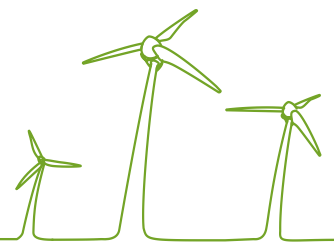


KIRKKONUMMEN KUNTA

Kaljärven tarkkailu

Vuosiyhteenveto 2013



Eronen Sanna

10.2.2014

Sisällysluettelo

1	TIIVISTELMÄ	2
2	TARKKAILUN PERUSTE	2
3	TARKKAILUOHJELMA	2
4	KALJÄRVEN PERUSTIETOJA	3
	Järven kunnostustoimet	3
5	NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT	3
6	KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2013	4
7	KALJÄRVEN VEDEN LAADUN PITKÄAIKAINEN KEHITYS	5
	VIITTEET	7
	LIITTEET	8
	JAKELU	8

10.2.2014

Kaljärven tarkkailu

VUOSIYHTEENVETO 2013

1 TIIVISTELMÄ

Vuoden 2013 vedenlaatutulokset olivat aiempien tutkimusvuosien kaltaisia.

Järven ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat korkeita ja tyypillisiä rehevälle vesistölle. Kesällä veden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli näytteissä välillä 81 - 92 µg/l ja typpipitoisuus välillä 1300 - 1800 µg/l. Elokuussa määritetty klorofyllipitoisuus oli hyvin korkea (100 ja 110 µg/l), mutta reheville järville tyypillinen.

Veden happitilanne oli maaliskuussa melko hyvä molemmilla näytepisteillä pintavedessä. Piste 3 alusvedessä happipitoisuus oli hyvin alhainen (< 4 mg/l) ja tasolla, mikä on esimerkiksi kalojen elinolosuhteiden kannalta selvästi heikentynyt. Kesällä happitilanne oli hyvä, joskin vedessä oli selvää hapen ylikyllästystä elokuun näytekerralla.

Sosiaali- ja Terveysministeriön asetuksen 177/2008 mukaan hyvän uimaveden laadun raja-arvo sisämaan uimavesille on E.coli -bakteerien osalta 1000 kpl/ 100ml ja suolistoperäisten enterokokkien osalta 400 kpl/ 100ml. Kaljärveltä elokuussa määritetyt bakteerimäärät olivat erittäin pieniä ja veden hygieeninen laatu oli erinomaista.

Pintavesien ekologisen ja kemiallisen luokituksen perusteella Kaljärven tila vastasi luokkia välttävä-huono (mikäli järveä tarkastellaan pintavesityyppinä runsasravinteiset järvet, Rr).

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 koillispuolelle 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 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).

10.2.2014

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).

Uudenmaan ympäristökeskuksen kesäkuussa 2008 julkaiseman ekologisen luokituksen mukaan Kaljärven ekologinen tila on huono johtuen mm. erittäin korkeasta a-klorofyllipitoisuudesta. Vuonna 2008 (Hagman 2008) julkaistun Kalljärven perustilaselvityksen mukaan järvessä on selvää kunnostustarvetta ja järvelle suositellaan kunnostussuunnitelman tekoa.

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 tyyppilliset suuret hapen ylikyllästykset (maksimi 164 %) ja korkeat pH-arvot (maksimi 10,1) osoittavat runsasta kasviplankton- ja sinilevätuotantoa. Sinileväkukinnat ovat Kaljärvestä tavallisia kesäisin.

Taulukko 1. Perustietoja Kalljärvestä (Virokannas 1987 ref. Hagman 2008 s. 6)

Pinta-ala	0,63 km ²
Keskisyvyys	1,9 m
Suurin syvyys	3,5 m
Keskivirtaama	120 l/s
Teoreettinen viipymä	3,7 kk
Valuma-alueen ala (järvi mukaan lukien)	13,7 km ²

Järven kunnostustoimet

Kaljärkeä on kunnostettu vuodesta 1998 alkaen nuottaamalla vähäarvoista kalaa vuosittain. Saalismäärät ovat vaihdelleet välillä 1200-5700 kg/vuosi (Hagman 2008 s. 10).

5 NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

Velvoitetarkkailun näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista vastasi FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. Näytteenottoajankohdat olivat 7.3. ja 15.8.2012.

Vesinäytteet analysoitiin Novalab Oy:ssä Karkkilassa. Novalab Oy on FINAS -akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T071, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion pätevyysalueen kuvaus on esitetty FINAS-akkreditointipalvelujen www-sivuilla (www.finas.fi > akkreditoituneet toimielimet > testauslaboratoriot > hakusana: T071 > hae > scope/etusivu).

10.2.2014

6 KALJÄRVEN VEDEN LAATU VUONNA 2013

Vesinäytteiden analyysitulokset vuodelta 2013 ja kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä ovat liitteenä.

