

Vastaanottaja
Mikkelin vesilaitos
Reijo Turkki

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
26.9.2014

Viite
1510010947-007

SIRKOLANMÄEN JÄTE- VESIPUMPPAAMON PUTKI RIKKO, MIKKELI VESISTÖVESITARKKAILU

VESI STÖVESITARKKAILU

Päivämäärä 26.9.2014
Laatija Salla Koukka
Tarkastaja Iiro Kiukas

Viite 1510013333

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	1
3.	VESI STÖN YLEI SKUVAUS	1
4.	TARKKAILUJAKSON TULOKSET	2
5.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	5

LIITTEET

Liite 1
Tutkimuskartta

Liite 2
Laboratorion tutkimustodistukset

Liite 3
Tutkimustulosten kokoomataulukko

1. JOHDANTO

Mikkelin Tikkalassa havaittiin lauantaina 6.9.2014 jätevesipäästö. Päästön aiheuttajaksi paljastui Sirkolanmäen pumppaamon ja viemärin välisen paljetasaimen repeämä. Arviolta viikon kestäneessä päästössä maastoon vuotaneen jäteveden määräksi arvioitiin 2 500 m³. Päästö tapahtui pumppaamon eteläpuolella sijaitsevaan osin soistuvaan ojastoon, jota pitkin jätevettä pääsi kulkeutumaan Kallajärven Leväänlahteen. Jäteveden kulkema matka ojastossa on noin 1 200 m. Päästön toteamisen jälkeen otettiin vedestä tarkkailunäytteet kolme kertaa viikon välein Leväänlahteen laskevasta ojasta, ojan suulta sekä useammasta kohtaa Leväänlahtea.

Leväänlahteen, ojan suuhun, rakennettiin 11.9. pelastuslaitoksen toimesta puomitus jolla pyrittiin ehkäisemään ojassa havaitun rasvan leviäminen. Samasta syystä 12.9. laskuojaan rakennettiin juoksutuspato.

Tähän raporttiin on koottu tarkkailusta saadut tulokset ja verrattu niitä Kallaveden Leväänlahden aiempiin tarkkailutuloksiin.

2. NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI

Vesinäytteet otettiin Ramboll Finland Oy:n toimesta ja näytteet analysoitiin Ramboll Analyticsin akkreditoitussa laboratoriossa. Laboratorion laatujärjestelmä perustuu kansainväliseen SFS-EN ISO/IEC 17025 standardiin. Laboratorio toimii myös kansainvälisen laatujärjestelmästandardin ISO 9001 mukaisesti.

Näytteet otettiin kolme kertaa, seuraavasti:

1. Heti päästön päättymisen jälkeen 8.9.2014
2. Viikko päästön päättymisestä 15.9.2014
3. Kaksi viikkoa päästön päättymisestä 22.9.2014

Näytteitä otettiin kuudelta havaintopisteeltä PT1-PT6 ja kahdesti (15.9.2014 ja 22.9.2014) havaintopisteeltä PT7. Havaintopisteiden sijainti on esitetty havaintopistekartassa liitteessä 1.

Näytteenoton yhteydessä mitattiin havaintopisteen veden lämpötila. Vedestä analysoitiin kaikilta havaintopisteiltä ensimmäisellä ja kolmannella näytekerralla fekaaliset koliformit (44 °C, 24 h), fekaaliset streptokokit (37 °C, 48 h) sameus, pH, sähkönjohtavuus, happipitoisuus ja hapen kylästysprosentti, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori sekä havaintopisteiltä PT1 ja PT6 lisäksi öljyt ja rasvat. Toisella näytekerralla tutkittiin vain veden hygieeninen laatu: fekaaliset koliformit (44 °C, 24 h), fekaaliset streptokokit (37 °C, 48 h)

3. VESISTÖN YLEISKUVAUS

Kallajärvi (04.152.1.010), jonka luoteiskulmassa Leväänlahti sijaitsee, kuuluu Urpolanjoen valuma-alueeseen (04.152). Kallajärvi on karu ja melko kirkasvetinen järvi. Veden happitilanne on ollut hyvä, tosin kerrostuneisuusaikoina on ajoittain havaittu selvää hapenvajausta alusvedessä. Veden hygieeninen tila on ollut hyvä. Kallajärven Leväänlahtea kuormittaa lievästi muun haja-kuormituksen lisäksi vuoden 1994 alussa suljettu kaatopaikka.

