

MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUOSINA 2004 JA 2005



Mikkelin kaupungin julkaisu 7/2005

ISBN 952-9861-91-5

ISSN 459-1790

Tilaukset Mikkelin seudun ympäristöpalvelut, Jääkärintie 14, 50100 Mikkeli
puh. (015) 1944 700

Painopaikka Oswald Interkopio Oy, Mikkeli

Kannen kuva Juha Tikka

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| 1 YLEISTÄ | 4 |
| 2 TUTKIMUSVESISTÖT | 4 |
| 3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT | 6 |
| 4 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUOSINA 2004 ja 2005 | 6 |
| 5 TULOKSET | 9 |
| 5.1 Seurantajärvet 2004 | 9 |
| 5.11 Ukonveden lähialue 4.151 | 9 |
| 5.12 Urpolanjoen valuma-alue 4.152 | 16 |
| 5.13 Emolanjoen valuma-alue 4.153 | 18 |
| 5.14 Myllyjoen valuma-alue (4.156) | 22 |
| 5.2 Seurantajärvet 2005. Emolanjoen valuma-alue 4.153 | 25 |
| 5.3 Perustutkimusjärvet 2005 | 33 |
| 5.31 Seppälänjoen valuma-alue 14.175 | 33 |
| 5.32 Pitkäjärven-Virman valuma-alue 14.176 | 34 |
| 5.33 Haukilammen –Taikinanojan valuma-alue 14.855 | 34 |
| 5.34 Kutemin valuma-alue 14.856 | 35 |
| 5.35 Volanjoen alue 14.916 | 35 |
| 5.36 Pieniveden valuma-alue 14.917 | 36 |
| 6 YHTEENVETO | 37 |

LIITETAULUKOT 1 - 3:

Vuosien 2004 ja 2005 tutkimustulokset

Savolab
 Julkisen valvonnan alainen vesitutkimuslaitos
 Graanintie 7
 50190 MIKKELI

MIKKELIN SEUDUN VESISTÖTUTKIMUKSET VUOSINA 2004 JA 2005

1 YLEISTÄ

Savolab on tehnyt Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta Mikkelin kaupungin ja Pertunmaan kunnan vesistötutkimukset vuosina 2004 ja 2005. Mikkelin ympäristöpalvelujen toimialueeseen kuuluu Mikkelin lisäksi Hirvensalmi, Mäntyharju, Pertunmaa ja Ristiina. Vesistötutkimuksissa noudatettiin Savolab Oy:n laatimaa ja 6.11.2001 päivättyä ja 21.11.2003 päivitettyä 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. 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 seurantajärvien ja perustutkimusjärvien talvinäytteiden osalta Savolabin limnologi Juha Tikka sekä perustutkimusjärvien kesänäytteiden osalta ympäristösuunnittelija Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolabin ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

2 TUTKIMUSVESISTÖT

Seuraavassa taulukossa 1 tutkimusjärvet on luetteloitu valuma-alueittain. Lisäksi taulukosta ilmenevät näytteenottopisteiden koordinaatit. Näytteenottopaikat ilmenevät karttaliitteistä. Näytteenottopaikat olivat seuraavissa tapauksissa toiset kuin ko. koordinaatit: vuonna 2004 Laajalammen kesä- ja heinäkuun klorofyllinäytteet ja vuoden 2005 Naarangin heinä- ja elokuun näytteet. Molemmissa tapauksissa näytteet otettiin laiturilta, mutta kuitenkin kasvillisuusvyöhykkeen ulkopuolelta. Edellisen osalta näytteenottoon ei ollut saatavilla kohtuuponnistuksin venettä ja jälkimmäisen osalta kokonaissyvyys oli laiturin päässä suurempi kuin keskemmällä järveä.

Taulukko 1. Seuranta- ja perustutkimusjärvet vuosina 2004 ja 2005

Seurantajärvet 2004

| Vesistöalue | järvi | koordinaatit |
|-------------|--------------------------|----------------|
| 4.151 | Iso-Surnu | 683618, 351498 |
| 4.151 | Pikku-Surnu | 683542, 351506 |
| 4.151 | Laajalampi | 683962, 351426 |
| 4.151 | Moisionlampi | 683954, 351490 |
| 4.151 | Mustaselkä | 684064, 351816 |
| 4.152 | Pitkäjärvi | 684060, 351312 |
| 4.152 | Urpolanlampi | 684092, 351407 |
| 4.153 | Hanhijoki, pt 13 | 684332, 351365 |
| 4.153 | Iso-Vuolinko | 684176, 350879 |
| 4.153 | Likolampi, Pt1, Mikkeli | 684315, 351433 |
| 4.153 | Likolampi, Pt 2, Mikkeli | 684295, 351432 |
| 4.153 | Likolampi, Pt 4, Mikkeli | 684325, 351439 |
| 4.156 | Korpijärvi | 684532, 352132 |
| 4.156 | Ylimmäinen | 684400, 352287 |

Seurantajärvet 2005**Emolanjoen valuma-alue (4.153), Mikkeli**

| Järvi | koordinaatit |
|-----------------|----------------|
| Tarsalanjärvi | 684904, 351334 |
| Oulanki, pt 5 | 683885, 350590 |
| Naistinki | 684161, 351061 |
| Naaranki, pt 1 | 683860, 350755 |
| Likolampi, Pt 1 | 684315, 351433 |

Perustutkimusjärvet 2005

| Vesistöalue | Vesistö | koordinaatit |
|-------------|-----------------------|------------------|
| 14.175 | Kakskertanen | 681412, 346462 |
| 14.175 | Ruuhilampi | 681797, 346547 |
| 14.175 | Väärälampi | 681505, 346587 |
| 14.176 | Pitkäjärvi, Pertunmaa | 681473, 347267 |
| 14.855 | Haukilampi | 683143, 347131 |
| 14.856 | Lyllys | 683441, 346637 |
| 14.856 | Peurajärvi | 6831467, 3466415 |
| 14.916 | Alimmainen, Pertunmaa | 6826369, 3474689 |
| 14.916 | Etelä-Kattilalampi | 6828373, 3473093 |
| 14.917 | Joutsjärvi | 6829605, 3466425 |

3 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

Perusselvitysjärvistä vesinäytteet otettiin vuonna 2005 maaliskuussa sekä heinä- ja syyskuussa metri pinnasta ja metri pohjan yläpuolelta. Etelä-Kattilalammesta ei otettu kuin talvinäyte. Näytteenotto pyrittiin tekemään syvänteen kohdalta, mikäli se oli tiedossa. Seurantajärvien klorofylliseurantaa tehtiin touko - syyskuussa 0-2 metrin kokoomanäytteestä kolmesti. Lisäksi seurantajärvistä otettiin kevättalvella happinäytteet ja fosforinäyte pohjan yläpuolelta sekä vesilaitoksen seurantakohteista (Hanhijoki, Iso- ja Pikku-Surnu sekä Kattilanlahti) normaalit ohjelman mukaiset maalisi- ja lokakuun näytteet. Likolammesta happinäytteitä otettiin pisteeltä 1 vuoden neljänä ensimmäisenä kuukautena ja lisäksi pisteiltä 2 ja 3 tammikuussa. Elokuussa seurantajärvistä tehtiin laajempi analyysi päälly- ja alusveden laadusta.

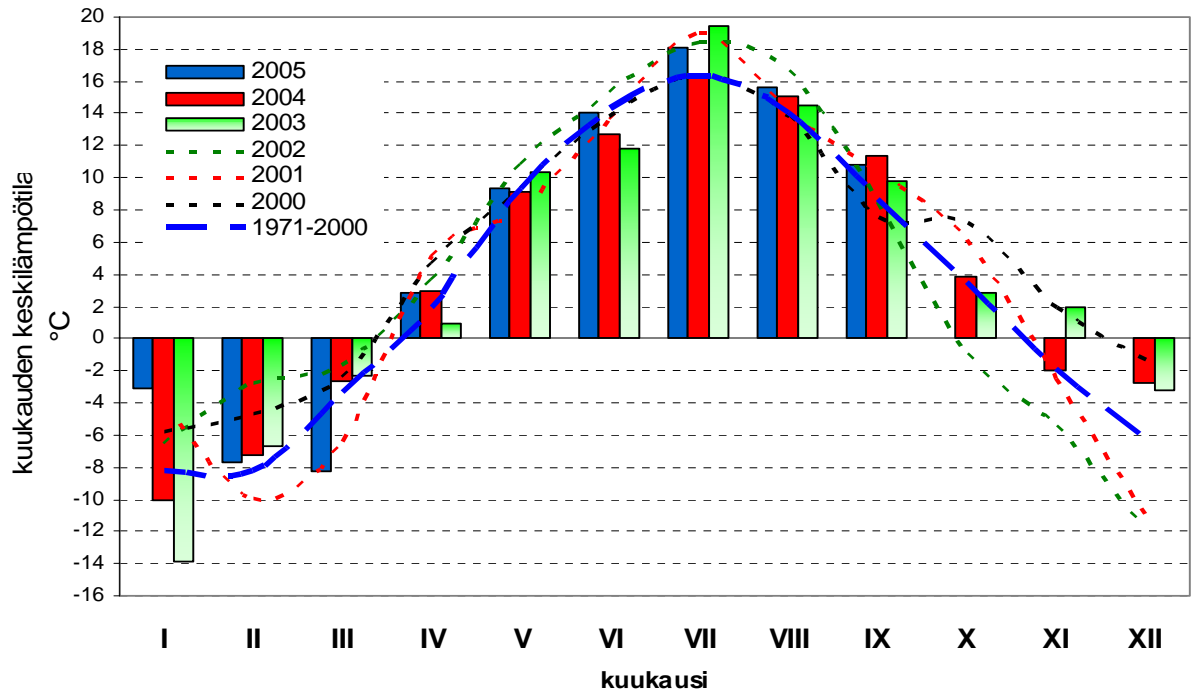
Savolab Oy:n laboratoriossa vesinäytteistä analysoitiin yleensä seuraavat vesistön virkistyskäytön kannalta tärkeät veden laatuominaisuudet: happi, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, pH, alkaliteetti, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus, sähkönjohtavuus, a -klorofylli, rauta ja suolistoperäiset bakteerit sekä eräistä järivistä liukoiset ravinteet. Tulokset on koottu liitetäulukoihin 1 - 3.

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 ainakin 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 2004 ja 2005

Lämpötilat ja sadanta

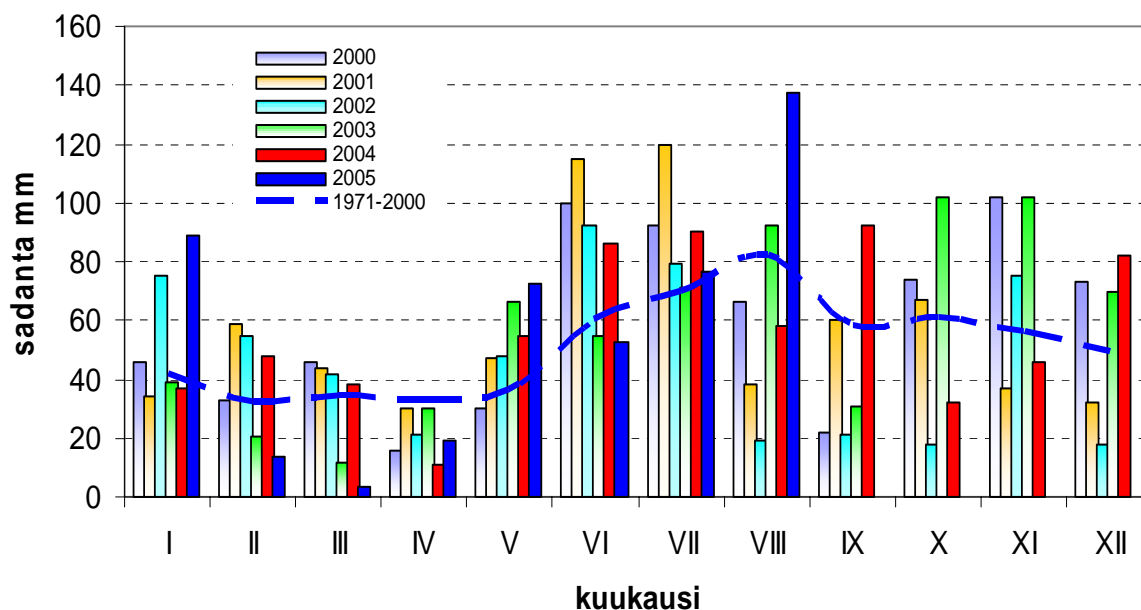
Vuosi 2004 oli keskimääräistä hieman lämpöisempi ja erityisesti syys- ja joulukuu olivat poikkeuksellisen lämpimiä (noin 3°C yli pitkäaikaisen keskiarvon). Tammi- ja kesäkuussa oli runsaat 1,5 astetta normaalia kylmempää. Myös kuluva vuosi 2005 on ollut tähän saakka (lokakuun puoliväli) pääosin normaalia lämpimämpi ja varsinkin tammikuussa sää oli poikkeuksellisen leutoa. Maaliskuu oli 5°C kylmempi kuin keskimäärin vuosina 1971 - 2000 ja lisäksi touko- ja kesäkuu olivat lähellä keskimääräistä. (ks. kuva 1).



Kuva 1. Kuukauden keskilämpötilat Mikkelin seudun sääasemilla vv. 2000 – 2005 ja pitkäaikaiskeskiarvoina vv. 1971 – 2000

Vuosi 2004 oli keskimäärästä sateisempi kokonaissademäärän ollessa 675 mm eli 62 mm yli pitkäaikaisen vuosikeskiarvon. Varsinkin kesä-, heinä-, syys- ja joulukuussa satoi runsaasti, yhteensä 51 % (350 mm) vuosisadannasta. Erityisen vähäsateisia olivat huhtikuu (11 mm) mutta myös lokakuu oli suhteellisen kuiva (32 mm).

Vuonna 2005 satoi suhteellisesti eniten tammi- ja toukokuussa noin kaksinkertaisesti sekä elokuussa runsaat puolitoistakertaisesti kuin keskimäärin. Määrällisesti elokuun sademäärä oli selvästi suurin koko 2000 –luvulla. Helmi-huhtikuussa satoi yhteensä vain 37 mm eli 37 % pitkäaikaisesta keskiarvosta. (ks. kuva 2).



Kuva 2. Kuukausisadannat Mikkelin sadanta-aseamalla vuosina 2000 - 2005 sekä pitkäaikaiskeskiarvot Mikkelissä vv. 1971 – 2000.

Vedenkorkeudet, lumen vesiarvot ja jäättilanne

Vuoksen valuma-alueella lumen vesiarvo oli vuosina 2004 ja 2005 maksimissaan maaliskuussa ja huhtikuun alussa (yli 140 mm), jolloin se oli myös lähellä ajankohdan pitkäaikaista keskiarvoa. Etelä-Savon länsiosissa lumen vesiarvot olivat maksimissaan maaliskuun puolivälissä (runsaat 100 mm) ollen silloin ja sen jälkeenkin selkeästi keskiarvolukujen alapuolella. Loppuvuonna 2004 lunta oli Etelä-Savossa tavanomaista vähemmän ja lumen vesiarvo oli joulukuun lopussa maan etelä- ja länsiosassa alle 40 mm. Lumen sulaminen oli varsinkin Etelä-Savon länsiosissa vuonna 2005 poikkeuksellisen aikaista ja nopeaa.

Useimmilla latvajärvillä keskiarvokorkeudet ylitettiin jo vuoden 2003 syksyllä ja melko sateinen alkuvuosi ja kesän ja syksyn runsaat sateet nosti isojenkin järvien vedenpinnat keskiarvojen yläpuolelle. Saimaan osalta jouduttiin aloittamaan poikkeusjuoksutukset elokuun lopulla tulvauhan estämiseksi ja juoksutusta lisättiin vielä marraskuussa. Vuonna 2005 järvien vedenpinnat olivat yleensä korkeammalla kuin edellisvuonna vastaavaan aikaan. Useimmat Etelä-Savon maakunnan järvet olivat myös ajankohdan keskiarvokorkeuksien yläpuolella pysyen siinä kesälläkin. Saimaan vedenpinnan korkeus oli selvästi ajankohdan keskiarvon yläpuolella.

Vuoden 2004 keväällä järvien jäät lähtivät Etelä-Suomessa huhtikuun 20. päivän jälkeen, noin viikon tavanomaista aiemmin. Järvien jäätyminen tapahtui marraskuun puolenvälän jälkeen, joskin suurimpia järvenselkiä oli kuitenkin vielä avoinna vuoden 2005 tammikuussakin. Kuluvana vuonna 2005 jäiden lähtö tapahtui Etelä-Savossa huhti - toukokuun vaihteessa.