Vesinäytteet olivat maastossa arvioituna helmikuun näytekerralla hieman sameita, lievästi ruskeita ja hajuttomia. Elokuussa näytteet olivat vähän/kohtalaisen sameita, lievästi vihreitä ja hajuttomia sekä veden näkösyvyys oli n. 0,5 metriä.

Jääpeitteisenä aikana helmikuun lopulla veden happipitoisuus oli pintavedessä pisteellä 3 tyydyttävä (58 %) ja pisteellä 5 hyvä (62 %). Pisteellä 3 alusvedessä (2 metrin syvyydessä) happitilanne oli erittäin heikko, sillä happipitoisuus oli vain 3,8 mg/l (28 %). Kalojen elinolosuhteiden kannalta riittävä happipitoisuus on 5 mg/l, vaikkakin toiset kalat kestävät vielä 3 mg/l happipitoisuutta. Elokuussa näytepisteellä 3 havaittiin selvää hapen ylikyllästystä (103 - 123 %). Selvä hapen ylikyllästys viittaa reheville järville ominaiseen vilkkaaseen levätuotantoon. Veden pH:n nousua (yli 9) ei kuitenkaan havaittu, eikä lämpötilakerrostuneisuutta.

Veden kiintoainepitoisuus (15-20 mg/l) ja sameusarvo olivat kesällä otetuissa näytteissä selkeästi talvinäytteitä korkeammat, mikä johtuu todennäköisesti pääosin kasviplanktonin runsaasta määrästä. 2000-luvulla kumotussa virkistyskäyttöluokituksessa (VYH 1988) järven sameus ja kiintoaineen määrä sijoittuvat luokkaan tyydyttävä¹.

Kokonaisfosforipitoisuus oli elokuussa runsasravinteisille järville tyypillinen (81 - 92 µg/l). Talvella fosforipitoisuudet olivat 2 kertaa pienempiä, mikä kuvastaa sisäisen kuormituksen vaikuttavan ravinnetasoon. Talvella fosforipitoisuudet olivat kuitenkin kaikilla näytepisteillä samaa tasoa, eli pohjanläheisessä alusvedessä fosforipitoisuus ei ollut merkittävästi korkeampi kuin pintavedessä. Myös kokonaistyyppipitoisuudet olivat elokuussa reheville järville ominaisia (1300-1800 µg/l) ja hieman kahta edellistä vuotta korkeampia.

Kasviplanktonin runsautta kuvastava klorofylli-a -pitoisuus (100 ja 110 µg/l) oli elokuun näytekerralla kummallakin näytepisteellä korkea ja rehevyyttä osoittava, mutta Kaljärvelle tavanomainen.

Suolistoperäisiä enterokokkibakteereja (0-3 pmy/100 ml) sekä *E. coli* -bakteereja (1-4 pmy/100 ml) havaittiin vain muutamia. Maaliskuussa bakteereja ei ollut näytteissä lainkaan. Bakteerit ovat peräisin hajakuormituksesta, mm. haja-asutuksen jätevesistä. Bakteeripitoisuudet täyttivät uimavesivaatimukset ja veden hygieeninen laatu oli hyvä.

Järven ekologinen ja kemiallinen tila vastasi ravinnepitoisuuksien (Kok-P ja Kok-N) ja klorofylli a:n määrän osalta luokkaa välttävä-huono (taulukko 2).

¹ VYH 1988 virkistyskäyttöluokitus on kolmiportainen: erinomainen, hyvä ja tyydyttävä.

10.2.2014

Taulukko 2. Kaljärven (järvityyppi runsasravinteiset järvet, Rr) päällysveden laadun vastaavuus pintavesien ekologisessa ja kemiallisessa luokituksessa sekä soveltuminen uimavedeksi elokuun näyttekerralla.

Vuosi	Ekologinen luokitus ²			Uimavesiluokitus ³	
	Kokonaistyyppi	Kokonaisfosfori	a-klorofylli	suolistoperäiset enterokokit	E. coli -bakteerit
2013	välttävä	välttävä	huono	erinomainen	erinomainen
2012	tydyttävä	tydyttävä-välttävä	välttävä/huono	erinomainen	erinomainen
2011	tydyttävä	välttävä	huono	erinomainen	erinomainen
2010	välttävä	tydyttävä-välttävä	huono	erinomainen	erinomainen

7 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.
- Ammoniumtyyppipitoisuudet 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:

- Suolistoperäisten bakteerien (fekaalisten koliformisten bakteerien) kohdalla joinakin vuosina havaitut pitoisuuspiikit ovat pienentyneet.
- Kesäaikaiset fosforipitoisuudet ovat vaihdelleet paljon vuosien välillä koko tarkkailujakson ajan, eikä selkeää pitkäaikaista suuntausta näy.

