

FCG Planeko Oy

KIRKKONUMMI-KYRKSLÄTT

Saap. Anl. 03. 02. 2009

Dno _____

Käsit. _____

Behand. _____

KIRKKONUMMEN KUNTA

KALJÄRVEN VESISTÖTARKKAILU

VUOSIYHTEENVETO 2008

0412-V9436

3.2.2009

Ravinteiden analysoinnin viiveet 1.1.2007 -31.3.2008

Aikajaksolla 1.1.2007 -31.3.2008 FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratoriossa ravinteiden (kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja ammoniumtyppi) analysoinnin viive ylitti ajoittain analyysistandardien sallimat enimmäisviiveet. Kyseisen aikajakson jälkeen ravinteiden analysoinnin viiveet ovat olleet sallituissa rajoissa. Muiden analyysien kuin ravinteiden tekemisen viive on ollut sallitun mukainen, em. aikajakso mukaan lukien. Ravinteiden analysoinnin viiveiden ylittyminen johtui laboratorion ravinnemääritysten ruuhkautumisesta ja samalle aikajaksolle osuneista laiteteknisistä ongelmista, jotka liittyivät ravinteiden automaattianalysaattoriin. Viiveiden vaikutuksen arvioimiseksi laboratoriossa tehtiin ravinteiden säilyvyystestejä, joiden johtopäätökset olivat seuraavia:

- Kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta viive ei todennäköisesti aiheuttanut merkittävää vaikutusta
- Osa ko. jaksolla määritetyistä ammoniumtyppituloksista voi olla jonkin verran liian alhaisia.

Pahoittelemme liian pitkiä analyysiviiveitä.

FCG Planeko Oy



Satu Ojala
p. 010 409 5447
satu.ojala@fcg.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1	TIIVISTELMÄ	1
2	TARKKAILUN PERUSTE	1
3	TARKKAILUOHJELMA	1
4	KALJÄRVEN PERUSTIETOJA	2
5	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT	2
	5.1 Näytteenotto.....	2
	5.2 Analyysimenetelmät.....	2
6	JÄTEVESIPÄÄSTÖIHIN LIITTYVÄT YLIMÄÄRÄISET NÄYTTEENOTOT VUONNA 2008	3
7	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2008	3
8	KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2008	4
	8.1 Velvoitetarkkailu.....	4
	8.2 Ylimääräinen näytteenotto liittyen 19.1.2008 jätevesipäästöön	5
	8.3 Ylimääräinen näytteenotto liittyen 19.11.2008 jätevesipäästöön.....	6
9	KALJÄRVEN VEDEN LAADUN PITKÄAIKAISESTA KEHITYKSESTÄ.....	6
10	ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI.....	7

VIITTEET

LIITTEET

JAKELU

KIRKKONUMMEN KUNTA

KALJÄRVEN VESISTÖTARKKAILU

VUOSIYHTEENVETO 2008

1 TIIVISTELMÄ

Vuoden 2008 vedenlaatutulokset olivat aiempien tutkimusvuosien kaltaisia. Vuonna 2008 talvinäytteitä ei saatu huonon jäätilanteen vuoksi. Talvinäyte korvattiin toukokuussa 2008 otetulla keväänäytteellä. Järven ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat rehevälle tai erittäin rehevälle vesistölle tyypillisiä. Suolistoperäisten indikaattoribakteerien määrä täytti kesällä uimavedelle asetetut laatuvaatimukset.

31.1.2008 otetun ylimääräisen näytteenoton perusteella 19.1.2008 tapahtuneella jätevesiviemärin ylivuodolla ei näyttänyt olevan juurikaan vaikutusta Kaljärven pohjoisosan vedenlaatuun.

24.11.2008 otetun ylimääräisen näytteenoton perusteella 19.11.2008 tapahtuneen jätevesipäästön vaikutus näkyi lähinnä suolistoperäisten indikaattoribakteerien runsastumisena.

2 TARKKAILUN PERUSTE

Kirkkonummen Kaljärven tarkkailu perustuu vuonna 1991 lakkautetun Veikkolan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailuvelvoitteeseen. Puhdistamon toiminnan loppumisen jälkeen tarkkailu on ollut jälkitarkkailua.

Veikkolan puhdistamon toiminta ja Kaljärven pistemäinen jätevesikuormitus loppuivat 20.6.1991. Tällöin aloitettiin viemäroidyn alueen jätevesien johtaminen Ämmässuon kaatopaikalta lähtevään ja Espoon Suomenojan puhdistamolle johtavaan viemäriin. Veikkolan puhdistamon toiminta-aikana käsitellyt jätevedet johdettiin Kaljärven koillispäähän laskevaan Lamminojaan.

3 TARKKAILUOHJELMA

Alkuperäinen tarkkailuohjelma on hyväksytty Helsingin vesipiirissä (nyk. Uudenmaan ympäristökeskus) 29.3.1974 vesipiirin kirjeellä nro 52/500-73. Tarkkailuohjelmaa on muutettu 7.4.1987 (108/500 Hevy 1987), 1.7.1992 (0192A551/12) ja 28.6.1993 (0192A551/12). Ojapisteiden tarkkailuvelvoite poistettiin vuonna 1993 Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin (nyk. Uudenmaan ympäristökeskus) kirjeellä 28.6.1993. Vuonna 1999 tarkkailua kehitettiin poistamalla ohjelmasta luoteinen järvinäytepiste Kaljärvi 4. Samassa yhteydessä kesähavaintokerran analyysivalikoimaan lisättiin *a*-klorofyllipitoisuuden määrittäminen (Uudenmaan ympäristökeskuksen kirje 16.7.1999 Dnro 0196Y0037-123).

Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaan Kaljärvestä otetaan vesinäytteet kahdelta havaintopaikalta kaksi kertaa vuodessa. Näytepisteiden sijainti on esitetty liitteessä. Näytteenotot ajoittuvat lämpötilakerrostuneisuuskausien loppuvaiheisiin.

4 KALJÄRVEN PERUSTIETOJA

Kaljärvi kuuluu Mankinjoen vesistöalueeseen, joka on Suomen vesistöalue nro 81.057 (Ekholm 1993). Mankinjoki laskee Suomenlahteen Espoonlahden pohjukassa.

Kaljärvi on matala, eikä avovesiaikana yleensä kerrostu lämpötilan mukaan ainakaan pitemmäksi ajaksi (taulukko 1). Järvi on erittäin rehevä. Ravinnepitoisuudet ovat suuria ja talviaikainen happitilanne on usein suhteellisen huono. Kesäisin havaitut reheville järville tyypilliset suuret hapen ylikyllästykset (maksimi 164 %) ja korkeat pH-arvot (maksimi 10,1) osoittavat runsasta kasviplankton- ja sinilevätuotantoa. Esimerkiksi heinäkuussa 1996 Kaljärven uimarannalla havaittiin runsaasti *Microcystis*-suvun sinileviä.

Taulukko 1. Perustietoja Kaljärvestä.

Pinta-ala	0,71 km ²
Tilavuus ¹	1,3 milj. m ³
Keskisyvyys	1,8 m
Suurin syvyys	3,8 m
Keskivirtaama ²	33 l/s
Teoreettinen viipymä	15 kk
Valuma-alue ³	3,2 km ²

1) Tilavuus on määritetty vuonna 1924 tehdyn luotauksen tietojen perusteella.

2) Keskivirtaama on arvioitu Siuntionjoen vuosien 1991–2000 keskivirtaamasta (Hydrologinen vuosikirja) laskettua keskivaluman arvoa 10,5 l/sAkm² käyttäen.

3) Valuma-alueen pinta-ala on määritetty peruskartan avulla.

Uudenmaan ympäristökeskuksen (2008) kesäkuussa 2008 julkaiseman ekologisen luokituksen mukaan Kaljärven ekologinen tila on huono johtuen mm. erittäin korkeasta a-klorofyllipitoisuudesta.

Kaljärkeä on kunnostettu tehokalastamalla syysnuottauksella mm. vuosina 1997–2001 (Penttilä 2002). Nuottausta on jatkettu tämän jälkeenkin, mm. 11.9.2008 järveä oli nuotattu juuri ennen näytteenottoa.

5 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Velvoitetarkkailun näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista vastasi vuonna 2008 FCG Planeko Oy:n (aik. FCG Suunnittelukeskus Oy) ympäristölaboratorio.

