

Vastaanottaja

Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi

Vesientarkkailun loppuraportti

Päivämäärä

25.9.2019

LOPPURAPORTTI

HYHKYNLAAKSON POHJAVESITUTKI- MUKSET 2019



LOPPURAPORTTI
HYHKYNLAAKSON POHJAVESITUTKIMUKSET 2019

Tarkastus **19.9.2019**
Päivämäärä **25.9.2019**
Laatija **Mikael Leino, 040-5534172**
Tarkastaja **Jaana Sunell**
Hyväksyjä **Riikka Rahkonen/Katariina Rauhala, 25.9.2019**
Kuvaus **Pohjavesitutkimusraportti**

Viite 1510049865-007

Ramboll Finland Oy
Pakkahuoneenaukio 2
PL 718
33101 TAMPERE
P +358 20 755 6800
F +358 20 755 6801
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tarkkailualue	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	1
3.	Tutkimuksen perusteet ja tavoite	1
4.	Pohjavesiputket	2
5.	Näytteenotto	2
6.	Tulokset ja niiden tulkinta	3
7.	Yhteenveto	4

LIITTEET

LIITE 1	Vesinäytetulosten koontitaulukko
LIITE 2	Laboratoriotulosten tutkimustodistukset
LIITE 3	Pohjavesiputkikortit

PIIRUSTUKSET

1510049865-004-01 Sijaintikartta 1:4600

1. JOHDANTO

Tutkimuskohteena on Hyhkynlaakso, joka sijaitsee länsi-Tampereella Pyhäjärven rannalla noin 3-4 kilometriä Tampereen keskustasta. Aluetta kaavoitetaan asuinkäyttöön. Tutkimusten tarkoitus oli tutkia haihtuvien yhdisteiden esiintymistä alueen pohjavedessä. Kohteessa on tehty laajempi pohjavesientarkkailukierros vuonna 2016, mutta haitta-aineita ei ollut tutkittu putkista 5 ja 6. Tässä tutkimuksessa tarkoitus oli tutkia haitta-aineet edellä mainituista pohjavesiputkista.

Hyhkynlaakson pohjavesitutkimuksen tilaajana on Tampereen kaupunki, edustajanaan Riikka Rahkonen. Tarkkailusta vastasi projektipäällikkönä, näytteenottajana ja raportin kirjoittajana DI Mikael Leino ja raportin tarkastajana FM Jaana Sunell Ramboll Finland Oy:stä.

2. TARKKAILUALUE

2.1 Sijainti

Tutkimuskohteena on Hyhkynlaakson kaava-alue, joka sijaitsee noin kolme - neljä kilometriä länteen Tampereen keskustasta. Tutkimusalue ei ole pohjavesialueella, lähin pohjavesialue (Epilänharju-Villilä A, 0498051) sijaitsee pohjoissuunnassa noin 300 - 400 metrin päässä. Hyhkyn vedenottamo sijaitsee kohteesta noin 400 metriä pohjoiseen/koilliseen.

Pohjavesiputkien likimääräinen sijainti on esitetty alla. Pohjavesiputkikortissa (liite 3) on esitetty havaintoputkien tarkat koordinaatit.

Koordinaatit: I: 24483227, P: 6821574 (ETRS-GK24)

Pohjavesiputket sijaitsivat jalankulkuväylän (Hutikonpolku) ja autotien (Mattilankatu) risteyskohdassa. Alueen lähiympäristö on asuinaluetta ja pelto/niittyaluetta. Kohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 1510049865-004-01.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Kohteen omistaa Tampereen kaupunki.

3. TUTKIMUKSEN PERUSTEET JA TAVOITE

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia Hyhkynlaakson pohjaveden tilaa ja erityisesti havainnoida VOC-yhdisteiden (haihtuvien orgaanisten yhdisteiden) esiintymistä kaava-alueella muun muassa niiden haihtuvuuden vuoksi. Esimerkiksi Tampereella ja sen

lähialueilla on havaittu paikoin kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä pohjavedessä. Tämän vuoksi haluttiin tutkia alueen pohjaveden VOC-yhdisteiden ja muiden haitta-aineiden pitoisuudet.