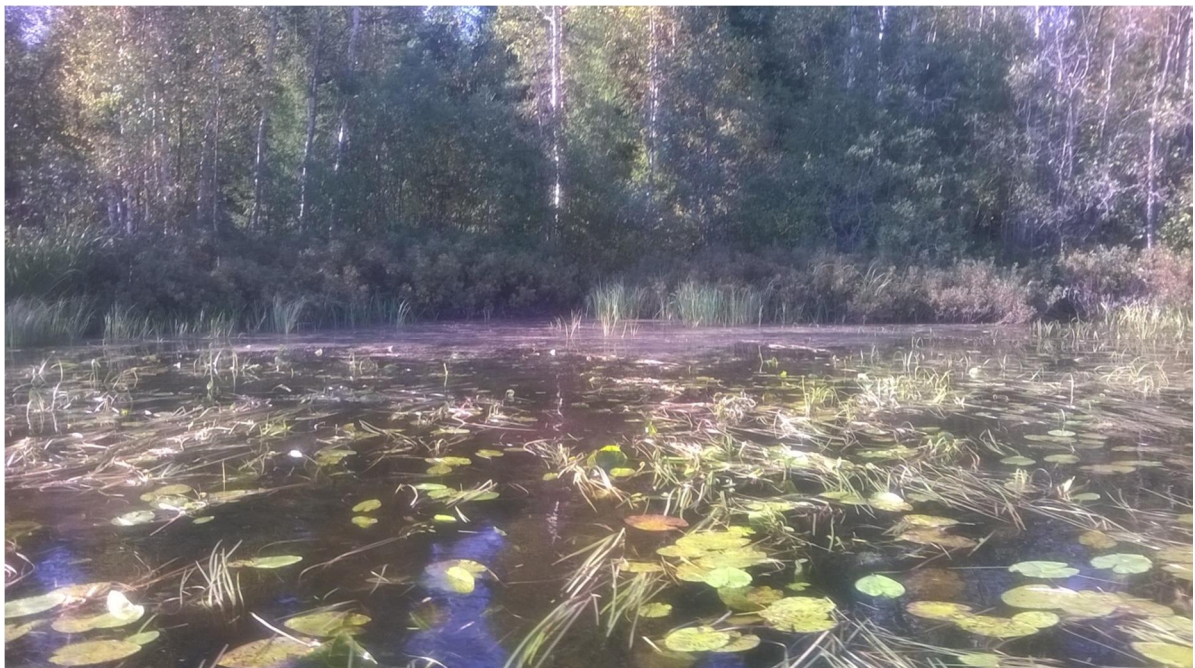
Tarkasteltaessa havaintopisteen *Kallajärvi 120* (PT2) tarkkailutuloksia vuosilta 2000–2011 voidaan todeta, että Leväänlahdessa vesi on ollut kirkasta (sameus <1 NTU) ja ajoittain lievästi rehevää. Veden happitilanne ja hygieeninen tila on ollut hyvä.

Havaintopisteen *Kallajärvi 120* tarkkailutulokset vuosilta 2000–2011 on saatu OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelusta ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertasta. Myös Leväänlahden ja Kallajärven yhtymäkohdalla sijaitsevalta havaintopisteeltä *Kallajärvi 311* (PT4) oli saatavissa tarkkailutuloksia samalta ajanjaksolta. Ojapisteen läheisyydessä sijaitsevalta pisteeltä *Kallajärveen lask 316* oli saatavilla yhden tarkkailukerran tulokset huhtikuulta 2007.

4. TARKKAILUJAKSON TULOKSET

Jäteveden vuotokohtaa lähinnä sijaitsevalla Leväänlahteen laskevan ojan havaintopisteellä PT6 jätevesipäästön vaikutus oli selvästi nähtävissä päästön jälkeisessä näytteenotossa. Veden hygieeninen laatu oli erittäin heikko ja ravinnepitoisuudet olivat korkeat. Fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 160000 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 2500 pmy/100 ml. Kokonaistyyppipitoisuus oli 8100 µg/l, ammoniumtyppipitoisuus 1700 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 2200 µg/l. Öljyjä ja rasvoja vedessä oli 550 mg/l, mikä osoittaa elintarviketeollisuudesta kyseiselle rikkoontuneelle viemäriosuudelle tulevaa kuormaa. Viikkoa myöhemmin otetussa vesinäytteessä veden hygieeninen laatu oli kohentunut, joskin se oli edelleenkin huono. Fekaalisia koliformeja todettiin tuolloin 1600 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 81 pmy/100 ml. Kahden viikon kuluttua päästön päättymisestä veden hygieeninen taso oli noussut jo välttävälle tasolle ja öljyjen ja rasvojen pitoisuus oli alle laboratorion määräysrajan <10 mg/l. Fekaalisia koliformeja todettiin tuolloin 200 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 140 pmy/100 ml. Ravinnepitoisuudet olivat laskeneet, mutta olivat yhä korkeahkolla tasolla (kokonaistyyppipitoisuus oli 2300 µg/l; kokonaisfosforipitoisuus 330 µg/l), havaintopisteen vuoden 2007 tuloksiin verrattuna. Tuolloin kokonaistyyppipitoisuus oli 1300 µg/l, ammoniumtyppipitoisuus 100 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 29 µg/l. Fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin tuona vuonna 63 pmy/100 ml.

Leväänlahden pohjoisosassa lahteen laskevan ojan suulla havaintopisteellä PT1 ensimmäisellä tarkkailukerralla heti jätevesipäästön päättymisen jälkeen veden hygieeninen laatu oli ojapisteen PT6 tavoin erittäin heikko ja ravinnepitoisuudet olivat korkeat. Fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 64000 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 2700 pmy/100 ml. Kokonaistyyppipitoisuus oli 6000 µg/l, ammoniumtyppipitoisuus 1000 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 3500 µg/l. Öljyjä ja rasvoja todettiin 19 mg/l. Jätevesipäästö oli silmin havaittavissa Leväänlahdessa laskevan ojan suulla (kuva 1).