5.1 Näytteenotto

Näytteenottoajankohdat olivat 6.5., 20.8. ja 11.9.2008. Tarkkailuohjelman mukainen jääpeiteajan eli maaliskuun näytekertä korvattiin huonon jäätilanteen vuoksi kevään (toukokuu) näytteenotolla. Talvinäytteen korvaamisesta kevätnäytteillä sovittiin Uudenmaan ympäristökeskuksen kanssa (Uudenmaan ympäristökeskus, Sirpa Penttilä). Koska klorofyllinäytteet jäivät epähuomiossa määrittämättä 20.8. otetuista näytteistä, otettiin korvaavat klorofyllinäytteet 11.9.2008.

5.2 Analyysimenetelmät

FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T216, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Akkreditoitu pätevyysalue kattaa tärkeimmät talous-, luonnon- ja jäteveden kemialliset ja mikrobiologiset määrittäykset. Tarkka pätevyysalueen kuvaus on esitetty FINAS-akkreditointipalvelujen www-sivuilla (www.finas.fi > akkreditoidut toimielimet > testauslaboratoriot > hakusana:

T216 > hae > scope/etusivu). Ympäristölaboratorion käyttämät analyysimetodit ovat liitteenä.

Ravinteiden analysoinnin viiveet 1.1.2007 -31.3.2008

Aikajaksolla 1.1.2007 -31.3.2008 FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratoriossa ravinteiden (kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja ammoniumtyppi) analysoinnin viive ylitti useissa tapauksissa analyysistandardien sallimat enimmäisviiveet. Kyseisen aikajakson jälkeen ravinteiden analysoinnin viiveet on normalisoitu. Muiden analyysien kuin ravinteiden tekemisen viive on ollut sallitun mukainen, em. aikajakso mukaan lukien. Ravinteiden analysoinnin viiveiden ylittyminen johtui laboratorion ravinnemääritysten ruuhkautumisesta ja samalle aikajaksolle osuneista laiteteknisistä ongelmista, jotka liittyivät ravinteiden automaattianalysointoriin. Viiveiden vaikutuksen arvioimiseksi laboratoriossa tehtiin ravinteiden säilyvyystestejä, joiden johtopäätökset olivat seuraavia:

- Kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta viive ei todennäköisesti aiheuttanut merkittävää vaikutusta
- Osa ko. jaksolla määritetyistä ammoniumtyppituloksista voi olla jonkin verran liian alhaisia.

6 JÄTEVESIPÄÄSTÖIHIN LIITTYVÄT YLIMÄÄRÄISET NÄYTTEENOTOT VUONNA 2008

Jätevesiviemärin ylivuodossa 19.1.2008 pääsi valumaan n. 50 m³ jätevettä Kaljärven pohjoispäähän. Mahdollisen vaikutuksen tutkimiseksi järven pohjoisosasta otettiin FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratorion toimesta kaksi ylimääräistä näytettä 31.1.2008. Näytteet otettiin rannalta, koska jäätilanne oli huono. Ylimääräisten näytepisteiden sijainti löytyy liitteenä olevasta kartasta. Näytteet analysoitiin FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratoriossa ja analyysitodistus löytyy liitteestä 3.

Toinen jätevesien ylivuoto sattui 19.11.2008, jolloin Kaivotien järven puoleisesta runkoviemäristä pääsi valumaan jätevettä Kaljärveen arviolta n. 50 m³. Seuraavana yönä imettiin järven pinnasta sinne kulkeutunut kiinteämpi jäte. Seuraavana aamuna ranta siistittiin ja hiekka vaihdettiin. Kunnan terveystarkastaja otti näytteet 24.11.2008 rannasta mahdollisimman läheltä ylivuoto-kohtaa. Näytteet tutkittiin Metropolilabissa ja analyysitodistus on esitetty liitteessä 3.

7 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2008

Tammikuussa 2008 suurin osa etelän pienistä järvistä sai jääpeitteen, mutta kuukauden päättyessä järvien jäät olivat maan eteläosassa huomattavasti tavallista ohuempia. Osa etelän suurien järvien selistä oli vielä avoinna tammikuussa.

Tammikuu 2008 oli koko maassa keskimääräistä lämpimämpi ja sateisempi. Sadanta oli paikoin lähes kaksinkertainen keskimääräiseen nähden. Tammikuussa järvien vedenkorkeudet olivat tavanomaista suurempia lähes koko maassa. **Helmikuu** oli koko maassa selvästi keskimääräistä leudompi ja sateisempi. Kuukauden sadanta oli maan eteläosassa yleisesti 20...90 % keskimääräistä suurempi. Vesistöjen pinnat olivat helmikuun ajan lähes koko maassa huomattavasti ajankohdan keskiarvoa ylempänä. Useissa maan eteläosan suurehkoissa järvissä vedenpinnat nousivat helmikuun aikana ja jääpeite oli ajankohtaan nähden hyvin heikko, mikä johtui poikkeuksellisen lauhasta ja sateisesta talvesta.

Maaliskuussa satoi suuressa osassa maata keskimääräistä enemmän ja kuu-
kauden päättyessä vedenpinnat olivat miltei koko maassa keskimääräistä kor-
keammalla. Vedenpintoja nostatti myös lumen sulaminen.

Huhtikuu oli maan eteläosassa tavallista lämpimämpi ja järvien jäät lähtivät
etelästä keskimääräistä aiemmin. Järvien pinnat olivat kaikkialla selvästi ta-
vanomaista ylempänä, paikoin ajankohtaan nähden poikkeuksellisen korkeal-
la.

Toukokuu oli lämpöoloiltaan vaihteleva: alkupuoli oli tavallista lämpimämpi
ja loppupuoli yleisesti viileämpi. Kuukauden aikana satoi pääosin keskimää-
räistä vähemmän. **Kesäkuu** oli hieman keskimääräistä viileämpi ja suuressa
osassa maata satoi tavallista enemmän. **Heinä- ja elokuu** olivat suuressa
osassa maata hieman tavallista koleampia ja ajanjaksolla suurimmassa osas-
sa Suomea vedenpinnat olivat tavallista korkeammalla.

Syyskuu oli hieman tavallista viileämpi ja miltei koko maassa keskimääräistä
vähäsateisempi. Useimmissa vesistöissä vedenkorkeudet olivat tavanomaista
ylempänä.

Marras-joulukuun hydrologisia kuukausitietoja ei ollut vielä saatavilla raporttia
tehessä.

Lähteet: Suomen ympäristökeskuksen hydrologiset kuukausitiedotteet ja kuu-
kausittaiset vesitilannekatsaukset (www.ymparisto.fi > ympäristön tila > pin-
tavedet > hydrologia ja vesivarat / ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > hyd-
rologiset kuukausitiedotteet / kuukausittaiset vesitilannekatsaukset). Lämpöti-
la- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä.

8 KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2008

8.1 Velvoitetarkkailu

Vuoden 2008 näytteenottokertojen analyysitulokset ja kuvat veden laadun
pitkäaikaisesta kehityksestä ovat liitteenä.

Vesi oli näytepisteillä aistinvaraisesti arvioituna toukokuun näytekerralla vä-
hän sameaa ja lievästi vihreää. Elo- ja syyskuun näytekertoilla vesi oli vähän
tai kohtalaisen sameaa ja väritöntä (syyskuu) tai ruskeaa (elokuu). Kaljärven
vedessä ei havaittu poikkeavaa hajua vuonna 2008.

Elo- ja syyskuun näytekertoilla näkösyvyys vaihteli 0,2-0,3 m välillä. Touko-
kuun näytekerralla näkösyvyystiedot puuttuivat.

Veden happitilanne oli hyvä koko vesipatsaassa vuonna 2008. Vedessä ei ha-
vaittu lämpötilakerrosteisuutta. Hapen vähäistä ylikyllästystä havaittiin näyte-
pisteen 3 päällyksivedessä elokuun näytekerralla, mikä viittasi päällyksveden
vilkkaaseen levätuotantoon.

Väriluku oli toukokuun näytekerralla korkeampi (70) kuin kesällä (25-30) ai-
empien vuosien kevään näytekertojen tapaan. Huuhtoutuman mukana tulevat
humusyhdisteet voivat nostaa värilukua tai väriluvun nousu voi johtua kevään
korkeammasta rautapitoisuudesta.

Kokonaisfosforipitoisuus (120–130 µg/l) oli näytepisteillä korkea elokuun näy-
tekerralla ja vahvaa rehevyyttä ilmentävä. Kokonaistyyppipitoisuus oli edellis-
ten vuosien vaihteluvälillä ja ilmensi myös aiempaa vastaavasti vesistön rehe-
vyyttä. Sähkönjohtokyky, ammoniumtyppipitoisuus ja suolistoperäisten indi-

kaattoribakteerien (fekaaliset koliformiset bakteerit ja suolistoperäisiä enterokokkibakteerit) määrät olivat alhaisia, joten veden laadussa ei näkynyt suoraa haja-asutuksen jätevesien vaikutusta. Suolistoperäisten enterokokkibakteerien määrä täytti STM:n vuonna 2008 julkaiseman uimavesivaatimuksen¹. Fekaalisille (lämpökestoisille) koliformisille bakteereille ei ole nykyisin enää uimavesille virallisia raja-arvoja, mutta pitoisuudet täyttivät STM:n v. 1999 asettamat laatuvaatimukset (STM 1999) (kumottu vuonna 2008).

