

FCG Finnish Consulting Group Oy

KIRKKONUMMI-KYRKSLÄTT

Saap. 31. 05. 2011
Anl.

Dno _____

Käsit. _____
Behand. _____

Kirkkonummen kunta

KALJÄRVEN VESISTÖTARKKAILU

Vuosiyhteenveto 2010

0421-D3727

10.3.2011

10.3.2011

SISÄLLYSLUETTELO

1	TIIVISTELMÄ	1
2	TARKKAILUN PERUSTE	1
3	TARKKAILUOHJELMA	1
4	KALJÄRVEN PERUSTIETOJA	1
4.1	Järven kunnostustoimet	2
5	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT	2
6	SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2010	2
7	KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2010	3
8	KALJÄRVEN VEDEN LAADUN PITKÄAIKAINEN KEHITYS	4
9	ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI	6
	VIITTEET	6
	LIITTEET	7
	JAKELU	7

10.3.2011

KIRKKONUMMEN KUNTA KALJÄRVEN VESISTÖTARKKAILU VUOSIYHTEENVETO 2010

1 TIIVISTELMÄ

Vuoden 2010 vedenlaatutulokset olivat aiempien tutkimusvuosien kaltaisia. Järven ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat rehevälle tai erittäin rehevälle vesistölle tyypillisiä. Suolistoperäisten indikaattoribakteerien sekä *E. coli* -bakteerien määrä täytti kesällä uimavedelle asetetut laatuvaatimukset.

Ekologisen luokituksen perusteella Kaljärven tila vastasi luokkia tyydyttävää-välttävää.

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 Ämmäsuon kaatopaikalta lähtevään ja Espoon Suomenojan puhdistamolle johtavaan viemäriin. Veikkolan puhdistamon toiminta-aikana käsitellyt jätevedet johdettiin Kaljärven koillispäähän laskevaan Lamminojaan.

3 TARKKAILUOHJELMA

Tarkkailu alkoi vuonna 1971. Alkuperäinen tarkkailuohjelma on hyväksytty Helsingin vesipiirissä (nyk. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja 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. Suomen ympäristökeskuksen pintavesityypittelyn mukaan Kaljärvi edustaa tyyppiä runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet (RrRk).

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.

10.3.2011

no. 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/s/km² käyttäen.

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

Uudenmaan ympäristökeskuksen¹ (UELY 2011) kesäkuussa 2008 julkaisema ekologisen luokituksen mukaan Kaljärven ekologinen tila on huono johtuen mm. erittäin korkeasta a-klorofyllipitoisuudesta.

4.1 Järven kunnostustoimet

Kaljärveä on kunnostettu tehokalastamalla syysnuottauksella mm. vuosina 1997-2001 (Penttilä 2002). Nuottausta on jatkettu tämän jälkeenkin, mm. syyskuussa 2008 järveä oli nuotattu juuri ennen näytteenottoa.

5 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Velvoitetarkkailun näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista vastasi FCG:n ympäristölaboratorio. Näytteenottoajankohdat olivat 8.3. ja 31.8.2010.

FCG: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 määritykset. Tarkka pätevyysalueen kuvaus on esitetty FINAS-akkreditointipalvelujen www-sivuilla (www.finas.fi > akkreditoituidut toimielimet > testauslaboratoriot > hakusana: T216 > hae > scope/etusivu). Ympäristölaboratorion käyttämät analyysimenetelmät ovat liitteenä.

6 SÄÄ JA HYDROLOGISET OLOT VUONNA 2010

Sääolojen erityispiirteitä v. 2010 pintavesien osalta:

- Tammi-helmikuussa ei havaittu lumen sulamisen aiheuttamia vedenkorkeuden tai virtaaman nousuja, toisin kuin useina lauhoina edellistalvina.
- Kevään tulvahuiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia (huhtikuun alussa).
- Toukokuussa runsaat sateet nostivat virtaamia paikoin maan eteläosan pienissä vesistöissä.
- Elo-lokakuussa virtaamat olivat pieniä.
- Jäätymisen ajankohta oli hieman pitkän ajan keskiarvoa aiempi