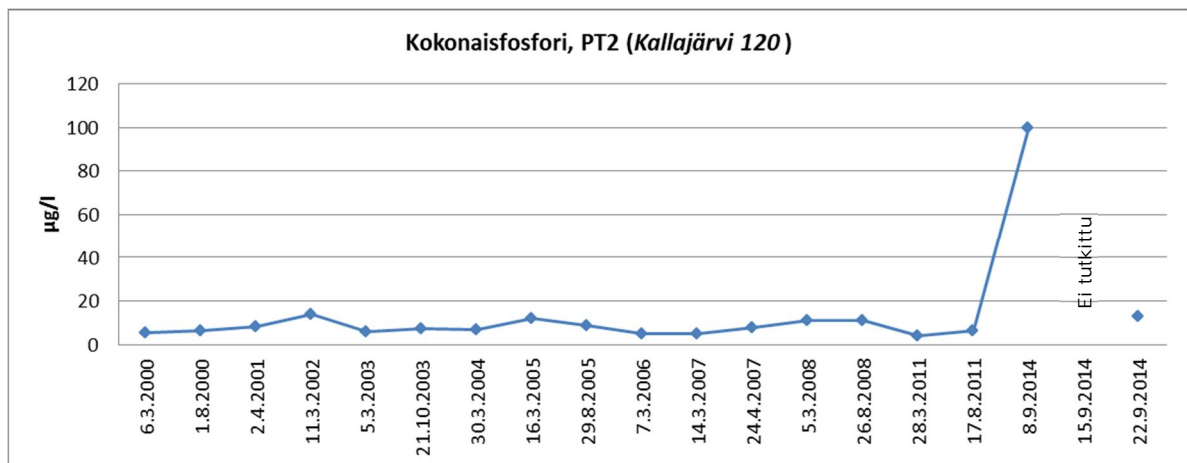


Kuva1. Jätevesipäästö nähtävissä Leväänlahteen laskevan ojan suulla 8.9.2014

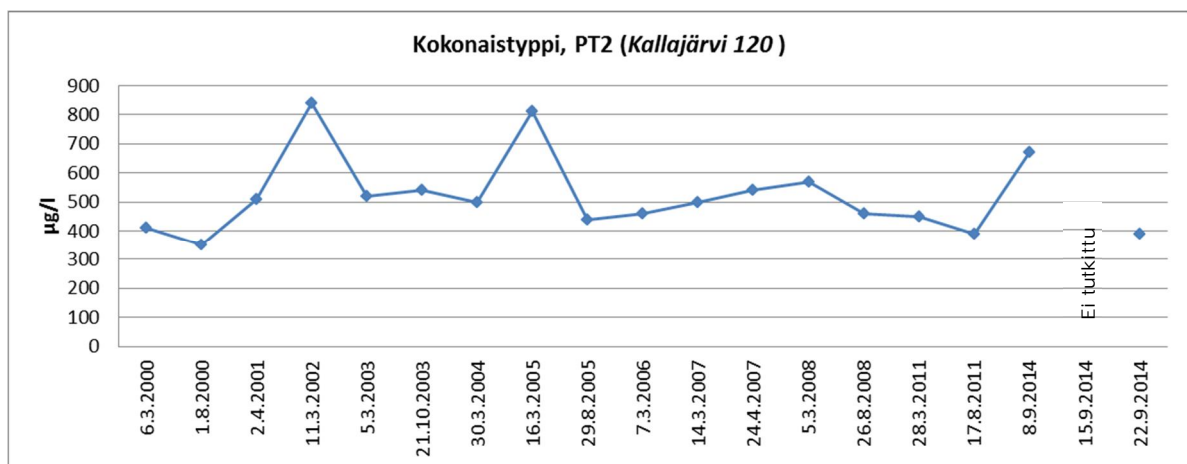
Viikko jätevesipäästön jälkeen, veden hygieeninen taso oli kohonnut lähes tyydyttävälle tasolle. Fekaalisia koliformeja todettiin 140 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja ei lainkaan. Kaksi viikkoa päästön päättymisen jälkeen veden ravinnepitoisuudet olivat laskeneet, joskin veden laatu kuvasti edelleen rehevää vesistöä. Kokonaistyyppipitoisuus oli 440 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 45 µg/l. Veden hygieeninen taso oli hyvä. Fekaalisia koliformeja todettiin 17 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 2 pmy/100 ml. Öljyjen ja rasvojen pitoisuus öljyjuomin puhtaalla puolella oli alle laboratorion määrittämissä rajat <10 mg/l.

Ulompana Leväänlahdella jätevesivuoto näkyi selvimmin lahden länsipuolella havaintopisteellä PT2 (*Kallavesi 120*), jossa veden hygieeninen laatu oli heti päästön päättymisen jälkeen huono. Fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 2100 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 530 pmy/100 ml.

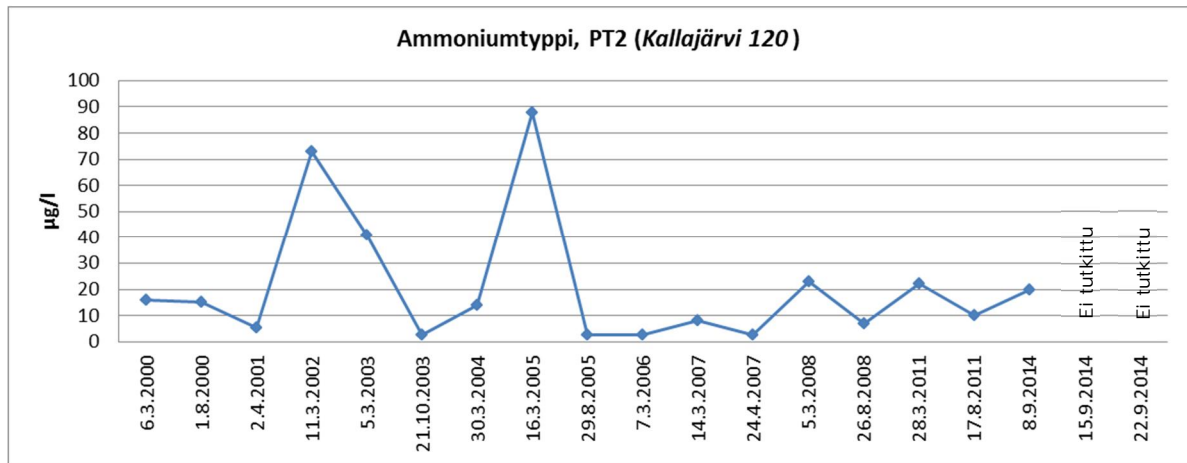
Ravinteista kokonaisfosforipitoisuus 100 µg/l oli selvästi tavanomaista tasoa korkeampi havaintopisteellä vuosina 2000–2011 todettuihin pitoisuuksiin verrattuna (kuva 2). Myös kokonaistyyppipitoisuus 670 µg/l oli hieman koholla viimeisimpiin havaintopisteen tarkkailuvuosiin verrattuna (kuva 3). Ammoniumtyyppipitoisuus 20 µg/l ei merkittävästi poikennut aiempien tarkkailuvuosien tasosta (kuva 4). Ravinnepitoisuudet tutkittiin toisen kerran kahden viikon kuluttua päästön päätymisestä ja pitoisuudet olivat laskeneet tavanomaiselle tasolle.