Kasviplanktonin runsautta kuvastava a-klorofyllipitoisuus (90-98 µg/l) oli syyskuun näytekeralla kummallakin näytepisteellä korkea ja vahvaa rehevyyttä osoittava, mutta Kaljärvelle tavanomainen. Järveä oli nuotattu noin kaksi tuntia ennen syyskuun 2008 näytteenottoa pisteen 3 alueella, mutta analyysituloksissa (klorofyllipitoisuudessa) ei näkynyt nuottauksen vaikutusta.

Ilmeisesti Kaljärven sisäinen kuormitus eli fosforin vapautuminen pohjasedimentistä on tärkeä kesäaikaista ravinnepitoisuustasoa säätelevä tekijä. Levätuotanto nostaa päällysveden pH:n korkeaksi (yli 8), ja korkea pH johtaa fosforin liukenemiseen sedimentistä.

Kaljärven veden laadun vastaavuutta kemiallisiin ja mikrobiologisiin luokitusperusteisiin nähden on havainnollistettu taulukossa 2.

Taulukko 2. Kaljärven päällysveden laatu yleiskäyttö- ja virkistyskäyttöluokituksen (VYH 1988) nähden sekä uimaveden laatuvaatimusten (STM 2008) toteutuminen elo- ja syyskuun näytteenottoajankohtana vuonna 2008.

	20.8. ja 11.9.2008
Näkösyvyys	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Väriluku	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen
Kokonaisfosfori	YLEISLUOKKA: huono VIRKISTYSKÄYTTÖ: huono
Sameus	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Kiintoaine	VIRKISTYSKÄYTTÖ: tyydyttävä
Bakteerit	YLEISLUOKKA: erinomainen VIRKISTYSKÄYTTÖ: erinomainen UIMAVESI: täytti laatuvaatimukset
a-klorofyllipitoisuus	YLEISLUOKKA: huono VIRKISTYSKÄYTTÖ: huono

8.2 Ylimääräinen näytteenotto liittyen 19.1.2008 jätevesipäästöön

Ylimääräisen näytteenoton perusteella 19.1.2008 tapahtuneella jätevesiviemärin ylivuodolla ei ollut suurta vaikutusta näytepisteen B (purkupaikka) vedenlaatuun, koska näytepisteiden A (kauempana purkupaikasta) ja B vedenlaatu ei merkittävästi poikennut toisistaan. Ylimääräisen näytteenottokeran analyysitulokset ovat liitteenä.

31.1.2008 rannalta otettujen näytteiden vedenlaatatulokset olivat hyvin samankaltaisia myös Kaljärven veloitetarkkailuun kuuluvien näytepisteiden vedenlaatuun verrattaessa.

Vesi oli maastohavaintojen mukaan näytepisteillä kirkasta, väritöntä ja hajutonta.

¹ Uimavesien yksittäisten tulosten raja-arvo (ns. toimenpideraja) on suolistoperäisille enterokokkibakteereille 400 pmy/100 ml (STM 2008).

8.3 Ylimääräinen näytteenotto liittyen 19.11.2008 jätevesipäästöön

Ylimääräisen näytteenoton perusteella 19.11.2008 tapahtuneen jätevesipäästön vaikutus näkyi lähinnä suolistoperäisten indikaattoribakteerien (E.coli ja suolistoperäiset enterokokit) selkeänä runsastumisena. Tulokset ovat liitteessä. Uimaveden laatuvaatimukseen (STM 2008) verrattuna E. coli -bakteerien pitoisuus oli yksittäisten tulosten arvioinnissa sovellettavalla ns. toimenpiderajalla, 10000 kpl/100 ml, mutta ei ylittänyt sitä.

9 KALJÄRVEN VEDEN LAADUN PITKÄAIKAISESTA KEHITYKSESTÄ

Jätevesien johtaminen Veikkolan puhdistamolta Kaljärveen loppui vuonna 1991. Pistemäisen jätevesikuormituksen loppumisella on ollut seuraavassa kuvattuja vaikutuksia.

Talvituloksissa havaittiin useita nopeita ja selviä muutoksia:

- Kokonaistyyppipitoisuudet laskivat tasosta 1500-3000 µg/l tasolle 1100-1500 µg/l.
- Ammoniumtyppipitoisuudet laskivat tasosta 200-1000 µg/l pääsääntöisesti tasolle <50 µg/l.
- Yhden metrin syvyydestä mitattu kokonaisfosforipitoisuus on vuoden 1991 jälkeen pääsääntöisesti ollut tasolla 40-50 µg/l. Aikaisemmin havaittiin varsin usein pitoisuuksia 60-120 µg/l.
- Suolistoperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet olivat puhdistamon toimiessa suuruusluokkaa 100-1500 pmy/100 ml. Vuoden 1991 jälkeen bakteerimäärät ovat olleet tavallisesti lähellä nollaa.
- Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna jääpeiteajan happitilanne parantunut talvina 2002-2007. Todennäköisenä syynä ovat sääolot, eli keskimääräistä lyhyemmät talvet, ja mahdollisesti myös runsaampi sulamis- ja valumavesien määrä talvikuukausien aikana.

Avovesikauden tuloksissa puhdistamokuormituksen loppuminen ei ole näkynyt merkittävästi. Seuraavia huomioita voidaan kuitenkin tehdä:

- Suolistoperäisten bakteerien (fekaalisten koliformisten bakteerien) kohdalla joinakin vuosina havaitut pitoisuuspiikit ovat jääneet pois.
- Kesäaikaisessa fosforipitoisuudessa oli nähtävissä laskusuuntausta vuosina 1992-98. Vuodesta 1999 alkaen pitoisuudet ovat palautuneet järven pitkäaikaiselle perustasolle (80-140 µg/l) tai ajoittain pitoisuudet ovat olleet perustasoa korkeampiakin. Vuosien 1999, 2003 ja 2006 fosforipitoisuudet 160-200 µg/l kuuluvat vuodesta 1980 alkaneen havaintojakson korkeimpien havaintojen joukkoon. Pitoisuuspiikit liittyvät todennäköisesti sääoloihin. Kokonaisuutena tarkastellen avovesiajan kokonaisfosforipitoisuus ei ole muuttunut tarkastelujaksolla 1980-2008.
- Avovesiajan typpipitoisuus ei ole muuttunut.

Kaljärvässä sisäisen fosforikuormituksen eli fosforin vapautumisen pohjasedimentistä voidaan olettaa olevan merkittävää. Tällä hetkellä sisäinen ravinnekuormitus on ilmeisesti merkittävin järven rehevyyden ylläpitäjä. Sisäinen kuormitus aiheutuu siitä, että järveen kohdistuva ravinnekuormitus ylittää tai on aikaisemmin ylittänyt järven sietokyvyn, jolloin pohjasedimenttiin kerääntyy runsaasti happea kuluttavaa orgaanista ainetta ja sedimentin kyky pidät-

tää fosforia heikkenee. Sisäiselle kuormitukselle on tyypillistä, että se on pitkäaikainen ja merkittävässä määrin itse itseään ylläpitävä ilmiö.

Kaljärvessä sisäisen kuormituksen tärkeään merkitykseen viittaavat mm. seuraavat tekijät:

- o Kaljärven rehevyys ei ole fosforipitoisuudella mitattuna vähentynyt avovesikaudella, vaikka ulkoinen kuormitus on pienentynyt huomattavasti puhdistamolta tulevan pistemäisen jätevesikuormituksen loputtua vuonna 1991.
- o Fosforipitoisuus on kesällä kaksin- tai kolminkertainen talveen verrattuna.
- o Kesäisin veden pH on usein korkea johtuen runsaasta kasviplanktonituotannosta, mikä osaltaan aiheuttaa fosforin vapautumista sedimentistä.

Ilmeisesti fosforin vapautuminen pohjasta jääpeiteaikana heikon happitilanteen vuoksi ei ole Kaljärvessä merkittävä prosessi, koska talvella fosforipitoisuus on selvästi kesää alempi, ja koska kesän fosforipitoisuudet eivät laskeutuneet vuosina 2002-2007, vaikka näinä vuosina talvinen happitilanne oli keskimääräistä parempi.