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. colille 500 kpl/100 ml. Yksittäisille bakteerihavainnoille ns. toimenpiderajat ovat yleisten uimarantojen uimavesille seuraavia: suolistoperäiset enterokokit 400 pmy/100 ml ja E. colille 1000 kpl/100 ml.

10.2.2014

Kolmena viime vuonna (2009-2011) pitoisuus on ollut keskitasoa alempi.

- o Avovesiajan typpipitoisuus ei ole muuttunut.

Kaljärnessä 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.

Kaljärnessä 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 (8,0 tai korkeampi) johtuen runsaasta kasviplanktonituotannosta, mikä omalta osaltaan aiheuttaa fosforin vapautumista sedimentistä.

Ilmeisesti fosforin vapautuminen pohjasta jääpeiteaikana heikon happitilanteen vuoksi ei ole Kaljässä merkittävä prosessi, koska talvella fosforipitoisuus on selvästi kesää alempi, ja koska kesän fosforipitoisuudet eivät laskeneet 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.

Järnessä on vahva särkikalakanta (Penttilä 2002), joka omalta osaltaan ylläpitää rehevyyttä pöyhimällä pohjaa ja käyttämällä ravintonaan suurikokoista eläinplanktonia. Periaatteessa suurikokoinen eläinplankton pystyisi runsastuessaan käyttämään kasviplanktonia (vapaan veden leviä) ravintonaan tehokkaammin, mikä vaikuttaisi veden leväsamennusta 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.

10.2.2014

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Laatinut:

Sanna Eronen
limnologi, FM**VIITTEET**

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

Hagman, A-M. 2008. Kirkkonummen Kalljärven perustilan selvitys vuonna 2007. 22 s. – Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja nro 18/2008.

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-sivut luettu 9.3.2011.

Aroviita ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013. – Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012

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

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

10.2.2014

LIITTEET

1. Näytepistekartta
2. Vuoden 2013 analyysitulokset
3. Kuvia veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä
4. Novalab Oy:n analyysimenetelmät