4. POHJAVESIPUTKET

Alueelle on asennettu useampia pohjavesiputkipareja, mutta tähän tutkimukseen kuului vain putkipari PVP5 ja PVP6. Muista putkipareista oli vuonna 2016 tutkittu haitta-aineita ja niitä ei oltu havaittu. Putkiparilla tarkoitetaan sitä, että putket sijaitsevat melko lähellä toisiaan ja toisen putken siivilätaso on pohjaveden pinnan tasossa ja toisen putken siivilä pohjaveden pohjan tasossa.

Putkien sijainnit on esitetty piirustuksessa 1510049865-004-01 ja pohjavesiputkikortit liitteessä 3.

5. NÄYTTEENOTTO

Pohjavesinäytteet otettiin 3.7.2019. Näytteet piti ottaa pohjavesiputkista PVP5 ja PVP6, mutta putki PVP6 oli niin vääntynyt, että pumppu ei uponnut putkeen. Tarkoitus oli tutkia pohjaveden pintaosaa putkesta PVP6 ja pohjaveden pohjaosaa putkesta PVP5. Havaintoputket sijaitsivat melko lähellä toisiaan. Koska putkessa PVP5 oli siivilää vain metri putken pohjassa, ei siitä voinut kuitenkaan ottaa pohjaveden pintaosaa edustavaa näytettä.

Pohjavesiputkea PVP5 huuhdeltiin pumppaamalla ennen näytteenottoa noin kolme kertaa pohjavesiputkessa olleen vesipatsaan tilavuuden verran. Ensin huuhdeltiin kuusi minuuttia pinnalta (teholla 1 l/min), josta otettiin näyte öljyhiilivetyanalyysyä varten ja lopuksi huuhdeltiin 30 minuuttia (teholla 2-3 l/min) 1 metri pohjan yläpuolelta, josta otettiin näytteet muita analyysyä varten. Pinnankorkeudet mitattiin ennen huuhtelua sekä huuhtelun jälkeen.

Vesinäytteet otettiin hidasvirtauspumppulla siten, että pumppausteho alennettiin alle 1 l/min teholle näytteenoton ajaksi. VOC-näytteet otettiin viimeisenä kertakäyttöisellä bailer-näytteenottimella, jotta mahdollisten VOC-yhdisteiden haihtuminen näytteestä olisi mahdollisimman vähäistä. Vesinäytteistä tutkittiin pH, sähkönjohtavuus, happipitoisuus, COD_{Mn}, kloridi, liukoiset metallit, öljyhiilivedyt ja laajasti VOC-yhdisteet. Vesinäytteet säilytettiin kylmälaukussa ja lähetettiin mahdollisimman nopeasti laboratorioon. Näytteet lähetettiin ALS Finland Oy:hyn Helsinkiin.

6. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

Pohjavesiputkista otettuja vesinäytteitä vertailtiin sosiaali- ja terveysministeriön talousveden laatuvaatimukseen tai -suositukseen (STM 461/2000) ja ympäristölaatonormeihin (VNa 1040/2006).

Ainoa ympäristölaatonormin ylitys havaittiin kloridilla. Ylitys oli melko lievä, sillä laatu-normi kloridille on 25 mg/l ja havaittu pitoisuus oli 26,3 mg/l. Talousveden laatusuosi-tus ei kuitenkaan ylittynyt kloridin osalta. Kloridia on havaittu kohonneina pitoisuuksina myös lähialueilla esimerkiksi Epilänharju-Villilä A -pohjavesialueella Ramboll Finland Oy:n pohjavesitutkimuksessa marraskuussa 2017. Kloridipitoisuudet johtuvat mahdolli-sesti läheisten teiden talvisuolauksesta.

Vuonna 2016 oli havaittu raudan osalta talousveden laatusuosituksen ylitys, mutta nyt tehdyssä tutkimuksessa laatusuosituksen ylitystä ei havaittu. Toisaalta vuonna 2016 analyysit oli tehty kokonaispitoisuuksina ja tässä tutkimuksessa tutkittiin liukoisia pitoi-suuksia.

VOC-yhdisteistä havaittiin vain trikloorieteeniä (0,26 µg/l) ja senkin pitoisuus oli vain hieman yli laboratorion määritysrajan (0,1 µg/l), jääden alle ympäristölaatonormin (5 µg/l) ja talousveden laatuvaatimuksen (=summapitoisuus tetra- ja trikloorieteenille 10 µg/l).

