

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
28.10.2016

Viite
1510020756-002

TOHLOPINRANTA

HAITTA-AINEIDEN TUTKIMUSRAPORTTI 2016



TOHLOPINRANTA –HAITTA-AINEIDEN TUTKIMUSRAPORTTI

Päivämäärä **21.10.2016**
Laatija **Mikael Leino**
Tarkastaja **Panu Piirtola (040-8392848), Ari Simonen (040-638
6843)**
Hyväksyjä **Jouko Seppänen**
Kuvaus **Tutkimusraportti**

Viite 1510020756-002

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHDE	1
2.1	Kohteen sijainti	1
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	1
2.3	Rajaukset, koko ja naapurusto	1
2.4	Toimintahistoria	1
2.5	Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet	1
2.6	Nykyinen ja tuleva käyttö	1
2.7	Naapurusto	2
2.8	Pohjasuhteet ja maaperä	2
2.9	Pinta-, orsi- ja pohjavedet	2
2.10	Olemassa olevat ympäristöluvut	3
2.11	Aiemmat tutkimukset	3
3.	TUTKIMUKSET	3
3.1	Näytteenotto	3
3.2	Näytteiden käsittely kentällä	4
3.3	Analyysit	4
3.3.1	Kenttämittaukset	4
3.3.2	Laboratorioanalyysit	4
4.	TULOKSET	5
4.1	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden arviointi	5
4.2	Analyysitulokset ja viitearvovertailu	5
4.2.1	Maaperänäytteet	5
4.2.2	Vesinäytteet	6
4.2.3	Huokosilmanäytteet	7
4.2.4	Sedimenttinäytteet	8
5.	Yhteenveto ja jatkotoimenpide-ehdotus	8

LIITTEET

Liite 1	Maaperänäytteiden yhteenvetotaulukko
Liite 2	Vesinäytteiden yhteenvetotaulukko
Liite 3	Sedimenttinäytteiden yhteenvetotaulukko
Liite 4	Huokosilmatulosten yhteenvetotaulukko
Liite 5	Laboratorion tutkimustodistukset
Liite 6	Valokuvia tutkimuksesta
Liite 7	Asemakaavan suunnittelualue
Liite 8	Huokosilman tutkimuspisteiden havaintopistekortit

PIIRUSTUKSET

1510020756-002-01	Sijaintikartta	1 : 10 000
1510020756-002-02	Tutkimuspiirustus, näytteenottopisteet	1 : 1000
1510020756-002-03	Maaperän ja sedimentin pitoisuuskartta	1 : 1000
1510020756-002-04	Leikkauspiirustus A-A	1 : 200
1510020756-002-05	Leikkauspiirustus B-B	1 : 200
1510020756-002-06	Pohjaveden pitoisuuskartta	1 : 2000
1510020756-002-07	Leikkauspiirustus C-C	1 : 200

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on tehnyt Tampereen kaupungin toimeksiannosta maaperä-, pohjavesi-, sedimentti- ja huokosilmatutkimuksia Tampereella, Tohlopinrannassa. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida tulevaa maankäyttöä varten ympäristötekniset reunaehdot ja määrittää mahdolliset ympäristökuormituksen vähentämistarpeet ja –menetelmät. Alue on entistä teollisuusaluetta, joka nyt suunnitellaan asumiskäyttöön. Tutkimus palvelee alueen tulevaa asemakaavamuutostyötä.

Työn tilaajana on Jouko Seppänen Tampereen kaupungilta. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkö FM Panu Piirtola ja suunnittelijana DI Mikael Leino. Lisäksi mukana on ollut useita Ramboll Finland Oy:n asiantuntijoita ja maastotutkijoita.

2. KOHDE

2.1 Kohteen sijainti

Kohde sijaitsee Tampereen Epilän kaupunginosan vanhalla teollisuusalueella osoitteessa Tohlopinranta 28. Kohteen koordinaatit (ETRS89-TM35FIN) alueen keskivaiheilla N: 6823744 ja E: 322072. Kohteen sijainti on esitetty kartassa 1510020756-002-01. Asemakaavan suunnittelualue on esitetty liitteessä 7.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Kohteessa on kolme eri omistajaa. Kiinteistön 837 – 204 – 1204 – 4 (ns. Abloy Oy:n kiinteistö) omistaa YIT Rakennus Oy, Tohlopinrannantien järven puoleisen alueen tiealueineen omistaa Tampereen kaupunki ja rataosuuden Abloy Oy kiinteistön eteläpuolella Valtion Rautatiet.

2.3 Rajaukset, koko ja naapurusto

Tutkittu alue rajoittuu pohjoisessa Tohloppijärven rantavesistöön (sedimenttitutkimukset ja maaperätutkimukset), etelässä Tampere-Pori junarata-alueelle (maaperätutkimukset), idässä tonttiin 837 – 204 – 1204 – 5 ja lännessä Kohmankatuun. Pohjaveden tutkimusalue on Nokiantien/Pispalan valtatie pohjoispuoli, pois lukien yksi piste, joka sijaitsee Vallerinkadun länsipäässä Pispalan valtatie eteläpuolella. Tutkimusalue ja –pisteet on esitetty piirustuksessa 1510020756-002-02.

2.4 Toimintahistoria

Epilä on vanhaa teollisuusaluetta, jossa on ollut toimintaa jo 1900-luvun alusta. Tontilla 837 – 204 – 1204 – 4 on toiminut Excelsiorin metallitehdas, joka aloitti toimintansa v. 1917. Excelsioria ennen tiloissa toimi perunanjalostustehdas. Abloy Oy:n omistama kiinteistö toimi uusissa tiloissa samaisella alueella ja lopetti toimintansa vuoden 2011 lopulla. Lähiympäristössä on toiminut myös muuta teollisuutta kuten nahkatehdas ja maalitehdas.

2.5 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Kiinteistöllä 837 – 204 – 1204 – 4 sijaitsi teollisuusrakennus, jota oli laajennettu useasti vuosien aikana. Tällä hetkellä kiinteistöltä on purettu kaikki aiemmin sillä sijainneet rakennukset. Piha-alueiden asfaltointeja on jäljellä vain tontin länsipäädystä.

Kohteen eteläpuolella kulkeva rautatie on avattu vuonna 1895 ja on edelleen käytössä.

2.6 Nykyinen ja tuleva käyttö

Alue on kaavoitettu teollisuuskäyttöön (5.11.1970) ja alueen kaavamerkintä on TTV (teollisuus- ja varastorakennusten kaava-alue). Kiinteistölle 837 – 204 – 1204 – 4 on suunniteltu maankäytön

muutosta siten, että kiinteistölle tulee asuinrakennuksia. Alueen kaavamuuotos on vireillä, mutta tulevaa asemakaavaa ei ole vahvistettu. Kohteen asemakaavoitus on Tampereen kaupungin vuoden 2015 kaavoitusohjelmassa. Asemakaava (kaava 8525) tulee nähtäville vuoden 2017 aikana.

2.7 Naapurusto

Naapurustossa sijaitsee sekä teollisuus- että asuinrakennuksia. Junaradan eteläpuolella sijaitsee Tapettikatu asuinrakennuksineen. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat kohteesta alle 100 m etelään.

2.8 Pohjasuhteet ja maaperä

Kohteen pintamaassa on aikaisemmin tehtyjen tutkimusten perusteella todettu olevan täyttösoraa 1 ... 2 m syvyydelle. Täyttökerroksen alapuolella maaperä koostuu kerrallisesta savesta, siltistä, hienosta hiekasta tai hiekasta. Kallion pinta on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu n. 16 – 21 metrin syvyydellä maan-pinnasta. Kallion pintaa peittää n. metrin vahvuinen moreenikerros.

Tässä tutkimuksessa tehtyjen maaperäkairausten perusteella kiinteistön 837 – 204 – 1204 – 4 ja Tohloppijärven välisellä alueella pintamaa on täyttöä, jonka alapuolella on tiivis maalajikerros, kuten savinen siltti tai lihava savi. Tämän kerroksen alla maalaji on pääosin hiekkaa tai silttistä hiekkaa.

2.9 Pinta-, orsi- ja pohjavedet

Lähin pintavesi on Tohloppijärvi, joka sijaitsee noin 15 – 20 m päässä tontin 837 – 204 – 1204 – 4 pohjoispuolella. Vaakkolammi sijaitsee tutkimusalueesta noin 500 metriä kaakkoon ja Tohloppijärven vedet laskee Vaakkolammin kautta Pyhäjärveen. Tohloppijärven vesi ei imeydy pohjavedeksi, koska järven pohja ja tutkimusalueen maaperän pintaosassa on vähintään m paksuinen liHAVAN savisen siltin muodostama vettä läpäisemätön koheesiomaakerros. Olosuhde on havainnollistettu leikkauspiirustuksissa 1510020756-002-04 ja -05 sekä 06, leikkaukset A-A ja B-B sekä C-C.

Vuonna 2015 tehtyjen kunnostustoimien aikana orsivettä ei esiintynyt ja kohteen maaperän kunnostuksen jälkeen tiiviin savikerroksen päällä havaitaan pintavetenä sadevettä, joka on Tohloppijärven pinnan tasalla. Tämä osoittaa, että luonnon pintamaaperäkerros on hyvin tiivistä, eikä imeytymistä pohjavedeksi tapahdu. Orsivettä ei tutkimusalueella esiinny.