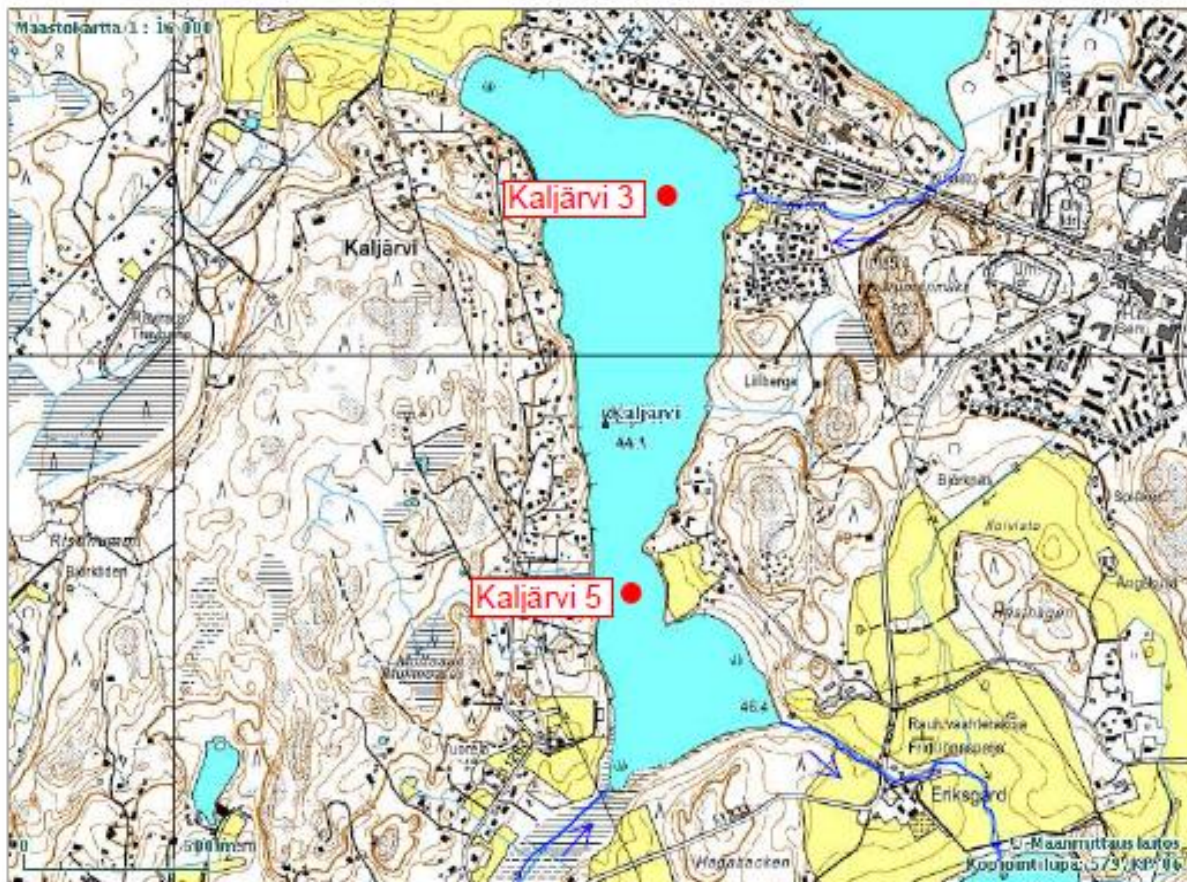
JAKELU

Kirkkonummen kunta/vesilaitos
Kirkkonummen kunta/ympäristösuojelu
Espoon seudun ympäristöterveys
Uudenmaan ELY-keskus

10.2.2014

**Karttatuloste**

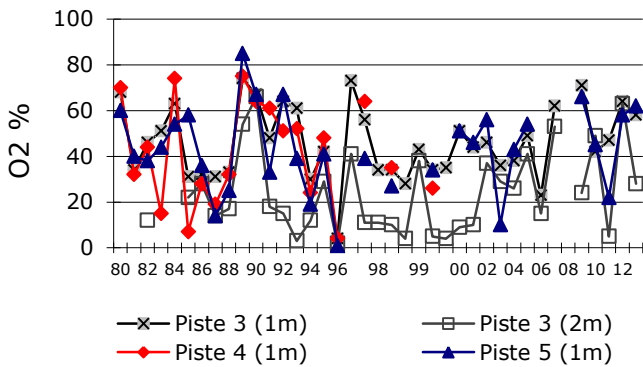
Tulostettu 23.02.2010



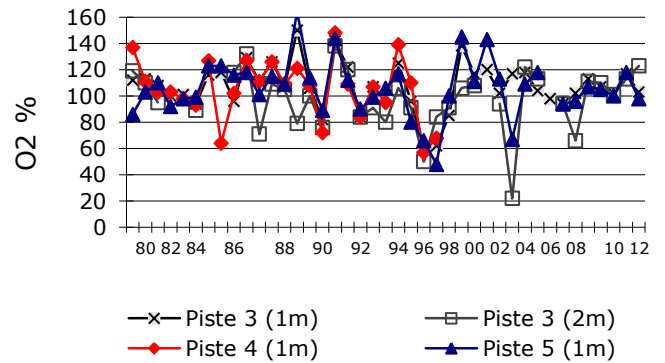
Tulosteen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN): N: 6683765 E: 357135
Tuloste ei ole mittatarkka.