Pohjavesiputkessa PVP5 oli paineellista pohjavettä, sillä pohjaveden pinnankorkeus oli 25 cm maanpinnan yläpuolella. Pohjavesiputkista otettujen vesinäytteiden tulokset on esitetty liitteessä 1 ja laboratorion tutkimustodistus liitteessä 2.

7. YHTEENVETO

Näytteen sai otettua vain pohjavesiputkesta PVP5, sillä PVP6 oli niin vääntynyt, että pumppu ei mahtunut putkeen. PVP5 pohjavesinäytteessä havaittiin kloridin osalta ympäristölaatunormin ylitys. Muut analyysitulokset jäivät alle vertailuarvojen. Tutkimuksessa keskityttiin erityisesti haihtuvien yhdisteiden esiintymiseen. Ainoa yli laboratorion määritysrajojen ylittävä pitoisuus haihtuvien yhdisteiden osalta oli trikloorieteenillä. Trikloorieteenipitoisuus oli kuitenkin vain hieman yli laboratorion määritysrajan, jääden alle talousveden laatuvaatimuksen ja ympäristölaatunormin.

Kyseessä oli vain yksi tutkimuspiste yhtenä ajanhetkenä, joten suurempaa yhteenvetoa koko kaava-alueen pohjaveden laadusta ei voi antaa. Havaittu trikloorieteenipitoisuus ei ollut kovin suuri, mutta sitä kuitenkin havaittiin alueella. Jos trikloorieteenin esiintymisestä halutaan saada lisää tietoa, vaatii se lisää tutkimuksia.

Ramboll Finland Oy



Mikael Leino
Projektipäällikkö



Jaana Sunell
Ryhmäpäällikkö

LIITE 1

Vesinäytetulosten koontitaulukko

Piste	Ajankohta	Koordinaatit:					Kenttähavainnot			Vedenlaadun perusanalyysit					
		X	Y	Zputki	syv. [m]	Zvesi	Haju	Ulkonäkö	Lämpötila	pH	Sähkönjohtavuus	Happipitoisuus (O ₂)	COD _{Mn}	Kloridi (Cl)	
		Koordinaattijärjestelmä: TRE Korkeusjärjestelmä: NTR													
(1) talousveden laatuvaatimus							ei epätavallisia muutoksia			6,5...9,5	250		5	250	
(1) talousvedenlaatusuositus															
(1.2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset							ei selvää vierasta hajua tai makua			6,5...9,5	250		5	100	
(1.2) pienten yksiköiden talousveden laatusuositukset															
(2) Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden EOS		X	Y	Zputki	syv. [m]	Zvesi	aistinvarainen	aistinvarainen	°C	-	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	
PVP5	3.7.2019	21703,516	83397,997	80,53	0,75	79,78	ei	kirkas	8,2	6,67	30,5	1,12	<0,50	26,3	
tulosten lukumäärä [n]:									1	1	1	1	1		
keskiarvo:									6,67	30,5	1,12	0,5	26,3		
mediaani:									6,67	30,5	1,12	0,5	26,3		
minimi:									6,67	30,5	1,12	0,5	26,3		
maksimi:									6,67	30,5	1,12	0,5	26,3		
keskihajonta:									0	0	0	0	0		

XX = Pitoisuus ylittää VNa 1040/2006 mukaisen ympäristölaatusuosituksen
 Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteiden kanssa
 EOS = ympäristölaatusuositus, AA = vuosikeskiarvo, MAC = sallittu enimmäispitoisuus
 Summapitoisuudet laskettu ns. lower bound -laskentatavalla, eli määritysrajan alittavat pitoisuudet lasketaan arvolla 0

Piste	Ajankohta	PAH-yhdisteet		Öljyhiilivedyt				Aromaattiset hiilivedyt																	
		Naftaleeni	C ₅ -C ₁₀ Bensoliini	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.	Bentseeni	Toluenei	m+p ksyyleeni	o-ksyyleeni	Summapitoisuus ksyyleinit	Etyyliibentseeni	Styreeni	n-Propyyliibentseeni	Isopropyyliibentseeni	n-Butyyliibentseeni	tert-Butyyliibentseeni	sec-Butyyliibentseeni	p-Isopropyyli-toluenei	1,2,4-Trimeetyyli-bentseeni	1,3,5-Trimeetyyli-bentseeni	Bromibentseeni	Klooribentseeni		
(1) talousveden laatuvaatimus							1																		
(1) talousvedenlaatusuositus							1																		
(1.2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset																									
(1.2) pienten yksiköiden talousveden laatusuositukset																									
(2) Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden EQS		1,3				0,05	0,5	12	Σ	Σ	10	1												3	
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
PVP5	3.7.2019	<1,0	<0,01	<0,025	<0,025	<0,05	<0,20	<0,50	<0,20	<0,10	0	<0,10	<0,20	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,10		
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		1	0,01	0,025	0,025	0,05	0,2	0,5	0,2	0,1	0	0,1	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1		
		1	0,01	0,025	0,025	0,05	0,2	0,5	0,2	0,1	0	0,1	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1		
		1	0,01	0,025	0,025	0,05	0,2	0,5	0,2	0,1	0	0,1	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1		
		1	0,01	0,025	0,025	0,05	0,2	0,5	0,2	0,1	0	0,1	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

