä kuormitusta eli fosforin, ammoniumtyypen ja raudan runsasta liukenemista pohjasedimentistä alusveteen. Tämä näkyi myös alusveden sameutena ja voimakkaasti kohonneena alkaliteettina. Heikoimmillaan happitilanne oli elokuussa, jolloin pohjan happikadon lisäksi happea ei ollut metrin syvyydessäkään kuin 1,4 mg/l. Lammen vesi oli hyvin runsashumuksista, selvästi hapanta ja päälysveden osalta puskurikyvyltään huonoa. Päälysveden kemiallinen hapenkulutus oli noin 30 mg/l ja elokuun väriarvo oli 160 mg Pt/l. Humuksesta johtuen veden näkösyvyys jäi alle metrin. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista.

Vuoden 2002 tulosten perusteella Kotilammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävän ja välttävän rajoilla. Luokitusta alensi eniten heikko happitilanne ja lievemmin runsas humuspitoisuus.

Lapinjärvi (perustutkimus 2002)

Lapinjärven lähivaluma-alue koostuu pääasiassa kallioisista metsäalueista sekä peltoalueista lännessä ja koillisessa. Järvi saa vesiä Kuhajärvestä ja

Torikonlammesta, joiden valuma-alueilla on suhteellisen runsaasti peltoa. Pinta-alaltaan noin 21 ha järvi laskee pohjoisen kautta Paljaveteen.

Lapinjärvi oli väriarvojen perusteella ruskeavetinen ja lievästi hapan. Ravinnepitoisuudet ja elokuun alun klorofyllipitoisuus (37 µg/l) ilmensivät selvää rehevöitymistä. Lapinjärven happitilanne oli heikohko: maaliskuussa koko vesipatsaassa oli voimakas happivajaus ja pohjan lähellä happea ei juuri ollut lainkaan (happikylläisyys 3 %). Elokuussa päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta syvemmällä, jo 2,5 m lähtien happi oli lähes loppunut (happikylläisyys alle 10 %). Alusveden happitilanne oli aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli ravinteiden ja raudan liukenemista pohjasedimentistä. Tämä näkyi myös veden sameutena ja lievästi kohonneena alkaliteettina. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli hyvä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista maaliskuussa ja hyvää elokuussa.

Vuoden 2002 tulosten perusteella Lapinjärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä. Luokitusta alensi varsinkin heikko happitilanne.

Korsijärvi (perustutkimus 2002)

Korsijärven valuma-alue koostuu kallioisista metsäalueista sekä harjualueesta lännessä. Pienehköjä peltoalueita on pohjoisessa ja asutusta pääosin kaakossa ja lännessä. Harjualue on luokiteltu I luokan pohjavesialueeksi. Järvi laskee Pohossimenlammen kautta Kokkosenlahteen.

Korsijärvi oli kemiallisen hapenkulutusarvojen ja elokuun väriarvon perusteella kirkasvetinen. Keskimääräinen näkösyvyys oli 3,2 m. Ravinnepitoisuudet ja elokuun alun klorofyllipitoisuus (2,5 µg/l) ilmensivät karua vesistöä. Päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä 10 m lähtien oli selvä hapenvajaus (happikylläisyys runsaat 40 %). Vesi oli lievästi hapanta ja sen puskurikyky happamoitumisen suhteen oli melko hyvä. Sameus- ja sähkönjohtavuusarvot olivat pieniä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista .

Vuoden 2002 tulosten perusteella Korsijärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli erinomainen.

Yöveden Rautlahteen laskevat reitit (perustutkimus 2002)

Matkusjoki

Rautlahden Matkuslahteen laskeva Matkusjoki saa vetensä runsaan 5 km pituisen pienten purojen yhdistämiltä järvi- ja lampireitiltä. Valuma-alue koostuu pääosin kallioisista metsäalueita sekä vähäisemmin soista. Peltoa on valuma-alueella hyvin vähän.

Matkusjoessa oli kemiallisen hapenkulutusarvojen ja elokuun väriarvon perusteella runsaasti humusta. Ravinnepitoisuudet ilmensivät alkavaa rehevöitymistä. Huhtikuussa vedessä oli melko voimakas hapenvajaus (happikylläisyys runsaat 58 %), mutta elokuussa happitilanne oli hyvä. Vesi oli hapanta ja sen puskurikyky happamoitumisen suhteen oli välttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli huhtikuussa erinomaista, mutta elokuussa kolibakteerien määrä ilmensi jätevesivaikutusta (46 kpl/100 ml).

Ostojärven laskupuro

Rautlahden Ostolahteen laskeva Ostojärven laskupuro saa vetensä pienten purojen yhdistämiltä järvi- ja lampireitiltä. Valuma-alue koostuu pääosin metsäalueita sekä jonkin verran myös soista ja pelloista. Peltoa on eniten Saarisen ja Latvajärven valuma-alueilla.

Ostojärven laskupurossa oli kemiallisen hapenkulutusarvojen ja elokuun väriarvon perusteella runsaasti humusta. Ravinnepitoisuudet ilmensivät alkavaa rehevöitymistä. Happitilanne oli tyydyttävä. Vesi oli lievästi hapanta ja sen puskurikyky happamoitumisen suhteen oli keväällä välttävä ja kesällä tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli huhtikuussa erinomaista, mutta elokuussa kolibakteerien määrä ilmensi jätevesivaikutusta (65 kpl/100 ml).

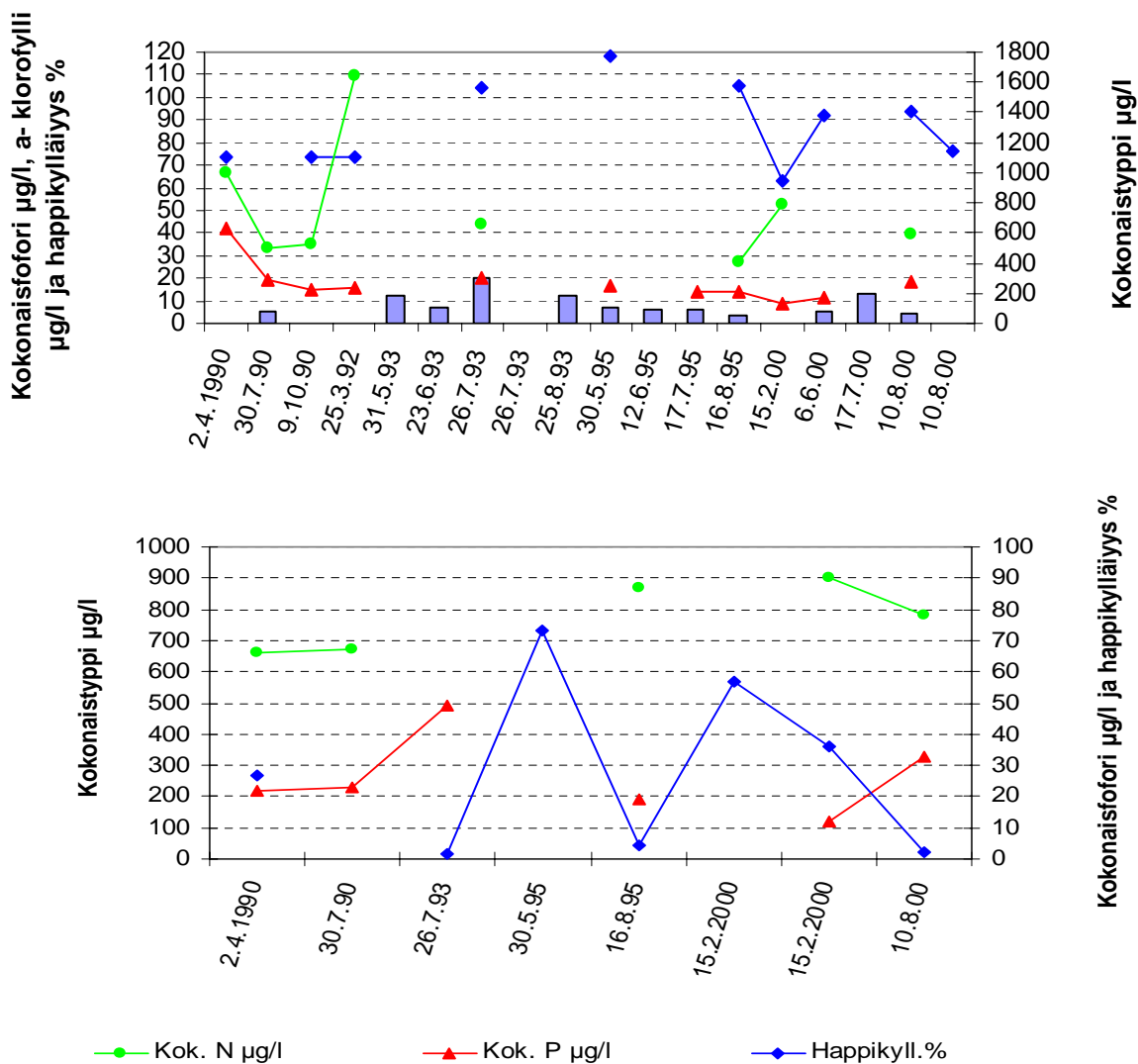
5.2 Urpolanjoen valuma-alue 4.152

Orijärvi (seuranta 2000)

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.

Orijärven vesi on ollut yleensä melko kirkasta (näkösyvyys 2 –3 m luokkaa), suhteellisen vähähumuksista ja hygieenisyydeltään hyvää. Vuosien 1995 ja 2000 kesäkausina veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypilliset lievästi rehevöityneille vesille: päällysveden keskimääräiset fosforipitoisuudet olivat 15 µg/l (v. 1995) ja 14 µg/l (v. 2000) ja vastaavasti keskimääräiset klorofyllipitoisuudet 5,7 µg/l ja 7,5 µg/l. Ajoittain ravinnepitoisuudet ovat olleet melko korkeitakin: kokonaisfosfori yli 40 µg/l ja kokonaistyyppi yli 1000 µg/l (ks. kuvat).

Lievästä rehevöitymisestä kertoivat viime vuosikymmenen alussa havaitut pienialaiset sinileväkukinnat. Lisäksi kerrostuneisuuskausina on pohjan lähellä syvänteessä ollut usein lähes happikato ja muulloinkin on ilmennyt voimakasta happivajausta (kyllästysarvot luokkaa 30 % tai alle; ks. kuvat 1 a ja b). Heikentynyt alusveden happitilanne on aiheuttanut fosforin, ammoniumtypen ja raudan liukenemista pohjasedimentistä eli sisäistä ravinnekuormitusta. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut hyvä. Sähkönjohtavuusarvot luokkaa 15 - 17 mS/m ilmentävät lievää hajakuormitusvaikutusta.