Kohde sijaitsee I-luokan Epilänharju-Villilän pohjavesialueella (nro 0483702), mutta ei pohjaveden muodostumisalueella. Hyhkyn vedenottamo sijaitsee noin 1 kilometri kohteesta itään ja Mustalammen vedenottamo noin 4 kilometriä kohteesta lounaaseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueelta ainakin osittain koilliseen ja osittain kaakkoon Mustalammen vedenottamon suuntaan. Pohjavedenjakaja on suunnittelualueen itäosassa, eikä pohjaveden virtaus suunnittelualueelta ole Hyhkyn suuntaan. Pohjaveden pinta tavataan suunnittelualueella tasolla +91 ... +93 ja maanpinta on tasolla n. +105.5. Pohjavesi on n. 12-14 m:n syvyydellä maanpinnasta.

Pohjaveden virtaussuunnat ja tasauskäyrästöt ja pohjavesiputkikortit on esitetty kohteeseen laaditun kunnostussuunnitelman liitteissä (Ramboll Finland Oy, Tohlopinranta 28, Tampere, Entinen Abloy kiinteistö, Maaperän kunnostussuunnitelma, 3.5.2013).

Kohteessa tehtyjen maatumaluojausten mukaan kallio voi osin kohota tutkimusalueella pohjavedenpinnan yläpuolelle ja pohjavesikerroksen paksuus on pieni, alle yksi metri. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että kiinteistöllä 837 – 204 – 1204 – 4 sijaitsevilla pohjavesiputkilla vesipatsaan korkeus oli 3 (FCG9) – 4 m (FCG7).

2.10 Olemassa olevat ympäristöluvat

Kiinteistön kunnostuksesta on annettu Pirkanmaan ELY-keskuksessa 15.8.2013 päivätty päätös PIRELY/786/07.00/2010.

2.11 Aiemmat tutkimukset

Alueella on tehty seuraavia tutkimuksia 2000-luvulla:

Maaperä:

Toukokuu 2010 FCG Finnish Consulting Group Oy

Tammikuu, marraskuu, joulukuu 2011 FCG Finnish Consulting Group Oy

Kesäkuu 2012 Ramboll Finland Oy

Pohjavesi:

Joulukuu 2009 FCG Finnish Consulting Group Oy

Helmikuu, kesäkuu 2010 FCG Finnish Consulting Group Oy

Kesäkuu 2012 Ramboll Finland Oy

Huokosilma:

Kesäkuu 2012 Ramboll Finland Oy

Pohjatutkimuksia on tehty rakentamisen suunnittelua varten vuosina 1971, 1991, 1997, 1998, 1999 ja 2016.

3. TUTKIMUKSET

3.1 Näytteenotto

Maanäytteet

Tutkimusalueelle kairattiin tässä yhteydessä 15 tutkimuspistettä maanäytteiden ottoa varten. Alueelle asennettiin myös kuusi (6) huokosilmaputkea VOC-yhdisteiden määrittämiseksi huokosilmasta. Tohloppijärven ranta-alueelle sijoitettiin kymmenen (10) sedimenttinäytteenottopistettä järven pohjaan varastoituneiden haitta-aineiden analysoimiseksi. Pohjavettä tutkittiin yhteensä 13 pohjavesiputkesta. Uusia pohjavesiputkia ei tutkimusten aikana asennettu.

Kairauspisteistä otettiin maaperänäytteitä yhteensä 71 kappaletta 18.8.2016 – 24.8.2016. Maaperänäytteitä otettiin 0,5 – 2,0 metrin välein. Kairausvyvydet vaihtelivat välillä 9,2...20 m. Maalajinäytteitä otettiin kymmenestä kairauspisteestä entisen Abloyn tontin ja Tohloppijärven rannan väliseltä alueelta. PIMA-näytteitä otettiin tarvittaessa näistä pisteistä aistihavaintojen perusteella. Entisen Abloyn tontin eteläreunalle sijoitettiin viisi kairauspistettä, jotka kairattiin viistokairauksina junaradan suuntaan. Näistä kairauspisteistä tutkittiin haitta-aineet. Kairauskulma vaihteli välillä 35 – 51 astetta. Tontin ulkopuolella rata-alueella kulki kaapeli ja tämä piti huomioida kairauskulmassa. Laboratoriossa tehtiin haitta-aineanalyysyjä 18 maanäytteelle, areometriin ja seulontaan lähetettiin kymmenen (10) maanäytettä maalajimäärityksiä varten.

Sedimenttinäytteet

Sedimenttinäytteitä Tohlopinjärven pohjasta otettiin yhteensä yhdeksästä pisteestä (9) 24.8.2016. Näytteet otettiin sukeltamalla. Näytteenottovälineenä oli 0,5 metrin muoviputki, jonka halkaisija oli 110 mm. Putki suljettiin tulpilla näytteenoton yhteydessä. Veden syvyys näytteenottopisteissä vaihteli välillä 2 – 4 metriä. Näytteenottosyvyys vaihteli välillä 0,2 – 0,4 metriä pohjasta alaspäin. Suunnitelman mukaista sedimenttinäytettä nro 3 ei otettu, koska pohja oli niin kovaa täyttömaata, ettei näytettä saatu. Kaikki otetut sedimenttinäytteet analysoitiin laboratoriossa.

Pohjavesinäytteet

Pohjavesinäytteitä otettiin 11 pohjavesiputkesta. Alkuperäisen suunnitelman mukaan näytteet oli tarkoitus ottaa 13 pohjavesiputkesta, mutta yhdessä havaintopisteessä ei ollut vettä ja yhdessä putkessa oli tukos tms., joka esti pumpun (sekä bailerin) saamisen tarpeeksi syvälle. Ensimmäiset vesinäytteet otettiin entiseltä Abloyn tontilta löytyneistä kahdesta (FCG7 ja FCG9) pohjavesiputkesta 8.9.2016. Täysi pohjavesinäytteenottokierros tehtiin 20.-22.9.2016. Pohjavesinäytteenottokierrokseen kuuluivat putket FCG1, FCG2, FCG3, FCG5, FCG6, FCG7, FCG9, FCG11, FCG12, FCG13 ja HP281. Näytteenottotapana käytettiin pääosin hidasvirtaustekniikkaa. 8.9.2016 otetut näytteet otettiin bailer-näytteenottimella, koska havaintoputkien kunnosta ei ollut tietoa. Pohjavesiputkia huuhdeltiin vähintään 20 minuuttia ennen näytteenottoa. FCG13 havaintoputkesta otettiin kaksi näytettä. Toinen otettiin hidasvirtaustekniikalla huuhtelun jälkeen (2,5 m pohjasta) ja toinen bailer-näytteenottimella 0,5 m pohjasta huuhtelun jälkeen. Pitoisuustasot olivat samaa suuruusluokkaa. Näytteenottoletkuna käytettiin PVC-letkua.

Huokosilmanäytteet

Maaperästä otettiin huokosilmanäytteitä kuudesta huokosilmaputkesta (PEH). Näytteenotto suoritettiin 6.-7.9.2016 muiden VOC-yhdisteiden kuin vinyylikloridin osalta. Vinyylikloridinäytteet otettiin 23.9.2016. Vinyylikloridinäytteet otettiin aktiivihiiliputkiin ja muut yhdisteet analysoitiin Tenax-putkista. Vinyylikloridinäytteet otettiin n. 3 - 4 m syvyydestä ja näytteitä otettiin yksi per näyteputki. Muuten huokosilmanäytteet otettiin syvyyksiltä 2 – 10 m ja näytteitä otettiin kolmelta eri syvyydeltä yhdestä näyteputkesta. Näytteenottoletkuna käytettiin PVC-letkua, paitsi vinyylikloridinäytteenotossa, jossa käytettiin silikoniletkua. Näytteenottoputkia huuhdeltiin ennen näytteenottoa ilmapumpulla ja näytteenottopumppuna käytettiin alpha-pumppua (teho 100 ml/min). Vinyylikloridinäytteille näytteenottopumppuna käytettiin suurempaa ilmapumppua (teho n. 2,5 – 3 l/min), koska tarvittava näytemäärä oli huomattavasti suurempi. Vinyylikloridinäytteitä otettaessa huuhtelumäärä oli noin 20 l ja muiden VOC-yhdisteiden näytteenotossa huuhtelumäärä oli noin 6 l/näytteenottosyvyys. Vinyylikloridinäytteenotossa näytteenottosyvyys oli 3...3,9 m huokosilmaputken päästä mitattuna.

Näytteenottojärjestys suunniteltiin siten, että entisen liuotinaltaan kohdalta otettiin näytteet viimeisimpänä. Näytteenotto toteutettiin pinnasta pohjalle edeten.

Tutkimuskartta

Kaikkien näytepisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartalla piirustus nro 1510020756-200-02.