Kuva 2. Kokonaisfosforipitoisuus havaintopisteellä PT2 (*Kallajärvi 120*) vuosina 2000–2014

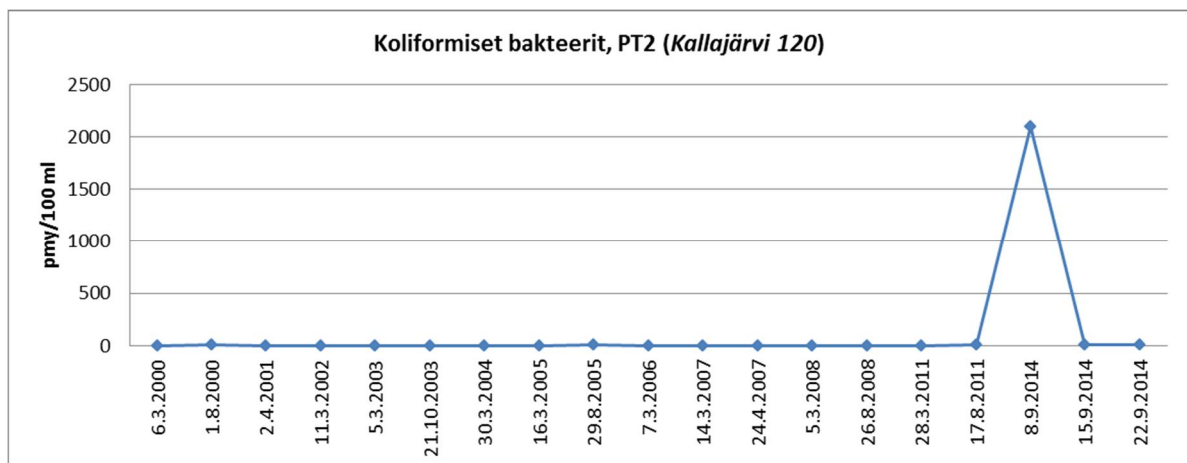


Kuva 3. Kokonaistyyppipitoisuus havaintopisteellä PT2 (*Kallajärvi 120*) vuosina 2000–2014



Kuva 4. Ammoniumtyppipitoisuus havaintopisteellä PT2 (Kallajärvi 120) vuosina 2000–2014

Viikko päästön päätymisestä havaintopisteen hygieeninen laatu oli palautunut tavanomaiselle tasolle ollen erinomainen. Myös kaksi viikkoa päästön päättymisestä tehdyssä näytteenotossa veden hygieeninen laatu oli erinomainen (kuva 5).



Kuva 5. Koliformisten bakteereiden määrä havaintopisteellä PT2 (Kallajärvi 120) vuosina 2000–2014

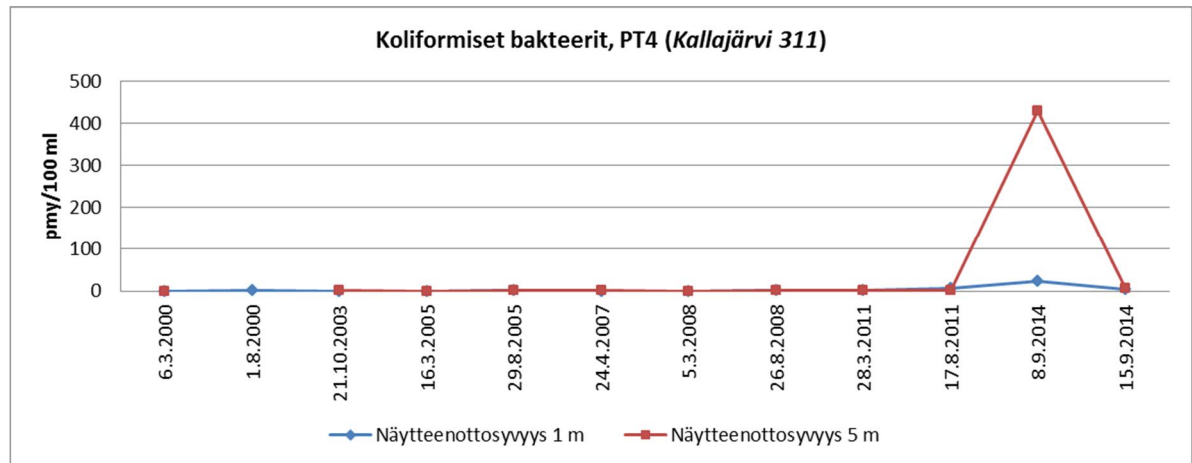
Muilla Leväänlahden havaintopisteillä PT3 ja PT5 (Kallajärvi 304) päästön vaikutus oli vähäisempi. Heti päästön päättymisen jälkeen veden hygieeninen laatu oli havaintopisteillä välttävä. Havaintopisteellä PT3 fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 440 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 5 pmy/100 ml. Havaintopisteellä PT5 fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 280 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 4 pmy/100 ml.

Viikko päästön päätymisen jälkeen tehdyssä näytteenotossa veden hygieeninen laatu oli molemmilla havaintopisteillä erinomainen. Maanantaina 15.9. ja maanantaina 22.9. tehdyissä tutkimuksissa fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin havaintopisteellä PT3 11 ja 7 pmy/100 ml ja havaintopisteellä PT5 4 ja 3 pmy/100 ml. Kaksi viikkoa päästön päättymisen jälkeen tehdyssä näytteenotossa fekaalisia streptokokkeja ei todettu lainkaan havaintopisteellä PT3 ja havaintopisteellä PT5 vain 2 pmy/100 ml. Ravinnepitoisuudet olivat alhaiset ja karuille vesille tyyppillisellä tasolla.