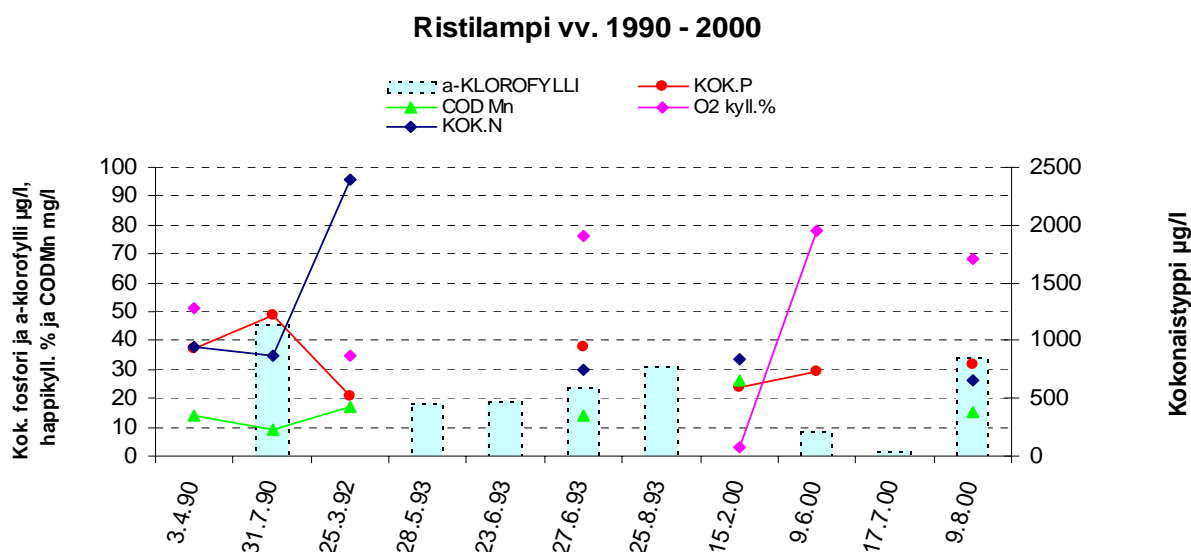


Kuva 3b. Orijärven alusveden laatu vuosina 1990 – 2000

Vedenlaatuselvitysten perusteella Orijärven vesi on soveltunut laadullisesti melko hyvin eri virkistyskäyttömuodoille.

Ristilampi (seuranta 2000)

Matala Vehkasillassa sijaitseva Ristilampi (2,8 ha) laskee Kallajärveen pientä mutkaista puroa myöten. Lammella on alavahkot turverannat ja varsinkin koillisranta on soista. Noin 81 ha:n valuma-alueesta on metsää, lähinnä MT-kankaita, 70 %, soita 13 % ja peltoa vain noin 1 %. Taaja-asutusta on länsirannalla. Lammella on lähiasutuksen johdosta virkistyskäyttömerkitystä. Ristilampi on ollut hyvin runsashumuksinen, melko runsasravinteinen ja rehevöitynyt (ks. kuva 2). Vuoden 2000 keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli 28 µg/l ja typpipitoisuus 745 µg/l. Kesäajan klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,7 - 34 µg/l ollen keskimäärin 14,7 µg/l. Kesällä 1993 keskimääräinen klorofylliarvo oli hieman suurempi (23 µg/l). Ainakin 1990 luvun alkupuolella lammella havaittiin ajoittaisia leväkukintoja. Happitilanne on ollut huono talvella ja esimerkiksi vuoden 2000 helmikuussa oli lähes happikato (kylläisyys 3 %). Kesäaikana happitilanne on ollut mataluuden johdosta hieman parempi eli lähinnä tyydyttävä. Vesi on ollut sameahkoa ja lievästi hapanta sekä happamoitumisen suhteen puskurikyvyltään hyvää. Rautapitoisuus on ollut humusvesille tyypillisen suurehko. Hygieenisyydeltään lammen vesi on ollut hyvää uimavettä. Vuoden 2000 elokuun suolistokolibakteeriasiintymä ilmensi lievää hajakuormitusta. Myös sähkönjohtavuuden vaihtelu 8 - 15 mS/m ilmentää ainakin ajoittaista huuhtoumavaikutusta.



Kuva 4. Ristilammen veden laatu vuosina 1990 – 2000

Vuosina 1990 – 2000 tehtyjen tutkimusten perusteella näyttäisi tyyppi- ja klorofyllipitoisuudet olevan lievässä laskussa. Muutoin ei lammen veden laadussa ole tapahtunut oleellisista muutosta. Ristilammen virkistyskäyttöluokaksi arvioitiin tyydyttävä. Luokitusta ovat laskemassa kevättalven huono happitilanne, rehevöityminen sekä suurehkot humus- ja rautapitoisuudet.

5.3 Emolanjoen valuma-alue 4.153

Iso Vuolinko (seuranta 2000)

Iso-Vuolingon vesipinta-ala on noin 1,6 km². Lähivaluma-alue (11,7 km²) koostuu suurelta osin metsästä (70 %) ja vesistöistä (15 %) peltoalan ollessa vain (4 %) ja suoalan noin 8 %. Iso-Vuolingon rannat ovat melko alavia MT-kankaita. Loma-asutusta on enemmälti Kivilahdessa. Järvi saa lisävesiä Naarangista etelästä Jokilahteen ja Tattalanlammesta luoteesta Majalahteen laskevien purojen kautta. Iso-Vuolinko laskee Alaisen kautta Heilajokeen. Lisäksi ainakin ajoittain saattaa jonkinlaista veden virtausta olla Pienisalmessa lähinnä Pieni-Vuolingon suuntaan, vaikkakin järviältaiden keskiveden korkeudet ovat peruskartan mukaan samalla tasolla.

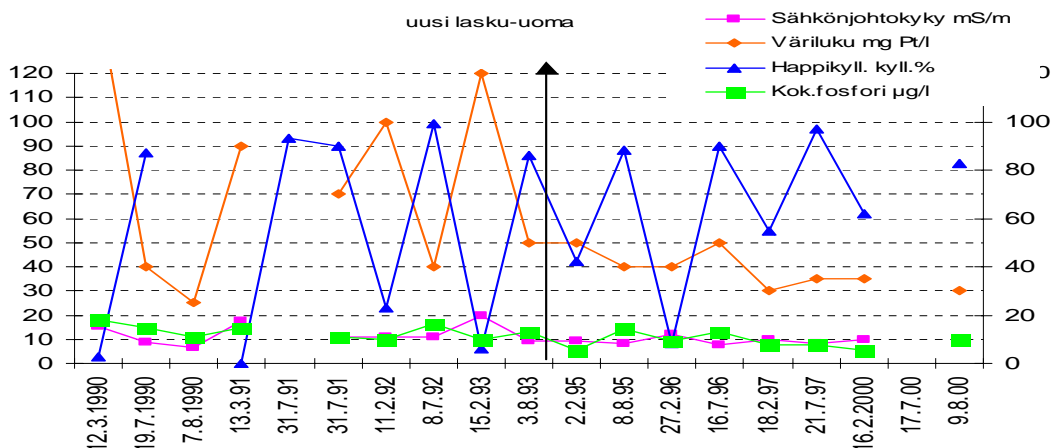
Iso-Vuolingon vesi oli melko kirkasta, näkösyvyys luokkaa 2 - 2,5 m. Kerrostuneisuuskausina päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä ilmeni voimakasta hapenvajausta. Fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä. Karuissa vesissä ravinnepitoisuudet ovat yleensä alle 10 µg/l fosforia ja alle 400 - 450 µg/l typpeä sekä klorofylliarvot alle 3 - 4 µg/l. Elokuussa vesi oli happamuudeltaan lievästi emäksistä ja puskurikyvyltään hyvä. Hygieenisesti vesi oli erinomaista. Tulosten perusteella Iso-Vuolingon vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön. Vuoden 2000 veden laatu ei eronnut oleellisesti vuoden 1990 heinäkuun lopun tilanteesta. Arvojen lievää nousua voitiin havaita sähköjohtavuudessa ja fosforipitoisuudessa, mutta hienoista laskua typellä. Nämä erot eivät kuitenkaan välttämättä kerro veden laadun pysyvistä muutoksista, vaan voivat ilmentää satunnaisia tekijöitä kuten erilaisten vesivuosia.

Naaranki (seuranta 2000)

Naarangin pinta-ala on noin 63 ha ja sen valuma-alueen pinta-ala on luusuassa 16.4 km² ja järvisyys 15 %. Naarangin keskivirtaama on valuman 7.9 l/s km² perusteella 130 l/s. Naaranki saa vesiä Kaislangin kautta Oulangista. Naarankia tarkkailtiin veloitettarkkaluina vuosina 1987 –93 ja 1995 – 97 liittyen valtatie 5 rakentamisaikaisiin sekä tiepenkereiden ja järven lasku-uomien patojen aiheuttamien vedenvaihtuvuusmuutoksien vesistövaikutuksiin.

Tien pohjoispuolisen Pieni-Naarangin (piste 1) veden laatu oli kauttaaltaan hieman heikompi kuin varsinaisen Naarangin (piste 3) erojen ollessa kuitenkin keskimäärin pieniä (esim. klorofylli 1 µg/l luokkaa). Kummankin näytepisteen fosforiarvot ilmensivät karuhkoa vesistöä, mutta typpi- ja klorofyllipitoisuudet lievää rehevyyttä. Happitilanne oli hyvä, tosin helmikuussa oli havaittavissa selvää hapenvajausta (happikylläisyydet 62 ja 70 %). (ks. kuva 3).

Naarangin veden laatu ei ole juurikaan muuttunut vuoden 1997 tarkkailutilanteesta. Tällöin tutkittu valtatie eteläpuolisen pisteen 2 veden laatu muistutti nyt tutkitun pisteen 3 laatua, joskin fosforiarvot olivat hieman pienemmät pisteellä 3. Virkistyskäyttöluokituksessa (ent. vesi- ja ympäristöhallitus 1986) Naaranki on kuulunut tien molemminpuolisilla tutkimuspisteillä luokkaan hyvä lukuun ottamatta vuotta 1993, jolloin pisteen 1 virkistyskäyttödellistyksiä pidettiin tyydyttävänä.