5 TULOKSET

5.1 Seurantajärvet 2004

5.11 Ukonveden lähialue 4.151

Iso- Surnu ja Pikku- Surnu

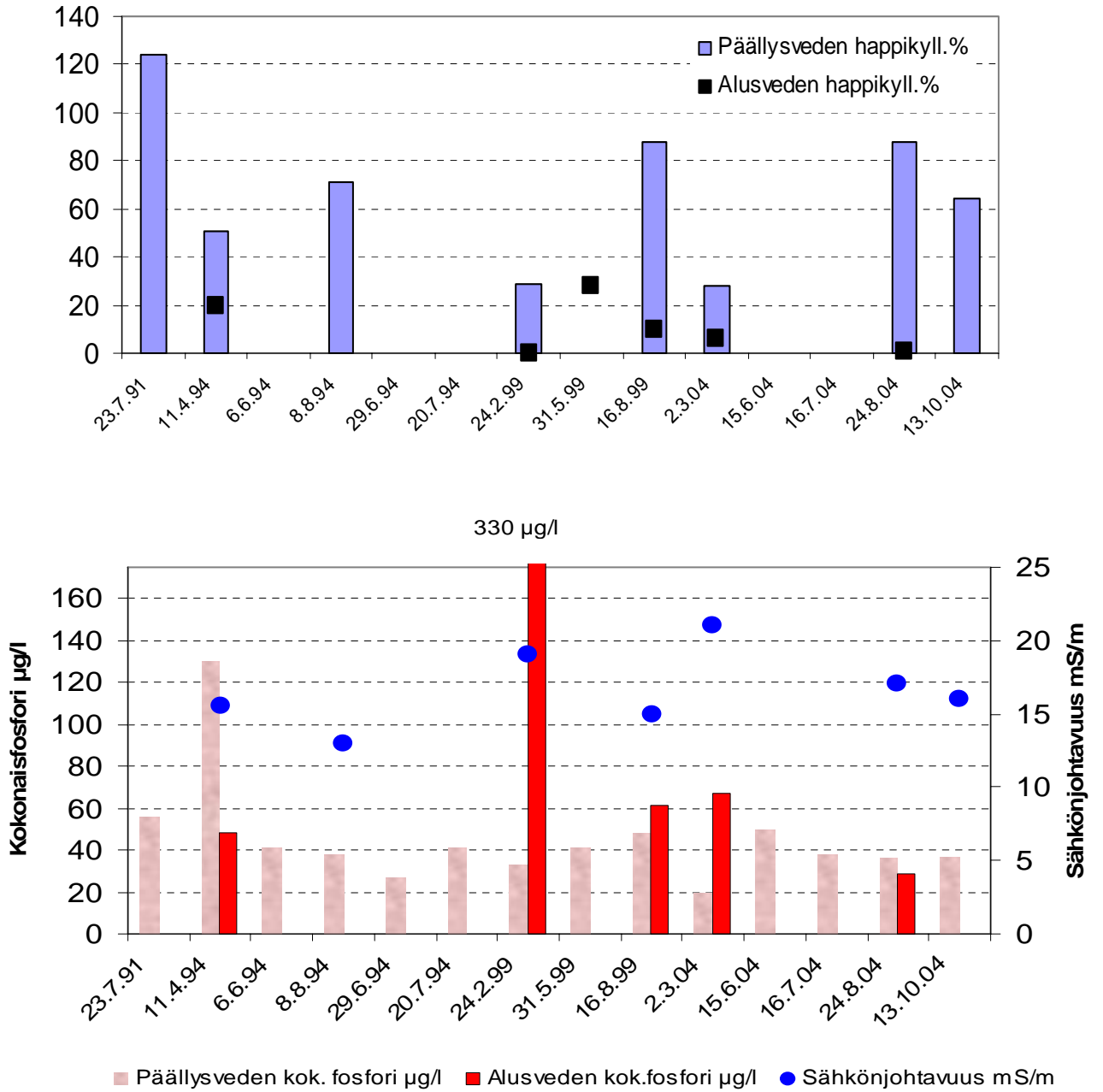
Iso- ja Pikku-Surnun valuma-alueella on runsaasti peltoalueita, jonkin verran metsää ja soita sekä vähän rakennettua aluetta. Iso-Surnuun laskee luoteesta pitkälle rehevöityneen Kapalammen laskupuro. Surnulampien vedet virtaavat Kyyhkylänselälle. Iso- ja Pikku-Surnun yhteinen vesipinta-ala on 45 ha.

Iso- ja Pikku-Surnun happitilanne oli maaliskuussa heikko, jolloin alusveden heikon happitilanteen lisäksi voimakasta hapenvajausta oli havaittavissa myös päällyksivedessä ollen voimakkainta Iso-Surnussa (1 metrin happikylläisyys 28 %). Alusveden happitilanne oli heikoimmillaan elokuussa, jolloin pohjan lähellä oli lähes happikato. Kummassakin lammessa ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmentävät pitkälle rehevöitynyttä vesistöä. Pikku-Surnu oli päällyksiveden pitoisuusarvojen perusteella hieman rehevämpi, joskin talvella ravinnepitoisuuksien erot eivät olleet suuret. Pikku- Surnun kesäkauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli 56 µg/l eli noin kolmanneksen suurempi kuin Iso- Surnussa. Maaliskuun päällyksiveden fosforipitoisuuden (20 µg/l) perusteella alusveden heikosta happitilanteesta johtuvan sisäisen kuormituksen osuus oli kummassakin järvässä suuri. Kesällä päällyksiveden keskimääräinen fosforipitoisuus oli Iso-Surnussa 36 µg/l ja Pikku-Surnussa 39 µg/l.

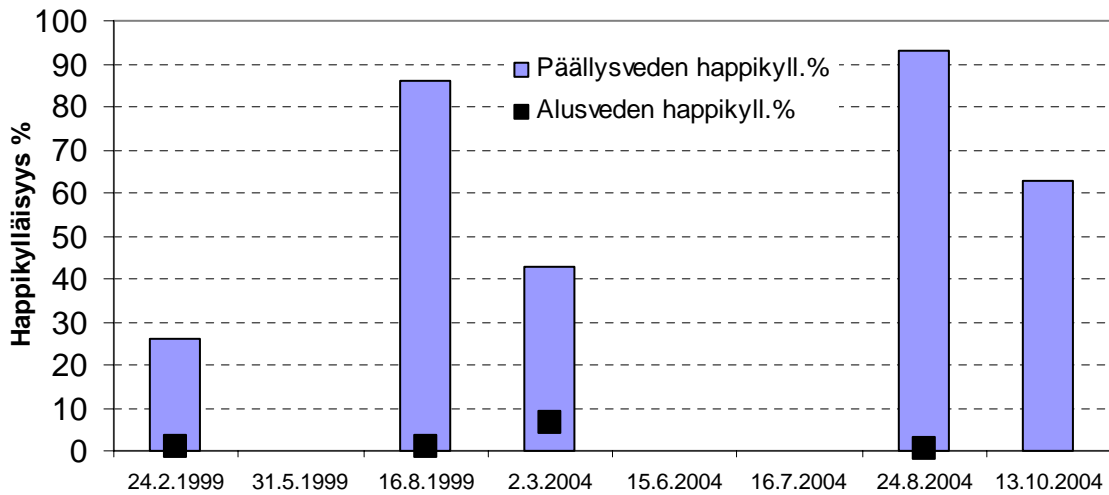
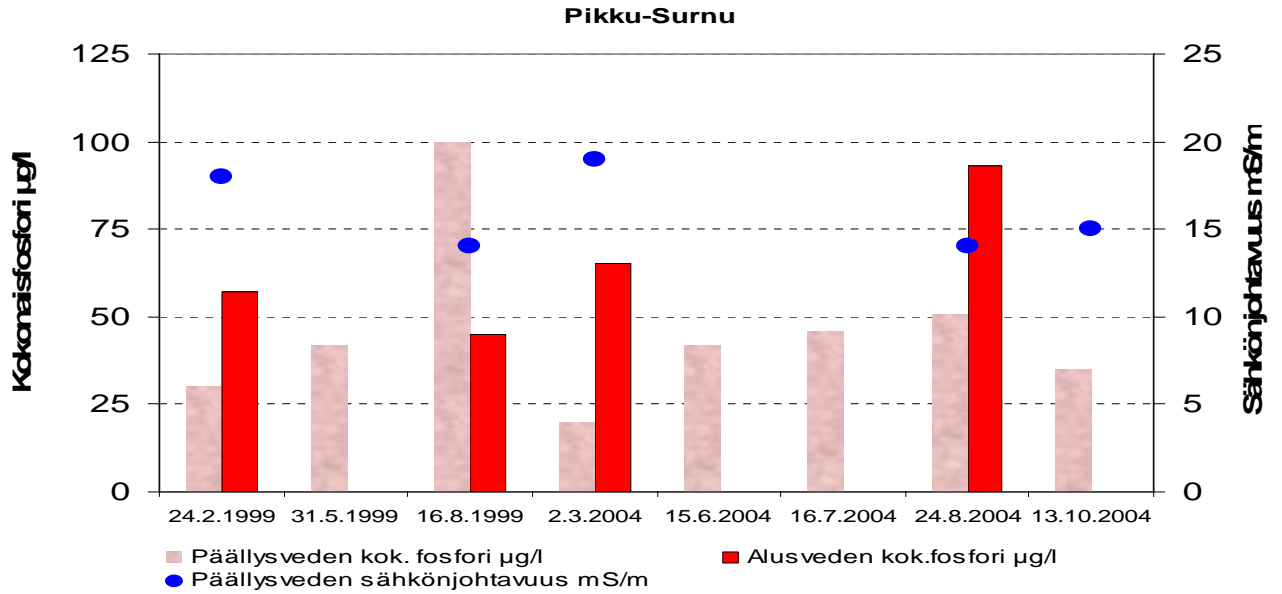
Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutusarvojen perusteella Surnut olivat lievästi ruskeavetisiä. Puskurikyky happamoitumisen suhteen oli erinomainen. Vesi oli hygieenisesti erinomaista tai hyvää. Keskimääräiset kloridipitoisuudet olivat selvästi koholla (Iso-Surnussa 22 ja Pikku –Surnussa 15 mg/l) ilmentäen ilmeistä tiensuolauksen vaikutusta. Kloridin luonnon tausta-arvot ovat makeissa pintavesissä pääsääntöisesti alle 10 mg/l ja useimmiten muutaman mg/l luokkaa.

Pikku-Surnun veden laatu oli hieman parempaa kuin edelliskerralla vuonna 1999 lähinnä talven happitilanteen sekä klorofylli- ja fosforipitoisuuden suhteen. Myös Iso-Surnun fosforipitoisuus oli hieman laskenut edelliskerrasta, mutta muutoin veden laadun muutokset olivat vähäisiä. (ks. kuvat 3 - 7).

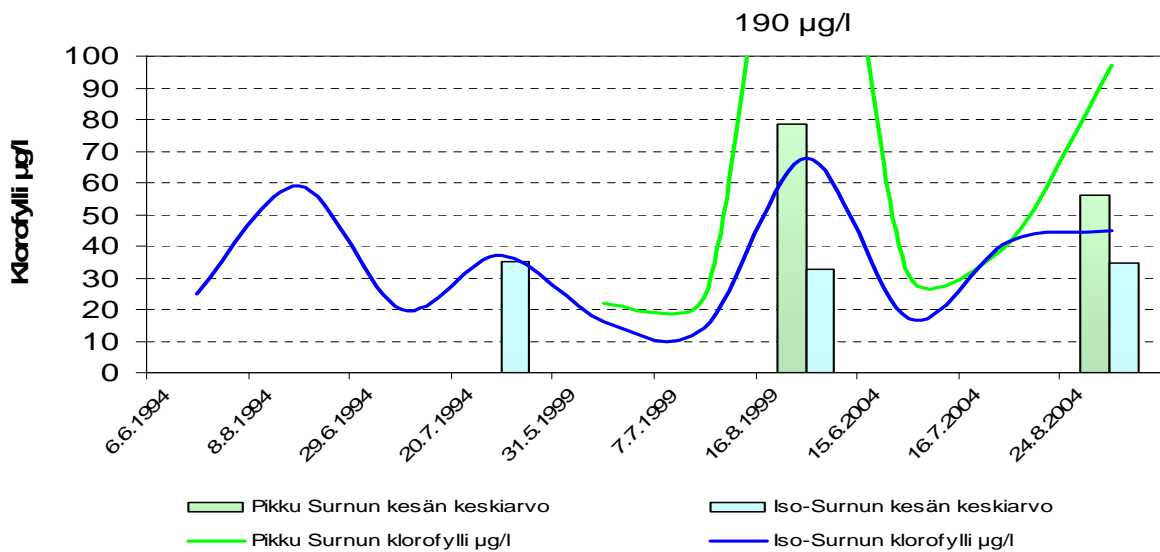
Iso-Surnu



Kuvat 3 ja 4. Iso –Surnun fosforipitoisuudet, sähkönjohtavuus ja happitilanne vuosina 1991 – 2004.



Kuvat 5 ja 6. Pikku –Surnun fosforipitoisuudet, sähköjohtavuus ja happitilanne vuosina 1999 – 2004.



Kuva 7. Iso- ja Pikku-Surnun klorofyllipitoisuudet vuosina 1994 – 2004.

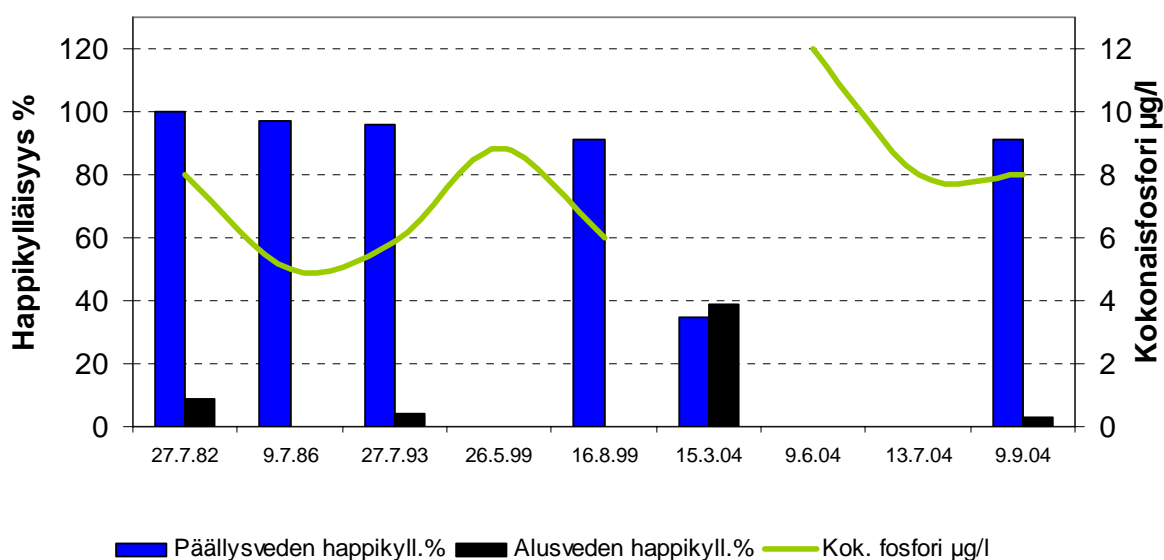
Vuoden 2004 tulosten perusteella Iso- ja Pikku- Surnun vesi sopi laadullisesti välttävästi virkistyskäyttöön eikä tilanne ole muuttunut edellisestä vuodelta 1999.

Laajalampi

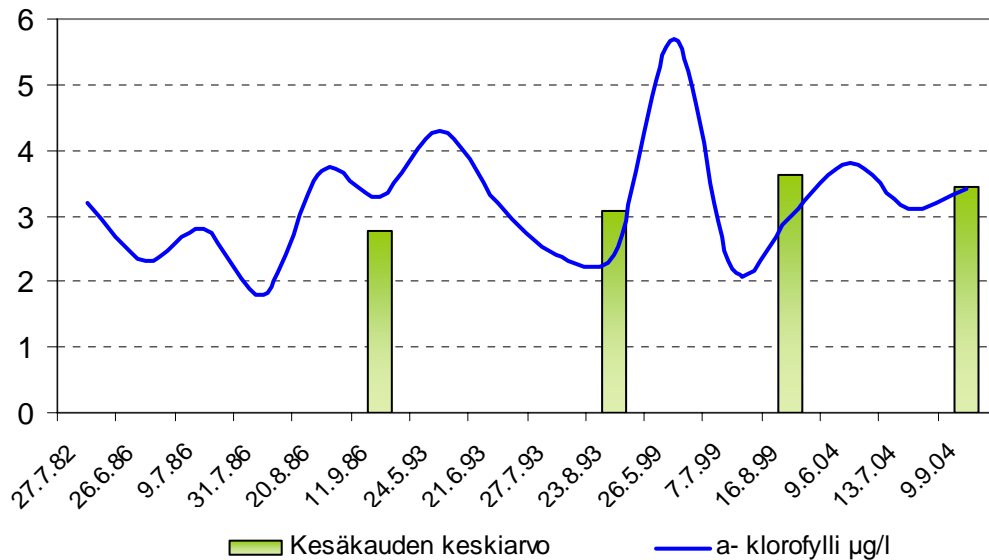
Laajalampi on tärkeä virkistyskäyttövesistö. Lammen pinta-ala on noin 17 ha ja noin 95 ha valuma-alue koostuu lähinnä asutusalueista (46 %) ja puistometsistä (36 %). Laajalampi laskee pohjoisesta Kattilanlahteen.