3.2 Näytteiden käsittely kentällä

PIMA-maanäytteet otettiin kaasutiiviisiin pusseihin, jotka suljettiin tiiviisti. Näytteet, joista tutkittiin VOC-yhdisteet, kestävöitiin metanoliin. Vesinäytteet säilytettiin kylmässä ja ne lähetettiin mahdollisimman nopeasti laboratorioanalyysiin. Liukoiset metallit tutkittiin vesinäytteistä laboratoriossa suodatetuista näytteistä.

3.3 Analyysit

3.3.1 Kenttämittaukset

Osasta maaperänäytteistä tutkittiin raskasmetallipitoisuuksia röntgenfluoresenssiin perustuvalla XRF – kenttämittarilla ja osasta maanäytteistä tutkittiin myös VOC-yhdisteet PID -mittarilla. Näytteiden kenttämittaustulokset on esitetty liitteessä 1.

3.3.2 Laboratorioanalyysit

Suurin osa näytteistä analysoitiin Ramboll Analytysin laboratoriossa Lahdessa ja osa Rambollin ympäristögeotekniikan laboratoriossa Luopioisissa. Maaperänäytteistä tutkittiin tarpeen mukaan kenttämittausten ja muiden havaintojen perusteella VOC- yhdisteet ja raskasmetallipitoisuudet. Maala-

jinäytteille tehtiin aistivaraisten havaintojen perusteella rakeisuusanalyysit (areometri- ja/tai seulon-
lonta).

Sedimenttinäytteistä tutkittiin tarpeen mukaan PAH-, VOC- ja PCB- yhdisteet, raskasmetalli- ja öljy-
hiilivetytitoisuudet sekä pH. Vesinäytteistä tutkittiin VOC -yhdisteitä sekä raskasmetallipitoisuuksia.
Huokosilmanäytteistä tutkittiin VOC-yhdisteet (BTEX-yhdisteet sekä klooratut alifaattiset hiilivedyt).
Laboratoriotulokset on esitetty liitteiden 1, 2, 3 ja 4 taulukoissa. Tutkimustodistukset on esitetty
liitteessä 5.

4. TULOKSET

4.1 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden arviointi

Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa on käytetty VNa 214/2007 mukaisia kynnys- ja ohjearvo-
ja. Arseenipitoisuuden kynnysarvon ylitys on yleistä Pirkanmaalla (ns. arseeniprovinssi). Kynnysar-
von sijasta käytetään pitoisuuksien vertailuun alueen taustapitoisuutta, jos se on korkeampi kuin
kynnysarvo. Pirkanmaalla arseenin taustapitoisuus maaperässä on keskimäärin 26 mg/kg. Pohjave-
delle vertailuarvoina on käytetty VNa 2022/2006 mukaisia ympäristölaatumormeja (EQS). Sediment-
tinäytteiden haitta-ainepitoisuuksia on verrattu VNa 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin.
Lisäksi normalisoituja haitta-ainearvoja on verrattu sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeeseen
(2015).

4.2 Analyysitulokset ja viitearvovertailu

4.2.1 Maaperänäytteet

Maaperätulosten perusteella havaittiin, että metallipilaantuneisuutta (kupari, sinkki) esiintyy kiin-
teistön 837 – 204 – 1204 – 4 ja Tohloppijärven välisellä alueella. Tämä oli odotettavissakin, sillä
kiinteistön 837 – 204 – 1204 – 4 kunnostustyömaan tontin reunalle kaivannon seinämiin jäi yli ta-
voitearvon olevia pitoisuuksia tiealueen suuntaan vuonna 2015 toteutetun massanvaihdon jälkeen.
Korkeita metallipitoisuuksia havaittiin pisteissä KP2-16, KP5-16 ja KP6-16.

Metallipitoisuuksia oli jäänyt myös kyseisen tontin etelärajalle junaradan penkereen alle. Viisto-
kairausten perusteella sinkkiä esiintyy pisteessä KP14-16 ainakin 6,6 – 9,2 metrin syvyydessä juna-
radan suunnassa ratapenkereen alla 9,1 – 10,6 m päässä. Piirustuksessa 1510020756-002-03 on
esitetty arvio pilaantumisen laajuudesta ko. tulosten perusteella.

VOC-pitoisuuksia (tetra- ja trikloorieteeni sekä dikloorieteenit) havaittiin pisteissä KP11-16 ja KP12-
16. KP11-16 pisteessä VOC-pitoisuudet ovat laboratoriotutkimusten mukaan arvioitu olevan syvyy-
dellä 0 – 5,7 m. Kairauksen vaakaetäisyys junaradan suuntaan syvyydellä 5,7 m oli noin 7 m. Pis-
teessä KP12-16 arvioitu VOC-pilaantuma on noin syvyydellä 0 – 5,6 m. Junaradan ratapenkereen
alle pilaantuma yltää ainakin 5,8 m päähän.

Maalajimääritykset on esitetty taulukossa 1 sekä liitteessä 5 ja leikkauspiirustuksissa 1510020756-
002-04 (A-A) ja 1510020756-002-05 (B-B) on esitetty lisää maalajitietoja.

Taulukko1. Maalajimääritykset.

Näytepiste	Syvyys	Maalaji
KP2	5	sasiCl (saSi)
	11	sasiCl (saSi)
KP3	6	siCl (saSi + Lj)
KP5	12	clSa (siHk)
KP6	6	Cl (liSa)
	12	sasiCl / saclSi (siHk)

KP7	2	Cl (liSa)
	12	siSa / clSa (Hk)
KP8	14	saclSi / sasiCl (siHk)
KP10	6	Cl (liSa)

4.2.2 Vesinäytteet

Entiseltä Abloyn tontilta löytyi kaksi aiemmin asennettua toimivaa pohjaveden havaintoputkea, joista sai otettua näytteet. FCG7 sijaitti lähellä entistä liuotinallasta ja FCG9 lähellä huokosilmaputkea HKP1. Vain näistä kahdesta havaintoputkesta tutkittiin pohjaveteen liuenneet metallit, koska kyseisellä tontin maaperä oli kunnostettu korkeiden metallipitoisuuksien vuoksi. Vuoden 2015 kunnostus-toimien aikana poistettiin suurin osa metallipilaantuneesta maaperästä. Pohjavedessä havaittiin Vna 1022/2006 ympäristölaatusnormin ylittävä määrä kobolttia pisteessä FCG7 ja sinkkiä pisteessä FCG9. Pisteessä FCG9 toisella näytteenotokerralla (hidasvirtaustekniikalla) sinkin pitoisuus alitti ympäristölaatusnormin.

Piste FCG12 oli ainoa, jossa havaittiin bentseeniä yli ympäristölaatusnormin. Kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä havaittiin laajalta alueelta. Esimerkiksi kaikista 11 havaintoputkesta havaittiin trikloorieteeniä. 8 havaintoputkessa tri- ja tetrakloorieteenin summapitoisuus ylitti ympäristölaatusnormin. Vain pisteissä FCG6, FCG9 ja FCG12 kyseinen ympäristölaatusnormi ei ylittynyt em. summapitoisuuden osalta. Vinyylidikloridin ympäristölaatusnormi ylittyi neljässä havaintoputkessa. Nämä putket olivat FCG2, FCG5, FCG7 ja HP281. FCG7 havaintopiste oli ainoa, jossa ylittyi 1,2-dikloorieteenien summapitoisuuden ympäristölaatusnormi.

FCG Finnish Consulting Group Oy on tehnyt pohjavesitutkimuksia vuosina 2009 – 2010 sekä vuonna 2011 Epilän alueella ja osittain havaintopisteet olivat samat kuin nyt tehdyssä tutkimuksessa. Lisäksi Ramboll Finland Oy on tehnyt pohjavesitutkimuksia alueella aiemmin vuonna 2012. Taulukossa 2 on esitetty FCG:n tulokset vuosilta 2009 – 2010 sekä 2011 ja Ramboll Finland Oy:n tutkimustulokset vuodelta 2012 ja 2016. Tuloksia verrattaessa on kuitenkin muistettava, että näytteet on analysoida eri laboratoriossa ja esim. määritysraja yhdisteille on erilainen. Lisäksi olosuhteet ovat voineet olla erilaisia aiempien tutkimusten aikana ja mahdollisesti on voinut olla muitakin muuttuvia tekijöitä. Vanhat tulokset antavat kuitenkin vertailupohjaa tuloksille ja niiden avulla nähdään, että pohjavedessä on havaittu kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä myös aiemmilla tutkimuskerroilla.

Taulukko 2. Pohjaveden tutkimustuloksia vuosilta 2009 – 2010 sekä 2011, 2012 ja 2016.