Kuva 5. Pieni-Naarangin veden laatu vuosina 1990 – 2000.

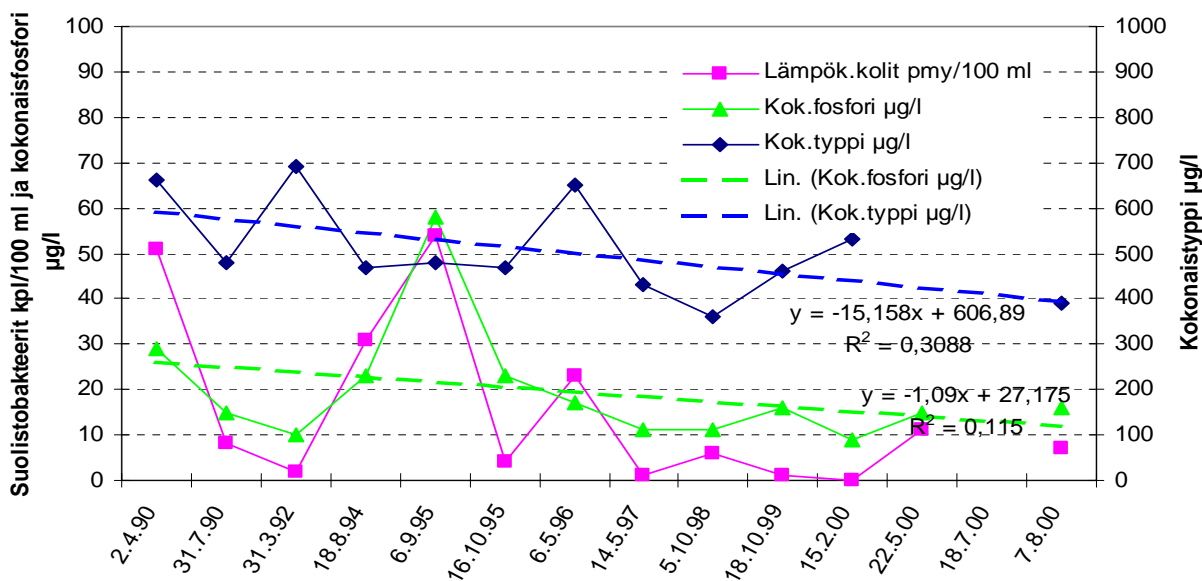
Pieni-Naarangin uuden lasku-uoman avaamisen jälkeen (v.1995) veden vaihtuvuus paransi hieman tarkkailupisteen 1 veden laatua lähinnä värin, sähkönjohtavuuden ja talven happitilanteen sekä lievästi myös talvisen fosforipitoisuuden osalta (ks. kuva 3). Pisteellä 2 veden laadun parantuminen ei ollut merkittävää.

Naistinki (seuranta 2000)

Vesipinta-alaltaan noin 11 ha Naistingin lähivaluma-alue on noin 200 ha laaja, josta on peltoa noin kolmannes ja rakennettua aluetta viidennes. Naistinki on hyvin matala, keskisyvyys vain 0,5 m ja suurin syvyys 0,7 m. Lampea on kunnostettu nostamalla pohjapadolla aliveden pinnakorkeuksia sekä niittämällä runsasta vesikasvillisuutta vuosina 1995, 1996 ja 2000. Naistinkiin tulee lisävesiä pohjoisesta Heilajoesta ja lammesta vedet virtaavat itään Siekkilänjokeen. Lampea kuormittaa nykyisellään Heilajoen mukanaan tuoman kuormituksen lisäksi lähivaluma-alueen asutus- ja katualueiden hulevedet. Vedenlaatututkimukset on tehty pääsääntöisesti luusuasta otetuista näytteistä, vain vuoden 2000 helmikuinen näyte otettiin lammen itäosasta.

Vuonna 2000 ja aiemmin 1990 -luvulla Naistingin fosfori- ja typpiarvot ovat ilmentäneet lievää rehevöitymistä (ks. kuva 4). Vuoden 2000 talvi- ja kesätutkimusten keskimääräinen fosforipitoisuus oli 13 µg/l ja typpipitoisuus 460 µg/l. Toisaalta vuoden 2000 kesäkauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus 2,9 µg/l ilmensi karua vesistöä. Veden suolistobakteerimäärät ovat kertoneet lievästä jätevesivaikutuksesta. Happitilanne on ollut yleensä vähintään tyydyttävä: vuonna 2000 happipitoisuus vaihteli välillä 6,2 - 9,1 mg/l. Naistingin vedessä on ollut jonkin verran humusta väriarvojen vaihdella välillä 35 - 45 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus välillä 9 - 10 mg/l. Happamoitumisen kan-

nalta puskurikykyä voidaan pitää melko hyvänä. Veden laadullista virkistyskäyttöarvoa voidaan pitää hyvänä.



Kuva 6. Naistingin veden laatu vuosina 1990 – 2000.

Fosforiarvot ovat olleet yleensä välillä 10 – 20 µg/l, mutta selvä huippu suolistobakteerien tapaan oli vuoden 1995 syksyllä. Fosforipitoisuuden osalta vesikasvien niiton välilliset vaikutukset olivat ilmeisin selittäjä: niittojätteen hajoaminen kulutti hapen vähiin (6.9.95 luusuan happikykyisyys 36 %), jolloin tapahtui fosforin liukenemistä sedimentistä. Typpipitoisuudet ovat olleet lievässä laskussa (korrelaatio $r = 0,55$), joskin tulosten vertailua hankaloittaa vuosittaiset vaihtelut näytteenottoajoissa.

Oulanki (seuranta 2000)

Emolanjoen valuma-alueeseen kuuluvan Oulangin pinta-ala on noin lähes 1,5 km². Oulankiin laskee vesiä Kyyhkäränlammesta Utrunojaa myöten. Oulangin vedet virtaavat Kaislangin kautta pinta-alaltaan noin 0,6 km²:n suuruiseen Naarankiin. Oulangin valuma-alueen pinta-ala on noin 11,6 km², josta metsää yli kaksi kolmannesta koostuen lähinnä OMT- ja MT-kankaista ja pohjoisessa karummista kuivista kankaista (VT). Peltoa on 8 % järven länsipuolella ja pienukset yhteensä vain 3 % valuma-alueen pinta-alasta. Oulanki on nykyisin Otavan taajaman varavedenottovesistö.

Mikkelin seudun ympäristökeskuksen toimesta seurantanäytteitä on otettu vuosina 1995 - 1999 valtatie pohjoispuoliselta Oulangilta ja vuonna 2000 myös valtatie eteläpuolelta sekä molemmista osista valtatie rakentamiseen liittyvän velvoitetarkkailun yhteydessä vuosina 1987 - 93.

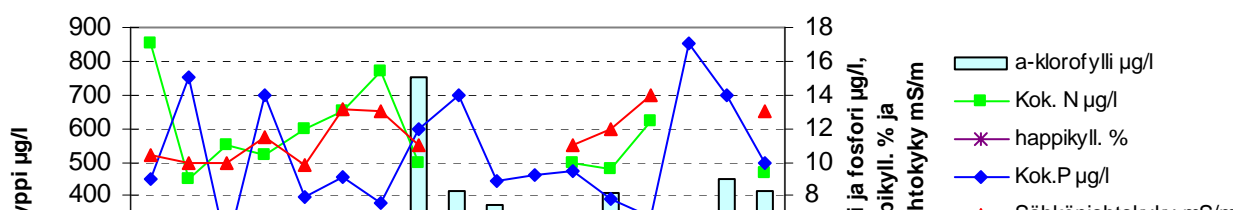
Oulangin pohjoisosan veden laatu

Vuosina 1995 - 2000 tehtyjen vesitutkimuksien perusteella ei Oulangin pohjoisosan (tarkkailupiste 5) veden laadussa tapahtunut oleellisia muutoksia. Päälyysveden happitilanne on ollut hyvä, mutta syvänteessä pisteellä 5 on vallinnut voimakas hapen vajuus usein jo 5 tai 10 metristä lähtien. Heikoimmillaan happitilanne vuonna 2000 oli elokuussa, jolloin 5 metrissäkään ei ollut happea kuin 2,6 mg/l. Tämä aiheutti sisäisen kuormituksen kiihtymistä eli fosforin, ammoniumtypen ja raudan liukenemista pohjasta. Veden humuspitoisuus on ollut suomalaiseksi järveksi keskimääräistä tasoa eli järvi on ollut lievästi ruskeavetinen. Päälyysveden klorofylli-, fosfori- ja typpipitoisuudet ovat ilmentäneet lievää rehevyyttä. Kesän 2000 kolmen eri tutkimuskerran - keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli 7 µg/l, eli sama kuin kesällä 1995 (neljä tutkimuskertaa). Vuonna 2000 kesäajan keskimääräinen fosforipitoisuus oli 13 µg/l (koko vuosi 11,4 µg/l), kun se vuoden 1995 kesällä oli 10 µg/l. Hienoisesta rehevöitymisestä lienevät merkinä satunnaiset pienialaiset sinileväkukinnat. Alkaliniteettiarvot ilmensivät hyvää puskurikykyä happamoitumista vastaan. Veden sähkönjohtavuus on ollut pohjoisosassa hieman (3 - 4 mS/m) suurempi kuin eteläosassa.