Leväänlahden ja Kallajärven yhtymäkohdassa sijaitsevalla havaintopisteellä PT4 (Kallajärvi 311) näytteet otettiin kahdelta syvyydeltä 1 m ja 5 m. Heti päästön päättymisen jälkeen tehdyssä näytteenotossa viitteitä jätevesipäästöstä oli nähtävissä veden hygieenisen tason heikentymise-

nä verrattuna vuosina 2000–2014 saatuihin tuloksiin. Metrin syvyydessä fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 24 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja ei lainkaan. Viiden metrin syvyydessä fekaalisia koliformisia bakteereita todettiin 430 pmy/100 ml ja fekaalisia streptokokkeja 24 pmy/100 ml. Ravinnepitoisuudet eivät merkittävästi poikenneet aiemmasta vaihteluvälistä.

Jäljempillä tarkkailukierroilla (15.9. ja 22.9.) veden hygieeninen laatu oli molemmissa tarkkailusyvyyksissä erinomainen ja vastasi havaintopisteen tavanomaista tasoa (kuva 6).



Kuva 6. Koliformisten bakteereiden määrä havaintopisteellä PT4 (Kallajärvi 311) vuosina 2000–2014

Viikko ja kaksiviikkoa päästön päättymisen jälkeen suoritettujen tarkkailukierrosten yhteydessä otettiin näytteet myös Kallajärven puolelta havaintopisteeltä PT7 näytesyvyyksistä 2 m ja 8 m. Molemmilla tarkkailukierroilla veden hygieeninen laatu oli erinomainen. Ravinne pitoisuudet olivat alhaiset ja karuille vesistöille tyypillisellä tasolla. Kahdeksan metrin syvyydessä oli todettavissa happivajausta happipitoisuuden ollessa 3,8 mg/l ja hapen kyllästysprosentin 33 %.

5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Mikkelin Tikkalassa havaittiin lauantaina 6.9.2014 jätevesipäästö. Päästön syyksi paljastui Sirkolänmäen pumppaamon ja viemärin välisen paljetasaimen repeäminen. Arviolta viikon kestäneessä vuodossa maastoon päässeeseen jäteveden määräksi arvioitiin 2 500 m³. Päästö tapahtui pumppaamon eteläpuolella sijaitsevaan osin soistuvaan ojastoon, jota pitkin jätevettä pääsi kulkeutumaan Kallajärven Leväänlahteen. Jäteveden kulkema matka ojastossa oli noin 1 200 metriä. Päästön toteamisen jälkeen otettiin vedestä tarkkailunäytteet kolme kertaa viikon välein Leväänlahteen laskevasta ojasta, ojan suulta sekä useammasta kohtaa Leväänlahtea.

Jätevesipäästön vaikutus näkyi Leväänlahteen laskevan ojan havaintopisteellä, ojan suulla Leväänlahdessa sekä Leväänlahden länsipuolella veden hygieenisen laadun heikkenemisenä sekä kohonneina ravinnepitoisuuksina. Ojapisteellä ja ojan suulla todettiin myös jätevesipäästöön viittaavia pitoisuuksia öljyjä ja rasvoja. Kauempana Leväänlahdella vaikutus oli vähäisempi.

Viikko jätevesipäästön jälkeen havaintopisteiltä tutkittiin veden hygieeninen taso ja tilanne Leväänlahdessa oli palautunut normaaliksi. Ojapisteellä ja ojansuulla Leväänlahden pohjoisosassa oli nähtävissä vielä viitteitä päästöstä.

Kahden viikon kuluttua jätevesipäästön päätyttyä Ojapisteellä näkyi valuma-alueen humus- ja kuormitusvaikutus. Vesi oli runsasravinteista ja veden hygieeninen taso oli välttävä. On oletettavaa, että ojaveden ja ojan suun tuloksissa on yhä nähtävissä jätevesivuodon vaikutus. Veden laatu Leväänlahdessa vastasi tavanomaista tasoa.

Tarkkailutulosten perusteella jätevesipäästön vaikutus Leväänlahden veden hygieeniseen tasoon ja ravinnepitoisuuksiin on ollut lyhytaikainen. On oletettavaa, että päästölähteen ja Kallajärven välinen ojasto (1200 m) sekä Leväänlahden pohjoisosan vesikasvillisuus on osaltaan sitonut ympäristöön päässeitä ravinteita itseensä.