XX = Pitoisuus ylittää VNa 1040/2006 mukaisen ympäristölaatu normin
Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteiden kanssa
EQS = ympäristölaatu normi, AA = vuosikeskiarvo, MAC = sallittu enimmäispitoisuus
Summapitoisuudet laskettu ns. lower bound -laskentatavalla, eli määritysrajan alittavat pitoisuudet lasketaan arvolla 0

LIITE 2

Laboratoriotulosten tutkimustodistukset



Tämä raportti korvaa kaikki aikaisemmat raportit samalla numerolla.

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL1902628	Sivu	: 1 / 7
Korvaava raportti	: 1		
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Ramboll Finland Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Mikael Leino
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki	Osoite	: PL 718 33101 Tampere
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: mikael.leino@ramboll.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ----
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 1510049865-004 Hyhkynlaakso		
Ostotilausnro / viite	: ----	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2019-07-04 11:06
Näytelähteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: Mlein	Kirjauspäivä	: 2019-07-19 13:28
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2019FI-RAM-FIN0005 (OF181230)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Näyte HL1902628/001, menetelmä W-O2D-ELE – analyysi suoritettiin laboratoriossa.

Näyte HL1902628/001, menetelmä W-TPHFID04 - dekantoiitiin ennen analyysia.

Jos näyte sisältää sedimenttiä, se dekantoidaan ennen haihtuvien yhdisteiden määrittystä.

Näyte dekantoidaan orgaanisia analyysejä varten.

Allekirjoitukset

Allekirjoitukset Asema

Jari Hautala

Maajohtaja

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
 Sivu : 2 / 7
 Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Ramboll Finland Oy



Analyysitulokset

Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

PVP5

HL1902628001

2019-07-03 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
pH-arvo	6.67	± 0.08	-	1.00	W-PH-PCT/FI	W-PH-PCT	PR
sähkönjohtavuus	30.5	± 3.0	mS/m	0.10	W-CON-PCT/FI	W-CON-PCT	PR
Epäorgaaniset parametrit							
COD-Mn	<0.50	----	mg/L	0.50	W-CODMN-SPC/FI	W-CODMN-SPC	PR
kloridi	26.3	± 3.94	mg/L	1.00	W-CL-IC/FI	W-CL-IC	PR
liukoinen happi	1.12	± 0.34	mg/L	0.20	W-O2D-ELE/FI	W-O2D-ELE	PR
hapen kyllästysaste	13	± 4	%	1	W-O2D-ELE/FI	W-O2D-ELE	PR
permanganaattiluku (KMnO4-luku)	<2.0	----	mg/L	2.0	W-CODMN-SPC/FI	W-CODMN-SPC	PR
Liukoiset metallit							
Cr6+	<0.40	----	µg/L	0.40	W-CR6-IC/FI	W-CR6-IC	PR
Hg	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-METFL-2/FI	W-HG-AFSFLL	PR
Co	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-2/FI	W-METMSFL5	PR
Cu	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-2/FI	W-METMSFL5	PR
V	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-2/FI	W-METMSFL5	PR
Zn	5.5	± 0.5	µg/L	2.0	W-METFL-2/FI	W-METMSFL5	PR
Cd	0.057	± 0.016	µg/L	0.020	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
Cr	0.312	± 0.092	µg/L	0.200	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
Ni	4.36	± 0.503	µg/L	2.00	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
Fe	<2.0	----	µg/L	2.0	W-METFL-1/FI	W-METMSFL5	PR
Pb	<0.500	----	µg/L	0.500	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
Sb	<0.050	----	µg/L	0.050	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
As	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-2/FI	W-METMSFLL1	PR
Mn	1.71	± 0.17	µg/L	0.50	W-METFL-1/FI	W-METMSFL5	PR
BTEX							
bentseeni	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
tolueeni	<0.50	----	µg/L	0.50	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
etylibentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
m,p-ksyleeni	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
o-ksyleeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
BTEX, summa	<1.10	----	µg/L	1.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
Halogenoidut haihtuvat orgaaniset yhdisteet							
kloorimetaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
 Sivu : 3 / 7
 Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Ramboll Finland Oy



Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	PVP5		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyyssipaketti		
				HL1902628001 2019-07-03 00:00			
Näytematriisi: VESI Asiakkaan näytetunnus Laboratorion näytetunnus Asiakkaan näytteenottopäivä/aika							
Halogenoidut haihtuvat orgaaniset yhdisteet - jatkuu							
dikloorimetaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
kloroformi (trikloorimetaani)	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
kloorietaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1-dikloorietaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2-dikloorietaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1-dikloorieteeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
cis-1,2-dikloorieteeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
trans-1,2-dikloorieteeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2-diklooripropaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,3-diklooripropaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
2,2-diklooripropaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1-diklooripropeneeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
cis-1,3-diklooripropeneeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
trans-1,3-diklooripropeneeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1,1-trikloorietaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1,2-trikloorietaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
trikloorieteeni	0.26	± 0.10	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2,3-triklooripropaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
tetrakloorimetaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1,1,2-tetrakloorietaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,1,2,2-tetrakloorietaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
tetrakloorieteeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
heksaklooributadieeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
klooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
 Sivu : 4 / 7
 Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Ramboll Finland Oy



Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	PVP5		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyyssipaketti		
				HL1902628001	2019-07-03 00:00		
Halogenoidut haihtuvat orgaaniset yhdisteet - jatkuu							
1,2-diklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,3-diklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,4-diklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2,3-triklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2,4-triklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,3,5-triklooribentseeni	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
2-klooritolueeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
4-klooritolueeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
bromibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
bromimetaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
bromikloorimetaani	<2.0	----	µg/L	2.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
bromidikloorimetaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
bromoformi	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
dibromikloorimetaani	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
dibromimetaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2-dibromimetaani	<0.50	----	µg/L	0.50	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2-dibromi-3-klooripropaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
diklooridifluorimetaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
trikloorifluorimetaani	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
vinyylikloridi	<0.10	----	µg/L	0.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,2-dikloorieteenit, summa	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
diklooribentseenit, 3 yhdisteen summa	<0.30	----	µg/L	0.30	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
triklooribentseenit, 3 yhdisteen summa	<0.30	----	µg/L	0.30	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
trihalometaanit, 4 yhdisteen summa	<0.50	----	µg/L	0.50	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
 Sivu : 5 / 7
 Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Ramboll Finland Oy



Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	PVP5		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyytipaketti		
				HL1902628001 2019-07-03 00:00			
Näytematriisi: VESI							
				Asiakkaan näytetunnus			
				Laboratorion näytetunnus			
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika			
Halogenoidut haihtuvat orgaaniset yhdisteet - jatkuu							
trikloorieteeni ja tetrakloorieteeni, summa	0.26	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
klooratut eteenit, 5 yhdisteen summa	<0.50	----	µg/L	0.50	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
klooratut hiilivedyt, 11 yhdisteen summa	<1.10	----	µg/L	1.10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
dikloorieteenit, summa	<0.30	----	µg/L	0.30	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
Halogenoimattomat haihtuvat orgaaniset yhdisteet							
DIPE	<0.60	----	µg/L	0.60	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
ETBE	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
MTBE	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
TAE	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
TAME	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
TBA	<5.0	----	µg/L	5.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
1,2,4-trimetylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
1,3,5-trimetylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
isopropylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
n-propylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
n-butylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
sec-butylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
tert-butylibentseeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
p-isopropyylitolueeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
styreeni	<0.20	----	µg/L	0.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
BTEXS, summa	<0.80	----	µg/L	1.20	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
etanoli	<100	----	µg/L	100	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	<1.0	----	µg/L	1.0	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VOCGMS09	PR
Öljyhiilivedyt							
fraktio >C21-C40	<25	----	µg/L	25	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-TPHFID04	PR

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
 Sivu : 6 / 7
 Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Ramboll Finland Oy



Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
 näytetunnus
 Laboratorion näytetunnus
 Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	PVP5		Menetelmä	Laboratorio
				LOR	Analyyssipaketti		
					HL1902628001		
					2019-07-03 00:00		
Öljyhilivedyt - jatkuu							
fraktio C10-C21	<25	----	µg/L	25	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-TPHFID04	PR
fraktio C10-C40	<50	----	µg/L	50	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-TPHFID04	PR
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<10	----	µg/L	10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10	----	µg/L	10	W-VOC-II-09-B-TPH0 4/FI	W-VPHGMS01	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Liukoisen fluoridin, kloridin, nitriitin, bromidin, nitraatin ja sulfaatin määrittäminen ioniestikromatografilla ja nitriittitypen, nitraattitypen ja sulfaattirikin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 (CSN EN ISO 8467, Z1) Kemiallisen hapenkulutuksen määrittäminen permanganaatin avulla (COD-Mn) titraamalla.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Sähkönjohtavuuden määrittäminen johtokykymittarilla ja saliniteetin määrittäminen laskennallisesti.
W-CR6-IC	CZ_SOP_D06_02_122 except chap. 10.2; 11.3.2; 11.5; 12.2.2; 15.5 (CSN EN 16192, EPA 7199, SM 3500-Cr) Kuudenarvoisen kromin määrittäminen ionikromatografilla ja spektrofotometrisellä detektioinnilla ja kolmenarvoisen kromin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
W-HG-AFSLL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, CSN EN ISO 178 52, CSN EN 16192, näytteiden esikäsitely CZ_SOP_D06_02_J02 chap. 10.1 and 10.2.) Elohopean määrittäminen fluoresenssispektrometrillä. Näyte suodatettiin mikro-suodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-METMSFL5	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7538 näytteiden esikäsitely CZ_SOP_D06_02_J02 chap. 10.1 and 10.2) Alkuaineiden määrittäminen induktiivisesti kytketty plasma-massaspektrometrillä (ICP-MS) ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan ja summan Ca+Mg laskennan. Näyte suodatettiin mikro-suodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-METMSFLL1	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358 näytteiden esikäsitely CZ_SOP_D06_02_J02 chap. 10.1 and 10.2) Alkuaineiden määrittäminen induktiivisesti kytketty plasma-massaspektrometrillä (ICP-MS) ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan ja summan Ca+Mg laskennan. Näyte suodatettiin mikro-suodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-O2D-ELE	CZ_SOP_D06_07_044 (CSN EN ISO 5814) Liuenneen hapen määrittäminen elektrokemiallisella menetelmällä.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 pH:n määrittäminen potentiometrisesti (perustuen menetelmiin CSN ISO 10523, US EPA 150.1, CSN EN 16192, SM 4500-H(+)-B).
W-TPHFID04	CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Uuttuvien hiilivedytjen määrittäminen alueelta C10 - C40 kaasukromatografilla ja FID-detektioinnilla sekä niiden fraktioiden laskeminen mitatuista arvoista.
W-VOCGMS09	CZ_SOP_D06_03_155 lukuun ottamatta kappale 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, ISO 11423, ISO 15680) Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja FID- ja MS-detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.
W-VPHGMS01	CZ_SOP_D06_03_155 lukuun ottamatta kappale 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, ISO 11423, ISO 15680) Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja FID- ja MS-detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.

Kirjauspäivä : 2019-07-19 13:28
Sivu : 7 / 7
Tilausnumero : HL1902628 Korvaava raportti 1
Asiakas : Ramboll Finland Oy



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163

LIITE 3

Pohjavesiputkikortit

HANKE	TYÖNRO	436227/100119	Tilaja:
	TYÖN NIMI	Hyhky-Simola	
	Osoite		
	Kunta	Tampere	

PUTKEN SIJAINTI	PISTE NRO	<u>5</u>	koordinaatti-/korkeusjärjestelmä: TRE/NTRE
	Koordinaatit	X:21703.816	Y:83397.997
	Korkeudet	Z putken yläpää (a): + <u>80.53</u>	Z maanpinta (b): + <u>79.53</u>
		Z putken alapää (c): + <u>62.53</u>	putken yläpää- maanpinta (h): <u>1.00 m</u>