¹ Nykyisin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

10.3.2011

Etelä-Suomen järvet saivat pysyvän jääpeitteen joulukuun 2009 puolivälissä. **Tammikuu 2010** oli lähes koko maassa keskimääräistä kylmempi. Lumipeite kasvoi kuivalla pakkaslumella, mutta sateet jäivät yleisesti vähäisiksi. Järvien vedenpinnat laskivat talvelle tyypilliseen tapaan. Vesistöjen virtaamat olivat maan etelä- ja keskiosassa tavallista pienempiä. Järvijäät olivat keskimääräistä ohuempia pakkasista huolimatta. **Helmikuu** oli koko maassa talvinen ja tavallista kylmempi. Etelä-Suomessa oli kuukauden lopussa lunta selvästi tavallista enemmän. Etelä-Suomen vesistöissä ei havaittu lumen sulamisen aiheuttamia vedenkorkeuden tai virtaaman nousuja, toisin kuin useina lauhoina edellistalvina.

Maaliskuun viimeisellä viikolla lumet alkoivat sulaa maan etelä- ja länsiosassa ja vedenpinnat ja virtaamat kääntyivät nousuun rannikon pienissä vesistöissä. Järvien vedenpinnat pysyivät vielä maaliskuussa ennallaan. **Huhtikuu** oli tavallista lämpimämpi. Lumen sulaminen sai kuun alkupuolella vesistöjen pinnat ja virtaamat ripeään nousuun etenkin etelärannikolla. Kevään tulvahuiput olivat etelärannikolla keskimääräistä suurempia ja tavallista aikaisempia. Jäät lähtivät etelässä kuukauden loppupuolella, eli tavanomaiseen aikaan.

Toukokuussa runsaat sateet nostivat virtaamia paikoin maan eteläosan pienissä vesistöissä. **Kesäkuussa** hetkelliset runsaat sateet näkyivät monissa pienissä järvissä hetkellisenä vedenpinnan nousuna maan etelä- ja keskiosassa kesäkuun puolivälin paikkeilla.

Heinäkuu oli poikkeuksellisen lämmin. Kuukauden sadanta oli maan eteläosassa selvästi tavallista pienempi. Pienten vesistöjen virtaamat olivat niukkoja. **Elokuun** alkupuoli oli helteinen, mutta kuukauden puolivälissä sää viileni selvästi. Rannikon jokien virtaamat olivat pääosin niukkoja. **Syyskuussa** etelärannikon pienissä joissa virtaamat olivat pienehköjä.

Lokakuussa etelärannikolla satoi paikoitellen alle puolet lokakuun keskiarvosta ja etelärannikon pienten jokien virtaamat olivat hyvin niukkoja. **Marraskuussa** etelään saatiin lunta kuun puolivälin jälkeen ja järvet jäätyivät kuun lopussa. Talven tulon myötä virtaamat olivat keskimääräistä pienempiä.

Lähteet: Suomen ympäristökeskuksen hydrologiset kuukausitiedotteet ja kuukausittaiset vesitilannekatsaukset (www.ymparisto.fi > ympäristön tila > pintavedet > hydrologia ja vesivarat / ajankohtainen vesi- ja lumitilanne > hydrologiset kuukausitiedotteet / kuukausittaiset vesitilannekatsaukset). Lämpötila- ja sademäärätiedot Helsinki-Vantaan lentoasemalta ovat liitteenä.

7 KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2010

Vesinäytteiden analyysitulokset vuodelta 2010 ja kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä ovat liitteenä.

Vesinäytteet olivat maastossa arvioituna maaliskuun näytekerralla vähän sameita, lievästi harmaita ja hajuttomia. Heinäkuun näytekerralla vesi oli kirka, lievästi ruskeaa ja hajutonta.

Veden happitilanne oli hyvä koko vesipatsaassa vuonna 2010. Hapen ylikyllästystä (105-110 %) havaittiin molemmilla näytepisteillä avovesiajan näytekerralla, mikä viittasi reheville järville ominaiseen vilkkaaseen levätuotantoon.

Veden kiintoainepitoisuus ja sameusarvo olivat kesänäytteissä selkeästi talvinäytteitä korkeammat, mikä johtuu todennäköisesti pääosin kasviplanktonin runsaasta määrästä. Suolistoperäisiä enterokokkibakteereja (6-10 pmy/100

10.3.2011

ml) sekä *E. coli* -bakteereja (1-3 pmy/100 ml) havaittiin elokuussa jonkin veran. Bakteerit ovat peräisin hajakuormituksesta, mm. haja-asutuksen jätevesistä.