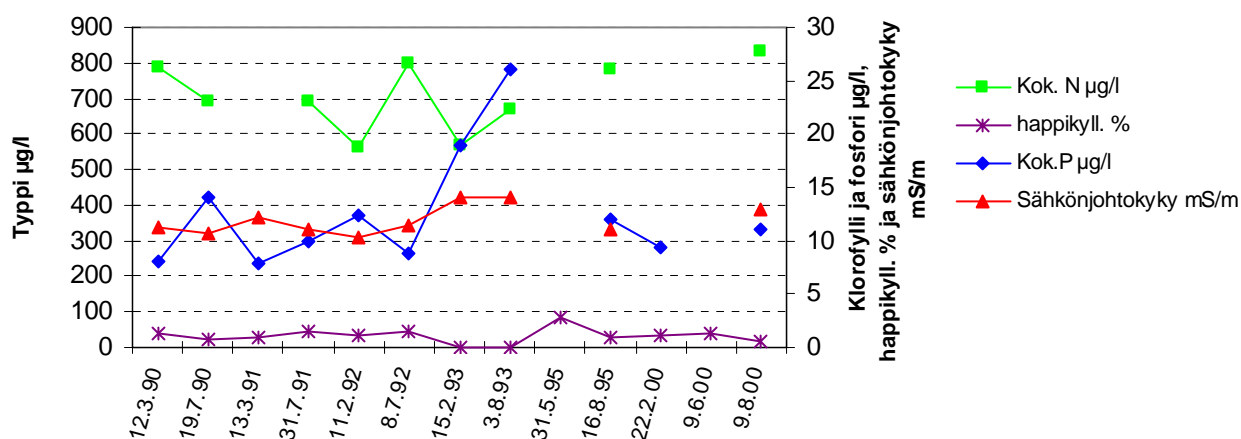
Utrunojan edustalla Katossaaren kohdalla (piste 6) veden laatu oli hieman heikempi kuin pohjoisemmalla pisteellä 5 lähinnä klorofylli- ja typpipitoisuuksien sekä helmikuun suolistobakteerimäärän suhteen. Tämä ilmentää Utrunojan kuormitusvaikutusta.

Vesi- ja ympäristöhallituksen (nyk. Suomen ympäristökeskus) virkistyskäyttöluokituksessa Oulangin pohjoisosa on vuosina 1995 - 2000 kuulunut veden laadultaan luokkaan hyvä ollen kuitenkin vuonna 2000 jo lähellä tyydyttävän rajaa. Vuonna 1993 Oulangin pohjoisosan vesi arvioitiin virkistyskäyttöluokkaan tyydyttävä johtuen heikohkon happitilanteen aiheuttamasta sisäisestä kuormituksesta ja sen seurauksista kuten levämäärien noususta.

Oulangin pisteen 5 päälyysveden (1 m) laatu vuosina 1990 - 2000



Oulangin pisteen 5 alusveden (1m pohjasta) laatu vuosina 1990 - 2000



Kuvat 7a ja b. Oulangin pohjoisosan (piste 5) päälly- ja alusveden laatu vuosina 1990 – 2000.

Oulangin eteläosan veden laatu

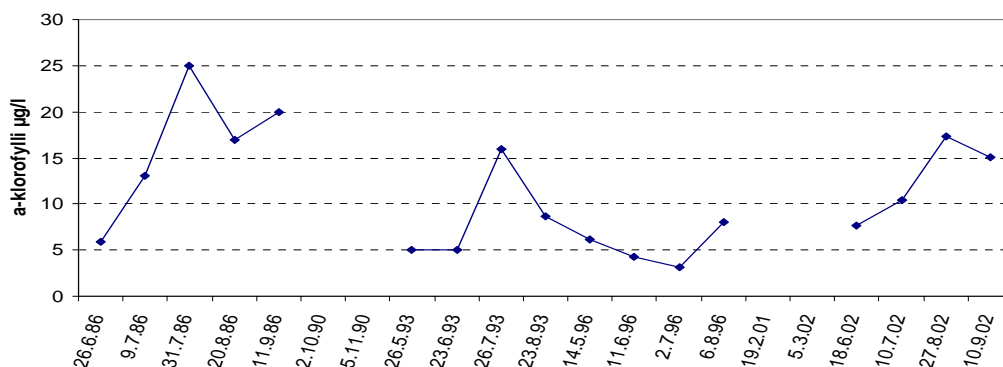
Oulangin eteläosan (piste 3) veden laatu on ollut pohjoisosaa parempaa 1990-luvulla ja vuonna 2000 lukuun ottamatta 5-tien rakentamisen aikaa 1980-luvun lopussa, jolloin pengerrykset ja ruoppaukset heikensivät veden laatua pisteellä 3.

Vuonna 2000 veden happitilanne oli hyvä, joskin lähellä pohjaa vallitsi helmi- ja elokuussa selvä hapen vajaus. Heikoimmillaan happitilanne oli elokuussa, jolloin pohjan lähellä oli happea 3 mg/l. Tämä aiheutti lievää sisäisen kuormituksen kiihtymistä. Eteläosan veden humuspitoisuus on ollut vähäistä eli järvi on ollut melko kirkasvetinen. Päällysveden klorofylli-, fosfori- ja typpipitoisuudet ovat ilmentäneet karuhkoa vesistöä. Kesän 2000 kolmen eri tutkimuskerran keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli 5 µg/l ja fosforipitoisuus 8 µg/l. Vesi oli hygieenisesti moitteetonta. Alkaliniteettiarvot ilmensivät hyvää puskurikykyä happamoitumista vastaan. Veden sähkönjohtavuus on ollut 9 - 10 mS/m luokkaa.

Vesi- ja ympäristöhallituksen virkistyskäyttöluokituksessa Oulangin eteläosa on kuulunut 1990 -luvun alussa ja vuonna 2000 veden laadultaan luokkaan hyvä

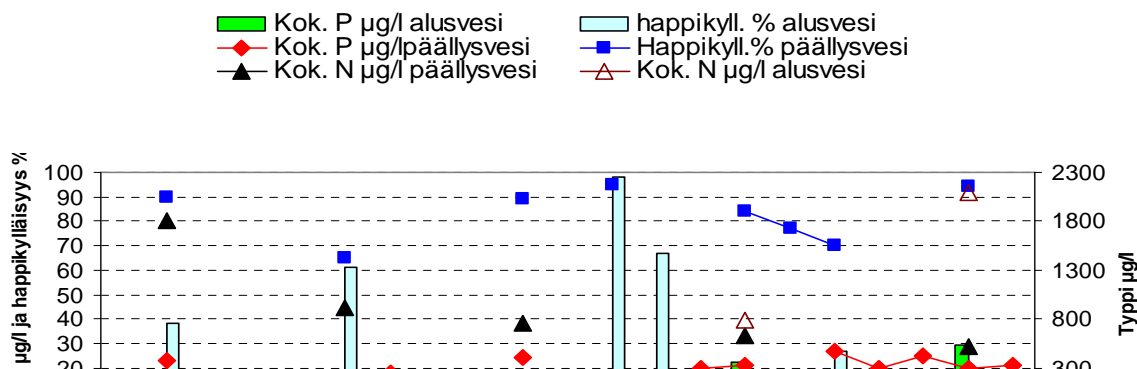
Pankalampi (seuranta 2001 ja 2002)

Pankalampi on ollut ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella rehevöitynyt. Kesän keskimääräisissä klorofylliarvoissa on tapahtunut eri vuosien kesken vaihtelua. Pienimmillään vuosina 1993 ja 1996 arvot ilmensivät lievää rehevyyttä (8,6 ja 5,4 µg/l), kun taas vuosina 1986 ja 2002 keskimääräinen pitoisuus oli tyypillinen selvästi reheville järville (16 ja 12,6 µg/l). Vuonna 2002 kesän päällysveden keskimääräinen fosforiarvo oli 26 µg/l eli selvästi suurempi kuin vuonna 1996 (18 µg/l). Rehevöityminen on aiheuttanut ajoittaisia alusveden voimakkaita happivajauksia ilmeten pohjan lähellä jopa happikatoina. Lampi on ollut lievästi ruskeavetinen väriarvojen ollessa viime vuosina välillä 50 – 80 mg Pt/l. Hygieenisesti lammen vesi on soveltunut hyvin mm. uimiseen, joskin koliformisten suolistobakteerien määrät ovat ilmentäneet lievää kuormitusvaikutusta. Veden pH on ollut lievästi happamen puolella eikä se ole ollut altis happamoitumiselle puskurikyvyn ollessa hyvä. Viime aikaisten tutkimusten perusteella Pankalammen veden laadulliset virkistyskäyttöedellytykset ovat olleet korkeintaan tyydyttäviä.



Kuva 8a. Pankalammen klorofyllipitoisuus vv. 1993- 2002

Vuosina 1986 – 2002 tehtyjen tutkimusten mukaan näyttäisi tyypipitoisuus olevan lievässä laskussa. Muutoin ei veden laadussa ole tapahtunut oleellista muutosta. (ks. kuvat 6a ja b).



Kuva 8b. Pankalammen ravinnepitoisuudet ja happikykyisyys vv. 1986 – 2002

Mikkelin vesilaitoksen toimeksiannosta vuosina 1986 - 2000 tehtyjen Pankalammen luusuan tutkimusten mukaan veden laatu ei ollut suuresti muuttunut lukuun ottamatta sähkönjohtavuuden ja kloridin arvojen nousua sekä kemiallisen hapenkulutuksen laskua, joiden ajalliset korrelaatiot olivat tilastollisesti merkitseviä. Happitilanne on ollut keskimäärin tyydyttävä. Koliformisten suolistobakteerien määrät ovat ilmentäneet lievää jätevesivaikutusta (maksimit yleensä noin 30 – 40 kpl/100 ml).

Pieni Likolampi (perustutkimus 2000)

Pieni Likolammen happitilanne oli 2.8.2000 otetun näytteen perusteella hyvä. Veden klorofylli- ja ravinnepitoisuudet kertovat voimakkaasta rehevöitymisestä. Fosforiarvo (100 µg/l) oli peräti luokkaa kymmenkertainen karujen vesien pitoisuuteen verrattuna. Klorofyllipitoisuuskin (110 µg/l) oli tyypillinen erittäin reheville vesille ja oli selvästi suurempi kuin läheisen Likolammen. Voimakkaan leväsamennuksen johdosta näkösyvyys oli vain 30 cm ja sameusarvo peräti 22 FTU. Vedessä oli jonkin verran suolistoperäisiä kolibakteereja ilmentäen lievää hajakuormitusvaikutusta. Sähkönjohtavuus oli kuitenkin pieni. Vedessä oli runsaasti humusta ja rautaa. Lievästi emäksisen veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli reheville vesille tyypillisen hyvä. Pieni Likolammen veden laadullinen virkistyskäyttöarvo oli tutkituilta osin välttävää tai huonoa. Virkistyskäyttöarvoa alentaa eniten veden rehevyys.