Kaljärven mataluus edesauttaa sisäistä kuormitusta ja rehevyyttä. Avovesikaudella tuulen aiheuttamat virtaukset pääsevät sekoittamaan pohjaa vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuuden puuttuessa. Tällöin ravinteiden vapautuminen tehostuu ja ravinteet pääsevät virtausten mukana esteettömästi valaistuun vesikerrokseen kasviplanktonin käytettäväksi.

Järvessä on vahva särkikalakanta (Penttilä 2002), joka omalta osaltaan ylläpitää rehevyyttä pöyhimällä pohjaa ja käyttämällä ravintonaan suurikokoista eläinplanktonia. Särkikalakantaa pienennettiin mm. 1990-luvun loppupuolella ja 2000-luvun alussa tehdyillä nuottoauksilla (Penttilä 2002), ja nuottoauksia on jatkettu myöhemminkin. Periaatteessa suurikokoinen eläinplankton pystyisi runsastuessaan käyttämään kasviplanktonia ravintonaan tehokkaammin, mikä vaikuttaisi veden sameutta vähentävästi.

Sisäisestä kuormituksesta huolimatta Kaljärven valuma-alueella tapahtuvalla vesiensuojelutyöllä ja ravinnekuormituksen jatkuvalla vähentämisellä on tärkeä merkitys. Rehevän järven tilan pysyvä paraneminen edellyttää riittävän alhaista ulkoista kuormitusta.

10 ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI

Kaljärven analyysivalikoimasta esitetään poistettavaksi lämpökestoisten (fekaalisten) koliformisten bakteerien määrittäminen ja esitetään lisättäväksi E. coli -bakteerien määrittäminen.


Esityksen perusteena on, että Sosiaali- ja terveysministeriön 28.3.2008 antaman asetuksen nro 177/2008 mukaan uimaveden laatua arvioidaan E. coli -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkibakteerien pitoisuuksien perusteella. Uimaveden laadun arviointiperusteista on poistettu lämpökestoisten (fekaalisten) koliformisten bakteerien pitoisuus.

FCG Planeko Oy

Hyväksynyt:


Kari Kamppi
Limnologi, MMK

Laatinut:


Satu Ojala
Limnologi, FM

VIITTEET

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 126.

Penttilä, S. 2002 (toim.). Uudenmaan järvien tehokalastusprojekti. Uudenmaan ympäristökeskus ja Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus kalatalousyksikkö. - Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 61/2002. <http://www2.te-keskus.fi/new/uus/Kalatalousyksikko/Tehokalastusprojekti.pdf>

STM/Sosiaali- ja terveysministeriö 1996 ja 1999. Päätökset uimaveden laatuvaatimuksista nro 292/1996 ja nro 41/1999. (Kumottu STM:n 28.3.2008 antamalla asetuksella nro 177/2008.)

STM/Sosiaali- ja terveysministeriö 2008. Asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Asetus nro 177/2008, annettu 28.3.2008.

Uudenmaan ympäristökeskus 2008. Uudenmaan ympäristökeskuksen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. www.ymparisto.fi > Uusimaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila (www-sivu päivitetty 16.6.2008)

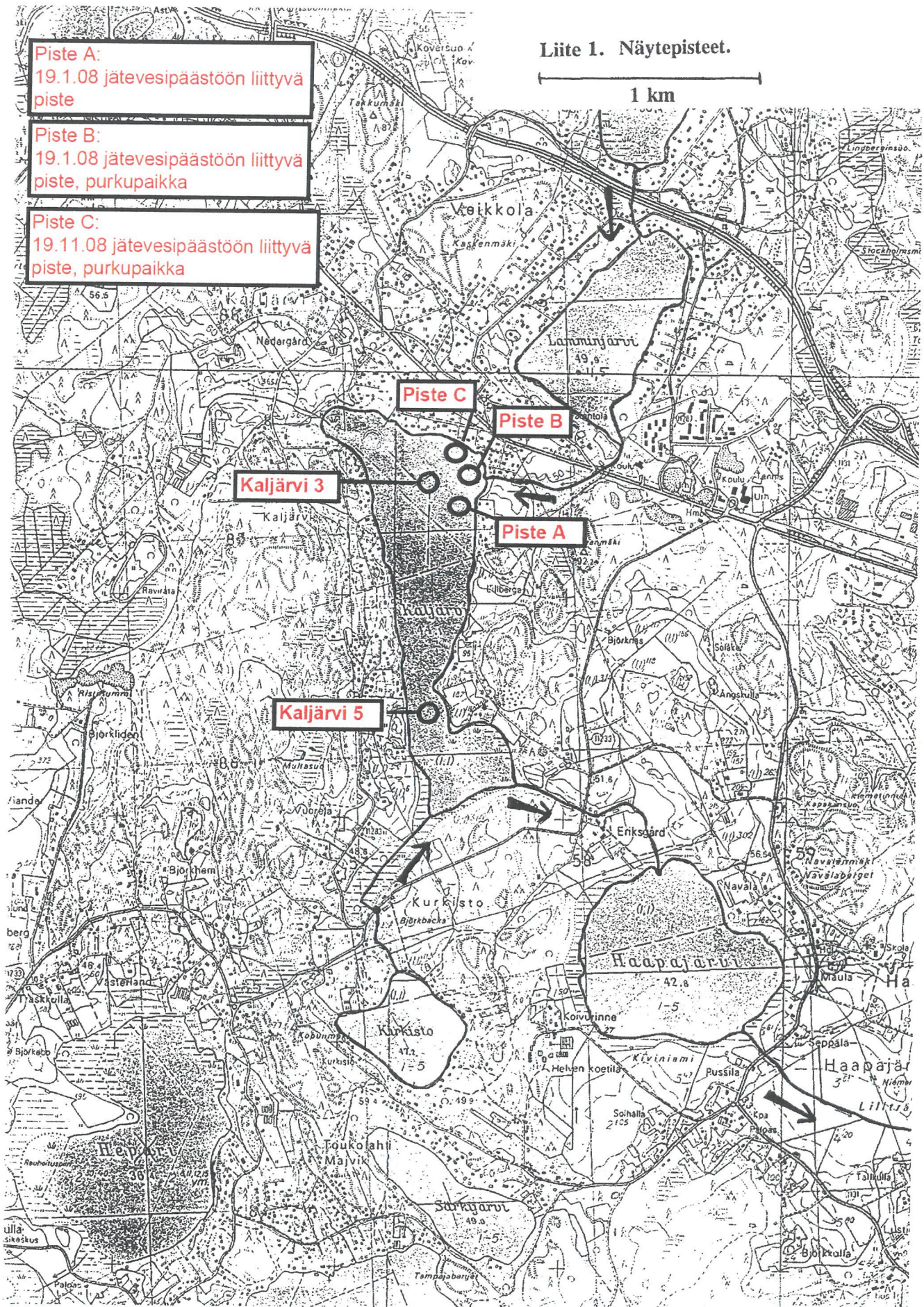
VYH/Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 20/1988.

LIITTEET

1. Näytepisteet
2. Vuoden 2008 analyysitulokset
3. 31.1. ja 24.11.2008 otettujen ylimääräisten näytteenottojen tulokset
4. Kuvia veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä
5. Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta
6. FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratorion käyttämät vesianalyysimenetelmät

JAKELU

Kirkkonummen kunta/Rea Kahila
Kirkkonummen kunta/yhdyskuntatekniikan lautakunta
Kirkkonummen kunta/valvontaosasto/terveystarkastajat
Uudenmaan ympäristökeskus (2 kpl)
Suomen ympäristökeskus TO/VTO- yksikkö, Heidi Vuoristo



Kirkkonummen kunta
Kajjärven tarkkailu

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys	Lämpö- tila	Happi	Happi	Sameus	Kiinto- aine	Sähkön- johtok.	Alkali- teetti	pH	Väri Suolistoper. (suod/lask)	BHK 7	Kok. typpi
		m	°C	mg/l	%	NTU	mg/l	mS/m	mmol/l		mgPt/l pmy/100ml	mg/l	µg/l
06.05.08 Kajjärvi keskiosa 3													
2.3/		1	13.5	9.8	94	14	11	11	0.33	7.4	70	4.2	1100
		1.3	13.5	9.8	94	14	11	11	0.33	7.4	70	4.3	990
06.05.08 Kajjärvi keskiosa 5													
1.7/		0.85	13.0	9.9	94	17	17	11	0.33	7.4	70	4.9	1100
20.08.08 Kajjärvi keskiosa 3													
2.5/		1	18.0	9.6	102	31	26	12	0.42	8.4	25	4.7	1800
		1.5	X	9.7	66	31	29	12	0.40	8.3	25	5.0	1800
		kokooma	X										
20.08.08 Kajjärvi keskiosa 5													
1.5/0.2		1	18.0	9.1	96	31	24	12	0.41	8.1	30	4.7	1800
		kokooma	X										
11.09.08 Kajjärvi keskiosa 3													
2.4/0.3		0-2	13.2										
11.09.08 Kajjärvi keskiosa 5													
1.6/0.2		0-1.5	12.2										