Kokonaisfosforipitoisuus oli elokuussa rehevyyttä ilmentävä (68-76 µg/l). Myös kokonaistyyppipitoisuudet olivat edellisten vuosien tasoa ja reheville järville ominaisia. Kasviplanktonin runsautta kuvastava a-klorofyllipitoisuus (70-90 µg/l) oli elokuun näytekerralla kummallakin näytepisteellä korkea ja vahvaa rehevyyttä osoittava, mutta Kaljärvelle tavanomainen. Järven ekologinen tila vastasi ravinnepitoisuuksien ja klorofylli a:n määrän osalta luokkaa tyydyttävä-huono (taulukko 2).

Taulukko 2. Kaljärven (järvityyppi runsasravinteiset järvet) päällysveden laadun vastaavuus ekologisessa luokituksessa sekä soveltuminen uimavedeksi elokuun näytekerralla.

Vuosi	Ekologinen luokitus ²			Uimavesiluokitus ³	
	Kokonaistyyppi	Kokonaisfosfori	a-klorofylli	suolistoperäiset enterokokit	<i>E. coli</i> -bakteerit
2010	välttävä	tyydyttävä-välttävä	huono	erinomainen	erinomainen

8 KALJÄRVEN VEDEN LAADUN PITKÄAIKAINEN KEHITYS

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 vuodesta 2002 alkaen. Tärkeä selittävä tekijä on todennäköisesti 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:

² Ekologisen luokituksen lähdeviite: Vuori ym. 2009.

³ Yleisten uimarantojen uimavesiluokituksen lähdeviite: STM 2008. Uimaveden luokituksen raja-arvot koskevat neljän vuoden havaintojaksoa ja 95. prosenttipistettä. Erinomaisen uimaveden raja-arvo on suolistoperäisille enterokokeille 200 pmy/100 ml ja *E. coli*lle 500 kpl/100 ml. Yksittäisille bakteerihavainnoille ns. toimenpiderajat ovat yleisten uimarantojen uimavesille seuraavia: suolistoperäiset enterokokit 400 pmy/100 ml ja *E. coli*lle 1000 kpl/100 ml.

10.3.2011

- Suolistoperäisten bakteerien (fekaalisten koliformisten bakteerien) kohdalla joinakin vuosina havaitut pitoisuuspiikit ovat pienentyneet.
- Kesäaikaisessa fosforipitoisuudessa oli nähtävissä laskusuuntausta vuosina 1992-98. Vuosina 1999-2007 pitoisuudet nousivat uudestaan samalle tasolle (n. 80-190 µg/l) kuin puhdistamon vielä kuormittaessa järveä. Vuosien 2008-2010 kesäajan neljästä fosforipitoisuushavainnosta kolme on ollut vuodesta 1980 alkavan havaintojakson alinta tasoa (n. 50-70 µg/l).
- Avovesiajan tyypipitoisuus 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 pidättää fosforia heikkenee. Sisäiselle kuormitukselle on tyypillistä, että se on pitkäaikainen ja merkittävässä määrin itse itseään ylläpitävä ilmiö.

Kaljärvässä sisäisen kuormituksen tärkeään merkitykseen viittaavat mm. seuraavat tekijät:

- Kaljärven rehevyys ei ole fosforipitoisuudella mitattuna vähentynyt avovesikaudella, vaikka ulkoinen kuormitus on pienentynyt huomattavasti puhdistamolta tulevan pistemäisen jätevesikuormituksen loputtua vuonna 1991.
- Fosforipitoisuus on kesällä kaksin- tai kolminkertainen talveen verrattuna.
- Kesäisin veden pH on usein korkea (8,0 tai korkeampi) johtuen runsaasta kasviplanktonituotannosta, mikä omalta osaltaan aiheuttaa fosforin vapautumista sedimentistä.

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

Kaljärven mataluus edesauttaa sisäistä kuormitusta ja rehevyyttä. Avovesi- kaudella tuulen aiheuttamat virtaukset pääsevät sekoittamaan pohjaa vesi- patsaan lämpötilakerrostuneisuuden puuttuessa. Tällöin ravinteiden vapautu- minen tehostuu ja ravinteet pääsevät virtausten mukana esteettömästi valais- tuun vesikerrokseen kasviplanktonin käytettäväksi.