Laajalammen maaliskuinen happitilanne oli heikohko, sillä koko vesimassassa oli voimakas hapenvajaus (kylläisyys alle 40 %). Elokuussa päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä oli 10 metristä lähtien lähes happikato aiheuttaen sisäistä kuormitusta. Päällysveden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät karua vesistöä. Kesän keskimääräinen klorofylliarvo (3,4 µg/l) ja päällysveden fosforipitoisuus (9 µg/l) olivat samaa tasoa kuin aiempinakin tutkimuskesinä. Syyskuun alussa lammen vesi oli niukkahumuksista ja puskurikyvyltään erinomaista. Hygieenisesti lampi on soveltunut hyvin uimiseen. Veden laatu ei ollut oleellisesti muuttunut verrattuna aiempiin vuosien 1982 - 1999 tutkimustuloksiin. (ks. kuvat 8 ja 9).

Laajalammen veden laatu oli virkistyskäyttöedellytyksiltään hyvää.



Kuva 8. Laajalammen fosforipitoisuudet ja happitilanne vuosina 1982 – 2004.

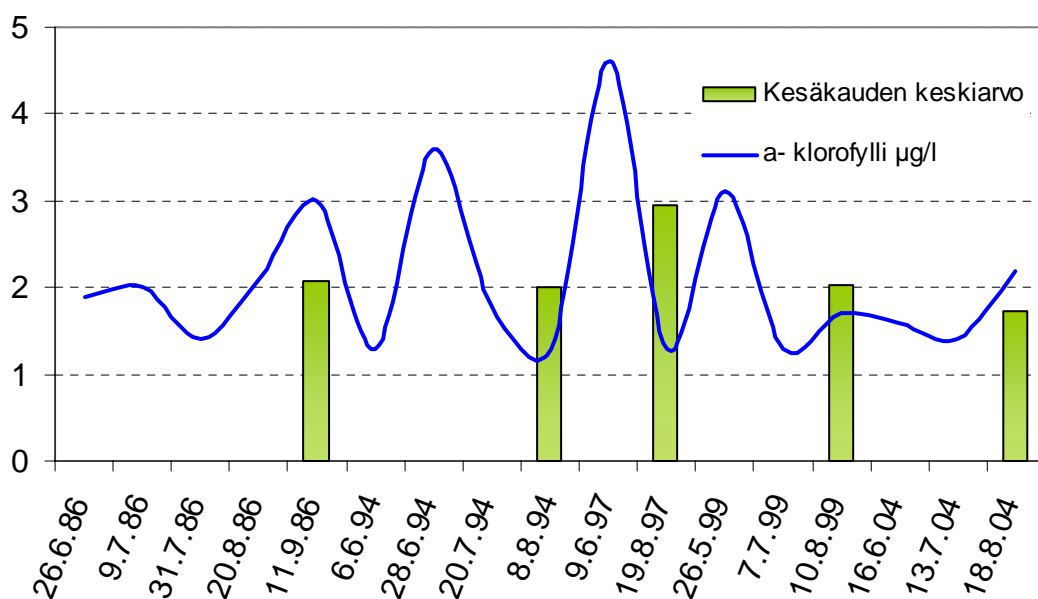
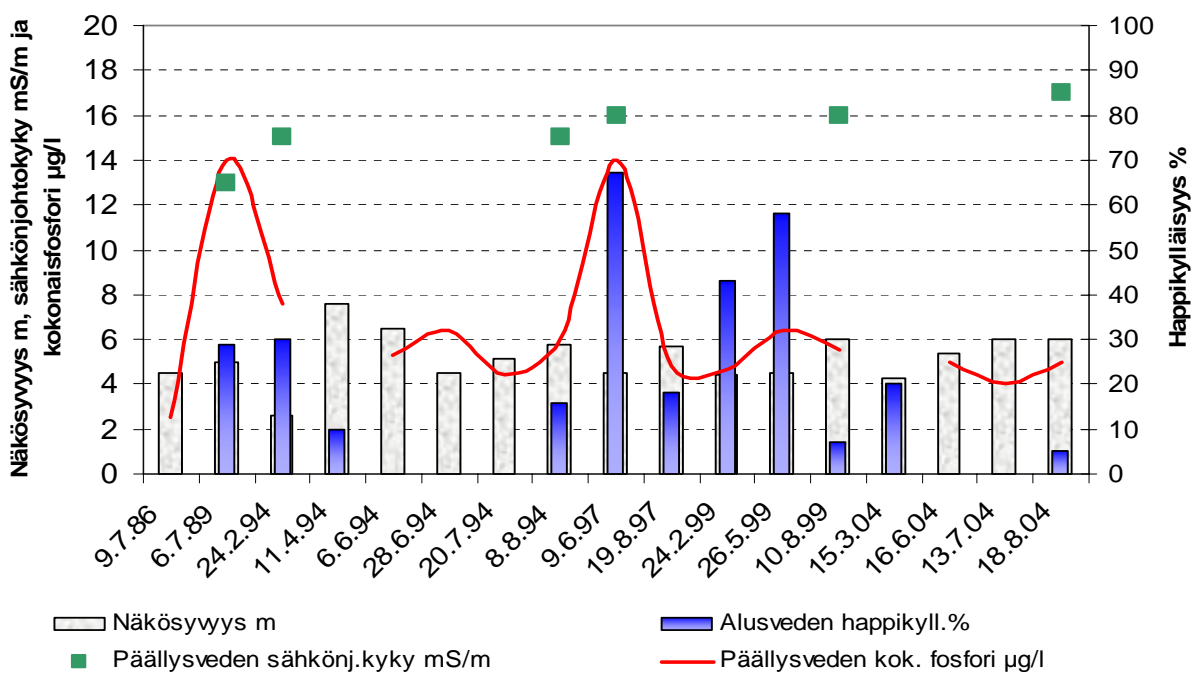


Kuva 9. Laajalammen klorofyllipitoisuudet vuosina 1982 – 2004.

Moisionlampi

Moisionlammen valuma-alueella on jonkin verran metsää ja viljeltyä peltoa varsinkin lammen eteläpuolella sekä rakennettua aluetta: asutusta, tiealueita ja sairaala-alue. Pinta-alaltaan noin 23 ha:n Moisionlampi sijaitsee osin Pursialan pohjavesialueella ja siitä tapahtuu rantaimetyymistä Kaihunharjuun.

Moisionlampi on ollut kirkasvetinen ja karu vesistö. Vuosina 1986 – 2004 keskimääräinen näkösyvyys oli 5,2 m sekä päällysveden fosforipitoisuus 6 µg/l, typpipitoisuus 470 µg/l ja kemiallinen hapenkulutus 3,5 mg/l. Aiempien tutkimusvuosien tapaan vuoden 2004 päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta syvänteessä pohjan lähellä oli selvää hapenvajausta ja vuonna 2004 elokuussa jopa lähes happikatoa aiheuttaen tällöin lievää sisäistä kuormitusta. Elokuussa päällysveden hygieenisuus täytti uimaveden laatuvaatimukset selvästi, muttei talousveden laatuvaatimuksia. Vuonna 2004 päällysveden ravinnepitoisuudet (fosfori 4 - 7 µg/l ja typpi 240 µg/l) ilmensivät karua vesistöä. Kesän keskimääräinen klorofyllipitoisuus 1,7 µg/l oli hieman alempi kuin vuonna 1999. (ks. kuvat 10 ja 11).



Kuva 10 ja 11. Moisionlammen näkösyyvyys ja alusveden happikylläisyys sekä päälysveden sähköjohtavuus, fosfori- ja klorofyllipitoisuudet vuosina 1986 – 2004.

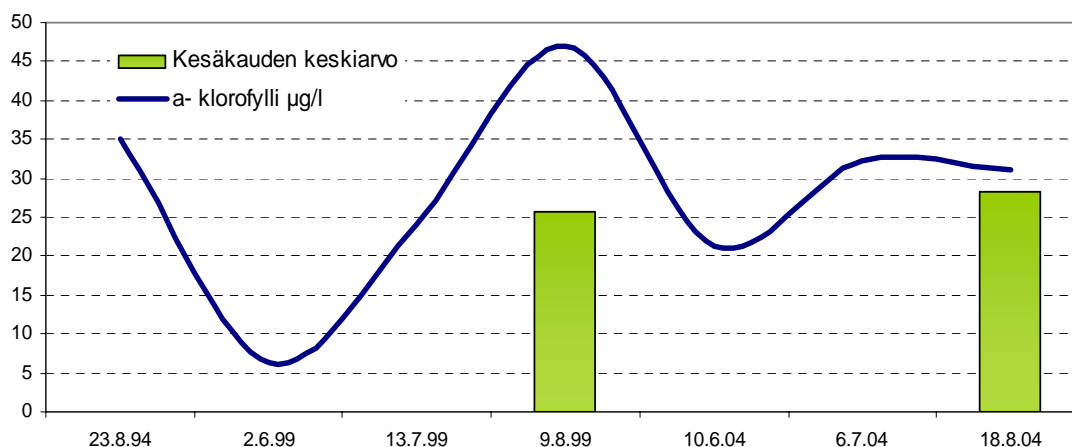
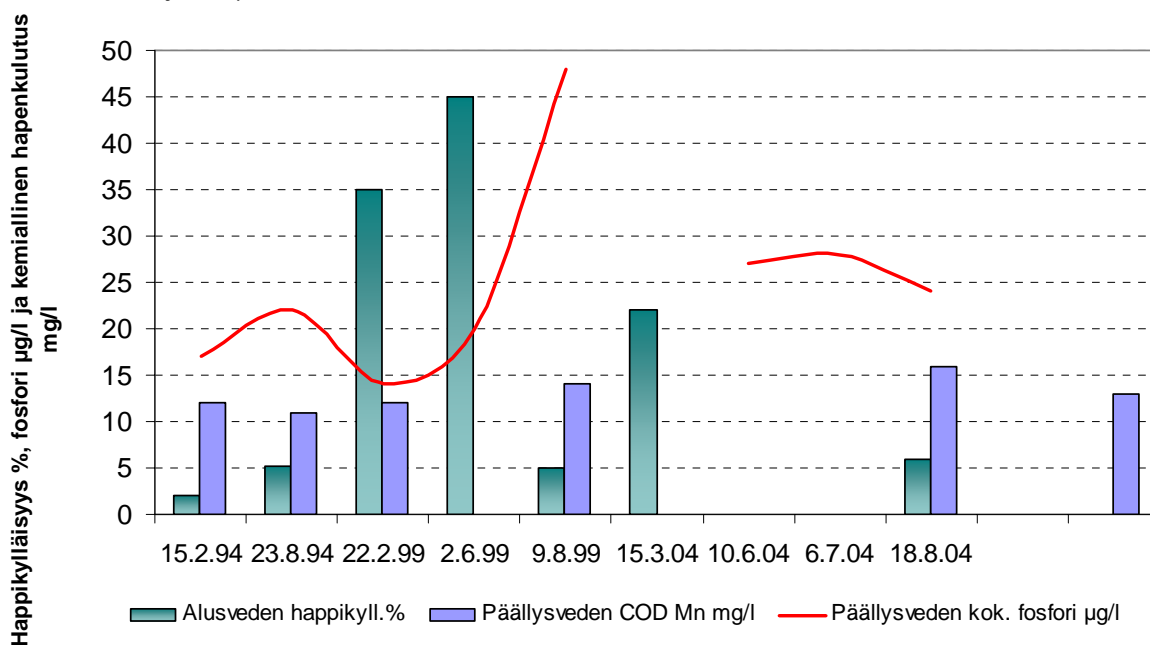
Vuoden 2004 tulosten perusteella Moisionlammen virkistyskäyttödellistyksiä voi pitää erinomaisina.

Saimaan Mustaselkä

Mustaselän valuma-alue (530 ha) muodostuu metsäalueista (450 ha) ja

pellosta (75 ha).

Mustaselän fosforiarvot ja kasvukauden klorofylliarvot ovat ilmentäneet selvää rehevöitymistä. Vuosina 1999 ja 2004 mitatut kesän keskimääräiset klorofylliarvot ovat olleet korkeita (26 ja 28 µg/l). Vesi on ollut runsashumuksista, joten näkösyvyyskin on jäänyt useimmiten alle kahden metrin ollen vuosina 1994 – 2004 keskimäärin 1,6 m. Alusveden ajoittainen happikato on aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli fosforin, ammoniumtyypen ja raudan liukenemista pohjasedimentistä. Vaikka vesi on ollut hygieenisesti uimavetenä hyvää, ovat elokuiset suolistoperäisten kolibakteerien määrät ilmentäneet lievää ulosteperäistä jätevesivaikutusta. Veden alkaliteettiarvot ovat ilmentäneet hyvää puskurikykyä happamoitumisen suhteen. (ks. kuvat 12 ja 13).



Kuvat 12 ja 13. Mustaselän päälyllyveden fosforipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus sekä alusveden happitilanne ja lorofyllipitoisuudet vuosina 1994 – 2004

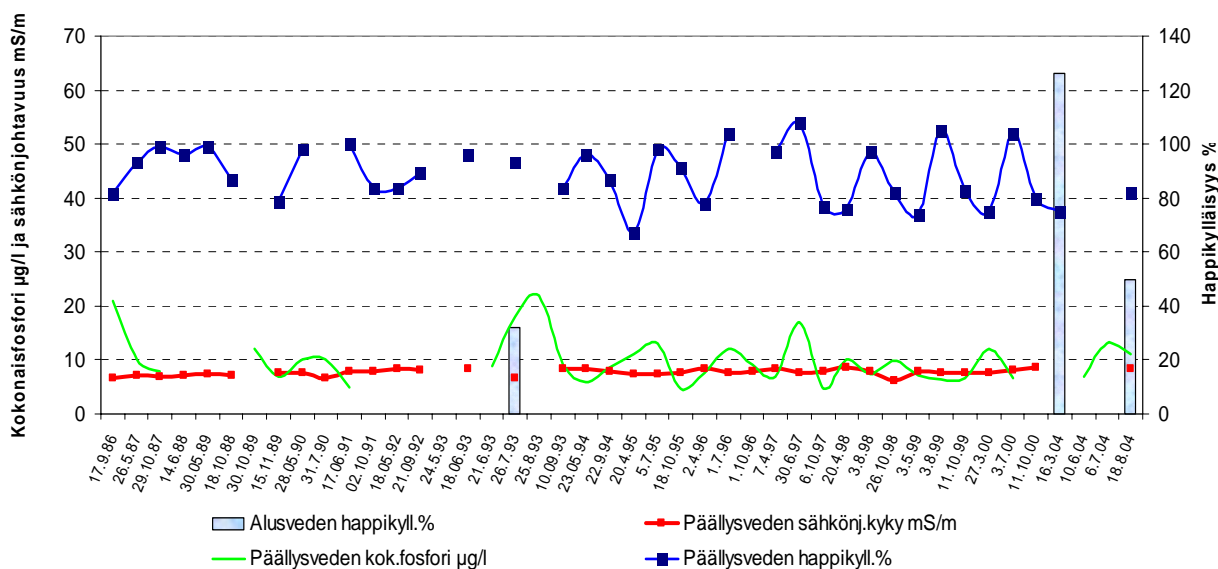
Tutkittujen veden eri ominaisuuksien suhteen Mustaselän vesi soveltui tyydyttävästi virkistyskäyttöön kuten uintiin ja kalastukseen. Vuoden 1994 sedimenttitutkimuksissa Mustaselän pohjan tila todettiin huonoksi.

5.12 Urpolanjoen valuma-alue 4.152

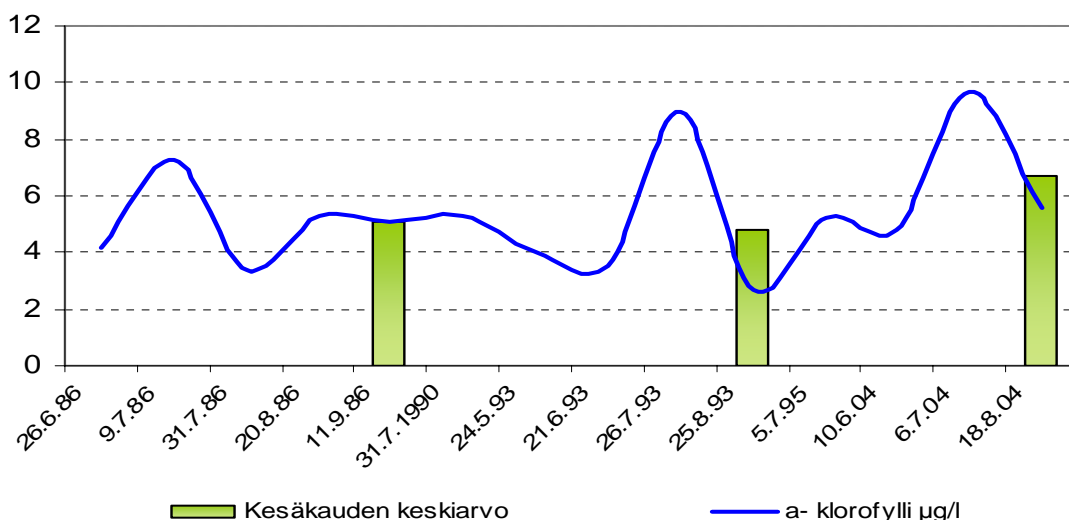
Pitkäjärvi

Pitkäjärvi on lähes viisi kilometriä pitkä ja pinta-alaltaan 146 ha. Se saa lisävesiä etelästä Linnajärvestä, Ketunlahteen laskevasta Orijärvestä ja Syysjärvestä, johon taas laskee Nieluslammen ja Kaituenlammen vedet. Lähivaluma-alueella (1149 ha) hallitsevana ovat lähinnä MT- ja VT-kankaat (65 % valuma-alueen pinta-alasta) ja pellot (9 %). Soita on noin 6 %. Suurimmat peltoalueet ovat Karilan koemasen ja Ketunlahden alueella.