Havain- toputki ja pin- nantaso (N2000)	Tetrakloorieteeni				Triklloorieteeni				1,1-dikloorieteeni			
	2016	2012	2011	2009- 2010	2016	2012	2011	2009- 2010	2016	2012	2011	2009- 2010
FCG1 (85,29)	4			2,8	62			78	0,7			<1
FCG2 (89,61)	21			9,1	200			190	9			6,6
FCG3 (90,16)	0,1			2	17			94				<1
FCG4 (85,39)	-			1,1	-			3,9	-			<1
FCG5 (91,79)	0,4			<1	56			120	0,3			4,4
FCG6 (91,10)	0,4			1,9	3			7,2	0,6			<1
FCG7 (93,55)	45	66		120	320	240		610	18	54		77
FCG8 (91,03*)	-	30		30	-	340		280	-	13		12
FCG9 (94,5)	<0,1	<0,5	<1		0,2	0,9	1,1	ei tod.	<0,2	<0,5	<1	
FCG11 (85,32)	57		4,4		310		28		30		2,0	
FCG12 (85,24)			<1		0,6		<1				<1	
FCG13 (85,23)	24		1,6		130		10		15		<1	
HP281 (87,82)	0,9			<1	110			140,4	0,5			<1
HP756 (84,61*)				<1				21,3				<1
HP318 (79,27*)				1,5				35,5				<1
RHP2 (93,66*)		7				32				4		

*pohjaveden pinta keskimäärin ollut tällä tasolla aiemmin. Tässä tutkimuksessa ei mitattu.

Piirustuksessa 1510020756-002-06 on esitetty arvioidut alueet pohjaveden eri pitoisuustasoista tri- ja tetrakloorieteenien summapitoisuudelle. Arviointi perustuu pääosin vuoden 2016 tuloksiin, mutta apuna on käytetty myös aiempien vuosien tutkimustuloksia.

4.2.3 Huokosilmanäytteet

Otetut huokosilmanäytteet edustavat syvällä olevaa pohjavettä johtavaa silttisen hiekan-karkean hiekan kerrosta. Pintamaakerros on ilmaa ja vettä heikosti läpäisevää koheesiomaata, jonka huokosilmatilavuus on pieni ja vedentäyttämä.

BTEX-yhdisteistä havaittiin vain bentseeniä, pisteessä HKP6 9 m syvyydellä (79 µg/m³). Vinyylidikloridia havaittiin jokaisessa huokosilmaputkessa. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,82...680 µg/m³. Korkeimmat pitoisuudet olivat lähimpänä entisen liuotinaltaan sijaintia ja mitä kauempana näytepiste

oli em. kohdasta, pitoisuudet pienenevät. Pienimmät pitoisuudet olivat siis HKP1- ja HKP6-näytepisteissä ja suurimmat pitoisuudet HKP2- ja HKP3-näytepisteissä.

Muiden tutkittujen VOC-yhdisteiden osalta HKP1 näytepisteessä oli pienimmät pitoisuudet. Siinä havaittiin vain cis-1,2-dikloorieteeniä (max. 44 µg/m³) ja trikloorieteeniä (max. 46 µg/m³). Trans-1,2-dikloorieteeniä havaittiin vain putkista HKP4 (max. 29 µg/m³) ja HKP5 (max. 22 µg/m³). Cis-1,2-dikloorieteeniä havaittiin kaikista havaintoputkista paitsi HKP6:sta. 1,1-dikloorieteeniä ja tetra-kloorieteeniä havaittiin kaikista havaintoputkista paitsi HKP1:stä.

Korkeimmat pitoisuudet havaittiin 1,1-dikloorieteenin (max. >4000 µg/m³), trikloorieteenin (max. >10 000 µg/m³) ja tetrakloorieteenin (max. >4000 µg/m³) osalta. Kertaluokkaa pienempiä pitoisuuksia havaittiin cis-1,2-dikloorieteeniä (max. 550 µg/m³). Suurimmat pitoisuudet olivat putkissa HKP2, HKP3, HKP4 ja HKP5. HKP6 havaintoputkessakin oli silti havaittavissa korkeat pitoisuudet tri- ja tetrakloorieteeniä.

4.2.4 Sedimenttinäytteet

Pisteessä SN1 ylittyi kuparin ja sinkin ylempät ohjearvot, PCB:n alempi ohjearvo sekä raskaiden öljyhiilivetyjakeiden (C₂₁-C₄₀) alempi ohjearvo ja öljyhiilivetyjakeiden summapitoisuuden kynnysarvo. Metall- ja PCB-pitoisuuksien vuoksi sedimentti kuuluu tasoon 2, joka on pääsääntöisesti läjityskelvotonta.

Pisteessä SN2 ylittyi öljyhiilivetyjakeiden summapitoisuuden kynnysarvo. Muita haitta-aineita ei kyseisestä pisteestä tutkittu. Öljyhiilivetyjen pitoisuuden vuoksi sedimentti kuuluu tasoon 1B eli se on läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjityspaikalle. Tosin metalleja ei tutkittu tästä näytteestä.

Pisteessä SN4 ylittyi kuparin ja sinkin ylempi ohjearvo, nikkelin alempi ohjearvo sekä kromin ja lyijyn kynnysarvo. Lisäksi ylittyi öljyhiilivetyjakeiden summapitoisuuden kynnysarvo. Kupari- ja nikkelipitoisuuksien vuoksi sedimentti kuuluu tasoon 2.

Pisteessä SN5 ylittyi kuparin alempi ohjearvo ja kuparipitoisuuden vuoksi sedimentti kuuluu tasoon 2. Pisteessä SN6 ylittyi kuparin ylempi ohjearvo sekä sinkin kynnysarvo ja tämänkin näytepisteen sedimentti kuuluu tasoon 2.

Pisteestä SN7 ei havaittu ohjearvojen ylityksiä PAH-yhdisteiden, PCB:n tai öljyhiilivetyjen osalta. Sedimentti kuuluu tasoon 1B (metalleja ei tutkittu). Pisteestä SN8 tutkittiin vain öljyhiilivedyt, joita ei analyysissä löytynyt merkittäviä määriä.

Pisteessä SN9 havaittiin kuparin kynnysarvon ylitys. Kuparipitoisuuden vuoksi sedimentti kuuluu tasoon 2. Pisteestä SN10 tutkittiin vain öljyhiilivedyt, joita löytyi vain erittäin alhaiset pitoisuudet. Öljyhiilivetyjen havaitut pitoisuudet eivät rajoita ruoppausta tai läjitystä.

5. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tutkimuksissa havaittiin useita haitta-aineita sekä maaperässä, pohjavedessä, sedimentissä että huokosilmassa. Sedimentistä havaittiin useasta pisteestä pääosin kuparin ja sinkin pitoisuuksia ja lisäksi havaittiin yksittäinen ohjearvojen ylitys nikkelin, PCB:n ja raskaiden öljyhiilivetyjakeiden osalta. Maaperästä havaittiin kolmesta kohtaa korkeita metallipitoisuuksia, jotka sijoittuvat rata-alueelle ja ratapenkereen alle ja katualueen alle. Kunnostetun Abloyn tontin alueella nyt todetut metallipitoisuudet eivät poikkea kunnostuksen lopetusnäytteiden mukaisista tuloksista.

Katualueelta kaivettavien massojen osalta on tarpeen käsitellä niitä mahdollisesti lievästi pilaantuneina maina, joka on huomioita maiden jatkokäytössä. Pohjasedimenttien metallipitoisuus ja yksit-

täinen öljy- ja PCB-havainto edellyttää sedimentin laadun huomioimista rantarakentamisessa. Jos rantaa rakennetaan, esitetään kaivu ja täyttö tehtäväksi silttiverhon sisällä ja massat käsiteltäväksi pilaantuneina. Lisäksi esitetään järvivesinäytteiden tutkimista ko. aineiden/yhdisteiden osalta. Jos vedessä ei todeta vaikutuksia em. pitoisuuksista ja rannan pohjalaatua halutaan parantaa esim. virkistysyrystä, esitetään rannan pohjasedimentti eristettäväksi kankaalla ja puhtailla soveltuvilla mailla.

Tutkimusten perusteella on voitu osoittaa, että järven alla oleva vettä läpäisemätön, pääosin yli 5 m paksu savi-silttikerros ulottuu tutkimuskohteen ja radan ali etelään. Ko. savikerros estää järveden imeytymisen pohjavedeksi. Tiiviin koheesiomaakerroksen päälle syntyvät hulevedet johtuvat Tohloppijärveen, eikä erillistä orsivesikerrosta havaita. Pohjavesi on 11-3 m:n syvyydellä maanpinnasta. Jos Tohlopin rantaa kaivetaan, on syytä varmistaa, ettei kaivua uloteta em. savikerroksen pintaa syvemmälle. Nyt näkyvissä olevat paalut eivät johda vettä savikerroksen läpi.

Kiinteistön 837 – 204 – 1204 – 4 kunnostuskaivannon eteläreunalle oli massanvaihtokunnostuksen jälkeen jäänyt junaradan suuntaan metalli- ja VOC-pitoisuuksia. Tämän tutkimuksen perusteella metallipilaantuma jatkuu jonkin matkaa junaradan suuntaan kuten myös VOC-pilaantuma. Metallipilaantuma on syvällä, pitoisuudet eivät ole erittäin suuria ja sinkki ei ole terveyden kannalta erityisen haitallinen, joten metallipilaantumien jatkumisella radan suuntaan ei ole merkittävää vaikutusta alueen terveys- tai ympäristöriskeille.

Maaperän liuotinhavainnot ja niiden jatkuminen radan alle ei aiheuta merkittäviä riskejä terveydelle tai ympäristölle, koska pitoisuudet ovat samaa tasoa kuin kunnostuksen loppuraportissa esitettyssä riskinarviossa käytetyt pitoisuudet.