Kirkkonummen kunta
Kajjärven tarkkailu

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys	NH4-N	Kok. fosfori	Kloridi	Rauta	Fek. ko- lit 44°C	Kloro- fylli-a
		m	µgN/l	µg/l	mg/l	µg/l pmy/100ml	lit pmy/100ml	µg/l
06.05.08 Kajjärvi keskiosa 3								
2.3/		1	<15	51	16	1000	2	
		1.3	15	52	15	970	<2	
06.05.08 Kajjärvi keskiosa 5								
1.7/		0.85	<15	69	15	1200	<2	
20.08.08 Kajjärvi keskiosa 3								
2.5/		1	15	120	17	690	1	
		1.5	20	130	17	770	3	X
		kokooma						
20.08.08 Kajjärvi keskiosa 5								
1.5/0.2		1	20	130	17	590	4	X
		kokooma						
11.09.08 Kajjärvi keskiosa 3								
2.4/0.3		0-2						90
11.09.08 Kajjärvi keskiosa 5								
1.6/0.2		0-1.5						98

31.1.2008 otettu ylimääräinen näytteenotto, joka liittyi jätevesipäästön seurantaan:

Kirkkonummen kunta

Kaljärven tarkkailu, liittyen jätevesiviemärin ylivuotoon

Näytteenottopäivä: 31.1.2008

Työn aloituspäivä: 31.1.2008

Näytteenottaja: SKOY/VSu

0421-V9436/2008/223-224

Numeroiden selitys:

223 Piste A

224 Piste B

Määrittäminen	Laatu	Menetelmä	223	224
Syvyys	m		1	1
Lämpötila	°C	Eloh.mittari	0.8	0.8
Happi	mg/l	SFS-EN 25813	11.3	12.0
Sameus	NTU	SFS-EN ISO 7027	15	14
Kiintoaine ^{*)}	mg/l	SFS-EN 872 GFC	3	4
Sähkö. joht. ^{*)}	mS/m	SFS-EN 27888	9.8	10
Alkaliteetti pH ^{*)}	mmol/l	2 pist. men. SFS 3021	0.24	0.20
Suod/lask. väri	mgPt/l	SFS-EN ISO 7887	80	80
Suol.p.enterok. ^{*)}	pmy/100ml	SFS-EN ISO 7899-2	16	15
BHK7 ^{*)}	mg/l	SFS-EN 1899-1	<3	<3
Kok-N ^{*)}	mg/l	SFS-EN ISO11905-1	1.0	1.1
NH4-N	mgN/l	Sis. men. CFAe	0.16	0.18
Kok-P ^{*)}	mg/l	Sis. men. CFA	0.034	0.036
Kloridi ^{*)}	mg/l	SFS 3006	14	14
Rauta	mg/l	SFS 3044&3047e	1.3	1.1
Fek. kolit (44°C) ^{*)}	pmy/100ml	SFS 4088	64	25

*) Akkreditoitu analyysimenetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysikohtainen mittausepävarmuus ilmoitetaan pyydettyäessä.

24.11.2008 otettu ylimääräinen näytteenotto, joka liittyi jätevesipäästön seurantaan:



TESTAUSSELOSTE 2008-13577-1
Vesi

1(1)
04.12.2008

Tilaaaja
0203107-0

Kirkkonummen kunta/Vesihuoltolaitos

Kahila Rea

PL 20

02401 Kirkkonummi

Maksaja

Kirkkonummen kunta/

vesihuoltolaitos

Laskut/ TYK 7500

PL 45

02401 Kirkkonummi



FINAS
Finnish Accreditation Service
TSSB (EN ISO/IEC 17025)

Näytetiedot

Näyte	Vesistövesi		
Näyte otettu	24.11.2008	Kellonaika	
Saapunut laboratoriolle	24.11.2008	Kellonaika	13.35
Tutkimus alkoi	24.11.2008	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Ottopiste	Kalljärvi		
Näytteen ottaja	Terveystarkastaja Fröberg Marianne		
Viite	Vesihuolto		

13577-1: NÄYTTEENOTTAJAN HAVAINNOT

Veden lämpötila : 4 °C

Sääolosuhteet: Ilman lämpötila 5 °C,

Sinilevät (levien massaesiintymistä): ei

Makrolevät ja/tai kasviplankton: ei

Jätteet, kuten öljymäiset ja teräväiset aineet sekä kelluvat materiaalit: ei

Rannikkovesi laiturilta.

Analyysi	Menetelmä	13577-1 Vesistövesi	Yksikkö
Escherichia coli	* Colilert Quanti Tray	1 000	mpn/ 100 ml
Enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	yli 200	pmy/ 100 ml
Sähkönjohtavuus	* SFS-EN 27888:1994	13,5	mS/m
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N, vesistövesi	* SFS-EN 11732:2005	130	µg/l
Kokonaistyyppi vesistövedestä	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	990	µg/l
Kokonaisfosfori vesistövedestä man	SFS 3026-mod	48	µg/l

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

Yhteyshenkilö Klemetilä-Kirjavainen Eeva, (09) 310 78397

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi

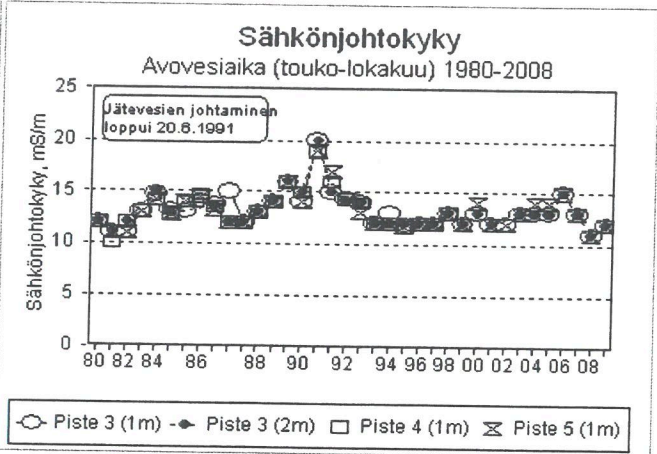
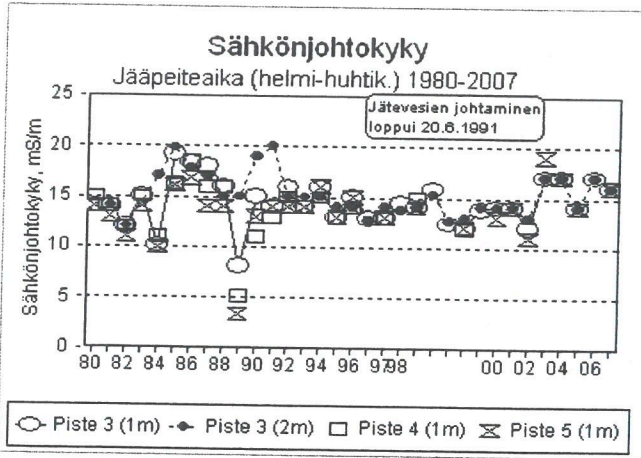
maria.lehtinen@espoo.fi, pertti.nuutinen@espoo.fi;
rea.kahila@kirkkonummi.fi, tomy.nyholm@kirkkonummi.fi.,
anna.arosilta@kirkkonummi.fi;
sari.front@espoo.fi, sakari.laine@espoo.fi, kaisa.hemminki@espoo.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