10.2.2014

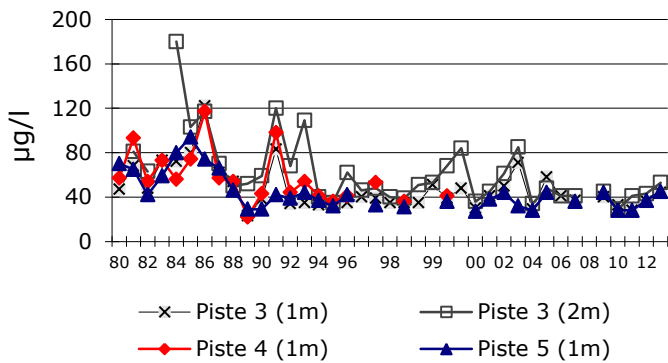
Happikyllästys %
Jääpeiteaika 1980-2013



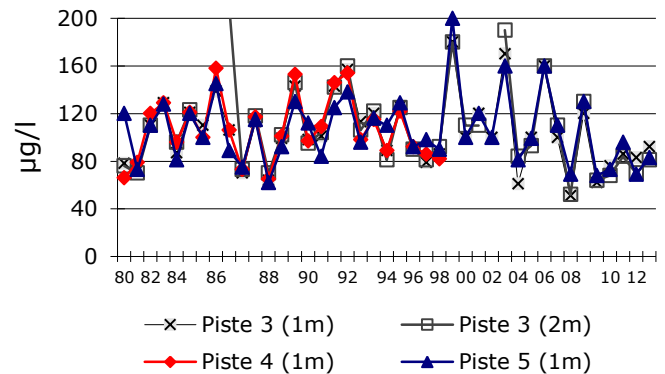
Happikyllästys
Avovesiaika 1980-2013



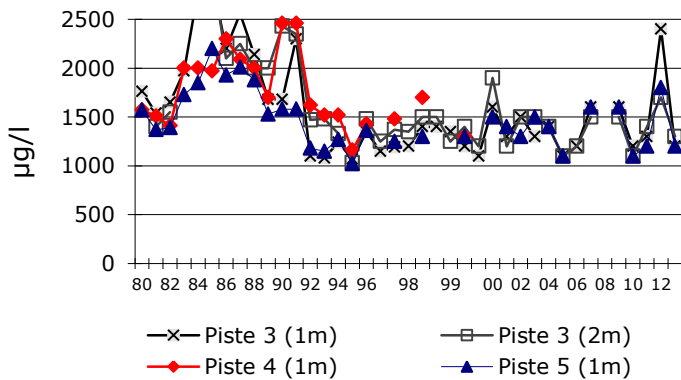
Kokonaisfosfori
Jääpeiteaika 1980-2013



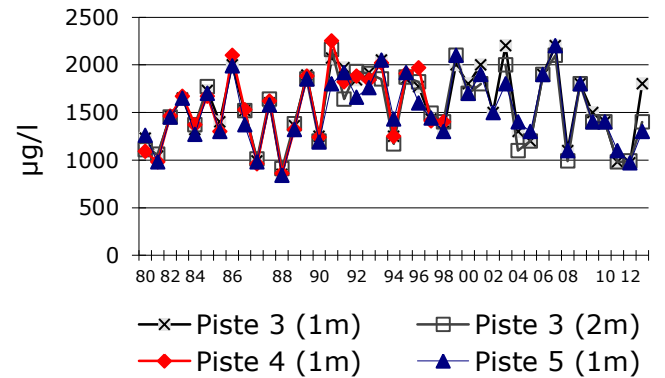
Kokonaisfosfori
Avovesiaika 1980-2013



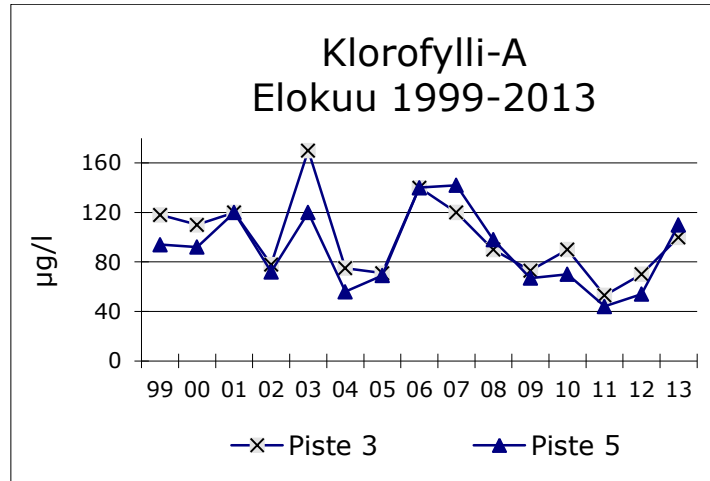
Kokonaistypppi
Jääpeiteaika 1980-2013



Kokonaistypppi
Avovesiaika 1980-2013

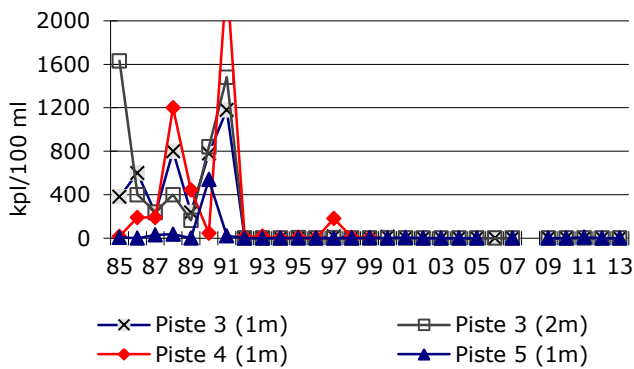


10.2.2014

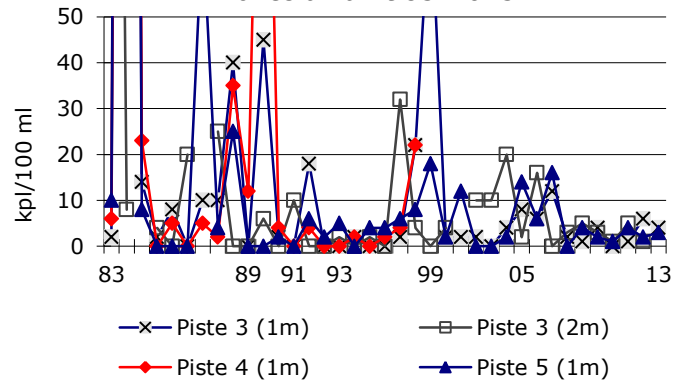


Huom, E.coli - määrittämiseen on siirrytty kesän 2010 aikana.