Pohjavedestä löytyi kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä kaikista yhdestätoista pohjavesiputkesta, mutta kahdeksassa havaintopisteessä pitoisuudet olivat korkeita. Yhdessä havaintopisteessä, jossa kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen pitoisuus ei ollut merkittävä, oli korkea bentseenipitoisuus. Yhdestä pohjavesiputkesta havaittiin korkea kobolttipitoisuus.

Kaikista huokosilmaputkista havaittiin kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä. Yhdestä putkesta havaittiin bentseeniä. Yleisesti ottaen suurimmat pitoisuudet olivat syvimmältä otetuissa näytteissä, mutta myös ylimmistä näytteistä löytyi VOC-yhdisteitä korkeita pitoisuuksia. Huokosilmapitoisuudet kuvaavat yli 10 m:n syvyydellä olevan pohjaveden ja heti sen yläpuolella olevan hiekkakerroksen pitoisuuksia. Suunnittelualueen tiiviin savi/silttikerroksen maa-aineksen liuotinpitoisuudet syvyyden funktiona esitetään tutkittavaksi maanäytein (näytteenotto ja analyysit, 3 pistettä/3 syvyyttä, 9 näytettä) ja kolmen ko. kerrokseen asennettavan huokosilmaputken sekä passiivikeräimien avulla.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella esitetään alueen asemakaavoitukselle seuraavat suunnittelun reunaehdot:

- Suunnittelualueen maaperä on pieneltä, mutta tunnetulta osin pilaantunutta metalleilla
- Osalla suunnittelualetta esiintyy liuottimilla pilaantunutta yli 10 m:n syvyydellä olevaa pohjavettä, riskinarvioinnin perusteella siitä ei ole haittaa terveydelle
- Asuinrakennusten sijaintia ei pääsääntöisesti ole tarpeen rajoittaa, mutta asuinrakentamista radan viereen on tarkoituksenmukaista välttää ratapenkereen alla olevan metallipitoisuuden vuoksi
- Rantarakentamisessa on tarpeen käsitellä kaivettavat pohjan sedimentit tai eristää ne (jos ei todeta vedenlaatuvaikutuksia),
- Nykyisen katualueen massojen jatkokäyttömahdollisuudet on tarkistettava
- Paalutuksesta ei ole odotettavissa pohjavesivaikutuksia orsivesikerroksen puuttumisen vuoksi ja paksuhkon läpäisemättömän pintamaakerroksen vuoksi.
- Hulevesien tarkkailu ja käsittely on suunniteltava varsinkin rakentamisen ajalta siten, ettei käsittelemättömiä hulevesi johdeta Tohloppijärveen

Rakentamisen suunnittelun lähtötiedot on määritettävissä jatkotutkimusten ja riskinarvioinnin perusteella. Kohteelle aiemman kunnostuksen yhteydessä tehtyä riskinarviota tulisi päivittää tämän ja

täydentävien tutkimusten tulosten perusteella. Täydentäviksi tutkimuksiksi esietään siltti/savikerroksen maaperä- ja huokosilmanäytteidenottoa ja analyysyjä, järvivesinäytteenottoa ja analyysyjä sekä riskinarvioinnin päivittämistä.

Tampereella 28. päivänä lokakuuta 2016

Ramboll Finland Oy



Panu Piirtola
Projektipäällikkö



Mikael Leino
Suunnittelija



Yhteenveto sedimenttituloksista
Asiakas: Tampereen kaupunki
Kohde: Tohlopinranta 28
Projektinnumero: 1510020756-002

Pistetunnus	Syvyys	Kerrospakkaus	Org. aines	savipit.	Kuiva- aine	Metallit ja puolimetallit ²										Polyaromaattiset hiilivedyt														B ja PCDD/Oljyhiilivetäkkeet ja oksygenaattit									
						Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Antra- seeni	Asena- fteeni	Asena- fityleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b+j) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan- treeni	Fluoran- teeni	Fluo- reeni	Indeno(1,2,3- c.d) pyreeni	Kry- seeni	Nafta- leeni	Py- reeni	PAH ⁵ sum.	PCB ⁶	C ₅ -C ₁₀ Bensiini	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.	
						0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	7	-	-	7	0,2	-	-	7	7	-	-	-	7	-	15	0,7	-	-	-	300			
						10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	5	-	-	5	2	-	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5	100	300	600	-			
						50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250	15	-	-	15	15	-	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5	500	1.000	2.000	-			
						2 500	7 000	1 000	100	1 000	1 000	2 500	2 500	1 000	2 500	10 000	###	-	-	1 000	100	-	-	1 000	1 000	-	-	-	2 500	-	7 000	50	-	10 000	10 000	10 000			
						(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)			
SN1	0,0 - 0,3	0,3	10	10,7	36,0 %	<0,50	9,5		0,52	12	56	850	58	47	460	68	0,19	<0,060	<0,060	0,15	0,12	0,22	0,15	0,072	<0,060	0,22	0,32	<0,060	0,11	0,16	<0,060	0,28	2	0,54		92	1100	1200	
SN2	0,0 - 0,4	0,4	12	10,3	31,0 %																													46	360	410			
SN4	0,0 - 0,4	0,4	8,3	29,6	36,0 %	<0,50	27		0,55	19	120	920	71	120	530	95	0,099	0,009	0,015	0,089	0,08	0,15	0,1	0,045	0,018	0,16	0,23	0,019	0,1	0,087	0,053	0,18	1,4	0,036		43	270	370	
SN5	0,0 - 0,3	0,3	6,3	21,9	35,0 %	<0,50	6,7		<0,20	17	78	160	21	41	180	92	0,006	<0,006	<0,006	0,025	0,018	0,033	0,015	0,012	<0,006	0,03	0,068	<0,006	0,015	0,022	<0,006	0,052	0,3	0,002		<20	<20	<20	
SN6	0,0 - 0,2	0,2	7,7	25,6	31,0 %	<0,50	9,9		0,3	16	75	230	36	44	240	77																			<20	<20	<20		
SN7	0,0 - 0,4	0,4	5	23,9	47,0 %												0,026	0,006	0,024	0,08	0,07	0,11	0,065	0,035	0,013	0,12	0,22	0,015	0,068	0,073	0,037	0,17	1,1	0,012		<20	50	54	
SN8	0,0 - 0,4	0,4	8,4	27,5	38,0 %																														<10	24	32		
SN9	0,0 - 0,4	0,4	5,8	20,9	41,0 %	<0,50	6,3		0,29	17	79	130	28	41	200	84	0,02	<0,006	0,008	0,05	0,04	0,067	0,041	0,021	0,008	0,068	0,12	0,011	0,04	0,045	0,018	0,094	0,65	0,003		<20	21	21	
SN10	0,0 - 0,4	0,4	6,9	5	40,0 %																														<10	22	29		
			9	9	9	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	9	9	9		
						12	#JAKO/OI	0,4	16	82	458	43	59	322	83	0	0,0	0,0	0	0,1	0,1	0,1	0	0,0	0	0,19	0,0	0,1	0	0	0,2	1			60	264	294		
						10	#LUKUI	0,4	17	78	230	36	44	240	84	0	0,0	0,0	0	0,1	0,1	0,1	0	0,0	0	0,22	0,0	0,1	0	0	0,2	1			46	50	54		
						0	6	0,0	0,3	12	56	130	21	41	180	68	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,07	0,0	0,0	0	0,1	0	0,0	0	0,0	0	43	21	21
						0	27	0,0	0,6	19	120	920	71	120	530	95	0	0,0	0,0	0	0,1	0,2	0,2	0	0,0	0	0,32	0,0	0,1	0	0,3	2	0,5	0	92	1100	1200		
						9	#JAKO/OI	0,1	3	23	392	21	34	161	11	0	0,0	0,0	0	0,0	0,1	0,1	0	0,0	0	0,10	0,0	0	0	0,1	1				394	429			
						5	0	0	5	5	4	0	4	4	2	5	5			5	5			5	5			5	5	4	0	6	3	6					
						0	5	0	0	7	7	0	7	0	7	0	0			0	0			0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
						0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0			0	0			0	0			0	0	1	0	3	6						
						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0			0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0			
						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0			0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Vilitearvovertailu_VnA 214/2007 ja Syke.opas.98/2002:

- X tulos ylittää kynnyksarvon
- XX tulos ylittää alemman ohjearvon
- XXX tulos ylittää ylempään ohjearvon
- XXXX tulos ylittää suuntaa-antavan vaarallisen jätteen raja-arvon

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VnA 214/2007
- 13. = Luvuissa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektorirajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektorirajaa
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas
- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa



Yhteenveto sedimenttituloksista ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Tampereen kaupunki Normalisoidut sedimentit