Melko kirkasvetisen Pitkäjärven päänlysveden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ovat ilmentäneet karuhkoa vesistöä. 1990-luvulla järvessä oli havaittu alkan van rehevöitymisen merkkejä mm. klorofyllitulosten sekä ajoittaisten alusveden happivajausten ja vähäisten leväkukintojen perusteella. 2000-luvulla järven fosforipitoisuudet ovat olleet kuitenkin lievästi pienemmät kuin edellisellä vuosikymmenellä. Sähkönjohtavuus on ollut lievässä, muttei kovin merkittävässä nousussa ($r=+0,38$). Järven puskurikyky happamoitumisen suhteen on ollut erinomainen. Pitkäjärven virkistyskäyttöluokka oli hyvä. (ks. kuvat 14 ja 15).



Kuva 14. Pitkäljärven happikyyläisyys sekä päänlysveden sähkönjohtavuus ja fosforipitoisuudet vuosina 1986 – 2004.



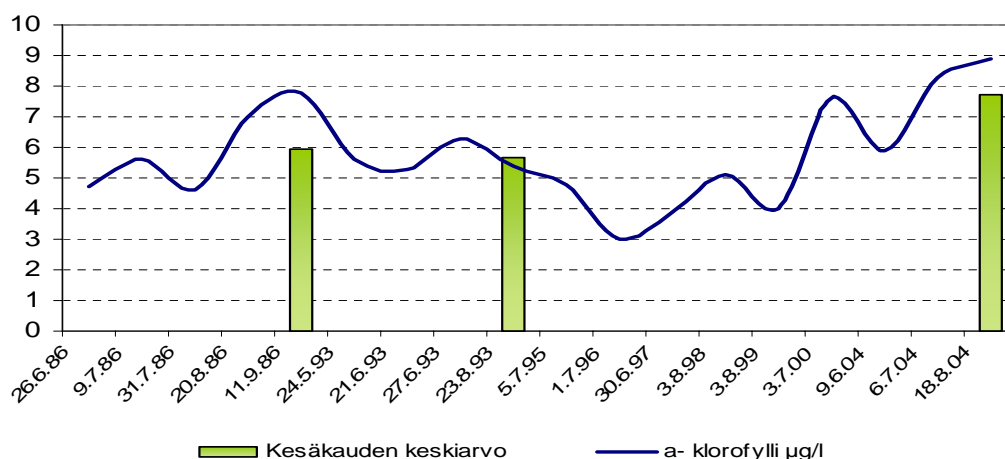
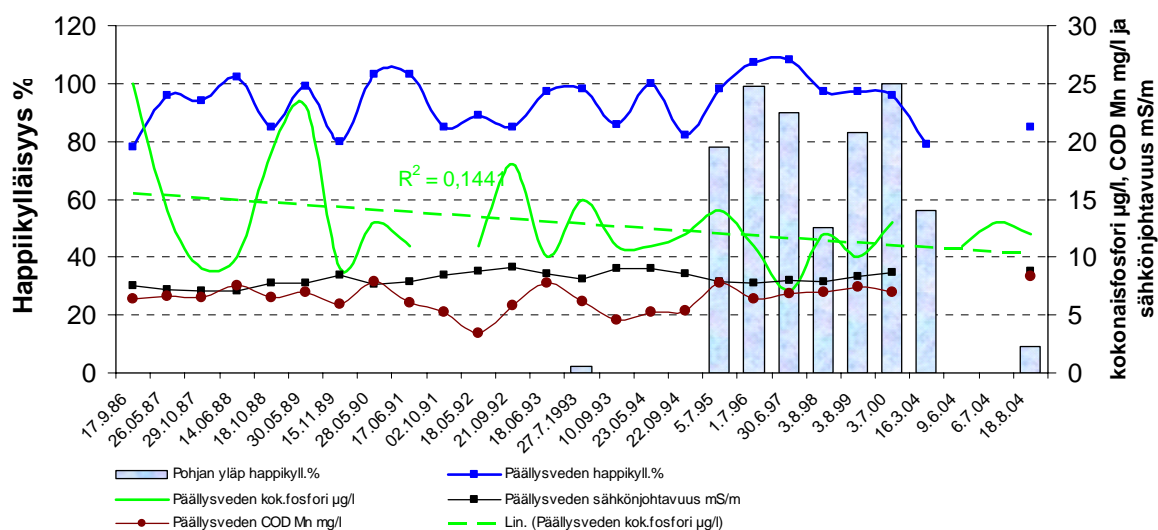
Kuva 15. Pitkäjärven klorofyllipitoisuudet vuosina 1986 – 2004.

Urpolanlampi

Pinta-alaltaan noin 13 ha:n Urpolanlammen noin 105 ha lähivaluma-alue koostuu suurelta osaltaan Urpolan virkistysmetsäalueesta ja pohjoispuolisista asuinalueista. Lampi saa lisävesiä lännestä Pitkäjärvestä. Sadevedet johdetaan lampeen kolmea hulevesiviemäriä myöten, joista merkittävämmän kuormittaa luoteinen purkupuutki.

Vuonna 2004 Urpolanlammen veden laatu oli melko hyvä. Happitilanne oli hyvä, joskin elokuussa pohjan lähellä (5 m) oli lähes happikato (happikylläisyys 9 %). Kesällä lammen klorofylli- ja ravinnepitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä: keskimääräinen päällysveden fosforipitoisuus oli 12 µg/l ja klorofyllipitoisuus 7,7 µg/l. Elokuussa vesi oli vähähumuksista, happamuudeltaan neutraalia ja puskurikyvyltään erinomaista.

Vuosina 1986 – 2005 lammen veden laadussa ei ole tapahtunut oleellista muutosta (ks. kuvat 16 ja 17). Happikyllästysarvot ovat vaihdelleet päällysvedessä yleensä välillä 80 – 100 %, kun pohjan yläpuolella (3 – 6 m) arvot ovat olleet useimmiten yli 60 %. Heikoimmillaan happitilanne on ollut vuonna 1993 heinäkuun lopussa, jolloin pohjan yläpuolella (4 m) oli lähes happikato. Myös vuosina 1998 ja varsinkin 2004 pohjan yläpuolella oli elokuussa voimakasta hapenvajausta. Kokonaisfosforipitoisuudet laskivat lievästi 1980-luvun lopun ja 1990-luvun alkupuolen arvoista ollen nykyisellään luokkaa 10 µg/l (ks. kuva 14). Viimeisten kymmenen vuoden aikana klorofyllipitoisuudet ovat olleet lievässä nousussa ja vuoden 2004 kesäkauden keskiarvo 8 µg/l oli noin 2 µg/l suurempi kuin vuosina 2000 ja 1987 (kuva 17). Vuosina 1995 – 2005 heinä-elokuun päällysveden suolistobakteerimäärät (1 – 15 pmy/100 ml) ilmentävät lievää hajakuormitusvaikutusta.



Kuvat 16 ja 17. Urpolanlammen happikylläisyys sekä päälysveden sähköjohtavuus ja kemiallinen hapenkulutus sekä fosfori- ja klorofyllipitoisuudet vuosina 1986 – 2004.

Tutkimustulosten perusteella Urpolanlammen veden laatu on soveltunut hyvin virkistyskäyttöön.

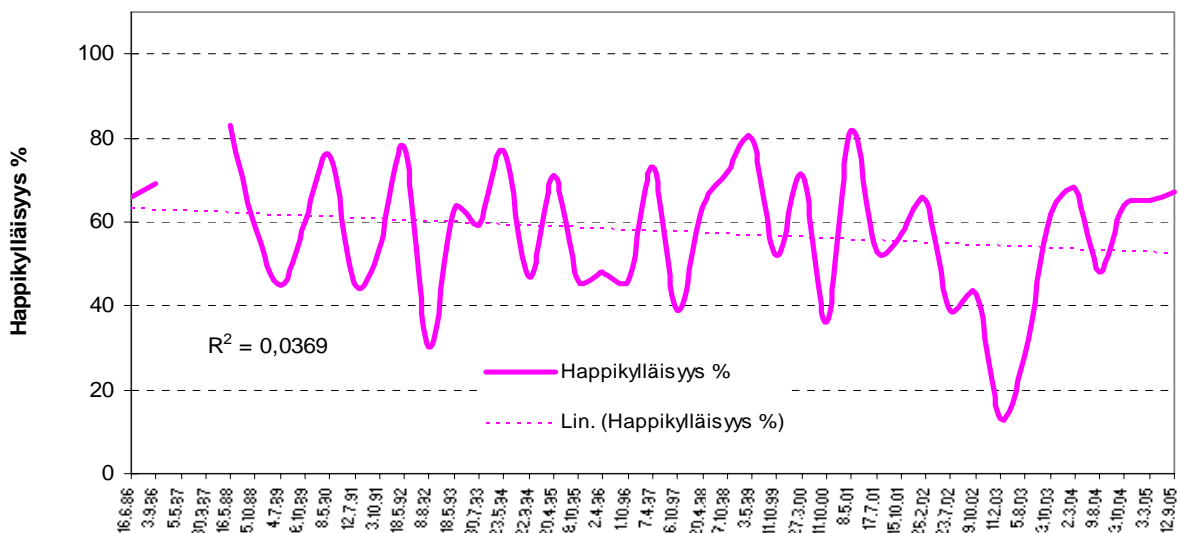
5.13 Emolanjoen valuma-alue 4.153

Hanhijoki

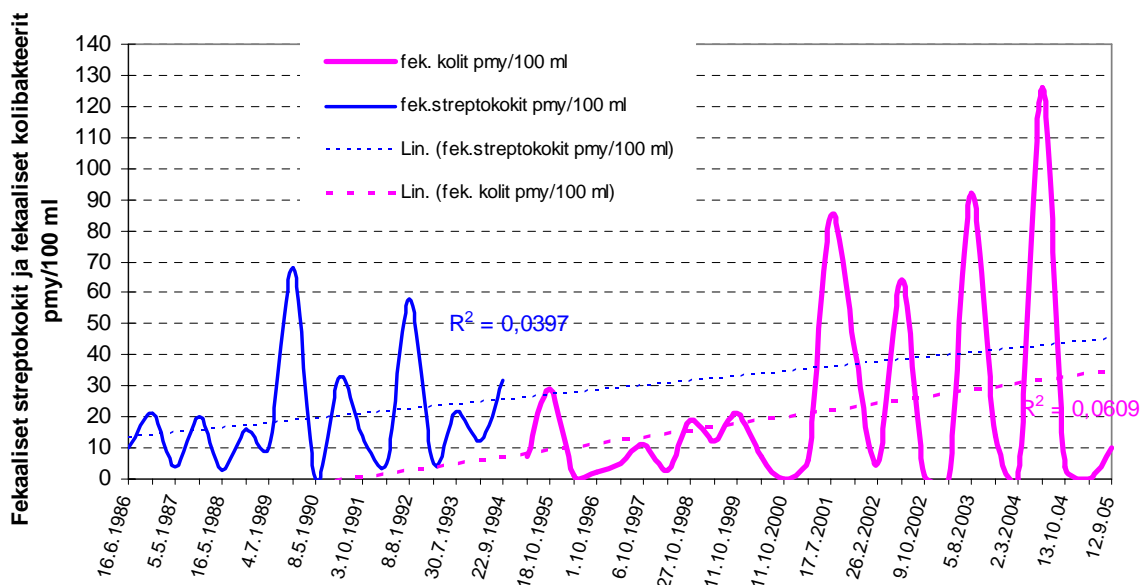
Happitilanne on ollut useimmiten tyydyttävä tai välttävä ja ajoittain huono. Happitilanne on hieman heikentynyt koko tarkkailu aikana, joskaan ei tilastollisesti merkitsevästi. Viime vuosien selvästi huonoin tilanne on ollut vuonna 2003 (happikylläisyys helmikuussa 13 % ja elokuussa 28 %). Tällöin happipitoisuus (noin 2 mg/l) oli jo kalojen kannalta kriittisellä tasolla. Vesi on ollut lievästi hapanta, keskihumuksista (lievästi ruskeavetinen) ja

puskurikyvyltään erinomaista. Hanhijoessa on näkynyt ihmistoiminnan vaikutus koholla olevista ravinne- ja suolapitoisuuksissa sekä suolistoperäisten bakteerien määrissä. Veden suolaisuus on ollut lievässä nousussa aina viime vuosiin asti, joskin vuosina 2004 ja 2005 pitoisuudet näyttävät kääntyneen lievään laskuun. Veden hygieeninen laatu on useimmiten heikentynyt, joskin vesi on ollut uimavetenä vielä hyvälaatuista (ks. kuvat 18 - 20).

Hanhijoen happikylläisyys 1986 - 2005

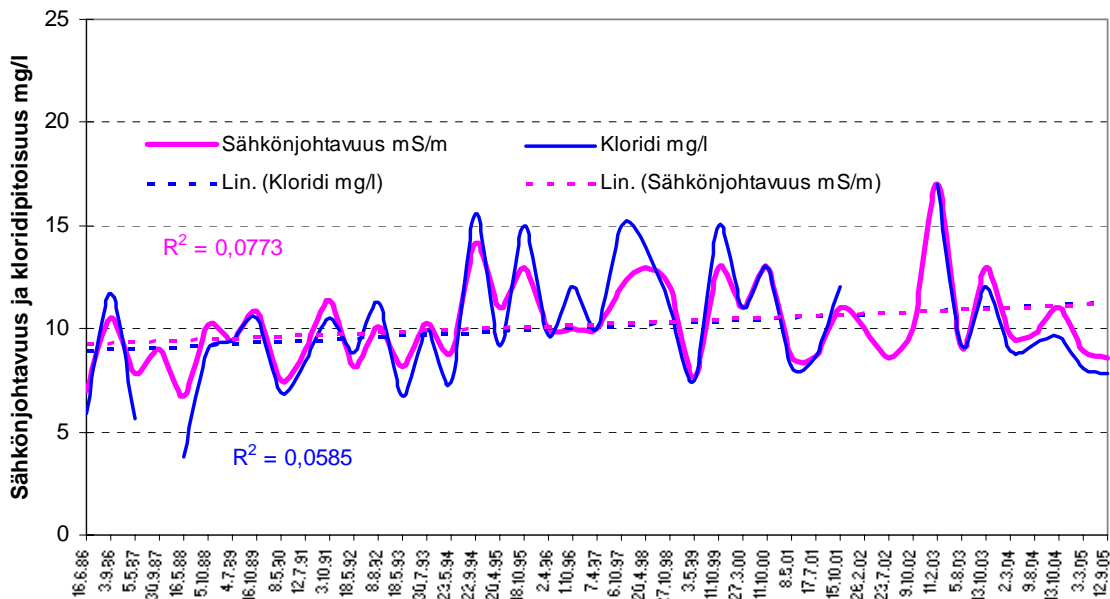


Hanhijoen suolistobakteeripitoisuudet 1986 - 2005



Kuvat 18 ja 19. Hanhijoen happikylläisyys ja suolistobakteerien määrät vuosina 1986 – 2005.