Järvässä on vahva särkikalakanta (Penttilä 2002), joka omalta osaltaan ylläpi- tää rehevyyttä pöyhimällä pohjaa ja käyttämällä ravintonaan suurikokoista eläinplanktonia. Särkikalakantaa pienennettiin mm. 1990-luvun loppupuolella ja 2000-luvun alussa tehdyillä nuottauksilla (Penttilä 2002), ja nuottauksia 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 tär-

10.3.2011

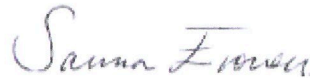
keä merkitys. Rehevän järven tilan pysyvä paraneminen edellyttää riittävän alhaista ulkoista kuormitusta.

9 ESITYS TARKKAILUN KEHITTÄMISEKSI

Biologisen hapenkulutuksen BHK₇ määrittäminen esitetään poistettavaksi tarkkailuohjelmasta. BHK₇ on virtaavissa vesissä ja vahvasti jätevesillä kuormitetuissa seisovissa vesissä hyvä hapenkulutuksen ja jätevesivaikutuksen osoittaja (ainakin jos jätevesivaikutus on kohtalaista tai vahvaa), mutta hajakuormituissa järvissä se kuvaa järven tilaa tai kuormitusta huonosti.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Laatinut:



Sanna Eronen
limnologi, FM

Hyväksynyt:



Kari Kamppi
limnologi, MMK

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.

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

Syke/Suomen ympäristökeskus 2011. Hertta-ympäristötietojärjestelmä. www.ymparisto.fi/oiva.

UELY/Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011. Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. www.ymparisto.fi > Uusimaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. www.ymparisto.fi sivut luettu 9.3.2011.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. ja Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. – Ympäristöhallinnon ohjeita nro 3/2009.

10.3.2011

LIITTEET

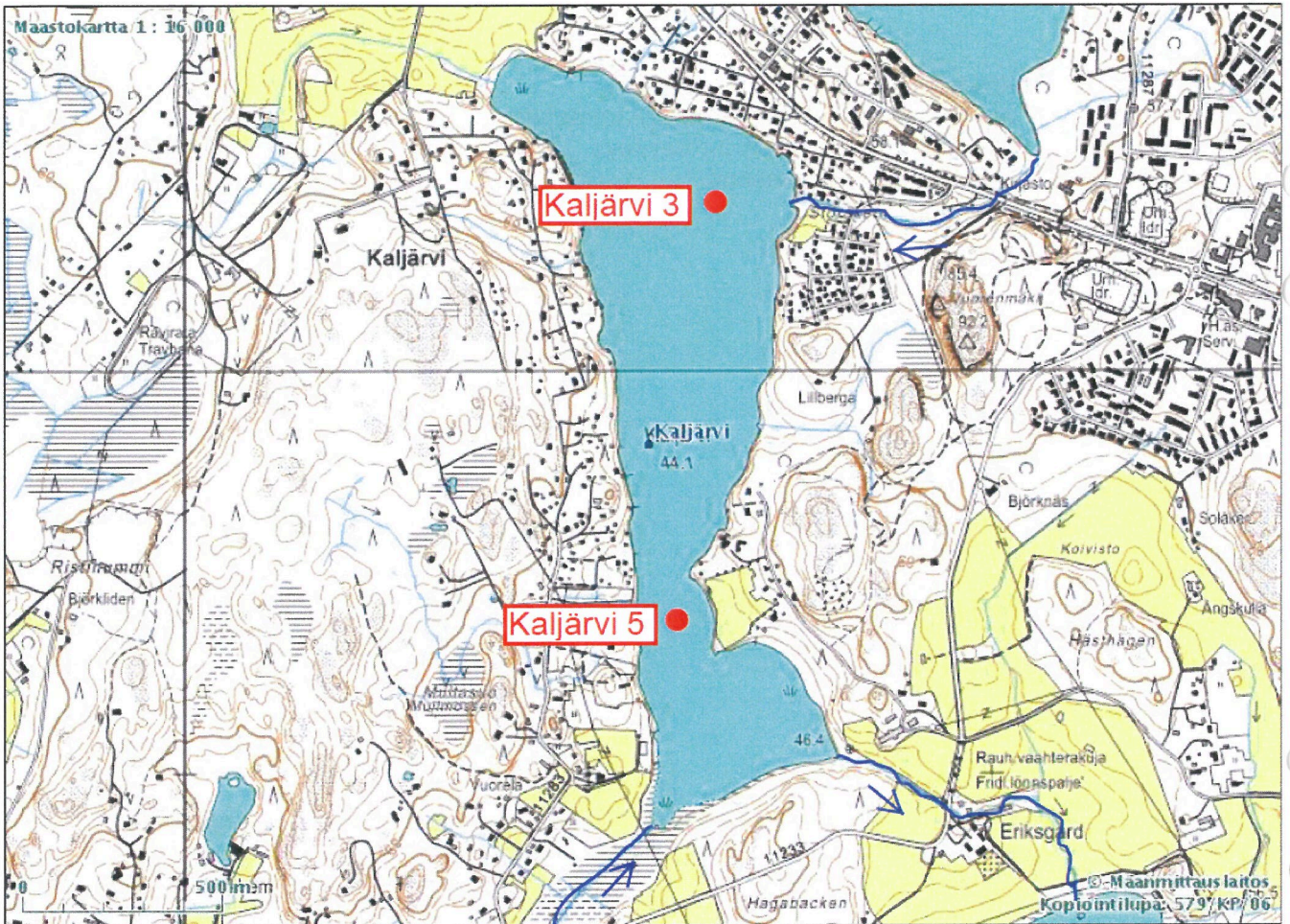
1. Näytepistekartta
2. Vuoden 2010 analyysitulokset
3. Kuvia veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä
4. FCG:n ympäristölaboratorion käyttämät vesianalyysimenetelmät