Kohde: Tohlopinranta 28

Projektinumero: 1510020756-002

			Ominaisuudet			Metallit										Polyaromaattiset hiilivedyt										PCB									
Pistetunnus	Syvyys		Org. aines	savipit.	Kuiva-	Viitearvot	As	Hg	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Antraseeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(g,h,i)peryleeni	Bentso(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	Kryseeni	Naftaleeni	Pyreeni	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCDD/PCDF	C ₁₀ -C ₄₀	
			tehkus-		aine	1																													
			hävio			1A	15	0,1	0,5	65	35	40	45	170	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2	2	2	2	4	100	
			mitattu	mitattu		1B	50	0,6	2,5	270	50	80	50	360	500	100	450	100	250	500	200	100	300	250	280	4	4	4	4	4	4	4	10	300	
						1C	70	0,8	2,5	270	70	100	60	500	500	1000	4500	1000	2500	5000	2000	1000	3000	2500	2800	10	10	10	10	10	10	10	30	1500	
						2	70	1	2,5	270	90	200	60	500	500	1000	4500	1000	2500	5000	2000	1000	3000	2500	2800	30	30	30	30	30	30	30	60	1500	
			%	%	%		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	
SN1	0,0 - 0,3	10	10,7	36,0 %		11,8		0,6	78,4	1116,0	69,7	79,5	663,2	190,0	150,0	120,0	150,0	72,0	220,0	320,0	110,0	160,0	#ARVO!	280,0	0,5	5,0	65,0	22,0	130,0	160,0	160,0		1200,0		
SN2	0,0 - 0,4	12	10,3	31,0 %																														341,7	
SN4	0,0 - 0,4	8,3	29,6	36,0 %		26,0		0,6	109,9	877,6	68,7	106,1	490,6	99,0	89,0	80,0	100,0	45,0	160,0	230,0	100,0	87,0	53,0	180,0	0,6	0,3	3,6	1,2	10,8	13,3	14,5		373,5		
SN5	0,0 - 0,3	6,3	21,9	35,0 %		7,4		#ARVO!	83,2	180,5	22,8	45,0	201,4	6,0	25,0	18,0	15,0	12,0	30,0	68,0	15,0	22,0	#ARVO!	52,0	0,8	0,5	0,6	0,5	0,6	1,0	1,0		#ARVO!		
SN6	0,0 - 0,2	7,7	25,6	31,0 %		10,1		0,3	74,1	236,7	36,7	43,3	242,9																					#ARVO!	
SN7	0,0 - 0,4	5	23,9	47,0 %										26,0	80,0	70,0	65,0	35,0	120,0	220,0	68,0	73,0	37,0	170,0	1,0	0,6	4,0	1,4	6,0	8,0	6,0		108,0		
SN8	0,0 - 0,4	8,4	27,5	38,0 %																														38,1	
SN9	0,0 - 0,4	5,8	20,9	41,0 %		7,1		0,3	86,1	150,9	31,0	46,4	230,6	20,0	50,0	40,0	41,0	21,0	68,0	120,0	40,0	45,0	18,0	94,0	0,8	0,5	0,7	0,5	1,6	1,7	1,4		36,2		
SN10	0,0 - 0,4	6,9	5	40,0 %																														42,0	
		9	9	9	osten lukumäärä [n]	5	0	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	7	
					laskennallinen keskiarvo: ¹³	12	#JAKO/O!	#ARVO!	86	512	46	64	366	68,20	78,80	65,6	74,2	37,0	119,60	191,6	66,6	77,4	#ARVO!	155,20	0,737	1,378	14,788	5,113	29,806	36,786	36,558	#####	#ARVO!		
					laskennallinen mediaani: ¹³	10	#LUKU!	#ARVO!	83	237	37	46	243	26,00	80,00	70,0	65,0	35,0	120,00	220,0	68,0	73,0	#ARVO!	170,00	0,778	0,500	3,614	1,205	6,000	8,000	6,000	#LUKU!	#ARVO!		
					laskennallinen minimi: ¹³	7	0,0	#ARVO!	74	151	23	43	201	6,00	25,00	18,0	15,0	12,0	30,00	68,0	15,0	22,0	#ARVO!	52,00	0,490	0,349	0,635	0,460	0,635	0,952	0,952	0,0000	#ARVO!		
					laskennallinen maksimi: ¹³	26	0,0	#ARVO!	110	1116	70	106	663	190,00	150,00	120,0	150,0	72,0	220,00	320,0	110,0	160,0	#ARVO!	280,00	0,980	5,000	65,000	22,000	130,000	160,000	160,000	0,0000	#ARVO!		
					keskihajonta: ¹³	8	#JAKO/O!	#ARVO!	14	451	22	28	203	77,07	47,17	39,1	52,7	23,3	74,84	99,0	39,9	52,6	#ARVO!	87,76	0,197	2,026	28,114	9,449	56,157	69,061	69,220		#ARVO!		
			Viitearvovertailu, Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje (2015):										Huomautukset:																						
			XX tulos vastaa tasoa 1A = haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen										< = alkuperäinen analysoitu pitoisuus on alittanut laboratorion analyysimenetelmän määrittäjärajaa ja tulosta ei ole normalisoitu																						
			XX tulos vastaa tasoa 1B = läjittävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjityspaikalle										1 = normalisoinnissa käytetty Lower bound WHO (2005) TEQ arvoa																						
			XXX tulos vastaa tasoa 1C = läjittävissä ns. hyvälle läjityspaikalle										e.k.s = ei kairattu syvemmälle																						
			XXXX tulos vastaa tasoa 2 = pääsääntöisesti läjityskelvoton																																

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-001/1

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen kaupunki/Aila Taura

Näytteenottopvm: 23.8.2016

Näyte saapui: 30.8.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 30.8.2016

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottpisteet	KP 11-- 16 1-- 2M	KP 11-- 16 7-- 8m	KP 11-- 16 9-10 m	KP 11-- 16 15-- 16 m	KP 12-- 16 3-4 m			
Näyttenumero	16MM 03617	16MM 03618	16MM 03619	16MM 03620	16MM 03621			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	77	79	81	82	73	m-%	RA4016 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.		RA4049 ¹	L
1,1-dikloorietaani					0,07	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani					2,1	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1,2-trikloorietaani						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1-dikloorieteeni					0,23	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni					0,09	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Triklloorieteeni	5,3	3,2	0,21	0,01	4,0	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni	3,8	0,05			4,9	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Hiilitetrakloridi					0,22	mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etyylibentseeni	0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni	0,03					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni	0,02					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3-trimetyylibentseeni	0,10					mg/kg ka	RA4049B ¹	L
1,2,4-trimetyylibentseeni	0,21					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,3,5-trimetyylibentseeni	0,06					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3,5-tetrametyylibentseeni	0,25					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,4,5-tetrametyylibentseeni	0,15					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10	2,6	0,83	<0,5	<0,5	5,0	mg/kg ka	RA4049C ¹	L

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottpisteet	KP 12-- 16 4-5 m	KP 112-- 16 9-10 m	KP 12-- 16 12-- 13 m	KP 13-- 16 3-4 m	KP 13-- 16 9-10 m			
Näyttenumero	16MM 03622	16MM 03623	16MM 03624	16MM 03625	16MM 03626			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	74	80	87	76	81	m-%	RA4016 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.	tod.	tod.	ei tod.	ei tod.		RA4049 ¹	L
1,1-dikloorietaani	0,23					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani	3,3					mg/kg ka	RA4049 ¹	L

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

Tutkimustodistus

2/3

Projekti: 1510020756-001/1

	16MM 03622	16MM 03623	16MM 03624	16MM 03625	16MM 03626	Yksikkö	Menetelmä	
1,1,2-trikloorietaani	0,12					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	0,40					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	0,40					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trikloorieteeni	5,1	0,01				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni	2,8	0,02	0,07			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Hiilitetrakloridi	0,36					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3-trimetyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049B ¹	L
1,2,4-trimetyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,3,5-trimetyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3,5-tetrametyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,4,5-tetrametyylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10	8,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg ka	RA4049C ¹	L

Maanäytteet

		Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	KP 13-- 16 12-- 13 m			
Näytenumero	16MM 03627			

MÄÄRITYKSET

Kuiva-aine	98	m-%	RA4016 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	ei tod.		RA4049 ¹	L
1,1-dikloorietaani		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1,2-trikloorietaani		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1-dikloorieteeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trikloorieteeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Hiilitetrakloridi		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3-trimetyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049B ¹	L
1,2,4-trimetyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,3,5-trimetyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,3,5-tetrametyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,2,4,5-tetrametyylibentseeni		mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10	<0,5	mg/kg ka	RA4049C ¹	L

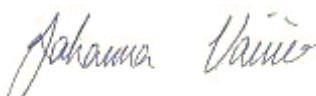
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

3/3

Projekti: 1510020756-001/1

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics

Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa**Jakelu** mikael.leino@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi**Menetelmien kuvaukset**

VOC, maa

Metanoli-kestävöidystä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin normaali määrittäysraja on 0,02 mg/kg ka ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määrittäysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 %. Menetelmä perustuu standardeihin EPA Method 8260B, EPA Method 5021, ISO 22155.

Bensiinihiilivedyt (C5-C10)

Bensiinihiilivedyt (C5-C10) määritettiin HS/GC/MS-tekniikalla kokonaisioni-kromatogrammin (TIC) avulla. Bensiinijakeeseen lasketaan kuuluvaksi kaikki ne yhdisteet, joiden signaali on tällä tekniikalla n-pentaanin ja n-dekaanin välillä. (Ympäristöhallinnon ohje 6/2014).