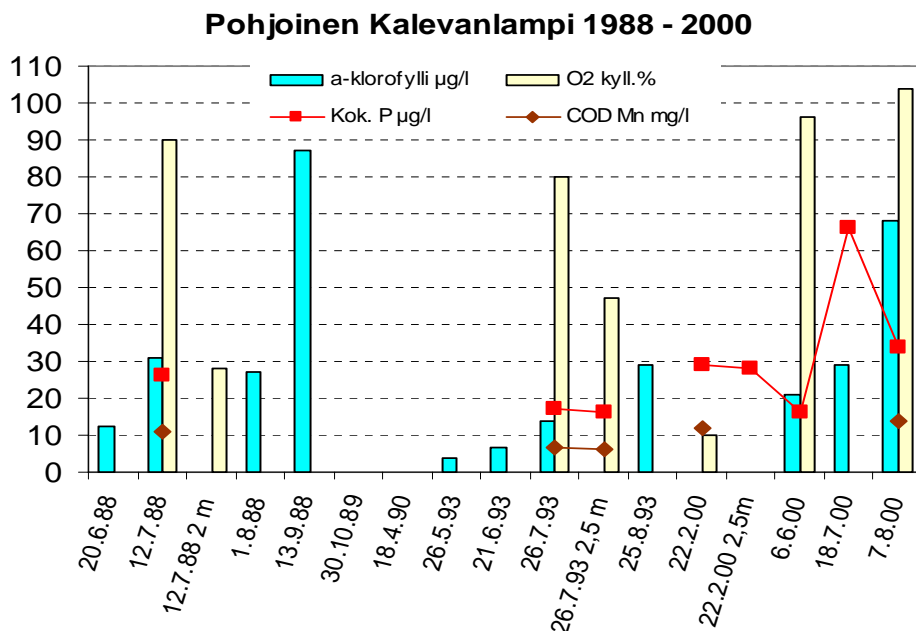
Mikroskopoinnissa levänäytteessä havaittiin runsaasti Anabaena suvun - sinileviä (mm. Anabaena circinalis ja Anabaena sp) ja jonkin verran Woronichiana naegeliana -sinilevää sekä vähän erästä silmälevää. Anabaena circinalis- levää esiintyy yleisenä rehevöityneissä vesissä. Se on tyypillinen ns. vedenkukan muodostajana ja sen kantojen on todettu olevan ajoittain myrkyllisiä.

Pohjoinen Kalevanlampi (seuranta 2000)

Pohjoinen Kalevanlampi on muiden viereisten suppalampien tavoin hydraulisessa yhteydessä Hanhikankaan harjuun. Harju on vettä ympäristöönsä purkava. Pohjoinen Kalevanlampi oli voimakkaasti rehevöitynyt.

Kesän 2000 kolmen eri tutkimuskerran keskimääräiset klorofylli- ja fosforipitoisuudet (kumpikin 39 µg/l) olivat tyypilliset reheville selvästi vesille. Vedessä olikin voimakas leväsamennus ja esim. elokuussa veden näkösyvyys oli alle 0,5 m. Helmikuussa fosforiarvo oli 29 µg/l ja tällöin koko lammen happitilanne oli huono: metrissä happipitoisuus oli 1,4 mg/l ja pohjan lähellä (2,5 m) oli happikato. Elokuussa veden hygieenisuus oli hieman heikentynyt (suolistokolibakteereja 52 kpl/100 ml) ollen silti vielä uimavedeksi soveltuvaa. Veden sähkönjohtavuus oli hyvin alhainen, luokkaa 1 mS/m. Huolimatta suuresta levätuotannosta vesi oli lievästi hapanta (pH 6,6) ja puskurikyky (alkaliteetti 0,03 mmol/l) oli huono. Vuonna 2002 Pohjoinen Kalevanlampi oli mukana happamoitumis selvityksessä. Veden pH oli huhtikuussa 5,1 ja lokakuussa 6,6 sekä alkaliteetti huhtikuussa alle 0,02 ja lokakuussa 0,03 mmol/l. Veden laatu oli virkistyskäyttödellä tyydyttävää.

Tutkimusvuosina 1988 - 2000 lammen veden laatu on ollut parhaimmillaan vuonna 1993 klorofyllin, ravinteiden ja orgaanisen aineen suhteen (ks. kuva 7). Esimerkiksi vuonna 1988 kesän keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli sama kuin vuonna 2000.



Kuva 9. Pohjoisen Kalevanlammen veden laatu vv. 1988 – 2000

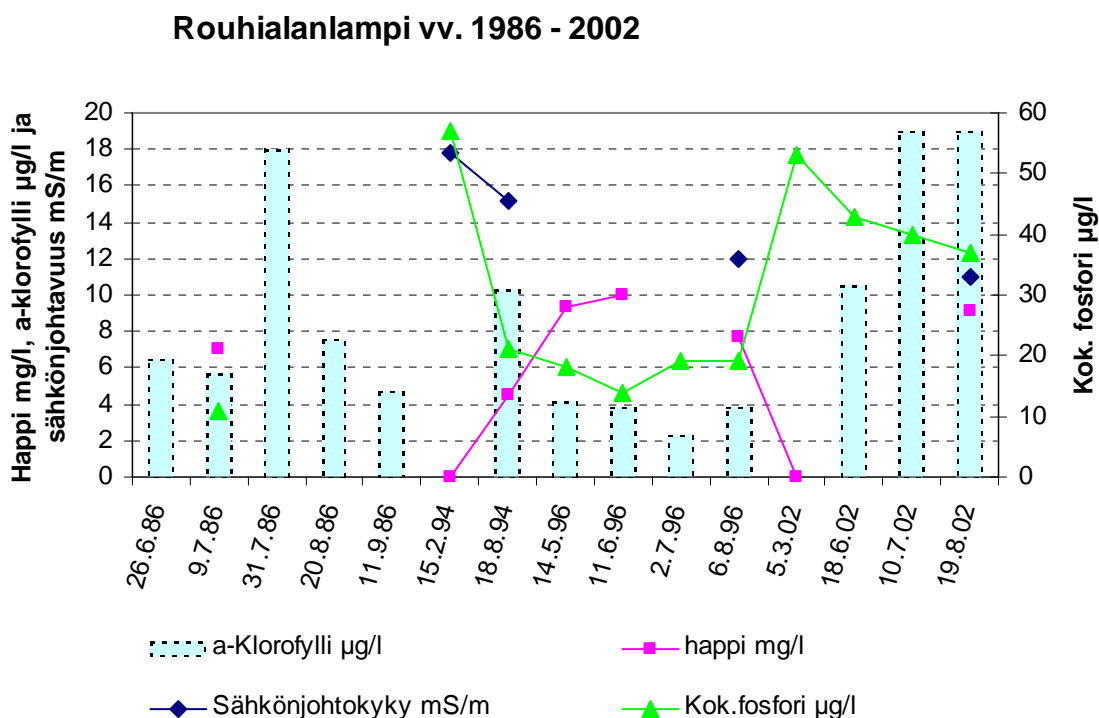
Rouhialanlampi (seuranta 2002)

Rouhialanlampi (eli Kovalanlampi) on hyvin matala ja pienehkö, pinta-ala runsaat 3 ha. Lampi on kasvamassa pinnanmyötäisesti umpeen. Nykyisin lammen runsas vesikasvillisuus hankaloittaa näytteenottoa.

Lammessa on ilmennyt talvisin totaalista happikatoa aiheuttaen sisäistä kuormitusta. Avovesiaikana lammen happitilanne on ollut parempi, joskin loppukesällä on joskus ilmennyt voimakastakin happivajausta. Vuonna 2002 fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät selvää rehevöitymistä. Tilanne oli selvästi

huonompi kuin vuonna 1996 (ks. kuva 8). Kesän keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli vuonna 1996 vain 3,5 µg/l, kun vuonna 2002 se oli 16 µg/l ja vuonna 1986 8,5 µg/l. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut erinomainen alkaliteetin ollessa aina vähintään 0,8 meqv/l. Lampeen kohdistuu lievää hajakuormitusta näkyen ajoittain sähkönjohtavuuden ja suolistobakteerien arvoissa. Lammen tilaan vaikuttanee hajakuormituksen lisäksi oleellisesti myös sisäinen kuormitus.

Rouhialanlampi soveltuisi vedenlaadultaan tyydyttävästi/välttävästi eri virkistyskäyttömuodoille, mutta käytännössä umpeen kasvu ja tiheä vesikasvillisuus estävät virkistyskäytön. Lammella onkin nykyisin vain linnustollista ja maisemallista arvoa.



Kuva 10. Rouhialanlammen veden laatu vv. 1986 – 2002

Suojalampi (seuranta 2001 ja 2002)

Suojalampi on pinta-alaltaan noin 40 ha. Valuma-alue käsittää lähinnä metsää, jonkin verran suota, asutusalueita, vähän peltoa ja pohjoisessa tuhkanläjitys- ja maa-ainesottoalueet.

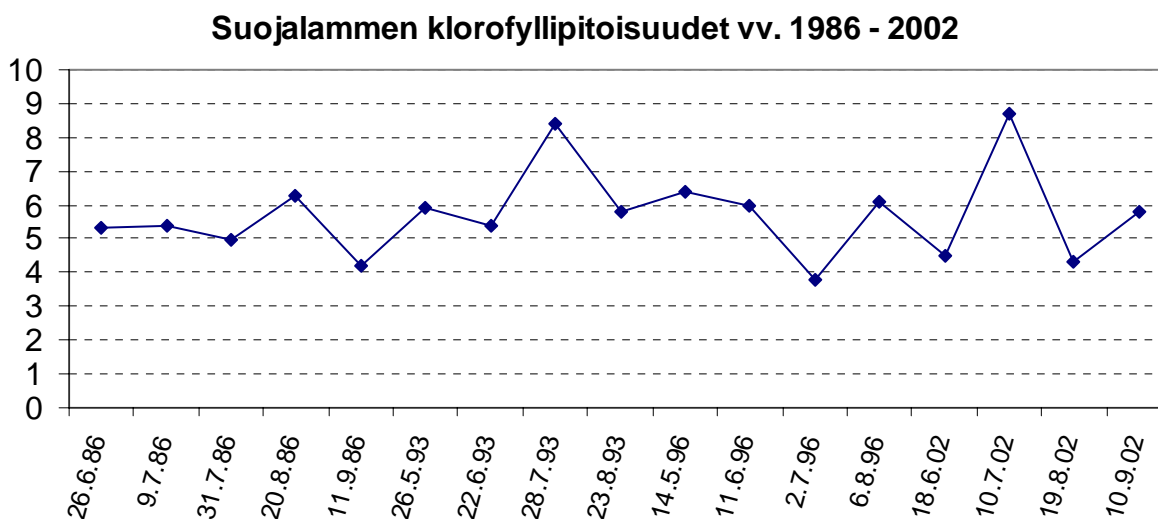
Suojalampi on ollut lievästi rehevöitynyt eikä tilanne ole sen suhteen oleellisesti muuttunut tutkimusvuosina 1986 – 2002, kuten käy ilmi klorofyllipitoisuuksien kehityksestä kuvasta 9. Kesän keskimääräiset fosfori- ja klorofylliarvot ovat olleet seuraavat (µg/l):

	Fosfori		a-klorofylli	
	µg/l	n kpl	µg/l	n kpl
1986	11	1	5,2	5
1993	11	2	6,6	4
1996	12,5	5	5,6	4
2002	12,4	5	5,8	4

Happitilanne on ollut melko hyvä, mutta kerrostuneisuusaikoina on pohjan lähellä ollut voimakasta hapenvajausta. Huonoimmillaan happitilanne oli vuoden 2002 helmikuussa, jolloin 4 metrissä happikylläisyys oli 19 %.