JAKELU

Kirkkonummen kunta/Rea Kahila
Kirkkonummen kunta/ympäristösuojelu
Espoon seudun ympäristöterveys
Uudenmaan ELY-keskus

**Karttatuloste**

Tulostettu 23.02.2010



Tulosteen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN): N: 6683765 E: 357135
Tuloste ei ole mittatarkka.

MML:n karttapohjaa on muokattu lisäämällä näytepisteiden paikkoja osoittavat merkinnät.

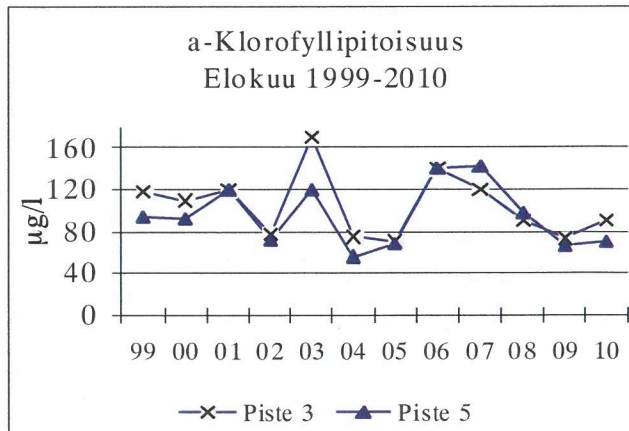
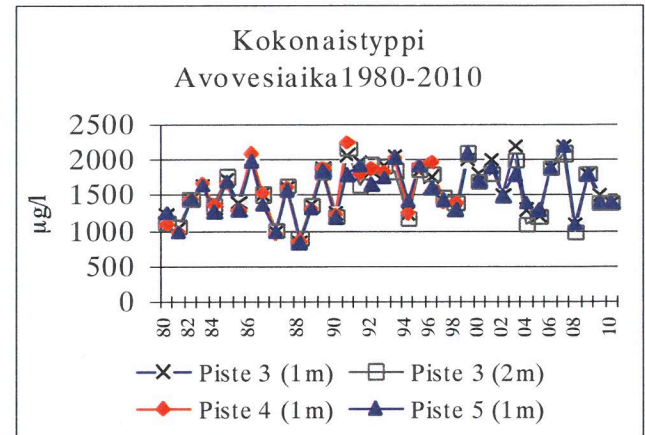
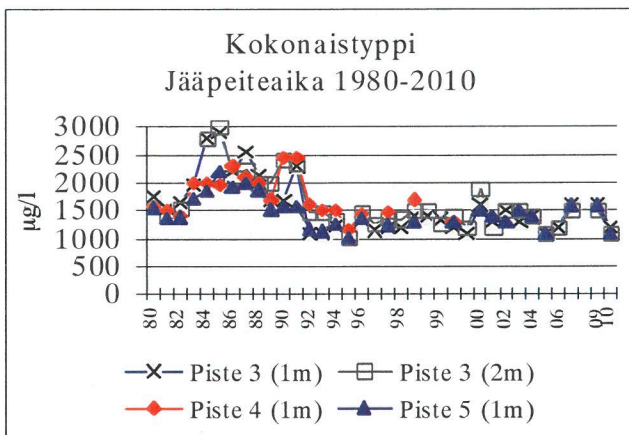
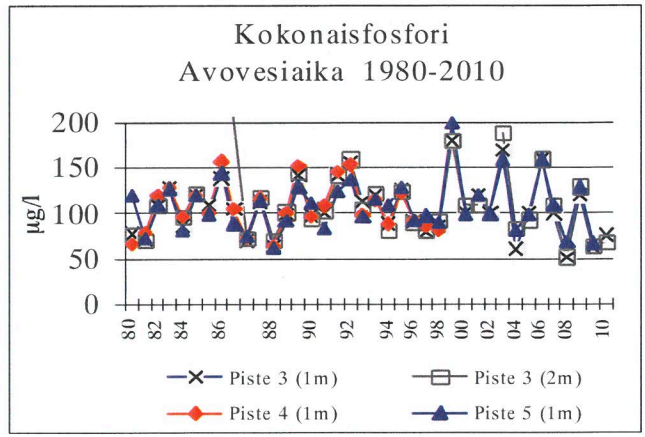
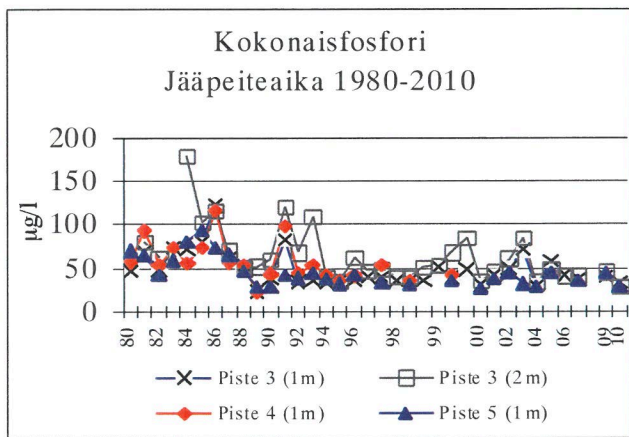
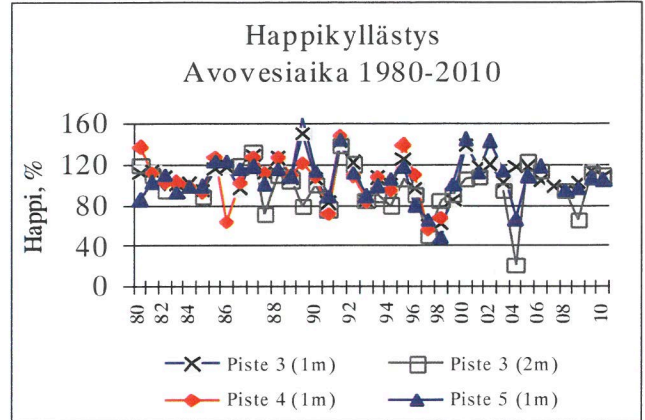
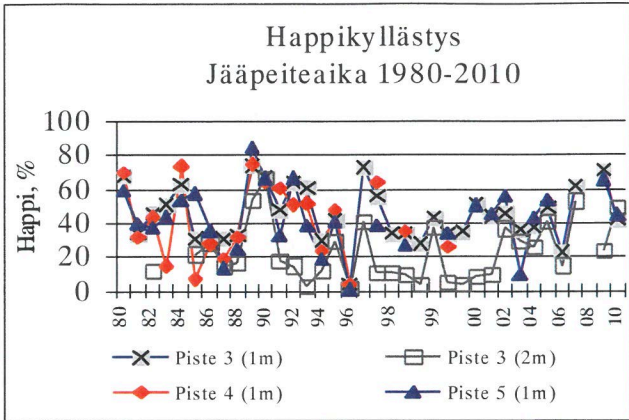
**Kirkkonummen kunta
Kajjärven tarkkailu**