Pitoisuutta verrattiin heksaanin vasteeseen, josta laskettuna normaali määrittäysraja on 0,5 mg/kg ka. Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu pitoisuuksia yli toteamisrajan, mutta alle määrittäysrajan.

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

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510020756-001/2

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen kaupunki/Aila Taura

Näytteenottopvm: 23.8.2016

Näyte saapui: 6.9.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 6.9.2016

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottpisteet	KP 14-- 16 10-- 12 m	KP 5-16 2 m	KP 6-16 0-1 m	KP 2-16 1,5-2 m	KP 11-- 16 10-- 11 m			
Näyttenumero	16MM 03763	16MM 03764	16MM 03765	16MM 03766	16MM 03767			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	83	89	85	93	85	m-%	RA9000	T
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA9003	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok	ok	ok	ok		RA9001	T
Antimoni (Sb)	<0,50	2,1	0,68	0,64	<0,50	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)	10	10	8,4	11	19	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)	0,23	0,73	0,31	0,23	<0,20	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)	16	16	13	7,3	8,9	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)	41	42	49	29	48	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)	24	1200	340	240	29	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)	5,5	170	25	23	6,0	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)	19	28	23	14	23	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)	330	810	330	280	72	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)	58	57	67	39	61	mg/kg ka	RA9001 ¹	T

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottpisteet	KP 12-- 16 14-- 15m	KP 13-- 16 4-5 m						
Näyttenumero	16MM 03768	16MM 03769						
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	95	80				m-%	RA9000	T
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok					RA9003	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok					RA9001	T
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50				mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)	31	14				mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10				mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)	<0,20	0,21				mg/kg ka	RA9001 ¹	T

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510020756-001/2

	16MM 03768	16MM 03769	Yksikkö	Menetelmä	
Koboltti (Co)	7,6	14	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)	43	66	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)	27	53	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)	5,2	7,8	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)	15	25	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)	60	100	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)	51	88	mg/kg ka	RA9001 ¹	T

¹ EAK -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen

FM, kemisti, +358 50 434 4092

Laboratoriot T Analysoitu Tallinnassa, EAK akkreditoitu

Jakelu mikael.leino@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/2

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Maaperä tutkimukset , AK 8525 Tohlopintanta

Näytteenottopvm: 8.9.2016

Näyte saapui: 9.9.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 9.9.2016

Pohjavesi

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	FCG9	FCG7			
Näytenumero	16TP	16TP			
	02580	02581			
MÄÄRITYKSET					
Esikäsittely, suodatus (0,45 µm)	ok	ok			L
Metallit (PIMA), liukoiset	ok	ok		RA3000	L
Antimoni (Sb), liuk.	<0,50	<0,50	µg/l	RA3000 ¹	L
Arseeni (As), liuk.	<1,0	<1,0	µg/l	RA3000 ¹	L
Elohopea (Hg), liuk. PIMA	<0,020	<0,020	µg/l	RA3000 ¹	L
Kadmium (Cd), liuk.	0,055	0,089	µg/l	RA3000 ¹	L
Koboltti (Co), liuk.	0,81	7,7	µg/l	RA3000 ¹	L
Kromi (Cr), liuk.	<1,0	1,1	µg/l	RA3000 ¹	L
Kupari (Cu), liuk.	9,3	17	µg/l	RA3000 ¹	L
Lyijy (Pb), liuk.	<0,50	<0,50	µg/l	RA3000 ¹	L
Nikkeli (Ni), liuk.	6,6	4,6	µg/l	RA3000 ¹	L
Sinkki (Zn), liuk.	82	51	µg/l	RA3000 ¹	L
Vanadiini (V), liuk.	<1,0	<1,0	µg/l	RA3000 ¹	L
VOC-PIMA, vesi	tod.	tod.		RA4050 ¹	L
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA	ei tod.	ei tod.	mg/l	RA4050 ¹	L
Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA	tod.	tod.	µg/l	RA4050 ¹	L
Vinyyliloridi	<0,1	0,2	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	<0,2	25	µg/l	RA4050 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	<0,2	40	µg/l	RA4050 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni	<0,2	0,3	µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorieteeni	0,2	530	µg/l	RA4050 ¹	L
Tetrakloorieteeni	<0,2	76	µg/l	RA4050 ¹	L
Dikloorimetaani	<1	<1	µg/l	RA4050 ¹	L
Bentseeni	<0,0001	<0,0001	mg/l	RA4050 ¹	L
Tolueneeni	<0,001	<0,001	mg/l	RA4050 ¹	L
Etylibentseeni	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
m+p-ksyleeni	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
o-ksyleeni	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylietteri)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
TAEE (tert.amylyliettylietteri)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
ETBE (etyyli-tert.butyylietteri)	<0,0005	0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L
DIPE (di-isopropylietteri)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA4050 ¹	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510020756-002/2

	16TP 02580	16TP 02581	Yksikkö	Menetelmä	
Bensiinijakeet C5-C10	<0,05	0,41	mg/l	RA4050C	L

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Anri Aallonen

FM, kemisti, +358 50 434 4099

Lisätiedot Bensiinijae C5-C10 koostuu klooratuista yhdisteistä.

Tämä tutkimustodistus korvaa aikaisemman todistuksen (12.9.2016), jonka pyydämme ystävällisesti hävittämään. Syy: näytepisteiden nimet vaihdetu asiakkaan toiveesta.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet Näytteestä määritettiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) kaasukromatografisesti käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Menetelmän mittausepävarmuus 17-48 % yhdisteestä riippuen. Menetelmä perustuu standardeihin mod. ISO 11423-1 ja mod. EN ISO 10301.

VOC1+2 paketit: Näytteestä määritettiin liitteenä olevan listan mukaiset yhdisteet. Tuloksissa esim. "analysoitu yhdiste <0,5 µg/l" tarkoittaa, että kyseistä yhdistettä on havaittu alle määritysrajan oleva pitoisuus.

Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaatit sekä klooratut alifaattiset hiilivedyt (PIMA-paketit): Menetelmissä ei oteta kantaa, onko analysoituja yhdisteitä havaittu alle määritysrajan olevia pitoisuuksia.

Bensiinihiilivedyt (C5-C10) Bensiinihiilivedyt (C5-C10) määritettiin HS/GC/MS-tekniikalla kokonaisioni-kromatogrammin (TIC) avulla. Bensiinijakeeseen lasketaan kuuluvaksi kaikki ne yhdisteet, joiden signaali on tällä tekniikalla n-pentaanin ja n-dekaanin välillä. (Ympäristöhallinnon ohje 6/2014).

Pitoisuutta verrattiin heksaanin vasteeseen, josta laskettuna normaali määritysraja on 0,05 mg/l (50 µg/l). Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu alle määritysrajan olevia pitoisuuksia analysoituja yhdisteitä.

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

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Maaperä tutkimukset , AK 8525 Tohlopintanta

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 22.9.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 22.9.2016

Pohjavesi

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	FCG5	FCG6	FCG3	FCG281	FCG2			
Näytenumero	16TP 02807	16TP 02808	16TP 02809	16TP 02810	16TP 02811			
MÄÄRITYKSET								
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	µg/l, mg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorietaani	7	1		1	5	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani		2		2	8	µg/l	RA4050 ¹	L
Vinyylikloridi	2			0,3	0,2	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	0,3	0,6		0,5	9	µg/l	RA4050 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	5	0,4	0,7	3	5	µg/l	RA4050 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni	0,2			0,4	0,2	µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorieteeni	56	3	17	110	200	µg/l	RA4050 ¹	L
Tetrakloorieteeni	0,4	0,4	0,1	0,9	21	µg/l	RA4050 ¹	L
Bentseeni						µg/l	RA4050 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	0,8			0,8	4	µg/l	RA4050 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylieetteri)	1				2	µg/l	RA4050 ¹	L

Pohjavesi

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	FCG12							
Näytenumero	16TP 02812							
MÄÄRITYKSET								
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.					µg/l, mg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorietaani						µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani						µg/l	RA4050 ¹	L
Vinyylikloridi						µg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorieteeni						µg/l	RA4050 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni						µg/l	RA4050 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni						µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorieteeni	0,6					µg/l	RA4050 ¹	L
Tetrakloorieteeni						µg/l	RA4050 ¹	L
Bentseeni	2					µg/l	RA4050 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	7					µg/l	RA4050 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylieetteri)						µg/l	RA4050 ¹	L

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/4

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Anri Aallonen
FM, kemisti, +358 50 434 4099

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet Näytteestä määritettiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) kaasukromatografisesti käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Menetelmän mittausepävarmuus 17-48 % yhdisteestä riippuen. Menetelmä perustuu standardeihin mod. ISO 11423-1 ja mod. EN ISO 10301.

VOC1+2 paketit: Näytteestä määritettiin liitteenä olevan listan mukaiset yhdisteet. Tuloksissa esim. "analysoitu yhdiste <0,5 µg/l" tarkoittaa, että kyseistä yhdistettä on havaittu alle määrittäjärajana oleva pitoisuus.

Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaatit sekä klooratut alifaattiset hiilivedyt (PIMA-paketit): Menetelmissä ei oteta kantaa, onko analysoituja yhdisteitä havaittu alle määrittäjärajana olevia pitoisuuksia.