Fekaaliset koliformiset bakteerit/
E.coli v. 2010 alkaen
Jääpeiteaika 1985-2013



Fekaaliset koliformiset bakteerit/
E.coli v. 2010 alkaen
Avovesiaika 1983-2013



10.2.2014

(12)

Novalab Oy

30.7.2013 / JéV, EL, TTS

Versio 5

NOVALAB OY
VESIANALYYSIMENETELMÄT, MITTAUSEPÄVARMUUKSET, MÄÄRITYSRAJAT SEKÄ AKKREDITOINNIT

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Aistinvaraiset määritykset (uikonaäkö, haju, maku)	ISO 6658 (2005): Sensory analysis, methodology, general guidance.			Ei
Alkaliteetti , automaattinen titraattori	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998) 2320 B, mod. (Novalab 078)	< 0,5 mmol/l: ± 0,05 mmol/l > 0,5 mmol/l: ± 10 %	0,04 mmol/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Alkaliteetti , manuaalinen menetelmä	SFS-EN ISO 9963-1 (Novalab 037),	± 10 %	0,04 mmol/l	Talous- ja luonnonvesi
Alumiini, Al	Novalab 067, ICP-OES	± 20 %	0,1 mg/l	Ei
Ammoniumtyppi , NH ₄ -N	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori (Novalab 086)	< 0,10 mg/l: ± 15 µg/l > 0,10 mg/l: ± 15 %	0,022 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	SFS 3032 (1976), spektrofotometrinen menetelmä (Novalab 041)	0,02 - 0,05 mg/l: ± 30 % 0,05 - 0,1 mg/l: ± 20 % > 0,1 mg/l: ± 10 %	0,02 mgN/l	Talous- ja luonnonvesi
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	Foss typpianalysaattori, kjeldahl (Novalab 001_B)	0,1 - 1 mg/l: ± 30 % > 1 : ± 20 %	0,1 mg/l	Ei
Antimoni, Sb	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1 - 100 µg/l: ± 20 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Antimoni, Sb	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Arseeni, As	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 100 µg/l: ± 17 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Arseeni, As	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Barium, Ba	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 500 µg/l: ± 16 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1 (1998), SFS-EN 1899-2 (1998) (Novalab 090)	< 5 mg/l: ± 1 mg/l ≥ 5 mg/l: ± 17 %	1,5 mgO/l	Luonnon- ja jätevesi
E. coli -bakteerit	SFS 4088 (2001) SFS 3016 (2001) Coli-Quant-Tray			Talous- ja luonnonvesi Talous- ja luonnonvesi Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Elohopea, Hg	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 10 µg/l: ± 23 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Elohopea, Hg	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Fekaaliset koliformiset bakteerit (Lämpökestoiset koliformiset bakteerit)	SFS 4088 (2001)			Talous- ja luonnonvesi
Fluoridi, F	SFS 3027 (1976) (Novalab 025-A)	± 0,5 ma/l: ± 0,1 mg/l > 0,5 ma/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Fosfaattifosfori (liukoinen), PO ₄ -P	SFS 15681-2 (2005). Liukoisen fosfaattifosforin määrittämisessä näyte suodatetaan (0,40 µm tai 0,45 µm) ennen määrittämistä. (Novalab 092)	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l 0,010 mg/l: ± 25 %	0,003 mgP/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Happi, O ₂	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813 (1993)	< 2 mg/l: ± 0,2 mg/l > 2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l	Ei
Hiilidioksidi, CO ₂	modifioitu SFS 3005 (1981)	≥ 0,4 mg/l ± 25 %	0,4 mg/l	Ei
Kadmium, Cd	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 13 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kadmium, Cd	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
Kalium, K	Novalab 067, ICP-OES	≤ 1,0 mg/l: ± 0,5 mg/l > 1,0 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kalsium, Ca	Novalab 067, ICP-OES	< 1,0 mg/l: ± 0,5 mg/l 1,0 - 5 mg/l: ± 30 % > 5 mg/l: ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981) (Novalab 036)	< 4 mg/l: ± 0,5 mg/l > 4 mg/l: ± 13 %	0,5 mgO/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus COD(Cr)	ISO 15705 (2002) (Novalab 087)	< 100 mg/l: ± 15 mg/l ≥ 100 mg/l: ± 15 %	15 mg/l	Luonnon- ja jätevesi
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (2005) (Novalab 091)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Luonnonvesi
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005) (Novalab 091)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Jätevesi
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005) mod. (Novalab 091)	< 30 mg/l: ± 7 mg/l > 30 mg/l: ± 25 %	2 mg/l	Ei
Kloori, Cl ₂ , vapaa-, kokonais- ja sidottu-, talous- ja luonnonvedet	HachLange, valmistusmenetelmä LCK310, perustuu SFS-EN ISO 7393-2 (Novalab 097)		0,05 mg/l	Ei
Koboltti, Co	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 19 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Koboltti, Co	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
Kloridi, Cl	Novalab 020	0,5-1 mg/l: ± 30 % 1-10 mg/l: ± 20 % > 10 mg/l: ± 10 %	0,5 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993) (Novalab 082)	< 2 µg/l: ± 0,4 µg/l > 2 µg/l: ± 20 %	0,7 µg/l	Luonnonvesi
Kokonaistofostori, P	SFS-EN ISO 15681-2 (2005).	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l ≥ 0,010 mg/l: ± 22 %	0,005 mg/l	Luonnon- ja jätevesi
Kokonaistofostori, P	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l > 0,5 mg/l: ± 20 % (luonnonvesi), > 0,5 mg/l: ± 10 % (talousvesi),	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kokonaiskovuus	Novalab 067, ICP-OES (Ca+ Mg), laskennallinen		0,01 mmol/l ; 0,056 °dH	Talous- ja luonnonvesi
Kokonaispesäkeluku (heterotrofisten bakteerien kokonaismäärä)	SFS-EN ISO 6222 (1999)			Talousvesi
Kokonaistyyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998) (Novalab 085)	≤ 0,5 mg/l: ± 20 µg/l > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Kokonaistyyppi, N luonnonvedet, jätevedet	SFS 5505 (1988), modifioitu, kjeldahl (Novalab 001_A)	< 0,1 - 1 mg/l: ± 30 % > 1 : ± 20 %	0,1 mg/l	Ei
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS 3016 (2001) Coli-Quant-Tray			Talous- ja luonnonvesi Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Kromi, Cr	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 22 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kromi, Cr	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei

10.2.2014

2(2)

Analyyssi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Kromi, 6-arvoinen, Cr (VI)	Novalab 024, spektrofotometrinen määrittäminen	± 20 %	0,01 mg/l	Ei
Kupari, Cu	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,5- 100 µg/l: ± 16 %	0,5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kupari, Cu	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 25 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Magnesium, Mg	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l ± 50 % 0,5 mg/l ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,3- 500 µg/l: ± 14 %	0,3 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn	Novalab 067 ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 20 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Molybdeeni, Mo	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 26 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Natrium, Na	Novalab 067 ICP-OES	< 1,0 mg/l ± 50 % ≥ 1,0 mg/l ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, NO ₃ -N + NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 084)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi (laskennallinen), NO ₃ -N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 084)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitriittityppi, NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 084)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l ≥ 10 µg/l: ± 10 %	2 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitriittityppi, NO ₂ -N	Novalab 002.B, HPLC	15 - 60 µg/l: ± 30 % 60 - 300 µg/l: ± 20 % > 300 µg/l: ± 10 %	20 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi, NO ₃ -N	Novalab 002.B, HPLC	20-230 µg/l: ± 20 % > 230 µg/l: ± 10 %	20 µgN/l	Talous- ja luonnonvesi
Nikkeli, Ni	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 500 µg/l: ± 15 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Nikkeli, Ni	Novalab 068 ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
PAH-yhdisteet (16 kpl)	Novalab 072, GC-MS	0,1-10 µg/l ± 60 %, 11-60 µg/l ± 30 % ja > 61 µg/l ± 25 %	0,1 µg/l	Ei
pH, automaattinen titraattori	SFS 3021 (1979) (Novalab 079)	± 0,25 yksikköä		Talous-, luonnon- ja jätevesi
pH, manuaalinen menetelmä	SFS 3021 (1979) (Novalab 017)	± 0,2 yksikköä		Talous- ja luonnonvesi
Rauta, Fe	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	5- 1000 µg/l: ± 35 %	5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rauta, Fe	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 20 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rikki, S	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l, > 0,5mg/l: ± 20 % (luonnonvesi), > 0,5mg/l: ± 10 % (talousvesi)	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	< 2 NTU: ± 0,4 NTU > 2 NTU: ± 20 %	0,2 NTU	Ei
Seleen, Se	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,8- 100 µg/l: ± 28 %	0,8 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sinkki, Zn	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	1,4- 1000 µg/l: ± 25 %	1,4 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sinkki, Zn	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfaatti, SO ₄	Novalab 067, ICP-OES (riikki), sulfaattilaskennallinen rikkitulokestä	< 1,0 mg/l ± 50 % ≥ 1,0 mg/l ± 10 %	0,3 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfidi, S ²⁻	HachLange, valmisputkimenetelmä LCK653 Sulfidi	± 40 %	0,1 mg/l	Ei
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)			Talous- ja luonnonvesi
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	Enterolert Quanti-Tray			Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sähköjohtokyky, manuaalinen menetelmä	SFS-EN 27888 (1994), mittauslämpötila 20 - 25 °C, (Novalab 042)	± 5 %	10 µS/cm (0,01 mS/cm, 1 mS/m)	Talous- ja luonnonvesi
Sähköjohtokyky, automaattinen titraattori	SFS-EN 27888 (1994), Mittauslämpötilakorjaus lämpötilakompensaation avulla. (Novalab 080)	1 - 5 mS/m: ± 0,35 mS/m > 5 mS/m: ± 7 %	1 mS/m	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Tiheys	Arometri			Ei
TOC/NPOC	SFS-EN 1484 (1997) (Novalab 093)	1,5 - 5 mg/l: ± 1 mg/l > 5 mg/l: ± 20 %	1,5 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Trihalometaanit: dibromiklorimetaani, kloroformi, bromidiklorimetaani, bromoformi	Novalab 066, headspace GC-MS	< 40 µg/l ± 50 % 40 µg/l ± 15 %	4 µg/l	Uima-allasvesi
Uraani, U	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 100 µg/l: ± 13 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Vanadiini, V	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunnettu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 21 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Vanadiini, V	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
VOC-yhdisteet, aromaattiset-, oksygenaattit, vedestä	Novalab 040, headspace GC-MS	0,001-0,01 mg/l ± 100 %, 0,011-0,1 mg/l ± 50%, 0,11 mg/l - 1,0 mg/l ± 30 % ja > 1,01 mg/l ± 20 %	1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi (MTBE, TAME, bentseeni, tolueni, o-, m ja p-ksyloeni, 1,2,4-trimetyylibentseeni, styreeni)
VOC-yhdisteet, halogenoidut-, vedestä	Novalab 040, headspace GC-MS	0,001-0,01 mg/l ± 100 %, 0,011-0,1 mg/l ± 50%, 0,11 mg/l - 1,0 mg/l ± 30 % ja > 1,0 mg/l ± 20 %	1 µg/l	Ei
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	< 20: ± 5 vänilukuyksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l	Ei
Öljyhilivedyt, C10-C40 (jakeet C10-C21 ja C21-C39)	Novalab 053, GC -FID	0,05-0,2 mg/l ± 50 %, 0,2-0,5 mg/l ± 30 % ja > 0,5 mg/l ± 20 %	0,05 mg/l	Ei