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Happi mg/l	Happi %	Sameus NTU	Kiinto- aine mg/l	Sähkö- johtok. mS/m	Alkali- teetti mmol/l	pH	Väri Suolistoper. enterokokit mgPt/l pmy/100ml	BHK 7 mg/l
Kajjärvi keskiosa 3												
08.03.10	2.3/	1	1.7	5.8	42	5.3	<2	14	0.55	7	90	<3
08.03.10		1.3	2.7	6.7	49	7.7	4	14	0.61	6.9	<1	4.1
31.08.10	2.4/	1	15	10.8	107	25	16	12	0.46	8.3	80	6.9
31.08.10		1.9	14.9	11.1	110	25	16	12	0.49	8.4	60	6.3
31.08.10		0-2	x									
Kajjärvi keskiosa 5												
08.03.10	1.5/	1	1.2	6.4	45	4.7	<2	14	0.52	7	90	<3
31.08.10	1.5/	1	14.9	10.6	105	25	18	12	0.49	7.9	80	6.7
31.08.10		0-0,5	x									

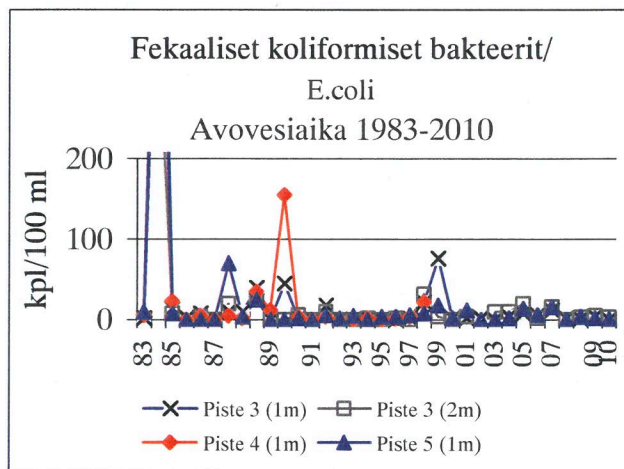
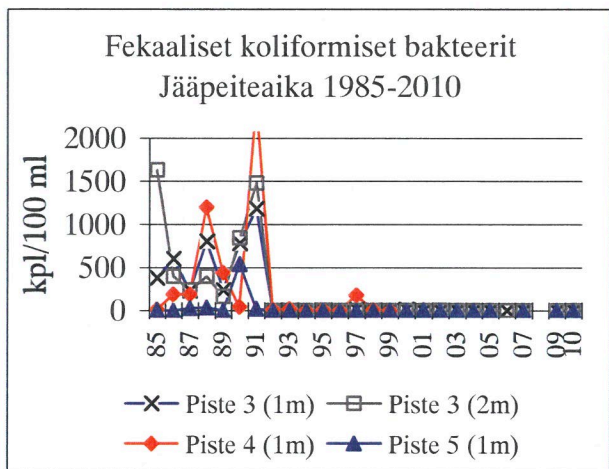
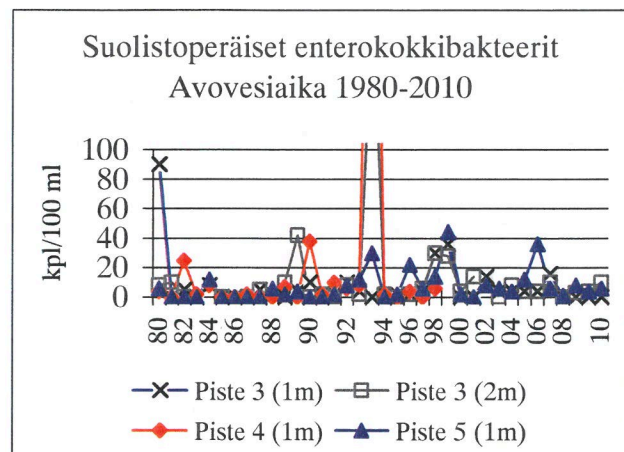
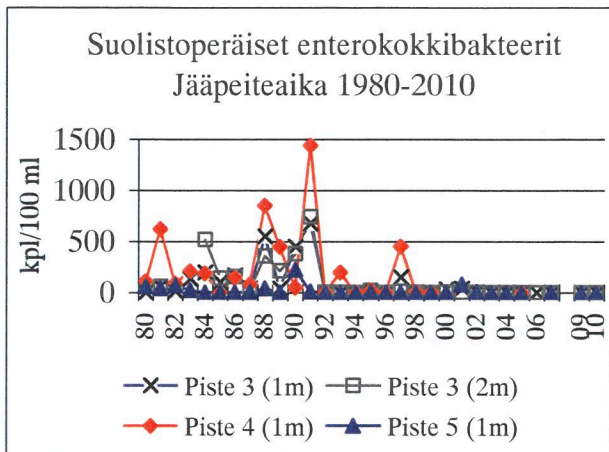
**Kirkkonummen kunta
Kajjärven tarkkailu**