Suojalampi on ollut melko kirkasvetinen tai lievästi ruskeavetinen väriluvun ollessa yleensä luokkaa 30 - 40 mg Pt/l. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut hyvä. Hygieenisesti vesi on ollut hyvälaatuista.

Suojalammen vesi soveltuu laadullisesti hyvin eri virkistyskäyttömuodoille.



Kuva 11. Suojalammen klorofyllipitoisuudet vv. 1986 – 2002

5.4 Myllyjoen valuma-alue (4.156)

Lahnalampi/Myllyjoki (seuranta 2002)

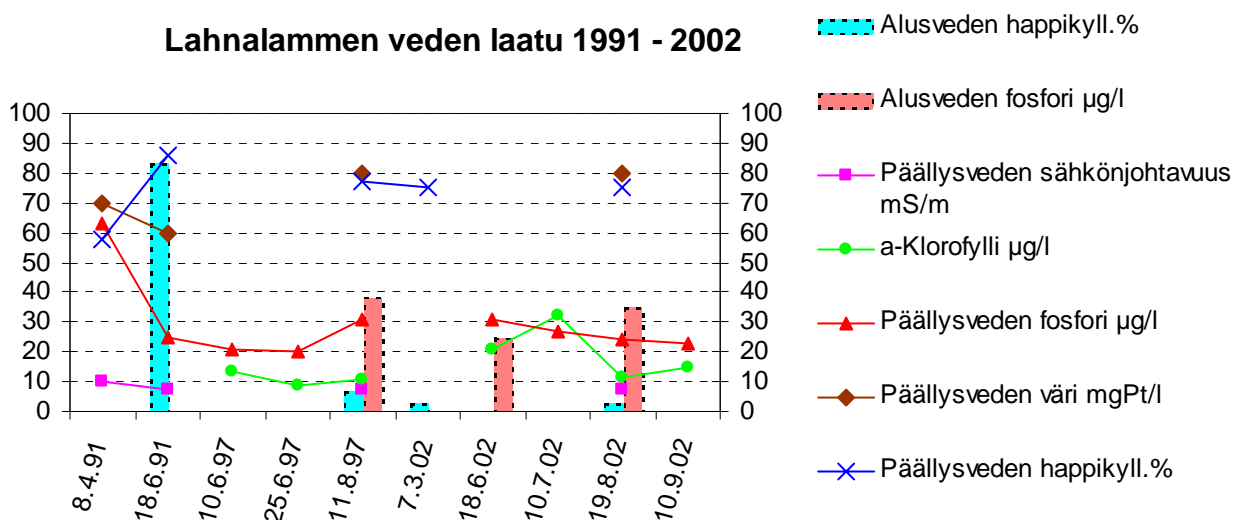
Matalan Lahnalammen pinta-ala on noin 7,5 ha. Lähivaluma-alueen pinta-ala yläpuolinen puro-osuus mukaan lukien on noin 144 ha, josta vesistöä 5,5 % ja peltoa 9,5 % loppujen ollessa pääasiassa metsämaata ja jonkin verran suota. Lahnalammen kautta virtaavat Säkälammen ja Korpijärven valuma-alueilta valuvat vedet Saimaan Myllylahteen.

Lahnalammen vesi oli ruskeaa, runsashumuksista, lievästi hapanta ja

sameahkoa näkösyvyyden ollessa noin metrin luokkaa. Elokuussa päällysveden hygieenisuus oli melko hyvä. Vuoden 2002 maaliskuu- ja elokuussa Lahnalammen happitilanne oli heikentynyt, jolloin päällysveden lievän hapenvajauksen lisäksi alusvedessä (3 m) vallitsi lähes happikato. Tästä oli aiheutunut sisäisen kuormituksen kasvua eli pohjasedimentistä vapautui fosforia ja rautaa. Kesäkauden keskimääräiset fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät selvää rehevöitymistä. Fosforipitoisuus vaihteli välillä 23 - 35 µg/l (keskimäärin 27 µg/l) ja klorofyllipitoisuus välillä 11 - 21 µg/l (keskimäärin 20 µg/l).

Tutkittujen veden eri ominaisuuksien suhteen lammen vesi soveltui vuonna 2002 tyydyttävästi eri vesistön virkistyskäyttömuodoille kuten uintiin ja virkistyskalastukseen.

Verrattuna aiempiin vuosina 1991 ja 1997 tehtyihin tutkimuksiin ei veden laadussa ole tapahtunut oleellisia muutoksia (ks. kuva 10).



Kuva 12. Lahnalammen veden laatu vv. 1991 – 2002

5.5 Syväsen valuma-alue (4.157)

Ylä- Salvanen (perustutkimus 2001 ja 2002)

Ylä-Salvanen oli ruskeavetinen: kumpanakin tutkimuskertana koko vesipatsaan väriarvot olivat 80 mgPt/l ja kemiallinen hapenkulutus 16 mg/l. Näkösyvyys oli melko pieni, yhden metrin molemmiin puolin. Vuoden 2001 helmikuun happitilanne oli melko hyvä, vaikkakin lievää happivajasta oli päällysvedessäkin. Vuoden 2002 elokuussa alusvedessä (3 m) oli lähes happikato (kyll. 6 %). Ravinnepitoisuudet (fosfori ja typpi) ilmensivät lievää

rehevöitymistä ja lisäksi elokuinen klorofyllipitoisuus oli korkeahko. Päälyysvesi oli happamuudeltaan helmikuussa lievästi hapanta ja elokuussa neutraalia. Puskurikyky oli melko hyvä. Veden hygieeninen laatu oli hyvä. Tulosten perusteella Ylä-Salvasen vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

5.6 Vahvajärven valuma-alue 14. 921

Iso-Metsälampi (perustutkimus 2000)

Iso-Metsälammen vesi oli kirkasta: kesäkuinen näkösyvyys oli yli 5 metriä (vuonna 1999) ja huhtikuinen 7,5 m (vuonna 2000). Happitilanne oli hyvä kumpanakin näytteenottokertana. Ravinnepitoisuudet (fosfori ja typpi) ilmensivät karua vesistöä. Karujen vesien ravinnepitoisuuksina pidetään yleisesti alle 10 µg/l fosforia ja alle 400 - 450 µg/l typpeä. Veden väriluvun (15 ja 20 mg Pt/l) ja kemiallisen hapenkulutusarvojen (COD_{Mn}) perusteella vesi oli vähähumuksista. Vesi oli happamuudeltaan lievästi emäksistä ja puskurikyvyltään tyydyttävää. Hygieenisesti vesi oli huhtikuussa hyvää uimavettä. Suolistobakteerien vähäinen määrä (2 kpl/100 ml) ilmensi todennäköisesti sulamisvesien huuhtoumien aiheuttamaa lievää hajakuormitusvaikutusta. Tulosten perusteella Iso-Metsälammen vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

5.7 Hirvijärven valuma-alue 14.924

Roukejärvi (perustutkimus 2000)

Roukejärven vuoden 2000 maaliskuun näyte on otettu Porttilahdesta ja elokuun näyte Roukesaaren lounaispuolisesta syvänteestä.

Maaliskuussa Porttilahden veden happitilanne oli heikohko: pohjan lähellä (4 m) happea oli vain 2 mg/l ja päälyysvedessäkin vallitsi voimakas hapenvajaus (7,3 mg/l ja 52 kyll.%). Myös elokuussa syvänteen väli- ja alusvedessä oli voimakasta hapenvajasta, mutta päälyysveden happitilanne oli hyvä. Porttilahden vesi oli lievästi ruskeavetinen väriarvojen ollessa 70 mgPt/l ja näkösyvyys vain 90 cm. Elokuussa syvänteessä humusta oli vedessä selvästi vähemmän: päälyysveden väri 35 mgPt/l ja näkösyvyys 3,4 m. Ravinnepitoisuudet ja elokuinen klorofyllipitoisuus ilmensivät karuhkoa vesistöä poikkeuksena Porttilahden maaliskuiset typpi-arvot, jotka olivat koholla. Karujen vesien ravinnepitoisuuksina pidetään yleisesti alle 10 µg/l fosforia ja alle 400 - 450 µg/l typpeä. Puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieenisesti vesi oli hyvälaatuista.

Tulosten perusteella Roukejärven vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

5.8 Korpijojeen valuma-alue 14.929

Iso-Mustilampi (perustutkimus 2000)

Vuoden 2000 maaliskuu- ja heinäkuussa tutkittu Iso-Mustilammen päänlyysvesi oli vähähumuksinen. Päänlyysveden happitilanne oli keväällä tyydyttävä ja kesällä hyvä. Pohjan lähellä oli kummallakin näytteenottokerralla voimakasta hapenvajausta (happikylläisyydet 38 ja 29 %) ja selvää hapenvajausta oli jo 10 metrissä. Vesi oli hapanta ja sen puskurikyky (alkaliteetti) happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Fosfori- ja typpi- arvot ilmensivät karua ja puhdasta vesistöä. Sähkönjohtavuus ja sameusarvot olivat tyypillisiä luonnonvesille. Hygieenisesti päänlyysvesi oli heinäkuussa erinomaista.