Lahdessa 26. päivänä syyskuuta 2014

RAMBOLL FINLAND

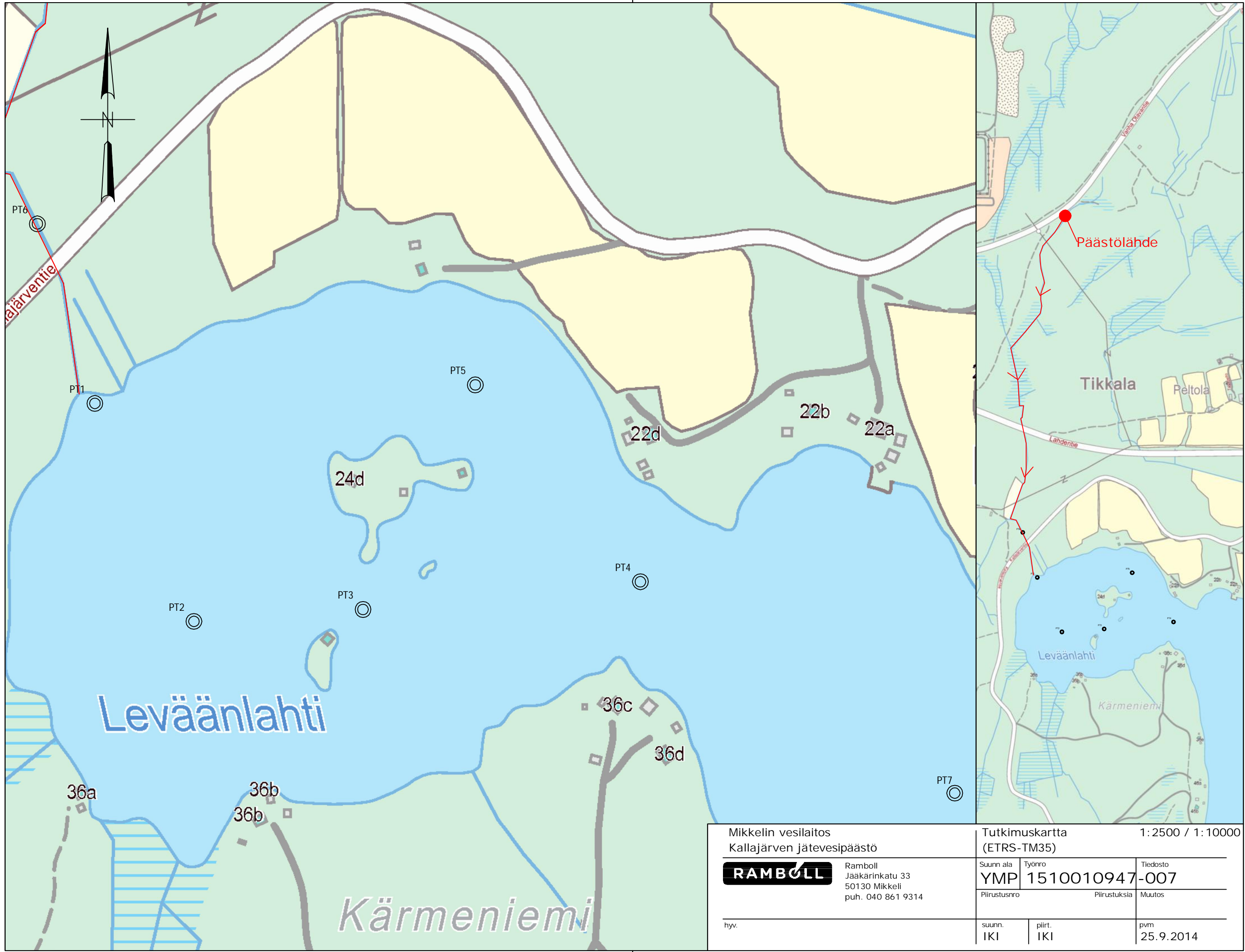


Iiro Kiukas
Projektipäällikkö, DI



Salla Koukka
Suunnittelija, ins. (AMK)

LIITE 1
TUTKIMUSKARTTA



Mikkelin vesilaitos
Kallajärven jätevesipäästö



Ramboll
Jaäkärintä 33
50130 Mikkelä
puh. 040 861 9314

Tutkimuskartta
(ETRS-TM35)

1:2500 / 1:10000

Suunn. ala	Työnro	Tiedosto
YMP	1510010947	-007
Piirustusnro	Piirustuksia	Muutos
suunn.	piirt.	pvm
IKI	IKI	25.9.2014

hyv.

Kärmeniemi

LIITE 2
LABORATORION TUTKIMUSTODISTUKSET

Tutkimustodistus

Projekti: 1510010947-007/1

Ramboll Finland Oy / Mikkeli

Jääkärintie 33
50130 MIKKELI

Tutkimuksen nimi:	Mikkelin vesilaitos, velvoitetarkkailut 2014-2017, projektinohjaus	Näytteenottopvm:	8.9.2014
		Näyte saapui:	8.9.2014
Näytteenottaja:	Iiro Kiukas	Analysointi aloitettu:	8.9.2014

Pintavesi

	PT1	PT2	PT3	PT5	PT4, 1m	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT1	PT2	PT3	PT5	PT4, 1m		
Näyttenumero	14VV 02429	14VV 02430	14VV 02431	14VV 02432	14VV 02433		
MÄÄRITYKSET							
Lämpötila		16,3	18,2	17,6	16,2	°C	Kenttät.
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	64000	2100	440	280	24	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	2700	530	5	4	0	pmy/100 ml	ISO 7899-2*
Sameus	40	1,7	0,73	0,58	0,44	NTU	RA2024*
pH	6,7	7,1	7,3	7,3	7,3		RA2000*
Sähkönjohtavuus	15	8,6	7,2	7,1	6,9	mS/m	RA2013*
Happipitoisuus (O2)		7,9	9,7	9,6	9,7	mg/l	RA2002*
Hapen kyllästysprosentti		81	103	101	99	%	RA2002
CODMn	46	11	9,2	9,2	9,0	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	6000	670	420	370	360	µg/l	RA2085*
Ammoniumtyppi (NH4-N)	1000	20	<20	<20	<20	µg/l	RA2046*
Fosfori (P), kokonais-	3500	100	23	11	7,1	µg/l	RA2008*
Öljyt+rasvat vedestä gravimetrisesti	19					mg/l	RA4052

Pintavesi

	PT4, 5m	PT6	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT4, 5m	PT6		
Näyttenumero	14VV 02434	14VV 02435		
MÄÄRITYKSET				
Lämpötila	15,2		°C	Kenttät.
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	430	160000	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	27	2500	pmy/100 ml	ISO 7899-2*
Sameus	0,48	69	NTU	RA2024*
pH	6,9	6,6		RA2000*
Sähkönjohtavuus	7,1	18	mS/m	RA2013*
Happipitoisuus (O2)	8,2		mg/l	RA2002*
Hapen kyllästysprosentti	82		%	RA2002
CODMn	9,0	57	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	390	8100	µg/l	RA2085*
Ammoniumtyppi (NH4-N)	<20	1700	µg/l	RA2046*
Fosfori (P), kokonais-	13	2200	µg/l	RA2008*
Öljyt+rasvat vedestä gravimetrisesti		550	mg/l	RA4052