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte- syvyys m	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Kloridi mg/l	Rauta Fe µg/l pmy/100ml	Fek. ko- lit 44°C (suod/lask) mgPt/l pmy/100ml	Väri	E. coli pmy/100ml	Kloro- fylli-a µg/l
Kajjärvi keskiosa 3											
08.03.10	2.3/	1	1200	100	33	18	970	<1			
08.03.10		1.3	1100	80	29	17	930	<1	80		
31.08.10	2.4/	1	1400	25	76	16	470			0	
31.08.10		1.9	1400	<22	68	16	480			3	
31.08.10		0-2									90
Kajjärvi keskiosa 5											
08.03.10	1.5/	1	1100	70	28	18	840	<1			
31.08.10	1.5/	1	1400	<22	73	16	480			1	
31.08.10		0-0,5									70

Veikkolan jätevedenpuhdistamo lakkautettiin vuonna 1991.



Veikkolan jätevedenpuhdistamo lakkautettiin vuonna 1991.



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

Pohjavesinäytteiden esikäsittely:

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

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajen nettu * mittausepävarmuus)	Määrittysraja
Alkaliteetti (? 0,1 mmol/l) (ns. m-alkaliteetti)	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: ± 15 µg/l > 0,1 mg/l: ± 15 %	0,022 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)	< 0,6 mg/l: ± 10 % ? 0,6 mg/l: ± 5 %	0,20 mg/l
Fosfaattifosfori ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS 15681-2 (2005). Liukoisen fosfaattifosforin määrityksessä 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)	< 2 mg/l: ± 0,2 mg/l >2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l
Hiiidioksidi	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 %	0,10 mg/l
Kalsium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3018 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981)	< 4 mg/l: ± 0,3 mg/l > 4 mg/l: ± 7 %	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)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005) mod.	< 30 mg/l: ± 7 mg/l > 30 mg/l: ± 25 %	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 tevesi	SFS 3006 (1982)	± 10 %	5 mg/l
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l > 10 µg/l: ± 20 %	0,8 µg/l
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: ± 10 %	0,2 °dH

Kokonaispesäkeluku	SFS-EN ISO 6222 (1999)		
Kokonaistyyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	< 0,1 mg/l: ± 20 µg/l > 0,1 mg/l: ± 12 %	0,05 mg/l
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 määrittys	20 %	0,06 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 hapenkuutusnopeus (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)	± 10 %	0,10 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 %	0,04 mg/l
Natrium	SFS 3044 (1980) ja SFS 3017 (1982)	± 10 %	0,10 mg/l
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395 (1997)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l (3 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 0,09 mg/l tai 0,05 mg/l
Redox-potentiaali	Hopea/hopeakloridi -elektrodi, vertailuelektrodina platinaelektrodi. Mittaus-tulos muunnetaan laske nallisesti vetylektrodiasteikolle.		
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	± 15 %	0,2 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: ± 0,6 mg/l ? 10 mg/l: ± 6 %	2 mgSO ₄ /l
Suolistoperäiset enterokokibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)		
Sähkönjohtokyky	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötila 20 - 22 °C, korjauslämpötilakompensatiolla.	< 5 mS/m: ± 0,35 mS/m > 5 mS/m: ± 7 %	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 väriku yksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l

*) Laajennettu mittausepävarmuus tarkoittaa, että tulos on 95 % todennäköisyydellä ilmoitetun vaihteluvälin sisällä.

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)