Tulosten perusteella Iso-Mustilammen vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

Kuojärvi (perustutkimus 2000)

Lievästi ruskeavetisen Kuojärven vesipinta-ala on vajaat 34 ha. Vuonna 2000 järven happitilanne oli tyydyttävä ollen heikoimmillaan heinäkuussa, jolloin pohjan lähellä ilmeni happikatoa. Helmikuussa selvää hapenvajausta ilmeni koko vesimassassa (kylläisyysarvot 1 m:ssä 72 %, 5 m:ssä 60 % ja 12 m:ssä 24 %). Ravinnetoisuudet (päänlyysveden fosfori 8 ja 15 µg/l ja typpi noin 500 µg/l) ja heinäkuinen klorofylliarvo (8,3 µg/l) ilmensivät lievää rehevyyttä. Pohjan läheisen vesikerroksen huono happitilanne aiheutti sisäistä kuormitusta. Puskurikyky happamoitumisen suhteen oli melko hyvä. Hygieenisesti vesi oli uimavetenä hyvälaatuista, tosin heinäkuussa vedessä oli merkkejä (kolibakteereja 6 kpl/100 ml) lievästä hajakuormituksesta.

Vuoden 2000 tutkimusten perusteella Kuojärven vesi sopi laadullisesti melko hyvin virkistyskäyttöön.

Poikelmus (perustutkimus 2000)

Poikelmuksen pinta-ala on noin 96 ha. Vuoden 2000 helmi- ja heinäkuun tulosten mukaan Poikelmus oli melko kirkasvetinen ja vähähumuksinen järvi. Ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat tyypillisiä vähäravinteisille ja karuhkoille vesistöille. Happitilanne oli hyvä. Päänlyysveden happamuus oli lähellä neutraalia. Puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieenisesti vesi oli uimavetenä hyvälaatuista. Poikelmuksen vesi sopi laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön kuten uintiin ja saunavedeksi.

Valkeusjärvi (perustutkimus 2000)

Pinta-alaltaan 16 ha:n Valkeusjärven vesi oli hyvin kirkasta ja niukkahumuksista (väriarvot 5 -10 mg Pt/l). Näkösyvyttä oli heinäkuussa jopa 5 m. Happitilanne oli päänlyysvedessä hyvä, mutta pohjan lähellä oli

voimakasta hapenvajausta. Heinäkuussa 9 metrissä happikylläisyys oli vain 34 %. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus ilmentävät karua ja puhdasta vesistöä. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieenisesti vesi oli erinomaista. Sähkönjohtavuus ja sameusarvot olivat tyypillisiä luonnonvesille. Tulosten perusteella Valkeusjärven vesi sopii laadullisesti erinomaisesti virkistyskäyttöön.

5.9 Kyyveden lähialue (14.932)

Ihastjärvi (perustutkimus 2000)

Ihastjärven vesipinta-ala on noin 144 ha. Lähivaluma-alue koostuu suurelta osin metsistä ja soista sekä varsinkin eteläosassa pelloista. Järvi saa lisävesiä Jarunlammesta etelästä laskevan purojen kautta. Ihastjärvi laskee Kyyveden Mustaselkään.

Vuonna 2000 Ihastjärven pohjoisosan veden laatua tutkittiin helmikuun lopulla ja heinäkuussa. Ihastjärvi oli lievästi ruskeavetinen ja näkösyvyys oli vajaat 2 metriä. Happitilanne oli helmikuussa heikohko. Heinäkuussa alusvedessä oli happikato ja välivedessäkin ilmeni voimakasta hapenvajausta. Heikko alusveden happitilanne oli aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli fosforin, raudan ja ammoniumtypen liukenemistä sedimentistä. Päälysveden fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät karuhkoa vesistöä. Typpi-arvot olivat hieman koholla. Vesi oli happamoitumisen suhteen puskurikyvyltään hyvä. Helmikuussa vesi oli hapanta, mutta elokuussa lievästi emäksistä levätuotannon johdosta. Hygieenisesti vesi oli helmikuussa erinomaista ja elokuussa hyvää.

Tulosten perusteella Ihastjärven vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

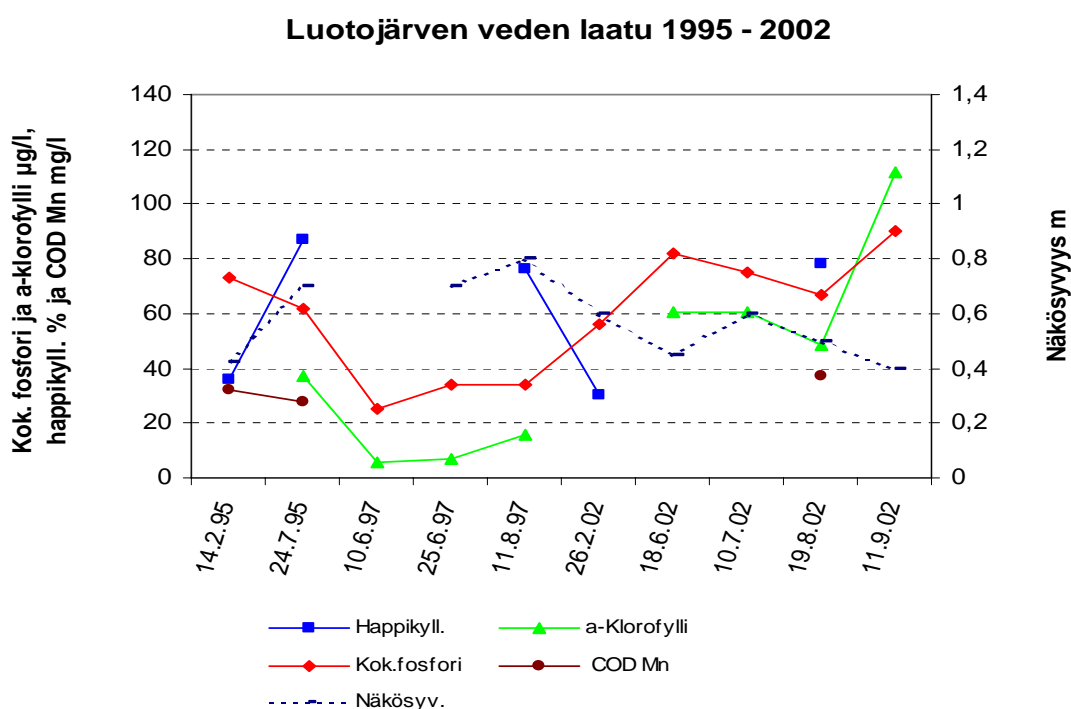
Luotojärvi (seuranta 2002)

Luotojärven pinta-ala on noin 30 ha. Runsaan 830 ha:n valuma-alueella on vesistöä noin 6 %, runsaasti soita sekä jonkin verran peltoa ja asutusta mm. osa Hirolan taajamaa. Järveä kuormittanee eniten maatalous ja suoalueilta huuhtoutuva humus. Järven kaakkoislahteen laskee oja, jota kuormittaa Pirtin Kehräämö sekä taajaman asutus. Luotojärveä on tutkittu aiemmin Mikkelin seudun ympäristökeskuksen toimesta vuosina 1995 ja 1997 sekä Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirin toimesta 1980-luvun lopulla.

Luotojärvi on melko rehevä, hyvin matala ja tummavetinen. Näkösyvyys oli vuonna 2002 keskimäärin vain 0,5 m (vaihtelu: 0,4 – 0,6 m) eli hieman pienempi kuin vuonna 1997 vain 0,7 - 0,8 metriä, mutta on ollut pienimmillään vain runsaat 0,4 m. Runsaan humuksen määrästä johtuen happitilanne on ollut talvisin heikko. Vuoden 2002 helmikuun lopulla otetun näytteen happikylläisyys oli 30 %. Järvessä onkin todettu todennäköisesti happikadoista johtuvia kalakuolemia ainakin vuosina 1985 ja 1990. Kesällä happitilanne on ollut hyvä johtuen järven mataluudesta, jolloin lämpötilakerrostumista ei juuri pääse syntymään. Suuren humuspitoisuuden

ansioista veden puskurikykyä happamoitumisen suhteen voidaan pitää tyydyttävänä. Ravinne- ja klorofylliarvot ilmensivät selvästi rehevöitynyttä vesistöä. Kesällä 2002 fosforipitoisuus vaihteli välillä 56 – 90 µg/l (keskim. 74 µg/l), kun kesän 1997 pitoisuudet olivat selvästi alempia eli 25 - 34 µg/l (keskim. 31 µg/l). Klorofyllipitoisuus oli keskimäärin 70 µg/l eli seitsenkertainen kesään 1997 verrattuna (10 µg/l). Vuonna 1995 pitoisuudet olivat lähempänä vuotta 2002. Luotojärven planktonissa on ollut runsaasti limalevää sekä. Runsaana esiintyessään limalevä limottaa uimareiden ihoa ja kalanpyydyksiä. Saatujen vedenlaatutulosten perusteella Luotojärvi on kuulunut virkistyskäyttöluokkaan välttävä.

Verrattuna vuosina 1995 ja 1997 tehtyihin tutkimuksiin olivat nyt kesän fosfori- ja klorofyllipitoisuudet selvästi korkeampia sekä näkösyvyys alempi (ks. kuva 11). Muutoin ei veden laadussa ole tapahtunut oleellisia muutoksia.



Kuva 13. Luotojärven veden laatu vv. 1995 – 2002

5.10 Kallaveden alue (14.972)

Kieluvainen (perustutkimus 2001)

Pinta-alaltaan noin 58 ha Kieluvaisen valuma-alue koostuu pääasiassa kalliisista metsäalueista. Soita on jonkin verran, mutta peltoja vähän. Kieluvainen laskee etelään Pienen Matkuslammen kautta Kallaveteen.

Kieluvainen oli väriarvojen perusteella lievästi ruskeavetinen ja lievästi hapen. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus (8,7 µg/l) ilmensivät karuhkoa vesistöä. Päälysveden happitilanne oli hyvä, mutta heinäkuussa pohjan lähellä oli voimakas hapenvajaus (happikylläisyys 14

%). Heinäkuussa alusveden happitilanne oli aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli ravinteiden ja raudan liukenemista pohjasedimentistä. Tämä näkyi myös alusveden kohonneina veden väri- ja sameusarvoina. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista helmikuussa ja hyvää heinäkuussa.

Vuoden 2001 tulosten perusteella Kieluvaisen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Pönniö (perustutkimus 2001)

Pönniö on pitkänomainen, pinta-alaltaan noin 27 ha suuruinen metsäjärvi. Valuma-alue koostuu pääasiassa kallioisista metsäalueista. Soita ja peltoja on jonkin verran lähinnä valuma-alueen pohjoisosassa. Pönniö laskee lännestä Kallaveteen.