PUTKEN TIEDOT	Vesiputken halkaisija:	<u>60 mm</u>	Siiviläputken rako:	<u>0.3 mm</u>
	Vesiputken pituus (L):	<u>18 m</u>	Siiviläosa (s):	<u>1 m</u>
	Materiaali:	Peh		

Kairaja:	Vesiputken asentanut:	AR
Kairattu pvm:	VESIPUTKI ASENNETTU pvm:	17.2.2011

KAIRAUSPÖYTÄKIRJA		
Syvyysväli	Maalaji	Näyte

KUNTOTARKASTUS		
Pvm	Syv. putken päästä (d) metreissä	Vesipinta (w) +

VEDENPINNAN MITTAUKSET				Putken korkeudet
Havainto pvm	Syv. putken päästä (d) metreissä	Vesipinta (w) +	huom.	
21.2.2011			jäässä maanpinnasta	
5.4.2011			jäässä maanpinnasta	
2.5.2011	0.86	79.67		
31.5.2011	0.86	79.67		
27.6.2011	0.94	79.59		
2.9.2011	0.98	79.55		
11.10.2011	0.91	79.62		
16.4.2012	0.73	79.80		
18.5.2016	0.69	79.84	ennen tyhjennystä	
20.5.2016	0.70	79.83	ennen näytteenottoa	

HANKE	TYÖNRO	436227/100119	Tilaja:
	TYÖN NIMI	Hyhky-Simola	
	Osoite Kunta	Tampere	

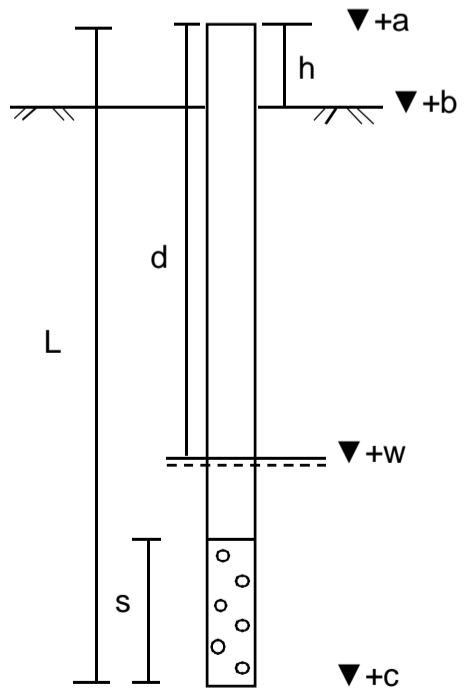
PUTKEN SIJAINTI	PISTE NRO	6	koordinaatti-/korkeusjärjestelmä: TRE/NTRE
	Koordinaatit	X:21703.146	Y:83410.362
	Korkeudet	Z putken yläpää (a): + <u>80.92</u>	Z maanpinta (b): + <u>79.42</u> putken yläpää- maanpinta (h): <u>1.50 m</u>

PUTKEN TIEDOT	Vesiputken halkaisija:	<u>60 mm</u>	Siiviläputken rako:	<u>0.3 mm</u>
	Vesiputken pituus (L):	<u>3 m</u>	Siiviläosa (s):	<u>1 m</u>
	Materiaali:	Peh		

Kairaja:	Vesiputken asentanut:	AR
Kairattu pvm:	VESIPUTKI ASENNETTU pvm:	11.2.2011