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

Projekti: 1510010947-007/1

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu iiro.kiukas@ramboll.fi; aki.partanen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

Projekti: 1510010947-007/2

Ramboll Finland Oy / Mikkeli

Jääkärintie 33
50130 MIKKELI

Tutkimuksen nimi:	Mikkelin vesilaitos, velvoitetarkkailut 2014-2017, projektinohjaus	Näytteenottopvm:	8.9.2014
Näytteenottopiste:	PT1	Näyte saapui:	12.9.2014
Näytteenottaja:	Aki Partanen	Analysointi aloitettu:	12.9.2014

Vesitutkimus

Määrittäminen	14SL06429	Yksikkö	Menetelmä
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40)	0,43	mg/l	RA4019*
Keskitysleikat (C10-C21)	0,09	mg/l	RA4019*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	0,35	mg/l	RA4019*

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll AnalyticsAnri Aallonen
FM, kemisti, +358 50 434 4099

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu iiro.kiukas@ramboll.fi;**Menetelmien kuvaukset**

Öljyhiilivetyjakeet

Öljyhiilivedyt määritettiin kaasukromatografisesti käyttäen heksaaniuuttoa ja FI-detektoria standardin SFS-EN ISO 9377-2 mukaisesti ("hiilivetyöljyindeksi"). Menetelmällä määritettiin poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani) verraten pitoisuuksia kevyen polttoöljyn (diesel) ja voiteluöljyn vasteeseen. Menetelmän mittausepävarmuus on 26 %. Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu pitoisuuksia yli toteamisrajan, mutta alle määrittämissä.

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/1

Projekti: 1510010947-007/3

Ramboll Finland Oy / Mikkeli

Jääkärintie 33
50130 MIKKELI

Tutkimuksen nimi:	Mikkelin vesilaitos, velvoitetarkkailut 2014-2017, projektinohjaus	Näytteenottopvm:	15.9.2014
		Näyte saapui:	15.9.2014
Näytteenottaja:	Iiro Kiukas	Analysointi aloitettu:	15.9.2014

Pintavesi

	PT1	PT2	PT3	PT4, 1m	PT4, 5m	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT1	PT2	PT3	PT4, 1m	PT4, 5m		
Näyttenumero	14VV 02506	14VV 02507	14VV 02508	14VV 02509	14VV 02510		
MÄÄRITYKSET							
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	140	6	11	4	6	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	0	1	0	0	0	pmy/100 ml	ISO 7899-2*

Pintavesi

	PT5	PT6	PT7, 2m	PT7, 8m	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT5	PT6	PT7, 2m	PT7, 8m		
Näyttenumero	14VV 02511	14VV 02512	14VV 02513	14VV 02514		
MÄÄRITYKSET						
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	4	1600	2	5	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	0	81	0	0	pmy/100 ml	ISO 7899-2*

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Marjatta Seppä
MMM, mikrobiologi, +358 50 434 4098

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu iiro.kiukas@ramboll.fi; aki.partanen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510010947-007/4

Ramboll Finland Oy / Mikkeli

Jääkärintie 33
50130 MIKKELI

Tutkimuksen nimi:	Mikkelin vesilaitos, velvoitetarkkailut 2014-2017, projektinohjaus	Näytteenottopvm:	22.9.2014
		Näyte saapui:	22.9.2014
Näytteenottaja:	AKIP; PESI	Analysointi aloitettu:	22.9.2014

Pintavesi

	PT1	PT2	PT3	PT4, 1m	PT4, 6m	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT1	PT2	PT3	PT4, 1m	PT4, 6m		
Näyttenumero	14VV 02557	14VV 02558	14VV 02559	14VV 02560	14VV 02561		
MÄÄRITYKSET							
Lämpötila		13,6	14,1	14,7	14,2	°C	Kenttät.
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	17	4	7	1	3	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	2	0	0	0	0	pmy/100 ml	ISO 7899-2*
Sameus	1,6	0,93	0,82	0,56	0,82	NTU	RA2024*
pH	6,9	7,1	7,1	7,1	6,9		RA2000*
Sähkönjohtavuus	7,0	7,0	6,7	6,7	6,8	mS/m	RA2013*
Happipitoisuus (O ₂)			9,4	9,4	9,0	mg/l	RA2002*
Hapen kyllästysprosentti			91	93	88	%	RA2002
CODMn	9,9	8,9	8,6	8,5	8,5	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	440	390	360	350	370	µg/l	RA2085*
Fosfori (P), kokonais-	45	13	9,4	9,4	8,1	µg/l	RA2008*
Öljyt+rasvat vedestä gravimetrisesti	<10					mg/l	RA4052

Pintavesi

	PT5	PT6	PT7, 2m	PT7, 8m	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	PT5	PT6	PT7, 2m	PT7, 8m		
Näyttenumero	14VV 02562	14VV 02563	14VV 02564	14VV 02565		
MÄÄRITYKSET						
Lämpötila	14,4		14,7	9	°C	Kenttät.
Fek. koliformit (44 °C 24 h)	3	200	0	1	pmy/100 ml	SFS 4088*
Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	2	140	0	0	pmy/100 ml	ISO 7899-2*
Sameus	0,73	8,3	0,55	0,51	NTU	RA2024*
pH	7,1	6,7	7,1	6,4		RA2000*
Sähkönjohtavuus	6,7	18	6,7	6,7	mS/m	RA2013*
Happipitoisuus (O ₂)	9,7		9,3	3,8	mg/l	RA2002*
Hapen kyllästysprosentti	95		92	33	%	RA2002
CODMn	8,9	24	8,6	7,9	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	380	2300	360	490	µg/l	RA2085*
Fosfori (P), kokonais-	13	330	9,1	8,0	µg/l	RA2008*
Öljyt+rasvat vedestä gravimetrisesti		<10			mg/l	RA4052