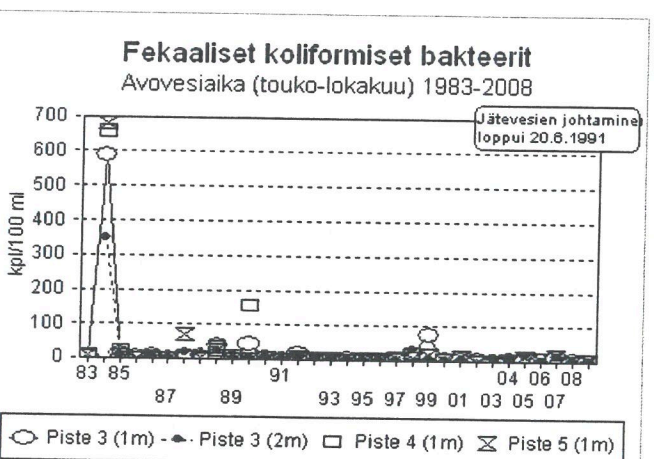
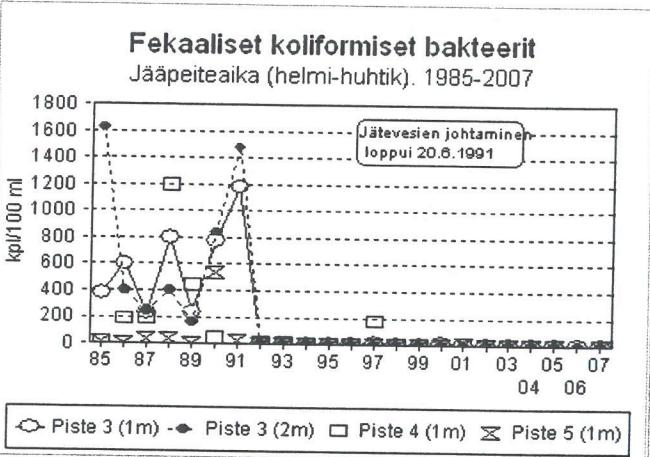
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	Faksi	Tilinro	Y-tunnus
PL 550	Viikinkaari 4	+358 9 310 31602	+358 9 310 31626	800017-70775857	0201256-6
00099 HELSINGIN KAUPUNKI	Helsinki 79				Alv. Nro
metropolilab@hel.fi	http://www.metropolilab.fi				F102012566

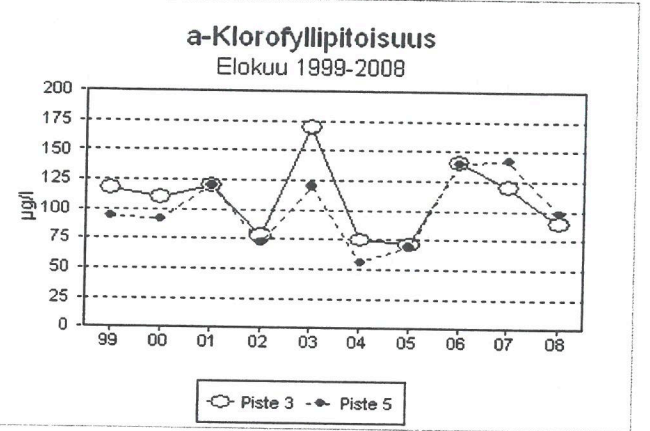
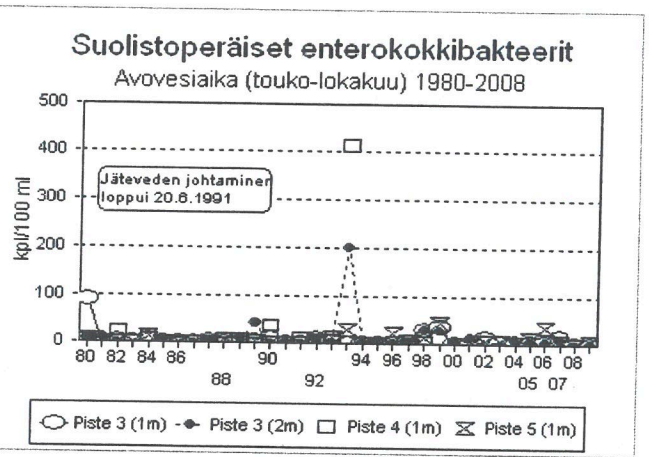
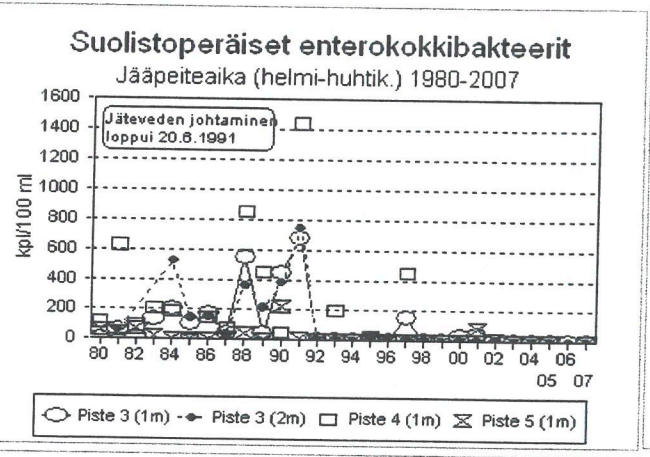
Huom! Vuonna 2008 jääpeiteajan näyttöä ei saatu heikkojen jäiden vuoksi.



Huom! Bakterikuvat ovat eri mittakaavassa

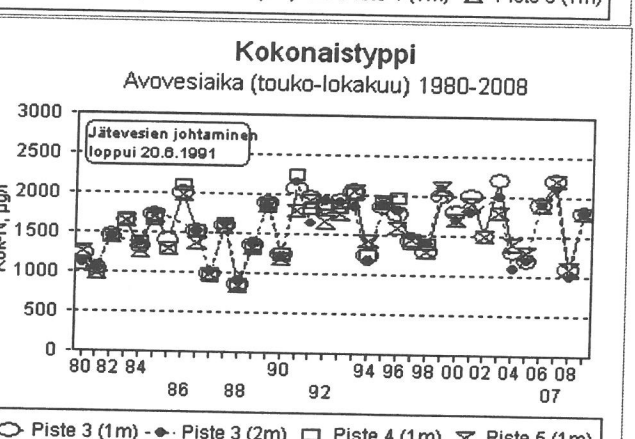
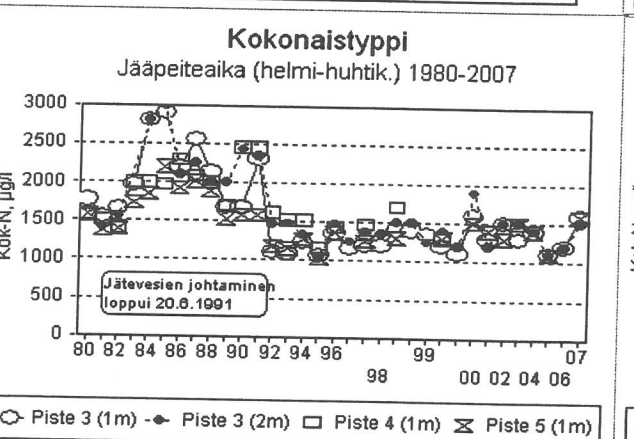
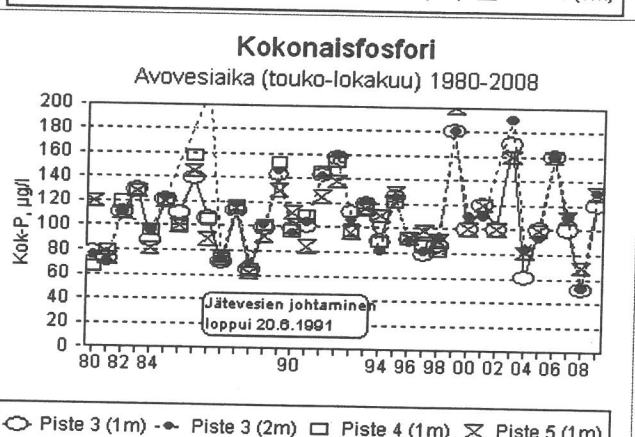
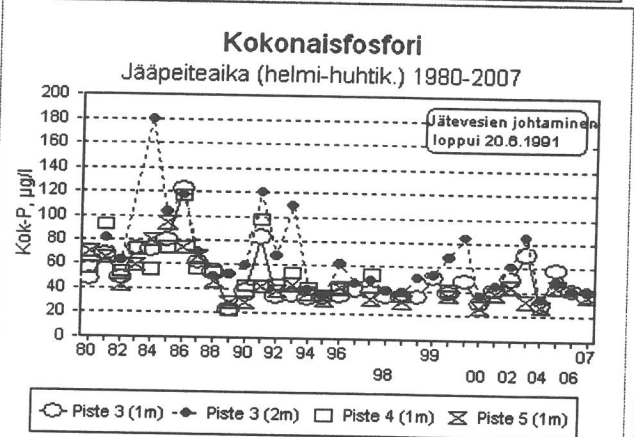
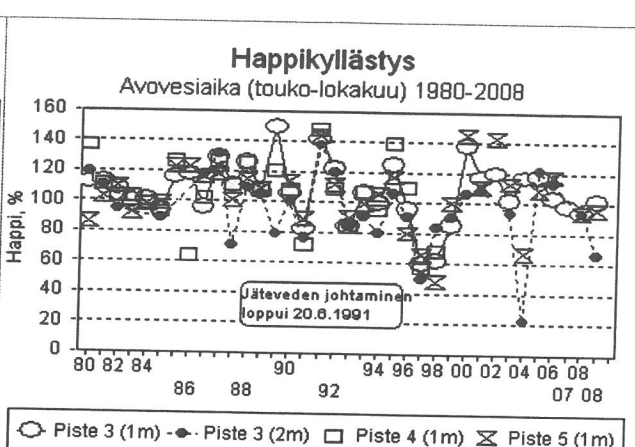
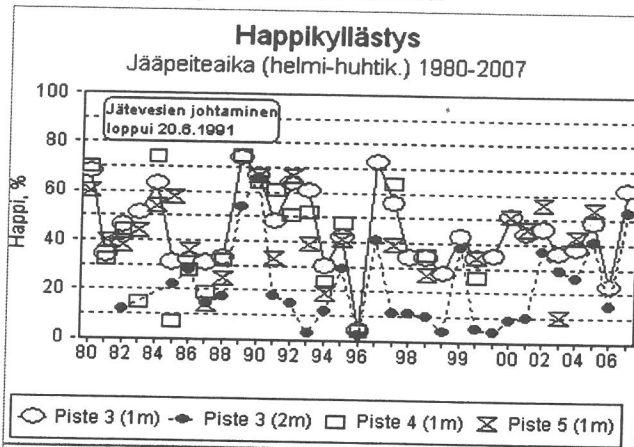