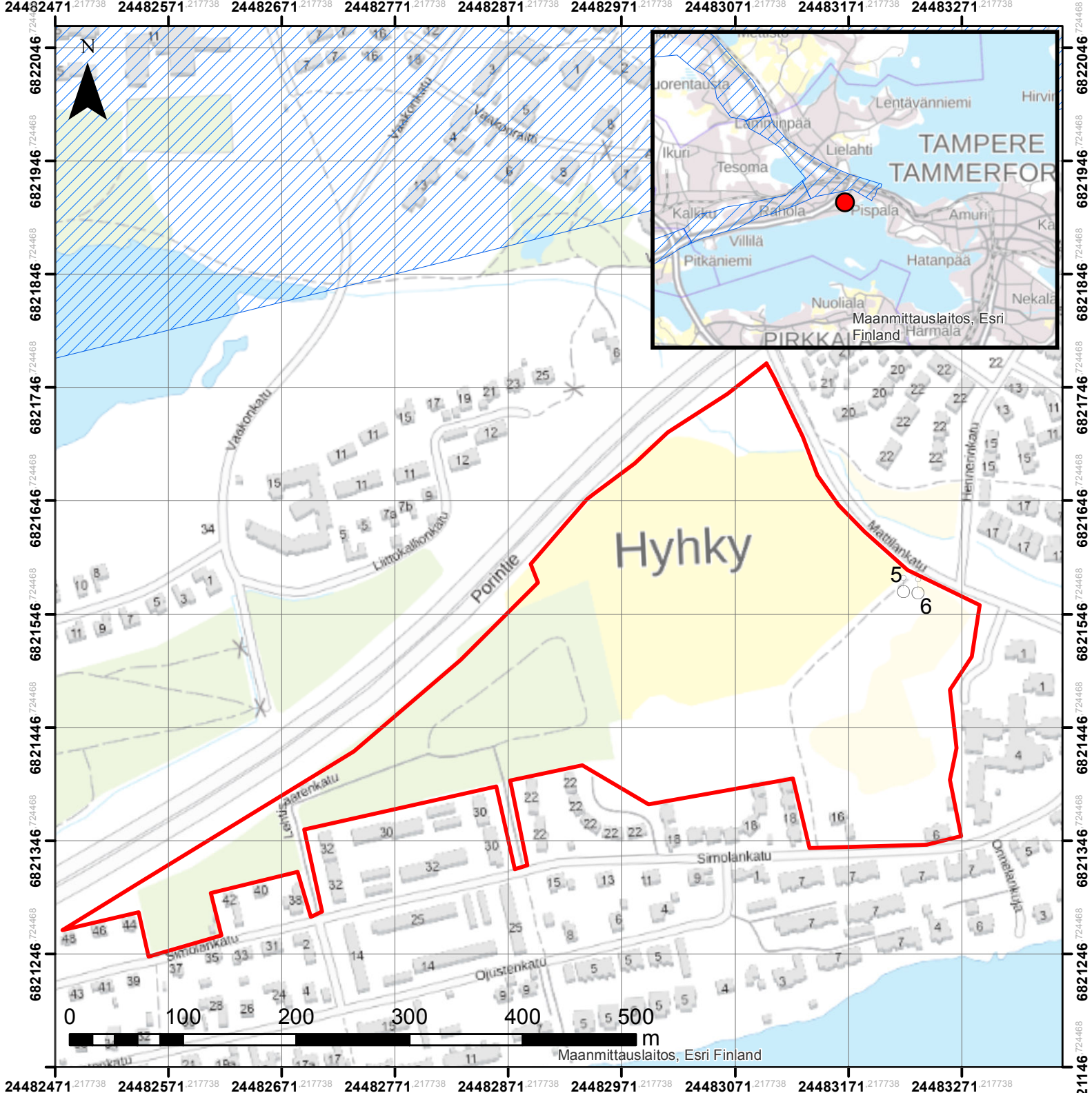
KAIRAUSPÖYTÄKIRJA		
Syvyysväli	Maalaji	Näyte

KUNTOTARKASTUS		
Pvm	Syv. putken päästä (d) metreissä	Vesipinta (w) +

VEDENPINNAN MITTAUKSET				Putken korkeudet
Havainto pvm	Syv. putken päästä (d) metreissä	Vesipinta (w) +	huom.	
21.2.2011	2.34	78.58		
5.4.2011	1.58	79.34		
2.5.2011	1.68	79.24		
31.5.2011	1.67	79.25		
27.6.2011	2.40	78.52		
2.9.2011	2.89	78.03		
11.10.2011	1.88	79.04		
16.4.2012	1.60	79.32	jäässä	
18.5.2016	1.60	79.32	ennen tyhjennystä	
20.5.2016	1.61	79.31	ennen näytteenottoa	

PIIRUSTUS

Sijaintikartta 1:4600



K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä		
Rakennustoimenpide	Pohjavesitutkimus		Piirustuslaji	Juokseva no	
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Hutikonpolku/Mattilankatu Hyhky TAMPERE		Sijaintipiirustus		
			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
			Kohteen sijainti	1:4 600	
			Pohjavesialue	Aluerajaus	
			Pohjavesiputki		
			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK24/N2000	
		Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn.ala	Tvönumero	Tiedosto
			YMP	1510049864-004	
			Piirustusno	Muutos	
			01		
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt.	Tark.	Päiväys
Mikael Leino			TIINAV	Mikael Leino	22.8.2019