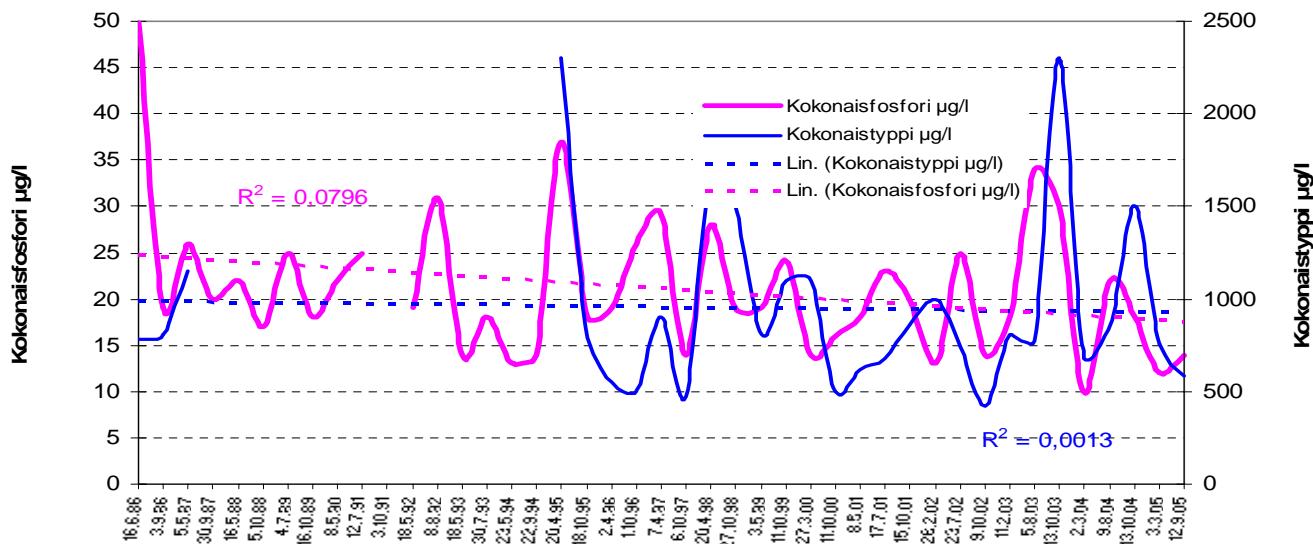
Hanhijoen kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus 1986 - 2005



Kuva 20. Hanhijoen kloridipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus vuosina 1986 – 2005.

Ravinnepitoisuudet ovat ilmentäneet runsasravinteisuutta. Pienimmät fosforipitoisuudet on mitattu talvella ja suurimmat kesällä. Tosin vuosien 2004 ja 2005 syyskuussa mitatut klorofyllipitoisuudet (4 µg/l) olivat tyypillisiä karuhkoille vesille. Ravinnepitoisuuksien kehityksessä ei ole ollut mitään selvää pitempiaikaista suuntausta (kuva 21).

Hanhijoen ravinnepitoisuudet 1986 - 2005



Kuvat 21. Hanhijoen ravinnepitoisuudet vuosina 1986 – 2005.

Tutkimustulosten perusteella Hanhijoen veden laatu on soveltunut tyydyttävästi virkistyskäyttöön.

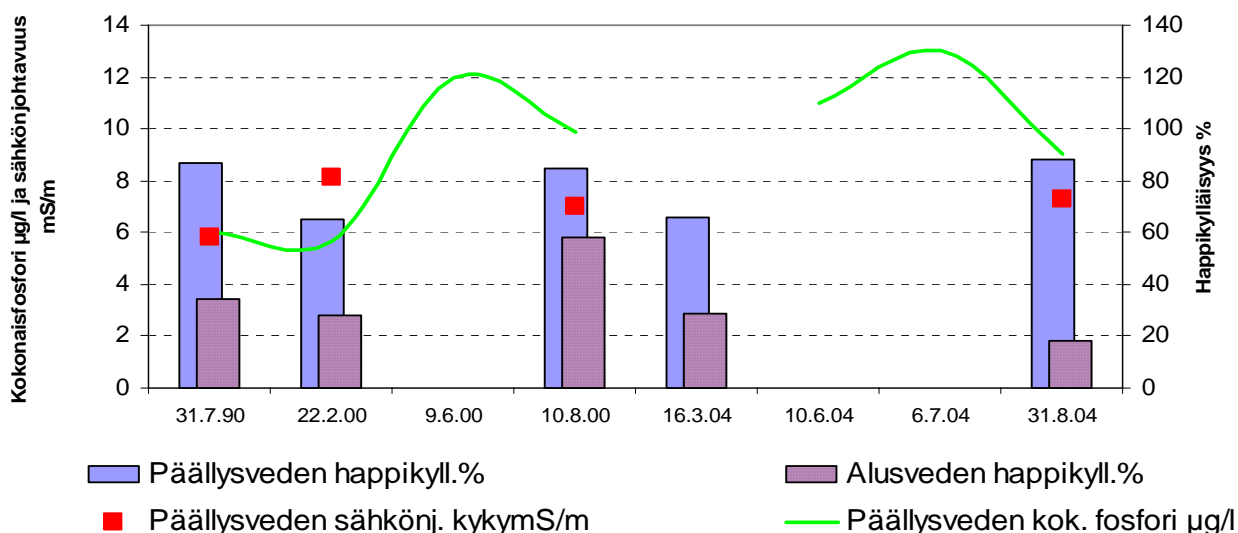
Likolampi

Likolampi käsitellään kappaleessa 5.2.

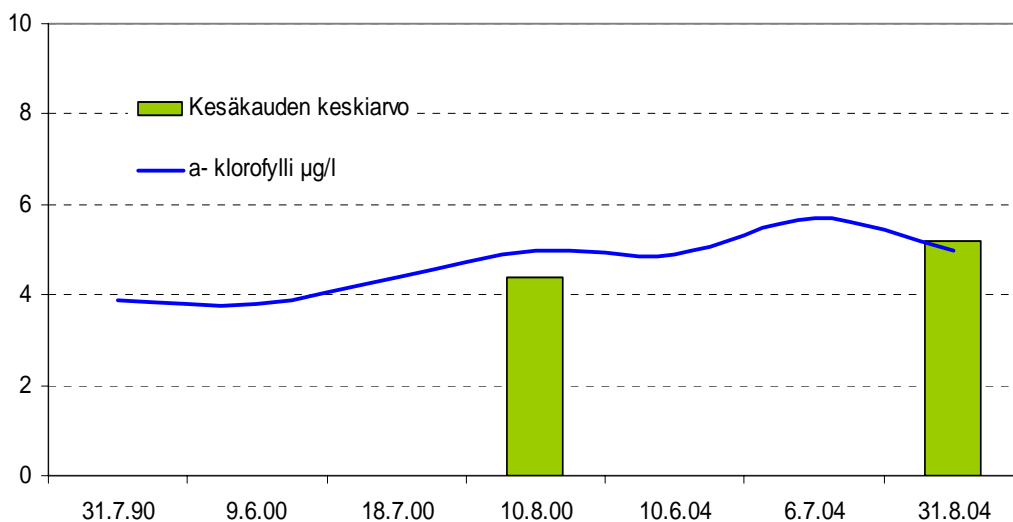
Iso Vuolinko

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 %. Rannat ovat melko alavia MT-kankaita. Loma-asutusta on enemmän 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 Pienisalmissa lähinnä Pieni-Vuolingon suuntaan, vaikkakin järviältaiden keskiveden korkeudet ovat peruskartan mukaan samalla tasolla.

Vuonna 2004 Iso-Vuolingon vesi oli melko kirkasta näkösyvyyden ollessa noin 2,5 m. Kerrostuneisuuskausina päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä ilmeni voimakasta hapenvajausta (happikylläisyys 18 ja 29 %). Päällysveden fosfori- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät alkavaa rehevöitymistä. Elokuussa vesi oli happamuudeltaan lievästi emäksistä ja puskurikyvyltään erinomainen. Hygieenisesti vesi oli hyvää. Tulosten perusteella Iso-Vuolingon vesi sopii laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön. Veden laatu ei eronnut oleellisesti vuosien 1990 ja 2000 tilanteesta, joskin klorofyllipitoisuuksien lievä nousu ilmentää rehevöitymisen vähäistä voimistumista. (kuvat 22 ja 23).



Kuva 22. Iso-Vuolingon happikylläisyys sekä päällysveden sähkönjohtavuus ja fosforipitoisuudet vuosina 1990 – 2004.



Kuva 23. Iso-Vuolingon klorofyllipitoisuudet vuosina 1990 – 2004.

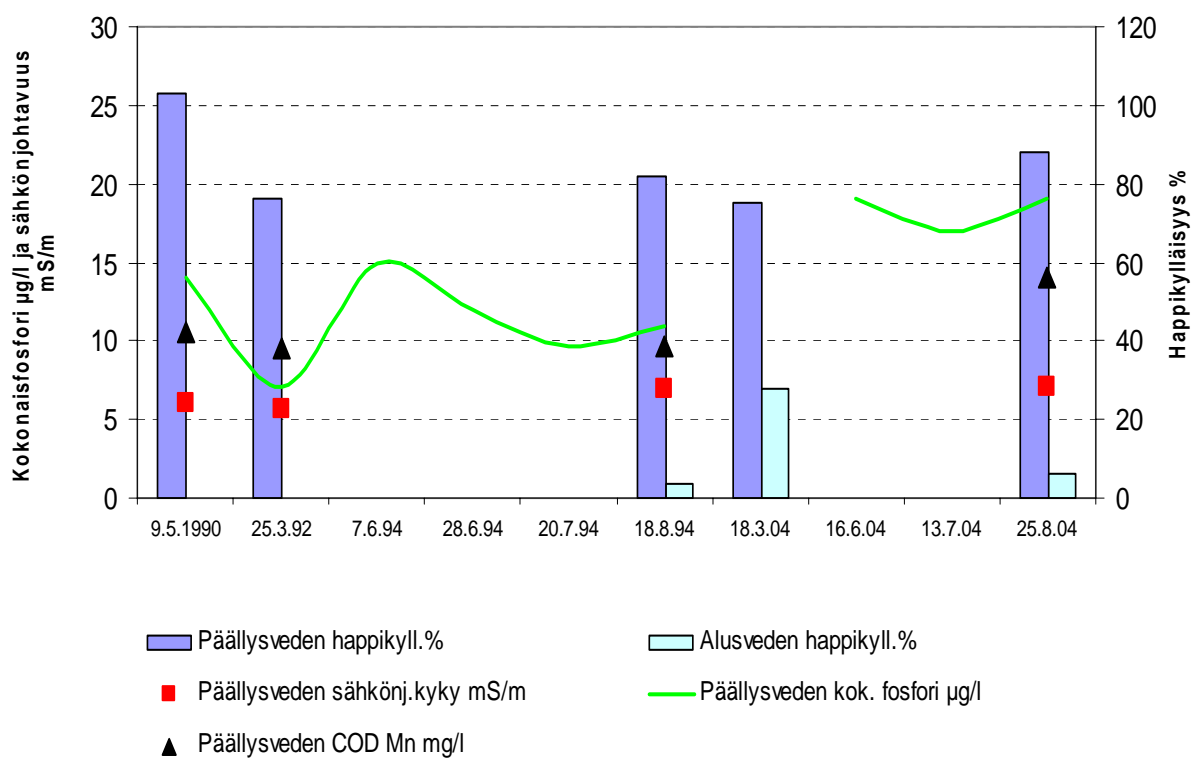
5.14 Myllyjoen valuma-alue (4.156)

Korpijärvi

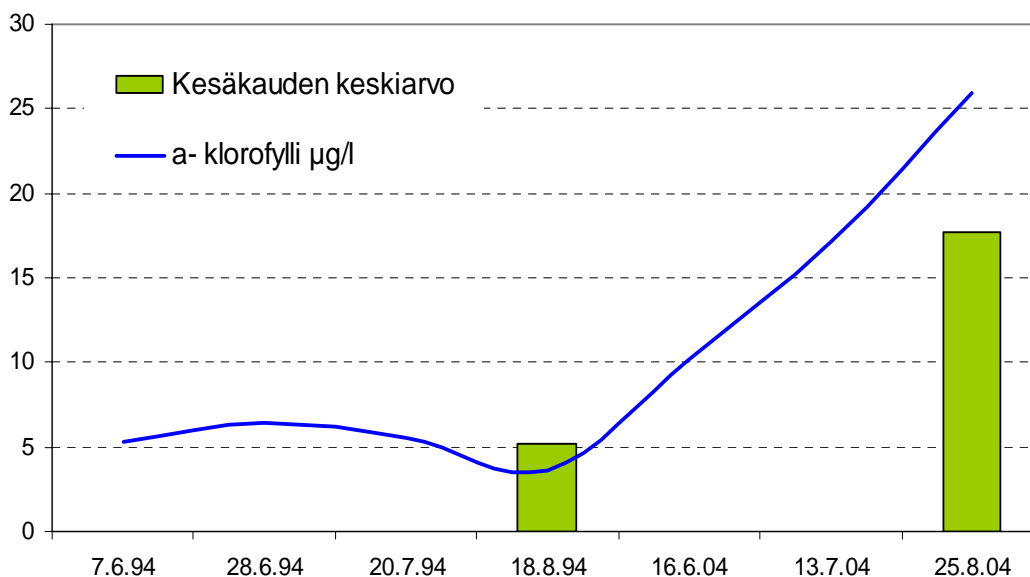
Korpijärven vesipinta-ala on 76 ha. Järven kokonaisvaluma-alueesta, 2897 ha, on peltoa noin 9 % ja vesistöjä noin 11 %. Korpijärveen laskevat kaakosta Ylimmäinen ja Hertunlampi sekä koillisesta Tervanen ja Kaihlanen.

Korpijärven happitilanne oli päällysvedessä melko hyvä, mutta alusvedessä pohjan lähellä oli maaliskuussa voimakas hapenvajaus (12 m:ssä happikykyisyys 28 %) ja elokuussa oli lähes happikato (8 m:ssä kylläisyys 6 %). Pohjan huono happitilanne oli aiheuttanut ravinteiden ja raudan liukenemista sedimentistä lisäten vesistön rehevöitymistä. Korpijärven ravinnepitoisuudet ilmenisivät lievää, mutta klorofyllipitoisuudet selvää rehevöitymistä. Kesällä 2004 keskimääräinen päällysveden fosforipitoisuus oli 18 µg/l ja klorofyllipitoisuus 18 µg/l. Runsas levämäärä näkyi myös veden lisääntyneessä sameudessa. Elokuussa vedessä oli melko runsaasti humusta ja puskurikyky happamoitumista vastaan oli erinomainen. Vuonna 2004 Korpijärven virkistyskäyttöluokka oli tyydyttävä.

Verrattuna edelliseen tutkimukseen vuodelta 1994 oli tapahtunut selvä muutos rehevämpään suuntaan, jolloin ravinne- ja klorofyllipitoisuudet sekä kemiallinen hapenkulutus olivat nyt selvästi suuremmat kuin 10 vuotta aiemmin. Tosin järvessä oli jo tuolloin 1990-luvulla havaittavissa lievän rehevöitymisen merkkejä. (ks. kuvat 24 ja 25).



Kuva 24. Korpijärven happikylläisyys sekä päällyksveden sähkönjohtavuus ja kemiallinen hapenkulutus sekä fosforipitoisuudet vuosina 1990 – 2004.



Kuva 25. Korpijärven klorofyllipitoisuudet vuosina 1994 ja 2004.

Ylimmäinen

Pinta-alaltaan 130 ha:n Ylimmäisen valuma-alueesta 807 ha noin 2 % on peltoa ja 17 % vesistöjä (Ylimmäinen, Aittaroinen ja Haukkalampi). Pellot sijaitsevat lähinnä Haukkalammen valuma-alueella. Ylimmäinen laskee pohjoisosastaan Korpijärveen.

Ylimmäisen typpi- ja varsinkin fosforipitoisuudet olivat tyypilliset karuille vesille, joskin levämäärästä kertova klorofyllipitoisuus ilmensi lievää rehevyyttä (kesän kolmen tutkimuskerran keskiarvo 4,6 µg/l). Maaliskuussa päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta pohjan lähellä oli voimakas hapenvajaus (kylläisyys vain 18 %). Elokuun happitilanne oli hyvä, sillä matalassa (alle 5 m) vedessä vähäininkin tuuli aikaansaa helposti veden kierron. Ylimmäinen oli melko kirkasvetinen (vähähumuksinen). Sameus- ja näkösyvyysarvot olivat tyypilliset puhtaille vesille. Hygieenisuus oli hyvä, kuten myös veden puskurikyky happamoitumisen suhteen. Veden pH oli neutraalin tuntumassa. Verrattuna edelliseen tutkimuskertaan vuodelta 1991 ei veden laadussa ollut tapahtunut oleellista muutosta, joskin vuoden 1991 heinäkuun klorofylliarvo (2 µg/l) oli pienempi kuin kaikki vuoden 2004 kesällä mitatut pitoisuudet.