Huom! Bakterikuvat ovat eri mittakaavassa

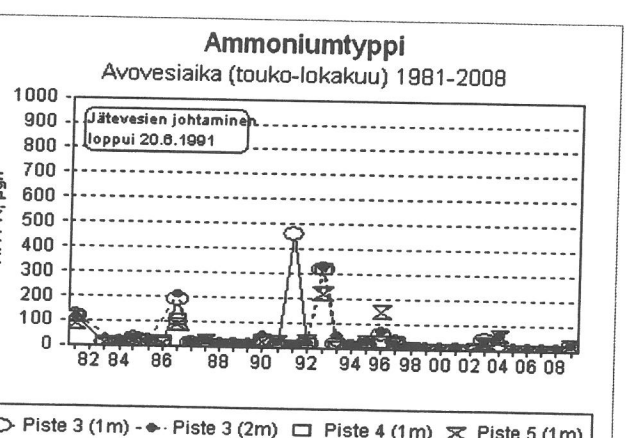
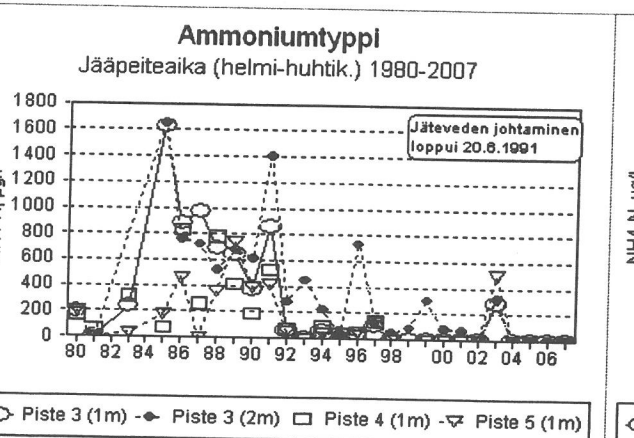


Huom! Vuonna 2008 jääpeiteajan näytteitä ei saatu heikkojen jäiden vuoksi.

Huom! Happikyllästyskuivissa eri mittakaava.



HUOM! Ammoniumtyypikuivissa on eri mittakaava.



Lämpötila- ja sademäärätiedot
Helsinki-Vantaan lentoasemalta

Lämpötila ja sademäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuosina 2008–1997 ja 1971–2000.

Lämpötila, °C, Helsinki-Vantaan lentoasema

	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1971- 2000
Tammikuu	-0,4	-2,5	-4,9	-1,2	-7,1	-9,7	-3,6	-1,9	-2,9	-5,9	-1,7	-4,1	-5,2
Helmikuu	0,2	-9,6	-9,2	-5,7	-5,0	-5,7	-0,9	-7,7	-2,6	-7,2	-4,5	-3,3	-5,7
Maaliskuu	-0,6	2,9	-6,6	-6,3	-1,4	-1,4	0,3	-3,4	-0,8	-1,4	-4,2	-0,7	-2,1
Huhtikuu	6,3	5,3	3,8	4,4	4,6	2,6	5,7	5,7	6,4	5,7	2,9	2,0	3,3
Toukokuu	11,1	11,0	10,7	10,3	10,3	10,0	12,0	9,9	10,8	8,0	10,4	8,4	10,0
Kesäkuu	14,5	15,8	16,3	14,2	13,1	13,3	16,4	14,3	14,4	18,4	14,4	16,5	14,6
Heinäkuu	17,3	17,4	19,1	19,2	16,5	20,5	19,3	20,5	16,9	19,1	16,2	18,7	16,9
Elokuu	14,8	17,4	18,4	16,2	16,7	16,1	19,3	16,4	15,4	15,4	13,6	18,5	15,3
Syyskuu	9,8	11,0	13,7	12,4	12,2	11,6	11,2	12,1	9,7	12,8	11,5	10,5	10,1
Lokakuu	8,3	6,4	7,5	7,0	5,6	3,5	0,6	8,0	8,8	6,7	5,8	3,0	5,2
Marraskuu	2,5	0,0	1,5	3,5	-0,5	2,8	-2,8	-0,1	4,6	2,5	-3,4	1,2	0,1
Joulukuu	*	1,5	3,0	-3,7	-0,5	-1,1	-8,1	-7,1	1,3	-2,3	-2,2	-3,3	-3,2
Vuoden keskiarvo		6,4	6,1	5,9	5,4	5,2	5,8	5,6	6,8	6,0	4,9	5,6	4,9

Sademäärä, mm, Helsinki-Vantaan lentoasema

	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1971- 2000
Tammikuu	85	100	18	105	38	42	69	50	40	49	65	43	44
Helmikuu	60	15	17	18	41	7	52	49	52	63	30	66	34
Maaliskuu	46	31	31	7	46	10	38	24	38	26	22	26	35
Huhtikuu	42	47	34	18	6	31	8	54	44	55	24	32	36
Toukokuu	13	43	42	61	37	61	26	18	26	11	50	26	35
Kesäkuu	124	45	28	78	104	51	68	112	72	25	112	55	49
Heinäkuu	24	61	4	36	201	25	57	56	66	25	125	52	69
Elokuu	82	64	38	161	78	68	18	70	52	66	107	60	78
Syyskuu	48	104	24	25	93	22	22	99	12	40	49	64	69
Lokakuu	166	74	193	34	59	73	37	76	94	98	135	57	75
Marraskuu	105	84	68	82	63	46	43	56	133	37	33	55	69
Joulukuu	*	93	60	36	76	70	11	23	81	109	51	28	57
Vuoden sadetus- ma		759	558	661	842	506	449	687	710	604	803	564	650

*) Tietoja ei ole saatavilla.

Tietojen lähde: Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaus-lehti.

FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratorion
käyttämät vesianalyysimenetelmät

FCG PLANEKO OY YMPÄRISTÖLABORATORIO
VESIANALYYSIMENETELMÄT, MITTAUSEPÄVARMUUDET JA MÄÄRITYSRAJAT JA TARVITTAESSA
KÄYTETTÄVÄT ALIHANKKIJAT

Pohjavesinäytteiden esikäsittely:

- Metalleille suodatus (0,45 µm), eli metallit määritetään liukoosina.
- Muut analyysit: dekantointi, eli näytteen sisältämän kiintoaineen annetaan laskeutua yön yli ennen analysointia.