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

Projekti: 1510010947-007/4

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma
FL, kemisti, +358 40 074 5295

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot PT1: ei ollut happipulloa.
PT2: happipullo oli rikki.
PT6: ei ollut happipulloa

Jakelu iiro.kiukas@ramboll.fi; aki.partanen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

LIITE 3
TUTKIMUSTULOSTEN KOKOOMATAULUKKO

Näytenro	Ottopaikka	Ottopäivä	250110	250550	250620	252620	252650	252760	252910	252930
			Lämpötila	Fek. koliformit (44 °C 24 h)	Fek. streptokokit (37 °C 48 h)	Sameus	pH	Sähkönjohtavuus	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyllästys-%
			Kenttät. °C	SFS 4088 pmy/100 ml	ISO 7899-2 pmy/100 ml	RA2024 NTU	RA2000	RA2013 mS/m	RA2002 mg/l	RA2002 %
14SL06429	PT1	8.9.2014								
14VV02429	PT1	8.9.2014		64000	2700	40	6,7	15		
14VV02506	PT1	15.9.2014		140	0					
14VV02557	PT1	22.9.2014		17	2	1,6	6,9	7		
14VV02430	PT2	8.9.2014	16,3	2100	530	1,7	7,1	8,6	7,9	81
14VV02507	PT2	15.9.2014		6	1					
14VV02558	PT2	22.9.2014	13,6	4	0	0,93	7,1	7		
14VV02431	PT3	8.9.2014	18,2	440	5	0,73	7,3	7,2	9,7	103
14VV02508	PT3	15.9.2014		11	0					
14VV02559	PT3	22.9.2014	14,1	7	0	0,82	7,1	6,7	9,4	91
14VV02432	PT5	8.9.2014	17,6	280	4	0,58	7,3	7,1	9,6	101
14VV02511	PT5	15.9.2014		4	0					
14VV02562	PT5	22.9.2014	14,4	3	2	0,73	7,1	6,7	9,7	95
14VV02433	PT4, 1m	8.9.2014	16,2	24	0	0,44	7,3	6,9	9,7	99
14VV02509		15.9.2014		4	0					
14VV02560	PT4, 1m	22.9.2014	14,7	1	0	0,56	7,1	6,7	9,4	93
14VV02434	PT4, 5m	8.9.2014	15,2	430	27	0,48	6,9	7,1	8,2	82
14VV02510		15.9.2014		6	0					
14VV02561	PT4, 6m	22.9.2014	14,2	3	0	0,82	6,9	6,8	9	88
14VV02435	PT6	8.9.2014		160000	2500	69	6,6	18		
14VV02512	PT6	15.9.2014		1600	81					
14VV02563	PT6	22.9.2014		200	140	8,3	6,7	18		
14VV02513	PT7, 2m	15.9.2014		2	0					
14VV02564	PT7, 2m	22.9.2014	14,7	0	0	0,55	7,1	6,7	9,3	92
14VV02514	PT7, 8m	15.9.2014		5	0					
14VV02565	PT7, 8m	22.9.2014	9	1	0	0,51	6,4	6,7	3,8	33

Näytenro	Ottopaikka	Ottopäivä	253070	253503	253883	254020	262630	262650	262660	262670
			CODMn	Typpi (N), kokonais-	Ammoniumtyppi (NH4-N)	Fosfori (P), kokonais-	Öljyt+rasvat vedestä gravimetrisesti	Öljihiili- vetyjakeet (C10-C40)	Keski- tisleet (C10- C21)	Raskaat öljyjakeet (C21-C40)
			RA2012 mg/l	RA2085 µg/l	RA2046 µg/l	RA2008 µg/l	RA4052 mg/l	RA4019 mg/l	RA4019 mg/l	RA4019 mg/l
14SL06429	PT1	8.9.2014						0,43	0,09	0,35
14VV02429	PT1	8.9.2014	46	6000	1000	3500	19			
14VV02506	PT1	15.9.2014								
14VV02557	PT1	22.9.2014	9,9	440		45	<10			
14VV02430	PT2	8.9.2014	11	670	20	100				
14VV02507	PT2	15.9.2014								
14VV02558	PT2	22.9.2014	8,9	390		13				
14VV02431	PT3	8.9.2014	9,2	420	<20	23				
14VV02508	PT3	15.9.2014								
14VV02559	PT3	22.9.2014	8,6	360		9,4				
14VV02432	PT5	8.9.2014	9,2	370	<20	11				
14VV02511	PT5	15.9.2014								
14VV02562	PT5	22.9.2014	8,9	380		13				
14VV02433	PT4, 1m	8.9.2014	9	360	<20	7,1				
14VV02509		15.9.2014								
14VV02560	PT4, 1m	22.9.2014	8,5	350		9,4				
14VV02434	PT4, 5m	8.9.2014	9	390	<20	13				
14VV02510		15.9.2014								
14VV02561	PT4, 6m	22.9.2014	8,5	370		8,1				
14VV02435	PT6	8.9.2014	57	8100	1700	2200	550			
14VV02512	PT6	15.9.2014								
14VV02563	PT6	22.9.2014	24	2300		330	<10			
14VV02513	PT7, 2m	15.9.2014								
14VV02564	PT7, 2m	22.9.2014	8,6	360		9,1				
14VV02514	PT7, 8m	15.9.2014								
14VV02565	PT7, 8m	22.9.2014	7,9	490		8				