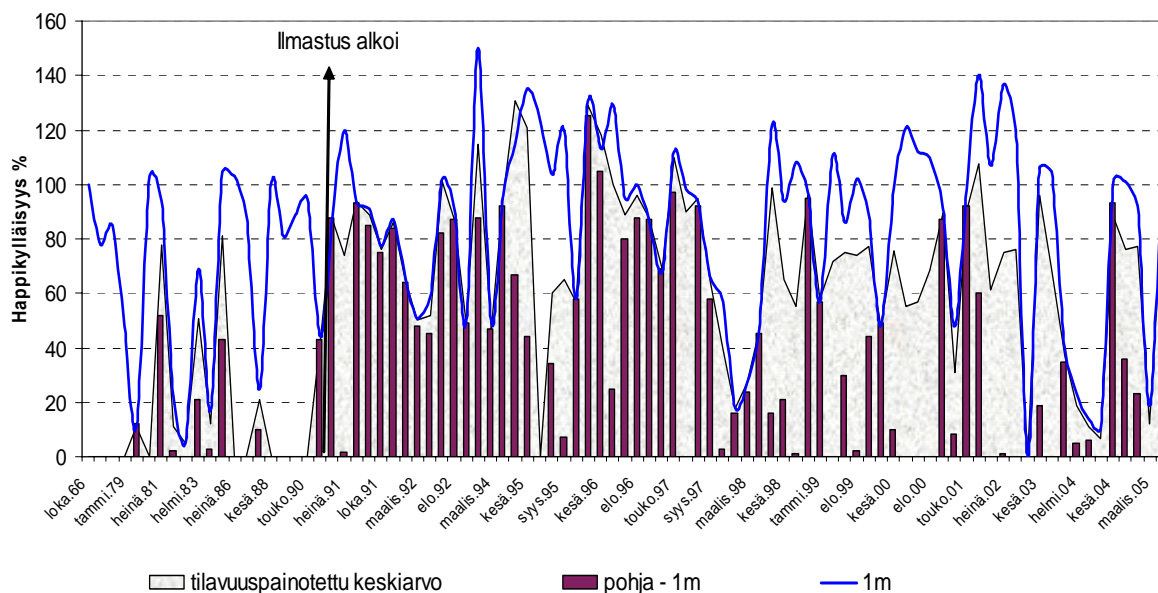
Vuosien 2004 ja 1991 tulosten perusteella Ylimmäisen vesi soveltui hyvin vesistön virkistyskäyttöön.

5.2 Seurantajärvet 2005. Emolanjoen valuma-alue 4.153

Likolampi

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.

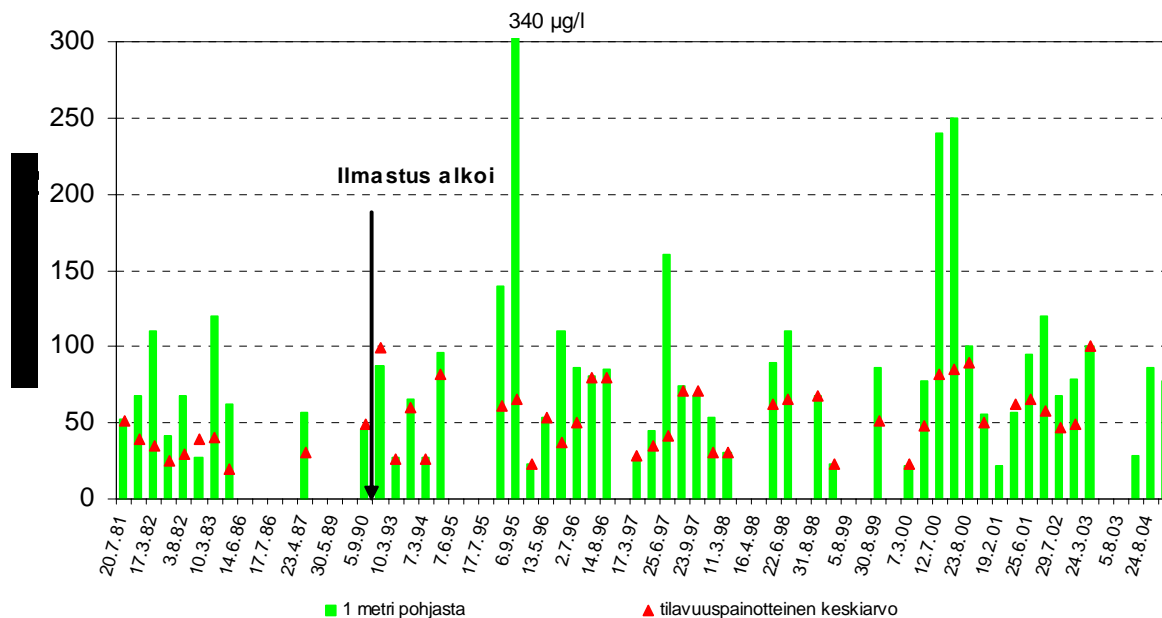
Ilmastuksesta huolimatta lammen lopputalven happitilanne on ollut vuodesta 2003 lähtien huono. Vuonna 2003 maaliskuussa lammen kolmella havaintopaikalla (pisteet 1,2 ja 3) oli käytännössä happikato (happikylläisyys metrissä alle 0,1 %). Happikato johtui ilmastuslaitteen epäkunnosta. Vuosina 2004 ja 2005 kevään happitilanne oli vain hieman parempi, sillä päällysvedessäkin (1 m) happea ei ollut kuin 1,5 – 2,7 mg/l (kylläisyys 10 – 19 %). Pohjan yläpuolella happi oli käytännössä loppunut. Avovesiaikana happitilanne on ollut em. vuosina hyvä, joskin vuonna 2003 hapen ylikyllästystä ilmeni varsinkin kesäkuussa kolmessa metrissä (127 %). Ilmastuksen aloittamisen jälkeen lammen keskimääräinen happitilanne on ollut tyydyttävä tai usein keväisin välttävä lukuun ottamatta vuosien 1998, 2001 ja 2003 - 2005 lopputalvea sekä vuoden 1995 heinäkuuta (ks. kuva 26).



Kuva 26. Likolammen happikylläisyys vuosina 1979 - 2005.

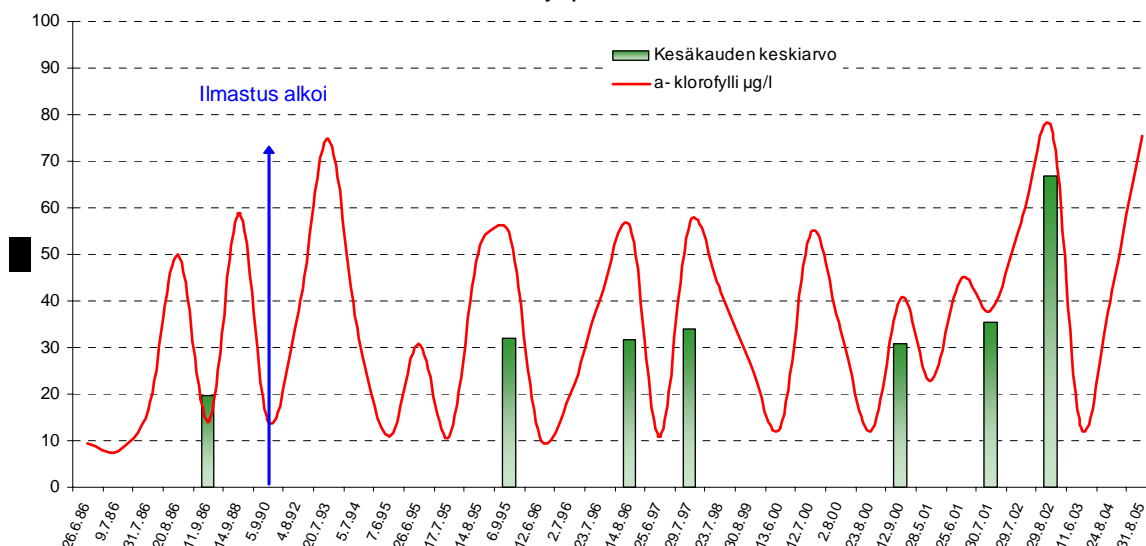
Kunnostuksen aloittamisen jälkeen lammen rehevydessä ei ole tapahtunut muutosta parempaan, vaan päinvastoin kesäaikaiset klorofylli- ja fosforipitoisuudet ovat olleet suuremmat kuin aiemmin. Nykyiset klorofyllipitoisuudet ilmentävät erittäin rehevää vesistöä. (kuvat 27 ja 28).

LIKOLAMMEN KOKONAISFOSFORIPITOISUUDET 1981- 2005



Kuva 27. Likolammen fosforipitoisuudet vuosina 1981 – 2005.

Likolammen klorofyllipitoisuudet vuosina 1986 - 2005



Kuva 28. Likolammen klorofyllipitoisuudet vuosina 1981 – 2005.

Veden laadussa on näkynyt hulevesien vaikutusta mm. suolistobakteerien esiintymisenä (vuoden 2005 elokuussa 4 metrissä 144 pmy/100 ml). Näkösyvyys oli maaliskuussa peräti 2,9 m eli maksimiarvo viimeisten 15 vuoden aikana mitatuista. Kesäarvot olivat maksimissaan luokkaa 1- 1,5 ja elokuussa alle 1 m eli samalla tasolla kuin viime vuosina yleensä.

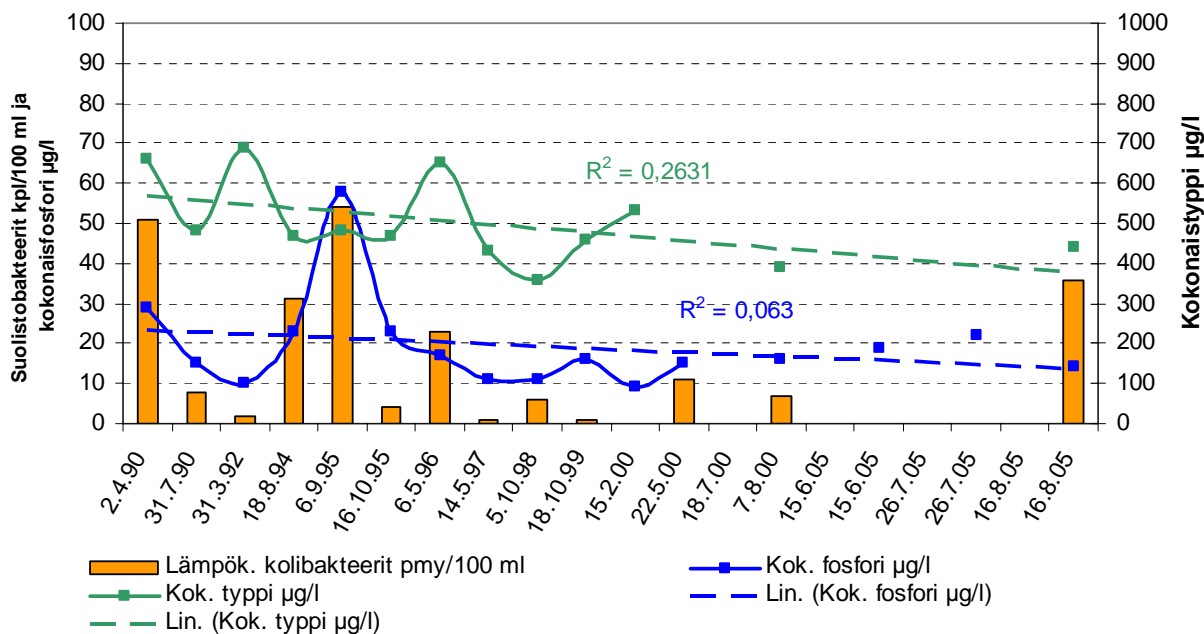
Likolammen veden laatu luokitetaan virkistyskäytön kannalta välttäväksi, mutta ilman ilmastusta em. laatuluokkana olisi huono kehnon happitilanteen johdosta.

Naistinki

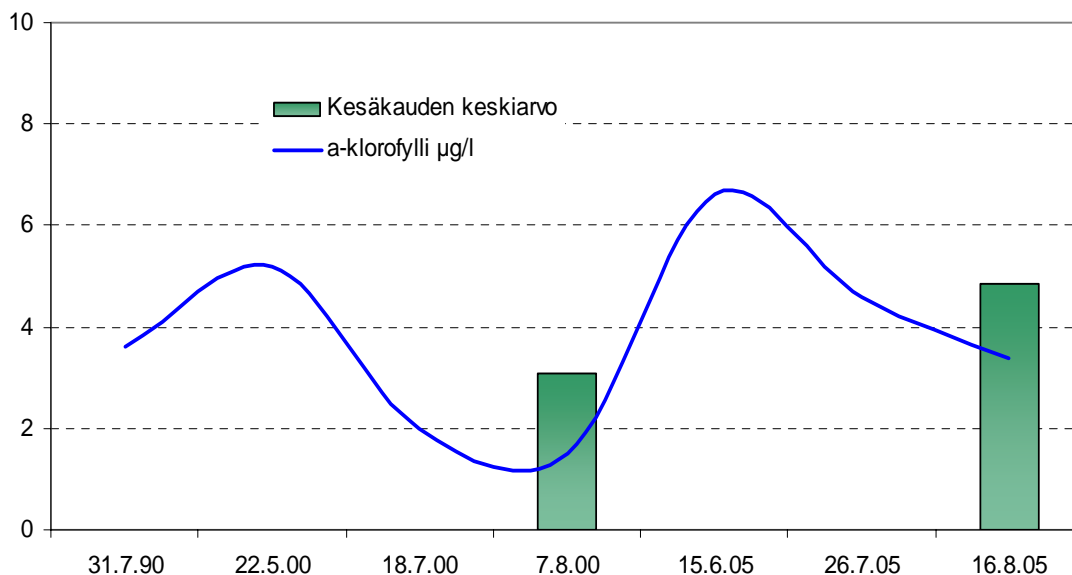
Vesipinta-alaltaan noin 11 ha Naistingin lähivaluma-alue on noin 200 ha laaja, josta on peltoa noin kolmannes ja rakennettua aluetta viidennes. Naistinki on hyvin matala, keskisyvyys vain 0,5 m ja suurin syvyys 0,7 m. Lampea on kunnostettu nostamalla pohjapadolla aliveden pinnakorkeuksia sekä niittämällä 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.

Naistingin vuoden 2005 fosfori- ja typpi-arvot sekä keskimääräinen klorofyllipitoisuus (4,9 µg/l) ilmensivät lievää rehevöitymistä. Vuoden 2000 keskimääräinen klorofyllipitoisuus (2,9 µg/l) oli tyypillinen karuille vesistöille. Ravinnepitoisuudet olivat 1990-luvulla lievässä laskussa, mutta 2000-luvulla tilanne ei ole enää juuri muuttunut. Veden suolistobakteerimäärät ovat kertoneet lievästä jätevesivaikutuksesta. Happitilanne oli elokuussa tyydyttävä (happikylläisyys 70 %) ollen edellisikerran vuoden 2000 tasoa (elokuussa happipitoisuus 6,2 mg/l ja kylläisyys 67 %). Naistingin vedessä

on ollut jonkin verran humusta väriarvojen vaihdellessa välillä 35 - 50 mg Pt/l ja kemiallinen hapenkulutus välillä 9 - 10 mg/l. Happamoitumisen kannalta puskurikyky on ollut erinomainen. Naistingin vedenlaadullinen virkistyskäyttöarvo oli hyvä, kuten vuonna 2000. (ks. kuvat 29 ja 30).



Kuva 29. Naistingin suolistobakteerien ja ravinteiden pitoisuudet vuosina 1990 – 2005.

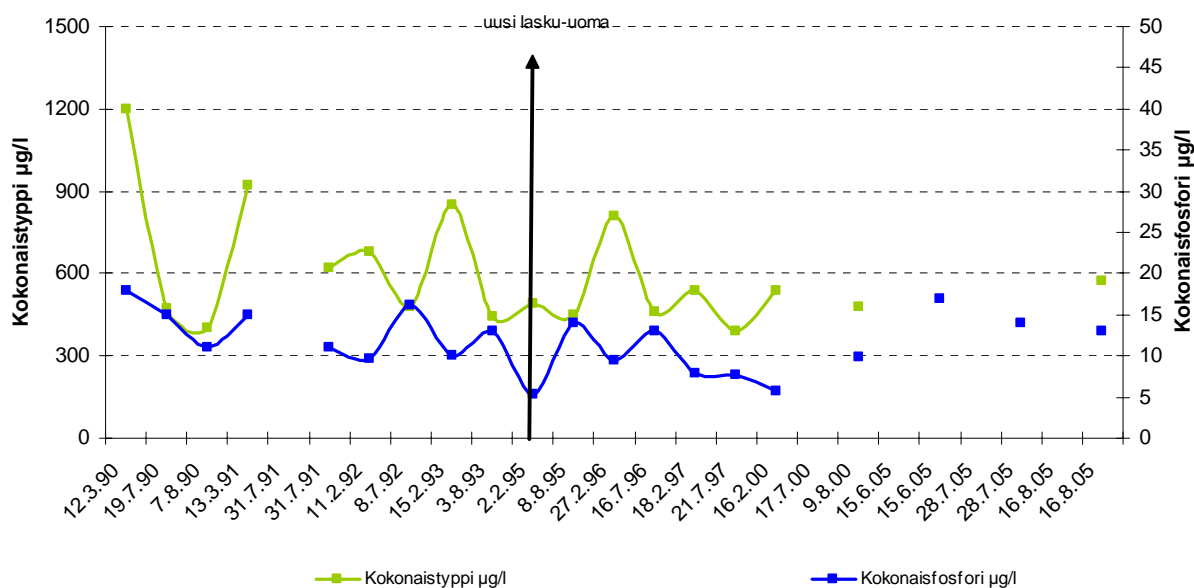


Kuva 30. Naistingin klorofyllipitoisuudet vuosina 1990 – 2005.