*) Laajennettu mittausepävarmuus: Tulos on 95 % todennäköisyydellä ilmoitetun vaihteluvälin sisällä.



Eeva Luoma
laatuapäällikkö

10.2.2014

ETELÄ- SUOMI

Pintavedet (Etelä-Suomi)

Sääolojen erityispiirteitä v. 2013 pintavesille:

- Nopea kevättulvan nousu huhtikuussa ja keskitasoa korkeampi kevättulva
- Vetinen marraskuu nosti virtaamia lähelle kevättulvalukemia

Suurin osa maan etelä- ja keskiosan järvistä jäätynä joulukuun 2012 alussa, joka on tavallinen ajankohta. Vuodenvaihteen suoja- ja sulaneet lumet nostivat vedenpintoja ja kasvattivat virtaamia tammikuun alussa Etelä- ja Länsi-Suomessa. Helmi- ja maaliskuussa rannikon pienissä vesistöissä virtaamat olivat pääosin ajankohdalle ominaisia eli niukkoja. Maaliskuun kovat pakkaset kasvattivat järvien jäitä koko maassa. Huhtikuun alussa vedet olivat vielä talvisen matalalla, mutta kuukauden keskivaiheilla nopean lumien sulamisen ja sateiden myötä vedenpinnat kääntyivät harvinaisen nopeaan nousuun. Virtaamat olivat huomattavasti tavallista suurempia lähes kaikissa rannikon vesistöissä. Etelässä pienten järvien vedenkorkeus oli huipussaan huhtikuun lopussa. Huhtikuun lopussa jäät olivat lähtemässä maan etelä- ja keskiosassa. Toukokuussa virtaamat pienentyivät tavalliseen tapaan kevätluipun jälkeen. Kesäkuussa virtaamat olivat kesäisen pieniä.

Heinäkuussa etelä- ja lounaisrannikolla satoi niukasti ja virtaamat olivat pieniä. Elokuun alkupuolen sateet näkyivät Etelä-Suomessa vesipintojen nousuna ja virtaamien kasvuna, mutta kuukauden lopulla vedet olivat taas kääntyneet laskuun sateettoman jakson myötä. Syyskuussa vedenpinnat olivat enimmäkseen laskussa ja virtaamat pieniä. Lokakuu alkoi kuivana, mutta muuttui vetiseksi loppua kohden. Kuukauden viimeisinä viikkoina satoi maan etelä- ja keskiosassa runsaasti, minkä myötä vedenpinnat ja virtaamat kääntyivät muutaman kuukauden kuivan kauden jälkeen taas nousuun. Marraskuussa Suomen etelä- ja keskiosissa jatkui lauha ja runsasvetinen kausi ja vedenpinnat sekä virtaamat olivat näillä alueilla monin paikoin keskimääräistä ylempänä. Osassa rannikon joista käytiin kevättulvalle tyypillisissä lukemissa. Joulukuussa vesisateet ja lauha sää pitivät virtaamat edelleen tavallista suurempina.