Lievästi ruskeavetisen Pönniön happitilanne oli hyvä, joskin pohjan lähellä (12 ja 19 m) oli selvä hapenvajaus (happikylläisyydet 61 ja 49 %). Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus (4 µg/l) ilmensivät karua vesistöä. Veden sähkönjohtavuus- ja sameusarvot olivat tyypillisiä luonnontilaisille vesille. Veden pH oli lievästi happamen puolella ja puskurikyky happamoitumisen suhteen tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista helmikuussa ja hyvää heinäkuussa.

Vuoden 2001 tulosten perusteella Pönniön veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli erinomaista.

5.11 Ruotimonojan valuma-alue (14.976)

Pieni-Ruotimo (perustutkimus 2001)

Pienen Ruotimon pinta-ala on noin 57 ha. Valuma-alue koostuu metsäalueiden lisäksi suhteellisen runsaista suo- ja peltoalueita. Pieni Ruotimo laskee etelään Suureen Ruotimoon.

Matala Pieni Ruotimo oli valuma-alueen suoalueista johtuen hyvin tummavetinen ja lievästi hapan. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus (7,2 µg/l) ilmensivät lievää rehevöitymistä. Helmikuussa happitilanne oli heikohko, sillä päällysveden happikylläisyys oli vain 53 %. Heinäkuussa happitilanne oli tyydyttävä (1 ja 3 m:ssä happikylläisyys 73 ja 46 %). Tällöin näyte otettiin keskemältä järveä. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä/hyvä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli hyvää.

Vuoden 2001 tulosten perusteella Pienen Ruotimon veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä.

5.12 Ala-Kuomion valuma-alue (14.977)

Ala-Kuomio (perustutkimus 2001)

Pinta-alaltaan noin 217 ha Ala-Kuomio saa lisävesiä varsinkin pohjoisesta Ylä-Kuomiosta. Järvi laskee lounaassa Jokilammen kautta Kallaveteen. Valuma-alue koostuu pääasiassa metsä- ja suoalueista. Peltoja on jonkin verran varsinkin pohjoisessa Ylä-Kuomion valuma-alueella, jossa sijaitsevat suurimmat suoalueetkin.

Ala-Kuomio oli ruskeavetinen ja lievästi hapan. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus (8,5 µg/l) ilmensivät alkavaa rehevöitymistä. Happitilanne oli melko hyvä, joskin pohjan lähellä oli selvä hapenvajaus (happikylläisyys 63 ja 47 %). Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista.

Vuoden 2001 tulosten perusteella Ala-Kuomion veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Säiniönjärvi (perustutkimus 2001)

Ylä-Kuomioon laskeva Säiniönjärven valuma-alue koostuu pääasiassa metsäalueista ja soista.

Säiniönjärvi oli ruskeavetinen ja lievästi hapan. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun lopun klorofyllipitoisuus (8,3 µg/l) ilmensivät lievää rehevyyttä. Happitilanne oli melko hyvä. Helmikuussa oli pohjan lähellä oli selvä hapenvajaus (happikylläisyys 65 %). Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista.

Vuoden 2001 tulosten perusteella Säiniönjärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

6 YHTEENVETO

Savolab Oy (vuoteen 2000 Mikkelin seudun ympäristökeskuksen elintarvike – ja ympäristölaboratorio) on tehnyt Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta Mikkelin kaupungin sekä Ristiinan ja Hirvensalmen kuntien vesistötutkimukset vuosina 2000 -2002. Tutkimukset ovat osana tutkimusohjelman mukaista vesistöjen peruskartoitusta ja säännöllistä veden laadun seurantaa, joita tehdään käytön tai suojelun kannalta tärkeitä pääsääntöisesti alle 100 ha:n vesistöistä. Em. vuosina vesistötutkimuksia tehtiin yhteensä 33 järvestä ja lammesta. Tutkimusten näytteenotosta vastasi Savolab Oy:n limnologi Juha Tikka sekä osasta perustutkimusjärviä ympäristötarkastaja Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolab Oy:n ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

Vuosien 2000 -2002 tutkimusjärvet

Vesistötutkimukset tehtiin vuosina 2000 - 2002 yhteensä 12 valuma-alueelta, mutta eniten Ala-Saimaan lähialueelta sekä Emolanjoen ja Korpjoen valuma-alueilta (yhteensä 19 vesistöä). Tutkituista 33 lammesta ja järvestä tai purosta oli perustutkimusvesistöjä yhteensä 21 ja seurantajärviä 12 kpl.

Ala-Saimaan lähialueelta tutkittiin Ristiinan kunnasta **Hotakanlampi**, **Likolampi**, **Kotilampi**, **Lapinjärvi** ja kaksi Yöveden Rautlahteen laskevaa puroa sekä Mikkelin kaupungin (ent. Anttola) **Korsijärvi**. Urpolanjoen valuma-alueelta tutkittiin Mikkelin Rantakylän **Orijärvi** ja **Ristilampi** Vehkasillasta ja Emolanjoen valuma-alueelta Mikkelin kaupunkiin kuuluvat **Iso-Vuolinko**, **Naaranki**, **Naistinki**, **Oulanki**, **Pankalampi**, **Pieni Likolampi**, **Pohjoinen Kalevanlampi**, **Rouhialanlampi** ja **Suojalampi**. Myllyjoen valuma-alueelta tutkittiin **Lahnalampi** Mikkelin Rahulasta, Syväsen valuma-alueelta **Ylä-Salvanen** Mikkelistä, Vahvajärven alueelta **Iso-Metsälampi** Hirvensalmen Parkkolasta, Hirvijärven valuma-alueelta **Roukejärvi** Hirvensalmen Hirvilahdesta, Korpjoen valuma-alueelta **Iso-Mustilampi**, **Kuojärvi** ja **Poikelmus** Mikkelistä, Kyyveden lähialueen **Luotojärvi** Hirolasta, Kallaveden alueelta **Kieluvainen** ja **Pönniö**, Ruotimonjoen valuma-alueelta **Pieni Ruotimo** sekä Ala-Kuomion valuma-alueelta **Ala-Kuomio** ja **Säiniönjärvi**.

Tulokset

Veden laatu ja virkistyskäyttökelpoisuus olivat erinomaisia karuissa Korsijärvessä, Pönniössä ja Valkeusjärvessä.

Virkistyskäyttöedellytyksiltään hyviä olivat Kieluvainen, Orijärvi, Iso-Vuolinko, Naaranki, Naistinki, Oulanki, Suojalampi, Ylä-Salvanen, Iso-Metsälampi, Roukejärvi, iso-Mustilampi, Kuojärvi, Poikelmus, Ihastjärvi, Ala-Kuomio ja Säiniönjärvi. Nämä olivat joko karuja tai lievästi reheviä. Happpitilanne oli niissä yleensä melko hyvä, joskin voimakasta alusveden hapenvajausta ilmeni talvella tai loppukesällä varsinkin lievästi rehevissä Kuojärvessä, Orijärvessä, Oulangin pohjoisosassa ja Ylä-Salvasessa sekä karuhkoissa Ihastjärvessä, Kieluvaisessa, Oulangin eteläosassa, Roukejärvessä ja Suojalammessa.

Virkistyskäyttöedellytyksiltään lähinnä tyydyttäviä ja lievästi rehevöityneitä olivat Hotakanlampi, Ristiinan Likolampi, Kotilampi ja Pieni Ruotimo. Näissä on ilmennyt yleisesti pohjan lähellä alusvedessä voimakasta hapenvajausta, mikä on kiihdyttänyt sisäistä kuormitusta. Kolmella ensin mainitulla happi on ollut hyvin vähissä ja jopa happikatoa on ollut. Likolammessa jopa päällisvesi oli lähes hapetonta maaliskuussa.

Selvästi rehevöityneitä vesistöjä olivat Lapinjärvi, Ristilampi, Pankalampi, Pohjoinen Kalevanlampi, Lahnalampi, Pieni Likolampi, Rouhialanlampi ja Luotojärvi. Rehevöityminen on ilmentynyt näissä järvissä mm. korkeahkoina ravinnepitoisuuksina, levä- ja happiongelmina sekä vesikasvillisuuden runsastumisena. Pitkälle rehevöityneiden järvien ongelmana on ulkoisen hajakuormituksen lisäksi pohjasedimentin sisäinen kuormitus, johon vaikuttaa oleellisesti alusveden huono happitilanne. Virkistyskäyttöedelly-

tyksiltään välttäviä olivat Luotojärvi, Pieni Likolampi ja Rouhialanlampi muiden ollessa tyydyttäviä.

Tutkimusjärvien veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli yleensä hyvä tai tyydyttävä poikkeuksena Kotilampi sekä harjualueilla sijaitsevat Pohjoinen Kalevanlampi ja Ristiinan Likolampi, joissa puskurikyky oli huono.

7 EHDOTUS TUTKIMUSOHJELMAN MUUTOKSEKSI

Rouhialanlammen veden laadulla ei ole virkistyskäytön kannalta oleellista merkitystä, sillä nykyisellään hyvin matalalla ja umpeen kasvavalla lammella ei ole kuin maisemallista ja linnustollista merkitystä. Lisäksi näytteenotto Rouhialanlammesta on ollut vaikeaa, sillä se on jo lähes tyystin vesikasvillisuuden peitossa eikä näytteenoton vaatimaa avovettä juurikaan ole. Em. seikkojen perusteella Rouhialanlammen voisi poistaa säännöllisestä veden laadun tarkkailusta.

Vuoden 2002 tulosten perusteella uudeksi seurantajärveksi ehdotetaan Ristiinassa sijaitsevaa rehevöitynyttä Lapinjärveä ja tarkkailuväliksi 10 vuotta. Järven valuma-alueella on suhteellisen runsaasti peltoa.

Hanhikankaan harjun suppalampien (Kalevan lammet, Myrkkylampi) rehevöitymisen syitä voisi yrittää selvittää hajakuormitustutkimuksella (hulevedet, sisäkuormitus, muu hajakuorma) sekä maankäytön kehityksen selvittämisellä. Myös alueen pohjaveden laatua voitaisiin tutkia, mikäli alueella on käyttökelpoisia pohjaveden havaintoputkia. Harjuhan on vettä ympäristöön purkava.

Mikkelissä 25.11.2002

Juha Tikka
Limnologi