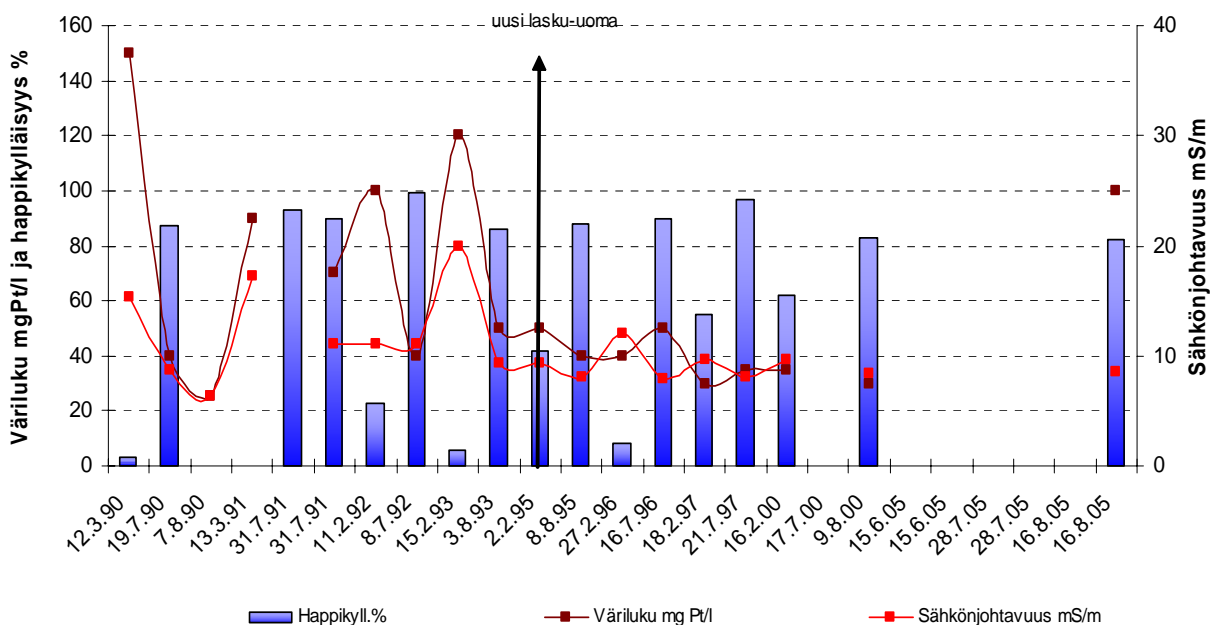
Naaranki

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 Oulungista. Naarankia tarkkailtiin velvoitetarkkaluina vuosina 1987 –93 ja 1995 –97 liittyen valtatie 5 rakentamisaikaisiin sekä tiepenkereiden ja järven laskuomien patojen aiheuttamien vedenvaihtuvuusmuutoksien vedenlaatuvaikutuksiin. Vuoden 2005 heinä- ja elokuun näytteet otettiin mökkilaiturin päästä, jossa oli varsinaista näytepistettä suurempi vesisyvyys. Lisäksi siinä ei ollut näytteenottoa häiritsevää vesikasvillisuutta kuten pisteellä 1.

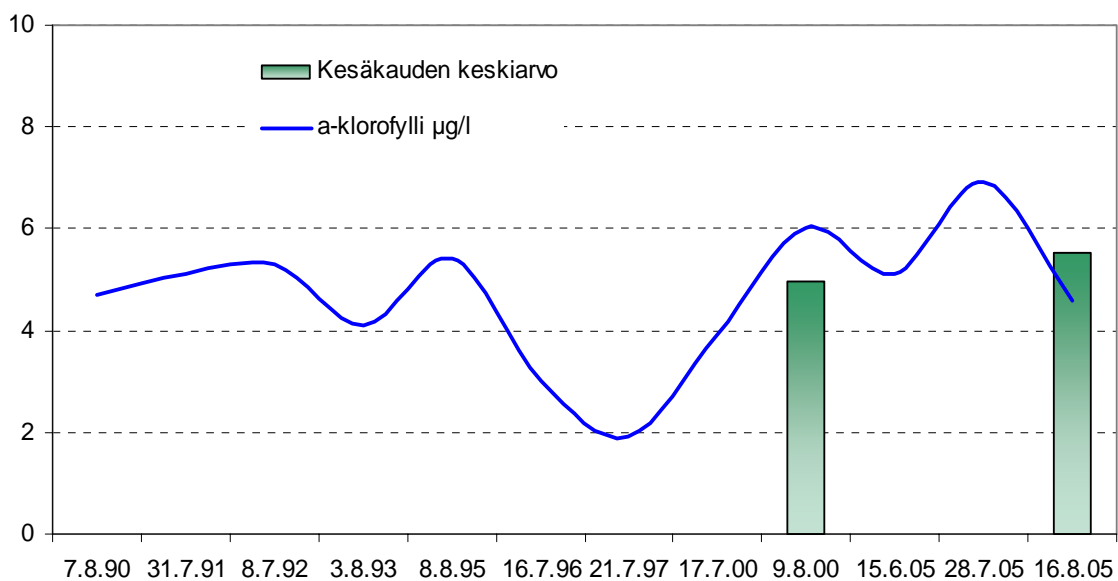
Vuonna 2005 tien pohjoispuolisen Pieni-Naarangin (piste 1) ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Tulosten perusteella Naarangin rehevöityminen näyttää hieman kiihtyneen. Elokuun suurehkot bakteeri-, humus- ja fosforiarvot selittynevät pääosin runsaista ajankohdan sateista (huuhtoutuminen), mutta lähinnä bakteerien osalta ei voida pois sulkea laiturilla olleiden sorsien runsaiden ulosteiden huuhtoutumisvaikutusta. Varsinaisella näytepisteellä kesäkuussa fosforiarvo oli kuitenkin viime vuosia korkeampi ja samalla tasolla kuin 1990-luvun alussa. Elokuussa tutkittu happitilanne oli hyvä. Virkistyskäyttöluokituksessa Naaranki on kuulunut luokkaan hyvä lukuun ottamatta vuotta 1993, jolloin pisteen 1 virkistyskäyttöedellytyksiä pidettiin tyydyttävänä. (ks. kuvat 31 - 33).



Kuva 31. Pieni-Naarangin ravinnepitoisuudet vuosina 1990 – 2005.



Kuva 32. Pieni-Naarangin happikylläisyys, sähkönjohtavuus ja väriluku vuosina 1990 – 2005.



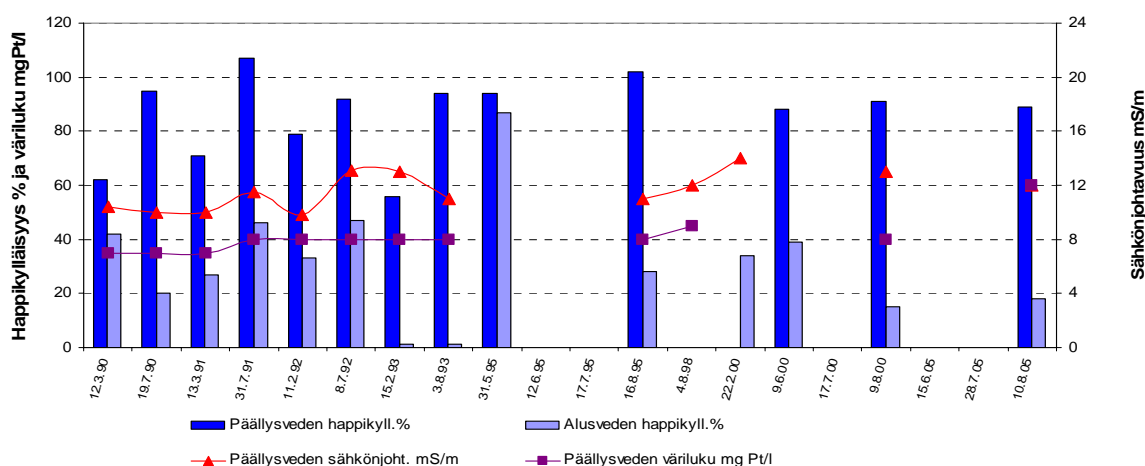
Kuva 33. Pieni-Naarangin klorofyllipitoisuudet vuosina 1990 – 2005.

Oulangan pohjoisosa

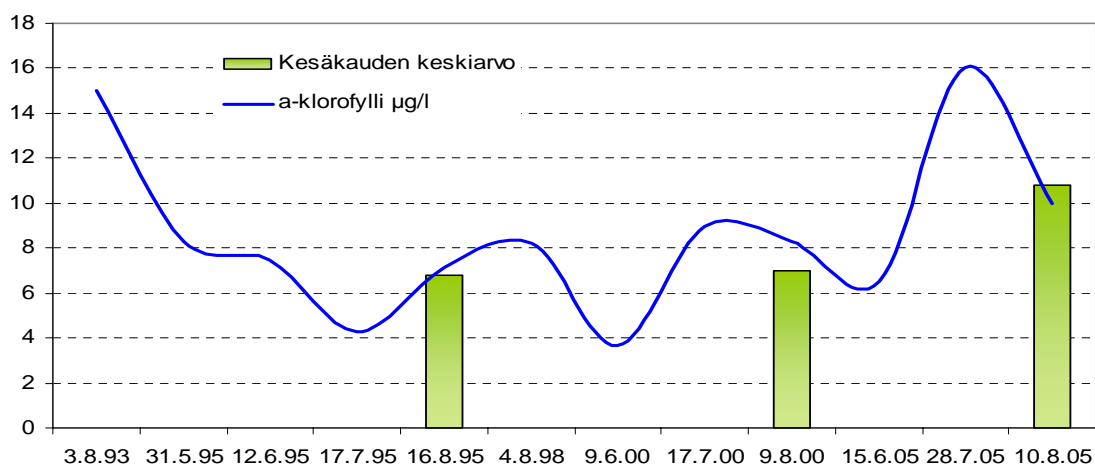
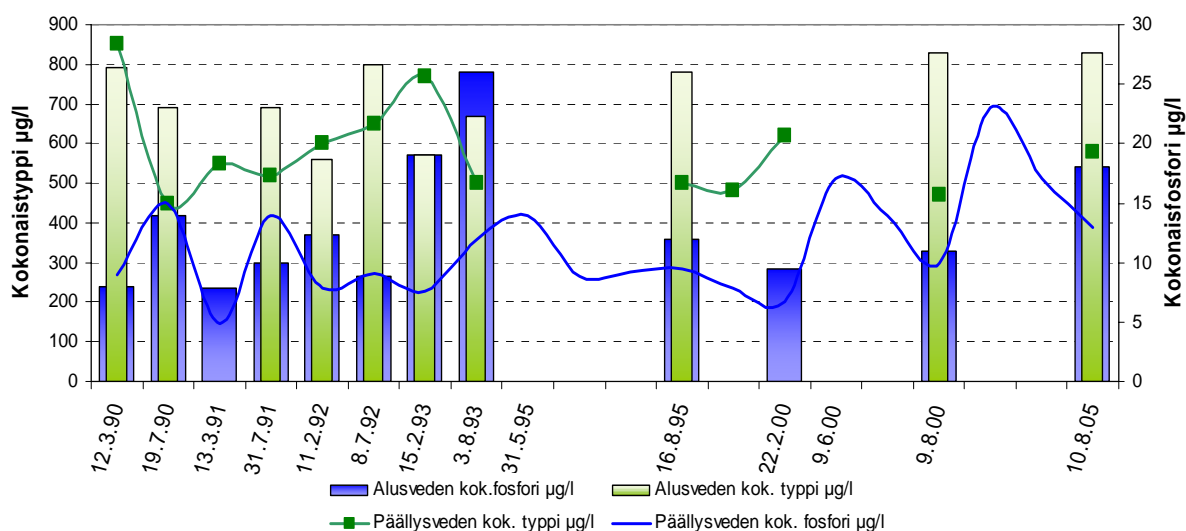
Emolanjoen valuma-alueeseen kuuluvan Oulangan pinta-ala on noin lähes 1,5 km². Oulankiin laskee vesiä Kyyhkäränlammesta Utrunojaa myöten. Oulangan vedet virtaavat Kaislangin kautta Naarankiin. Oulangan valuma-alueen pinta-ala on noin 11,6 km², josta on metsää yli kaksi kolmannesta koostuen lähinnä OMT-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

Vuonna 2005 elokuussa Oulangan päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta koko alusvedessä oli voimakas hapen vajaus (happikylläisyys 20 % luokkaa). Tilanne oli samantyyppinen myös edellisellä tutkimuskerralla vuoden 2000 elokuussa, jolloin 5 metrissäkään ei ollut happea kuin 2,6 mg/l. Pohjan huono happitilanne on aiheuttanut sisäistä kuormitusta eli fosforin, ammoniumtyypen ja raudan liukenemista pohjasedimentistä. Veden humuspitoisuuden perusteella Oulanki oli lievästi ruskeavetinen. Päällysveden klorofylli- ja ravinnepitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Järven rehevöityminen näyttää tulosten perusteella kiihtyneen vuosien 1995 ja 2005 aikana. Kesän - keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli nyt 11 µg/l eli noin 4 µg/l edelliskertoja (vuodet 1995 ja 2000) suurempi. Kesäkauden keskimääräinen fosforipitoisuus oli nyt 18 µg/l, kun se viisi vuotta sitten oli 13 µg/l ja vuonna 1995 - 10 µg/l. Elokuussa järvessä havaittiin varsinkin alusvedessä selvää jätevesivaikutusta suolistobakteerimäärien perusteella (17 metrissä 85 pmy/100 ml).

Vuonna 2005 Oulangan pohjoisosa kuului virkistyskäyttöluokituksessa veden laadultaan luokkaan hyvä kuten vuosina 1995 ja 2000. Vuosien 2000 ja 2005 luokitus oli kuitenkin lähellä tyydyttävän rajaa. Vuonna 1993 Oulangan pohjoisosan vesi arvioitiin virkistyskäyttöluokkaan tyydyttävä johtuen heikohkon happitilanteen aiheuttamasta sisäisestä kuormituksesta ja sen seurauksista kuten levämäärien noususta. (kuvat 34 – 36).



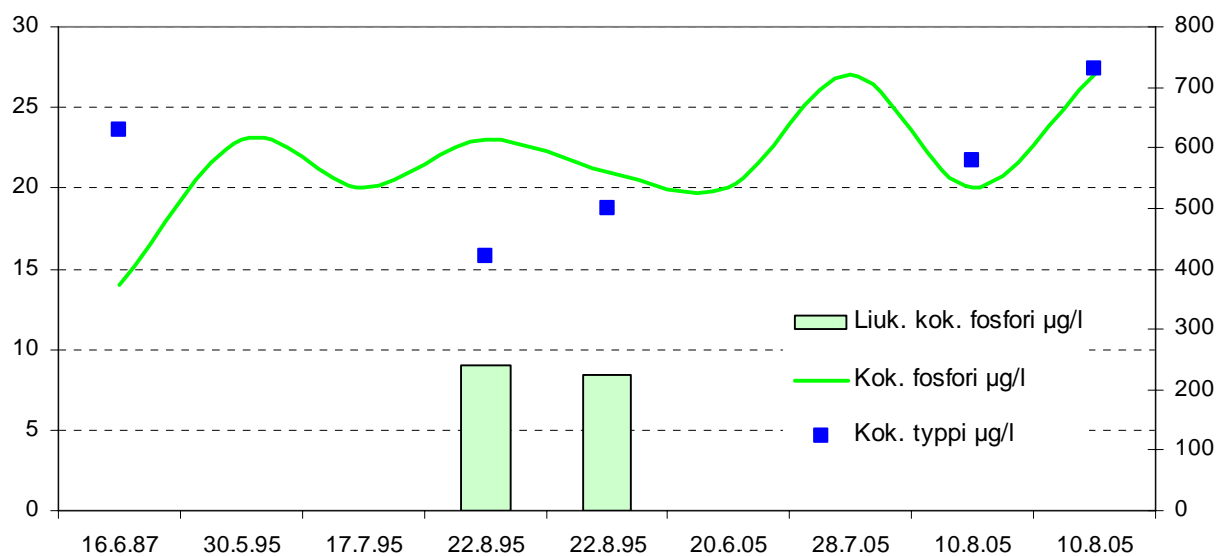
Kuva 34. Oulangan pohjoisosan (piste 5) happikylläisyys, väri ja sähkönjohtavuus vuosina 1990 – 2005.