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittäysraja
Alkaliteetti (≥ 0,1 mmol/l)	SFS-EN ISO 9963-1 (1996)	<0,2 mmol/l: ± 15 % 0,2-0,5 mmol/l: ± 7 % > 0,5 mmol/l: ± 5 %	0,1 mmol/l
Alkaliteetti (< 0,1 mmol/l)	ns. kahden pisteen menetelmä (Standard Methods 1989)		0,01 mmol/l
Alumiini	SFS 3044 (1980) ja SFS 3046 (1982)	< 3,0 mg/l: ± 30 % ≥ 3 mg/l: ± 25 %	0,9 mg/l
Ammoniumtyppi (muut kuin jätevedet)	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori	< 0,10 mg/l: ± 10 µg 0,10-0,2 mg/l: ± 13 % > 0,2 mg/l: ± 7 %	0,015 mgN/l
Ammoniumtyppi (jätevedet)	Modifioitu SFS 5505 (1988), Tislausmenetelmä.		0,5 mgN/l
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1 (1998), SFS-EN 1899-2 (1998)	< 5 mg/l: ± 1 mg/l ≥ 5 mg/l: ± 15 %	2 mgO/l
E. coli -bakteerit	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Elohopea	SFS-EN 1483 (1997)	< 0,5 µg/l: ± 20 % ≥ 0,5 µg/l: ± 17 %	0,2 µg/l
Fekaaliset koliformiset bakteerit	SFS 4088 (2001)		
Fluoridi	SFS 3027 (1976)	< 0,5 mg/l: ± 16 % ≥ 0,5 mg/l: ± 6 %	0,20 mg/l
Fosfaattifosfori ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS 15681-2 (2005). Liukoisen fosfaattifosforin määrittämisessä näyte suodatetaan (0,40 µm tai 0,45 µm) ennen määrittystä.	< 0,010 mg/l: ± 0,002 mg/l 0,010-0,030 mg/l: ± 15 % > 0,030 mg/l: ± 10 %	0,005 mgP/l
Happi	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813 (1993)	< 1 mg/l: ± 30 % 1-2 mg/l: ± 17 % > 2 mg/l: ± 6 %	0,2 mg/l
Hiilidioksidi	modifioitu SFS 3005 (1981)		0,1 mg/l
Kadmium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	± 27 %	0,015 mg/l (voidaan parantaa konsentroimalla)
Kalium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	± 10 %	0,07 mg/l
Kalsium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	± 12 %	0,15 mg/l
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981)	< 2 mg/l: ± 0,3 mg/l 2-10 mg/l: ± 8 % > 10 mg/l: ± 6 %	0,5 mgO/l
Kemiallinen hapenkulutus COD(Cr)	Standard Methods 1998 kolorimetrinen menetelmä	< 100 mg/l: ± 15 % ≥ 100 mg/l: ± 8 %	30 mgO/l
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 22 % > 100 mg/l: ± 14 %	2 mg/l
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 20 % > 100 mg/l: ± 13 %	2 mg/l
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 10 mg/l: ± 4 mg/l 10-100 mg/l: ± 21 % > 100 mg/l: ± 10 %	2 mg/l
Koboltti	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	± 24 %	0,08 mg/l
Kloridi, talousvesi	SFS 3006 (1982)	< 10 mg/l: ± 10 % 10-30 mg/l: ± 6 % > 30 mg/l: ± 3 %	5 mg/l
Kloridi, luonnonvesi ja jätevesi	SFS 3006 (1982)	± 10 %	5 mg/l
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993)	± 23 %	
Kokonaisfosfori, P	SFS-EN ISO 15681-2 (2005).	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l 0,010-0,030 mg/l: ± 25 % > 0,030 mg/l: ± 12 %	0,007 mg/l
Kokonaiskovuus	SFS 3003 (1987)	< 2 °dH: ± 0,2 °dH 2-10 °dH: ± 6 % > 10 °dH: ± 3 %	0,4 °dH
Kokonaispesäkeluku	SFS-EN ISO 6222 (1999)		
Kokonaistyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	< 0,4 mg/l: ± 22 % 0,4-1,0 mg/l: ± 12 % > 1,0 mg/l: ± 8 %	0,1 mg/l

FCG Planeko Oy:n ympäristölaboratorion
käyttämät vesianalysimenetelmät

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittäysraja
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS-EN ISO 9308-1 (2001) SFS 3016 (2001) Colilert-pikamenetelmä		
Kromi, kokonaiskromi	SFS 3044 (1980) ja SFS 5071 (1997)	<0,3 mg/l: ± 40 % 0,3-1,0 mg/l: ± 25 % > 1,0 mg/l: ± 15 %	0,17 mg/l
Kromi, 6-arvoinen	Standard Methods 1998, spektrofotometrinen määrittäminen		0,01 mg/l
Kupari	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,1 mg/l: ± 0,02 mg/l 0,1-0,8 mg/l: ± 20 % ≥ 0,8 mg/l: ± 10 %	0,05 mg/l
Lietteen hapenkulutusnopeus (OUR, Oxygen Uptake Rate)	Standard Methods 20 th edition (1998) menetelmä 2710 B ja modifioitu ISO 8192 (1986)		
Lyijy	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,2 mg/l: ± 0,08 mg/l 0,2-0,3 mg/l: ± 40 % > 0,3 mg/l: ± 30 %	0,15 mg/l
Magnesium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	± 8 %	0,03 mg/l
Mangaani	SFS 3044 (1980) ja SFS 3048 (1982)	0,05 mg/l: ± 0,01 mg/l 0,05-0,25 mg/l: ± 20 % ≥ 0,25 mg/l: ± 10 %	0,02 mg/l
Mineraaliöljyt	Modifioitu SFS 3010 (1980) (IR-menetelmä)	<0,5 mg/l: ± 16 % 0,5-3 mg/l: ± 10 % > 3 mg/l: ± 8 %	0,3 mg/l
Natrium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	± 11 %	0,15 mg/l
Nitraatti- ja nitriittityppien summa	SFS-EN ISO 13395 (1997)	< 50 µg/l: ± 25 % 50-100 µg/l: ± 20 % > 100 µg/l: ± 10 %	30 µgN/l
Nitriittityppi	SFS 3029 (1976)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l ≥ 10 µg/l: ± 8 %	3 µgN/l
Nikkeli	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	< 0,1 mg/l: ± 26 % 0,1-0,8 mg/l: ± 18 % > 0,8 mg/l: ± 10 %	0,08 mg/l
pH	SFS 3021 (1979)	± 0,2 yksikköä	
Rauta	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	< 0,1 mg/l: ± 0,02 mg/l 0,1-1,5 mg/l: ± 18 % > 1,5 mg/l: ± 10 %	Näytetyypistä riippuen 0,07 mg/l tai 0,05 mg/l
Redox-potentiaali	Hopea/hopeakloridi -elektrodi, vertailuelektrodina platinaelektrodi. Mittaus-tulos muunnetaan laskennallisesti vetyelektrodiasteikolle.		
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	< 2 NTU: ± 0,2 NTU 2-30 NTU: ± 5 % > 30 NTU: ± 3 %	0,2 NTU
Silikaatti	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1998	± 10 %	0,3 mg/l
Sinkki	SFS 3044 (1980) ja SFS 3047 (1980)	<0,1 mg/l: ± 0,015 mg/l 0,1-0,25 mg/l: ± 15 % ≥ 0,25 mg/l: ± 11 %	0,02 mg/l
Sulfaatti	Sisäinen turbidimetrinen menetelmä, perustuu Vesianalysitoimikunnan mietintöön 1968:B19	< 10 mg/l: ± 0,5 mg/l ≥ 10 mg/l: ± 5 %	2 mgSO ₄ /l
Sulfidi	Sisäinen menetelmä perustuen HACH water analysis handbook ja SFS 3042 (1977)		0,1 mg/l
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		
Sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötila 20 - 22 °C, korjaus lämpötilakompensaation avulla.	<10 mS/m: ± 6 % 10-100 mS/m: ± 5 % >100 mS/m: ± 3 %	1 mS/m
TOC/NPOC	SFS-EN 1484 (1997)	< 10 mg/l: ± 1 mg/l 10-100 mg/l: ± 15 % > 100 mg/l: ± 10 %	1,5 mg/l
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	< 20: ± 5 värilukuyksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l
Öljyt ja rasvat	Modifioitu SFS 3010 (1980) (IR-menetelmä)		0,20 mg/l

*) Laajennetun mittausepävarmuuden laskennassa on käytetty kattavuuskerrointa 2.

TARVITTAESSA KÄYTÄMME SEURAAVIA ALIHANKKIJOITA:

Labtium Oy (aik. Geologian tutkimuskeskus kemian laboratorio)

Eurofins Scientific Finland Oy (aik. Lantmännen Analycen Oy)

MetropoliLab (aik. Helsingin kaupungin ymp. keskuksen laboratorio ja Vantaan kaupungin ympäristöasiainkeskuksen lab.)

SGS Inspection Services Oy

Säteilyturvakeskus (STUK)

Pidätämme oikeuden vaihtaa alihankkijaa tarvittaessa.

Toimitamme päivitetyn taulukon pyydettyäessä.