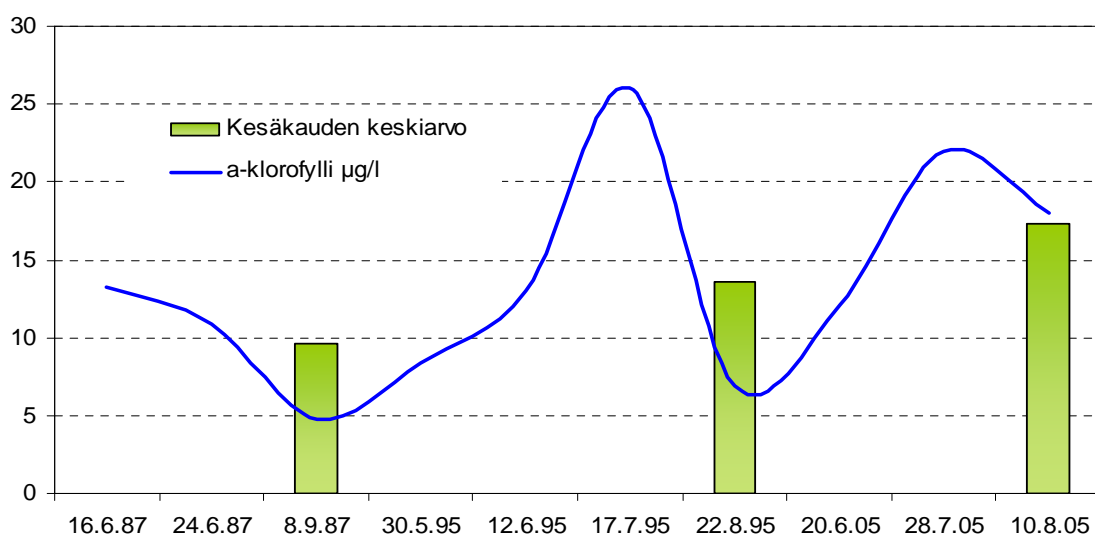
Kuvat 35 ja 36 . Oulangan pohjoisosan (piste 5) klorofylli- ja ravinnepitoisuudet vuosina 1990 – 2005/1993 – 2005.

Tarsalanjärvi

Tarsalanjärvi oli vuoden 2005 kesällä runsashumuksinen ja lievästi rehevä. Päällyksiveden keskimääräinen fosforipitoisuus oli 22 µg/l ja klorofyllipitoisuus 17 µg/l. Edellisellä tutkimuskerralla 1995 kesän fosforipitoisuuskeskiarvo oli sama, mutta vuonna 1987 selvästi pienempi (14 µg/l). Typpipitoisuus ja kesäkauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus ovat olleet selvässä nousussa. Elokuussa pohjan lähellä oli lähes happikato (happikylläisyys 7 %). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä. Järven hygieeninen tila oli hyvä. (kuvat 37 ja 38).



Kuva 37. Tarsalanjärven ravinnepitoisuudet vuosina 1987 – 2005.



Kuva 38. Tarsalanjärven klorofyllipitoisuudet vuosina 1987 – 2005.

Analyytitulosten mukaan Tarsalanjärven vesi soveltui laadullisesti hyvin eri virkistyskäyttömuodoille

5.3 Perustutkimusjärvet 2005

5.31 Seppälänjoen valuma-alue 14.175

Ruuhilampi

Ruuhilampi on pinta-alaltaan 14 ha. Lammen rannat ovat pääosin soistuneet ja valuma-alueella metsien ja runsaiden soiden lisäksi jonkin verran peltoa. Lampi laskee länteen Pohjoislampeen ja edelleen Riihilamen ja Aitjärven kautta Kaks kertaseen.

Ruuhilammen vesi oli hyvin runsashumuksista, selvästi hapanta ja puskurikyvyltään maaliskuussa tyydyttävää ja heinäkuussa välttävää. Humuksesta johtuen vesi oli rautapitoista ja veden näkösyvyys jäi alle metrin. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun alun klorofyllipitoisuus (27 µg/l) ilmensivät rehevöitymistä. Lammen happitilanne oli maaliskuussa heikko ja heinäkuussakin vain tyydyttävä. Huono happitilanne on voinut aiheuttaa talvella sisäistä kuormitusta eli fosforin, ammoniumtypen ja raudan liukenemista pohjasedimentistä alusveteen. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista tai hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Ruuhilammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävän ja välttävän rajoilla. Luokitusta alensi heikko happitilanne ja runsas humuspitoisuus.

Kaks kertanen

Matalan Kaks kertasen pinta-ala on vajaat 18 ha. Järvi laskee Väärälammesta tulevaan puroon, joka virtaa Koskion Mikkolanselälle.

Vesi oli runsashumuksista, josta johtuen rautapitoisuudet olivat koholla. Ravinnepitoisuudet ilmensivät lievää rehevöitymistä. Happitilanne oli hyvä. Vesi oli maaliskuussa melko hapanta (pH 5,9), mutta kesällä happamuus oli planktonituotannon johdosta lievää. Veden puskurikyky happamoitumisen suhteen oli tyydyttävä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista maaliskuussa ja hyvää syyskuussa.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Kaks kertasen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Väärälampi

Matalan Väärälammen pinta-ala on vajaat 17 ha. Lammen valuma-alue on pääosin metsää ja lisäksi jonkin verran peltoa lammen itä ja koillisrannalla. Lampi laskee etelään Koskion Mikkolanselälle.

Ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät selvää rehevöitymistä. Happitilanne oli heinäkuussa hyvä, mutta maaliskuussa lammessa oli voimakas hapenvajaus (happikylläisyys 41 %). Maaliskuinen veden laatu oli selvästi heinäkuuta heikompaa myös typen, orgaanisen aineen, raudan ja sähköjohtavuuden osalta, mikä ilmentäne valuma-alueelta tapahtuneen

lisääntyneen huuhtouman vaikutusta. Vesi oli maaliskuussa melko hapanta (pH 5,9), mutta kesällä happamuus oli planktontuotannon johdosta lievä. Veden puskurikyky oli melko hyvä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista tai ja hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Väärälammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä.

5.32 Pitkäjärven-Virman valuma-alue 14.176

Pitkäjärvi, Pertunmaa

Pinta-alaltaan noin 38,6 ha Pitkäjärven lähivaluma-alue koostuu pääasiassa metsäalueista. Järvi saa lisävesiä koillisesta Tillilammesta, jonka valuma-alueella on metsäalueiden lisäksi myös runsaammin soita.

Pitkäjärven ravinnepitoisuudet ja syyskuun alun klorofyllipitoisuus (7 µg/l) ilmensivät karuhkoa vesistöä. Järven happitilanne oli melko hyvä, tosin maaliskuussa koko vesipatsaassa oli selvä happivajaus (happikylläisyys päänvedessä 67 % ja pohjan lähellä 42 %). Pitkäjärven vesi oli runsashumuksista, lievästi hapanta ja puskurikyvyltään hyvää. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Pitkäjärven vesi sopi laadullisesti hyvin virkistyskäyttöön.

5.33 Haukilammen –Taikinanojan valuma-alue 14.855

Haukilampi

Haukilammen pinta-ala on 87 ha. Pukinsaaren matalikon kahteen osaan jakama järvi on matala ja alavarantainen. Haukilammen valuma-alue koostuu metsäalueiden lisäksi suoalueista pääosin etelässä sekä pienehköistä peltoalueista lännessä. Haukilampi saa lisävesiä lounaasta Vitjaanlammesta ja laskee pohjoiseen Suonteeseen.

Haukilammen vesi oli runsashumuksista, lievästi hapanta ja puskurikyky happamoitumisen suhteen oli melko hyvä. Ravinnepitoisuudet ja heinäkuun alun klorofyllipitoisuus (5,1 µg/l) ilmensivät lievästi rehevää vesistöä. Maaliskuun happitilanne oli huono (happikylläisyys vain 9 %), mutta mataluuden ansiosta heinäkuun happitilanne oli hyvä. Maaliskuinen veden laatu oli selvästi heinäkuuta heikompaan myös typen, orgaanisen aineen, raudan, sameuden ja sähkönjohtavuuden osalta, mikä ilmentää valuma-alueelta tapahtuneen lisääntyneen huuhtouman lisäksi myös sisäisen kuormituksen vaikutusta. Maaliskuussa veden hygieeninen laatu oli erinomaista ja heinäkuussa hyvää.

Vuoden 2005 tulosten mukaan Haukilammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä.

5.34 Kutemin valuma-alue 14.856

Peurajärvi

Peurajärvi on pinta-alaltaan vajaat 20 ha. Rannat ovat melko jyrkät. Valuma-alue on pääosin metsää ja lisäksi lännessä on jonkin verran peltoalueita. Järvi laskee pohjoiseen Lylykseen.

Peurajärven veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät karua vesistöä. Vesi oli vähähumuksista ja puskurikyvyltään erinomaista. Happitilanne oli maaliskuussa välttävä (happikylläisyys 43 %). Hygieeniseltä laadultaan vesi oli maaliskuussa erinomaista ja heinäkuussa hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Ruuhilammen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

Lylys

Pitkänomaisen Lylyksen pinta-ala on 48 ha. Järvi laskee pohjoiseen Suonteseen ja se saa lisävesiä etelästä Peurajärvestä. Valuma-alue on pääosin metsää ja lisäksi varsinkin lännessä on jonkin verran soita. Peltoa on melko vähän.

Lylyksen veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevöitymistä. Vesi oli runsashumuksista ja puskurikyvyltään hyvää. Päälyllyksen happitilanne oli maaliskuussa välttävä (happikylläisyys alle 60 %) ja heinäkuussa hyvä, mutta alusvedessä oli heinäkuussa voimakas hapenvajaus (kylläisyys 12 %). Maaliskuinen veden laatu ilmentäne valuma-alueelta tapahtuneen lisääntyneen huuhtouman vaikutusta näkyen typen, orgaanisen aineen, raudan ja sähkönjohtavuuden kohonneissa arvoissa. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli maaliskuussa erinomaista ja heinäkuussa hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Lylyksen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

5.35 Volanjoen alue 14.916

Etelä-Kattilalampi

Etelä-Kattilalampi on pieni 14 ha valuma-alueensa latvavesistö. Lähivaluma-alue koostuu kalliometsien lisäksi pienistä suoalueista lammen pohjoispuolella. Lampi laskee etelään Keskiseen.

Etelä-Kattilalammen maaliskuiset veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Vesi oli keskiahumuksista ja puskurikyvyltään melko hyvää. Happitilanne oli välttävä, sillä päälyllyksen happipitoisuus oli heinäkuussa vain 6 mg/l ja alusvedessä enää 1,2 mg/l (kylläisyys 9 %). Alusveden suuremmat ravinne- ja rautapitoisuudet sekä väri- ja sameusarvot ilmensivät sisäisen kuormituksen vaikutusta. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista.

Alimmainen, Pertunmaa

Alimmaisen pinta-ala on 53 ha. Järvi laskee etelään Peruveteen ja se saa lisävesiä lännestä Keskisestä. Valuma-alue on pääosin metsää ja lisäksi lähinnä pohjoisessa ja kaakossa on jonkin verran peltoa. Soita on melko vähän.

Alimmaisen veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät karuhkoa vesistöä. Vesi oli keskihumuksista ja puskurikyvyltään hyvää. Päälysveden happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä ja heinäkuussa hyvä. Maaliskuussa alusvedessä oli voimakasta hapenvajausta (kylläisyys 22 %). Alusveden suuremmat ravinne- ja rautapitoisuudet sekä väri- ja sameusarvot ilmensivät sisäisen kuormituksen vaikutusta. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli maaliskuussa erinomaista ja heinäkuussa hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Alimmaisen veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli hyvä.

5.36 Pieniveden valuma-alue 14.917

Joutsjärvi

Vajaan 15 ha Joutsjärvi on valuma-alueensa matala latvajärvi. Lähivaluma-alue koostuu metsien lisäksi melko runsaista peltoalueista varsinkin järven koillispuolella. Lampi laskee etelään Pieniveteen.

Joutsjärven veden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevöitymistä. Vesi oli hyvin runsashumuksista, lievästi hapanta ja puskurikyvyltään melko hyvää. Happitilanne oli maaliskuussa huono (happikylläisyys 21 %), mutta heinäkuussa hyvä. Maaliskuinen veden laatu oli selvästi heikompaa kuin heinäkuussa typen, orgaanisen aineen, raudan ja sähkönjohtavuuden suhteen. Syynä voi valuma-alueelta huuhtoumavaikutuksen lisäksi myös sisäisessä kuormituksessa. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli maaliskuussa erinomaista ja heinäkuussa hyvää.

Vuoden 2005 tulosten perusteella Joutsjärven veden laadullinen sopivuus virkistyskäyttöön oli tyydyttävä.

6 YHTEENVETO

Savolab Oy on tehnyt vuosina 2004 ja 2005 Mikkelin kaupungin ympäristöpalvelujen toimeksiannosta vesistötutkimuksia Mikkelin kaupungin ja Pertunmaan kunnan alueilla. Tutkimukset ovat osana tutkimusohjelman mukaista vesistöjen peruskartoitusta ja säännöllistä veden laadun seurantaa, joita tehdään käytön tai suojelun kannalta tärkeistä pääsääntöisesti alle 100 ha:n vesistöistä. Em. vuosina vesistötutkimuksia tehtiin yhteensä 26 järvestä ja lammesta. Tutkimusten näytteenotosta vastasi Savolab Oy:n limnologi Juha Tikka sekä perustutkimusjärvien kesänäytteistä ympäristösuunnittelija Heikki Tanskanen. Vesinäytteiden analysointi tehtiin Savolab Oy:n ympäristölaboratoriossa. Raportin laati Juha Tikka.

Tutkimusjärvet

Vesistötutkimukset tehtiin seurantajärvien osalta vuosina 2004 ja 2005 yhteensä neljältä valuma-alueelta: Ukonveden lähialueelta sekä Urpolanjoen, Emolan ja Myllyjoen valuma-alueilta (yhteensä 16 vesistöä). Perustutkimusvesistöistä tutkittiin vuonna 2005 Pertunmaan kunnan alueelta yhteensä 10 vesistöä.

Seurantavesistöistä tutkittiin Ukonveden lähialueelta **Iso- ja Pikku Surnu, Laajalampi, Moisionlampi ja Saimaan Mustaselkä**, Urpolanjoen valuma-alueelta **Pitkäjärvi ja Urpolanlampi**, Emolanjoen valuma-alueelta **Hanhijoki, Iso-Vuolinko, Likolampi, Tarsalanjärvi, Oulanki, Naaranki ja Naistinki** sekä Myllyjoen valuma-alueelta **Korpijärvi ja Ylimmäinen**. Pertunmaan kunnan perustutkimusvesistöjä olivat Seppälänjoen valuma-alueelta **Kakskertanen, Ruuhilampi ja Väärälampi**, Pitkäjärven-Virman valuma-alueen **Pitkäjärvi**, Haukilammen–Taikinanojan valuma-alueen **Haukilampi**, Kutemin valuma-alueelta **Lyllys ja Peurajärvi**, Volanjoen alueen **Alimmainen ja Etelä-Kattilalampi** sekä Pieniveden valuma-alueen **Joutsjärvi**.

Seurantajärvien tulokset

Veden laatu ja virkistyskäyttökelpoisuus oli erinomainen karussa Moisionlammessa.

Luokkaan hyvä kuuluivat Pitkäjärvi, Laajalampi, Urpolanlampi, Iso-Vuolinko, Ylimmäinen, Naaranki, Naistinki, Oulanki ja Tarsalanjärvi. Nämä olivat joko karuja tai lievästi reheviä. Kesäkauden keskimääräisten klorofylli- ja fosforitulosten sekä alusveden happiongelmiensä perusteella rehevöitymisen kiihtymistä oli havaittavissa varsinkin Urpolanlammessa, Pitkäjärvessä, Oulangissa, Naarangissa, Naistingissa ja Tarsalanjärvessä. Alusveden voimakasta happivajausta ilmeni lisäksi Laajalammessa, Iso-Vuolingossa ja Ylimmäisessä.

Virkistyskäyttöödellytyksiltään lähinnä tyydyttäviä olivat lievästi rehevöityneet Hanhijoki ja Korpijärvi. Korpijärvi oli nyt selvästi rehevämpi kuin 10 vuotta aiemmin vuonna 1994.

Iso – ja Pikku – Surnu, Likolampi ja Mustaselkä olivat pitkälle rehevöityneitä vesistöjä. Rehevöityminen on ilmentynyt näissä mm. korkeahkoina ravinnepi-toisuuksina, levä- ja happiongelmina sekä vesikasvillisuuden runsastumise-na. Pitkälle rehevöityneiden järvien ongelmana on ulkoisen hajakuormituksen lisäksi pohjasedimentin sisäinen kuormitus, johon vaikuttaa oleellisesti alusveden huono happitilanne. Virkistyskäyttö-edellytyksiltään Surnulammet ja Likolampi olivat välttäviä ja Mustaselkä tyydyttävä.

Perustutkimusjärvien tulokset

Virkistyskäyttöedellytyksiltään hyviä olivat Kakskertanen, Pitkäjärvi, Lyllys, Peurajärvi ja Alimmainen. Virkistyskäyttöedellytyksiltään tyydyttäviä olivat Väärälampi, Haukilampi ja Joutsjärvi. Ruuhilampi oli luokitukseltaan tyydyttävän ja välttävän rajoilla. Lievästi rehevästä Etelä-Kattilalammesta oli käytettävissä vain maaliskuun tulokset.

Mikkelissä 25.10.2005

Juha Tikka
Limnologi