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/5

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen Kaupunki / Jouko Seppänen

Näytteenottopvm: 22.9.2016

Näyte saapui: 23.9.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 23.9.2016

Pohjavesi

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	FCG1	FCG11	FCG13	FCG13/2	FCG9			
Näytenumero	16TP	16TP	16TP	16TP	16TP			
	02830	02831	02832	02833	02834			
MÄÄRITYKSET								
Esikäsittely, suodatus (0,45 µm)						ok		L
Metallit (PIMA), liukoiset						ok	RA3000	L
Antimoni (Sb), liuk.						<0,50	µg/l	RA3000 ¹ L
Arseeni (As), liuk.						<1,0	µg/l	RA3000 ¹ L
Elohopea (Hg), liuk. PIMA						<0,020	µg/l	RA3000 ¹ L
Kadmium (Cd), liuk.						0,050	µg/l	RA3000 ¹ L
Koboltti (Co), liuk.						0,87	µg/l	RA3000 ¹ L
Kromi (Cr), liuk.						<1,0	µg/l	RA3000 ¹ L
Kupari (Cu), liuk.						9,1	µg/l	RA3000 ¹ L
Lyijy (Pb), liuk.						<0,50	µg/l	RA3000 ¹ L
Nikkeli (Ni), liuk.						6,0	µg/l	RA3000 ¹ L
Sinkki (Zn), liuk.						58	µg/l	RA3000 ¹ L
Vanadiini (V), liuk.						1,4	µg/l	RA3000 ¹ L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	µg/l, mg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorietaani	1	2	4	2		µg/l	RA4050 ¹	L
1,2-dikloorietaani						µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani	4	40	9	25	0,3	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,2-trikloorietaani			<0,5			µg/l	RA4050 ¹	L
Vinyylikloridi						µg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	0,7	30	8	15		µg/l	RA4050 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	2	3	5	3		µg/l	RA4050 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni		0,2				µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorieteeni	62	310	80	130	0,3	µg/l	RA4050 ¹	L
Tetrakloorieteeni	4	57	13	24	<0,1	µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorifluorimetaani (CFC-11)		0,7	0,1	0,3	2	µg/l	RA4050	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	2	0,1				µg/l	RA4050 ¹	L
1,4-dioksaani						µg/l	RA4050 ¹	L

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/5

Pohjavesi

Näytteenottopisteet FCG7
 Näyttenumero 16TP
 02835

MÄÄRITYKSET

		Yksikkö	Menetelmä	
Esikäsittely, suodatus (0,45 µm)	ok			L
Metallit (PIMA), liukoiset	ok		RA3000	L
Antimoni (Sb), liuk.	<0,50	µg/l	RA3000 ¹	L
Arseeni (As), liuk.	<1,0	µg/l	RA3000 ¹	L
Elohopea (Hg), liuk. PIMA	<0,020	µg/l	RA3000 ¹	L
Kadmium (Cd), liuk.	0,077	µg/l	RA3000 ¹	L
Koboltti (Co), liuk.	6,7	µg/l	RA3000 ¹	L
Kromi (Cr), liuk.	<1,0	µg/l	RA3000 ¹	L
Kupari (Cu), liuk.	7,5	µg/l	RA3000 ¹	L
Lyijy (Pb), liuk.	<0,50	µg/l	RA3000 ¹	L
Nikkeli (Ni), liuk.	5,5	µg/l	RA3000 ¹	L
Sinkki (Zn), liuk.	26	µg/l	RA3000 ¹	L
Vanadiini (V), liuk.	<1,0	µg/l	RA3000 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	tod.	µg/l, mg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorietaani	4	µg/l	RA4050 ¹	L
1,2-dikloorietaani	0,6	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,1-trikloorietaani	27	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1,2-trikloorietaani	2	µg/l	RA4050 ¹	L
Vinyyliloriidi	0,1	µg/l	RA4050 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	18	µg/l	RA4050 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	22	µg/l	RA4050 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni	0,2	µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorieteeni	320	µg/l	RA4050 ¹	L
Tetrakloorieteeni	45	µg/l	RA4050 ¹	L
Trikloorifluorimetaani (CFC-11)	0,3	µg/l	RA4050	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	0,4	µg/l	RA4050 ¹	L
1,4-dioksaani	32	µg/l	RA4050 ¹	L

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Anri Aallonen
 FM, kemisti, +358 50 434 4099

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piiirtola@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

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

Menetelmien kuvaukset

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet Näytteestä määritettiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) kaasukromatografisesti käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Menetelmän mittausepävarmuus 17-48 % yhdisteestä riippuen. Menetelmä perustuu standardeihin mod. ISO 11423-1 ja mod. EN ISO 10301.

VOC1+2 paketit: Näytteestä määritettiin liitteenä olevan listan mukaiset yhdisteet. Tuloksissa esim. "analysoitu yhdiste <0,5 µg/l" tarkoittaa, että kyseistä yhdistettä on havaittu alle määritysrajan oleva pitoisuus.

Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaatit sekä klooratut alifaattiset hiilivedyt (PIMA-paketit): Menetelmissä ei oteta kantaa, onko analysoituja yhdisteitä havaittu alle määritysrajan olevia pitoisuuksia.

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/1

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi:	Maaperä tutkimukset , AK 8525 Tohlopintanta	Näytteenottopvm:	24.8.2016
Asiakkaan viite:	82142542-01-003	Näyte saapui:	25.8.2016
Näytteenottaja:	Jaana Sunell	Analysointi aloitettu:	25.8.2016

Sedimenttinäytteet

	1 SNI/-	2	4	5	6	Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottpisteet	0-0,25 m	SN2/0-- 0,40 m	SN4/0-- 0,40 m	SN5/0-- 0,25	SN6/0-- 0,20 m			
Näyttenumero	16MS 00150	16MS 00151	16MS 00152	16MS 00153	16MS 00154			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	36	31	36	35	31	m-%	RA4016 ¹	L
Hehkutushäviö 550°C	10	12	8,3	6,3	7,7	% ka	RA4016	L
pH maa/kiinteä	6,0	6,2	6,1	6,1	6,1		RA2036	L
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, typpihappo	ok		ok	ok			RA3010	L
Metallit (PIMA)	ok		ok	ok			RA3000	L
Antimoni (Sb)	<0,50		<0,50	<0,50		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Arseeni (As)	9,5		27	6,7		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	0,52		0,55	<0,20		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Koboltti (Co)	12		19	17		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kromi (Cr)	56		120	78		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kupari (Cu)	850		920	160		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Lyijy (Pb)	58		71	21		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Nikkeli (Ni)	47		120	41		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Sinkki (Zn)	460		530	180		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Vanadiini (V)	68		95	92		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	1200	410	310	<20	<20	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Keskitisleet (C10-C21)	92	46	43	<20	<20	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	1100	360	270	<20	<20	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.		RA4049 ¹	L
PAH, Summa EPA16	2,0		1,4	0,30		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Antraseeni	0,19		0,099	0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenaftteeni	<0,060		0,009	<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenaftyleeni	<0,060		0,015	<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)antraseeni	0,15		0,089	0,025		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)pyreeni	0,12		0,080	0,018		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(b+j)fluoranteeni	0,22		0,15	0,033		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(k)fluoranteeni	0,072		0,045	0,012		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,15		0,10	0,015		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Dibentso(a,h)antraseeni	<0,060		0,018	<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fenantreeni	0,22		0,16	0,030		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fluoranteeni	0,32		0,23	0,068		mg/kg ka	RA4020A ¹	L

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

Tutkimustodistus

2/4

Projekti: 1510020756-002/1

	16MS 00150	16MS 00151	16MS 00152	16MS 00153	16MS 00154	Yksikkö	Menetelmä	
Fluoreeni	<0,060		0,019	<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,11		0,10	0,015		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Kryseeni	0,16		0,087	0,022		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Naftaleeni	<0,060		0,053	<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Pyreeni	0,28		0,18	0,052		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
PCB7 summa	0,54		0,036	0,002		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 28	<0,0005		<0,0005	<0,0005		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 52	0,005		<0,0003	<0,0003		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 101	0,065		0,003	0,0004		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 118	0,022		0,001	<0,0003		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 138	0,13		0,009	0,0004		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 153	0,16		0,011	0,0006		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 180	0,16		0,012	0,0006		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
Alihankinta, savipitoisuus	ok	ok	ok	ok	ok		Alihankinta	

Sedimenttinäytteet

					Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	7	8	9	10		
	SN7/0-- 0,40 m	SN8/0-- 0,40 m	SN9/0-- 0,40 m	SN10/0-- 0,40 m		
Näyttenumero	16MS 00155	16MS 00156	16MS 00157	16MS 00158		

MÄÄRITYKSET

Kuiva-aine	47	38	41	40	m-%	RA4016 ¹	L
Hekikutushäviö 550°C	5,0	8,4	5,8	6,9	% ka	RA4016	L
pH maa/kiinteä	6,4	6,2	6,5	6,4		RA2036	L
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, typpihappo	ok		ok			RA3010	L
Metallit (PIMA)	ok		ok			RA3000	L
Antimoni (Sb)	<0,50		<0,50		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Arseeni (As)	9,9		6,3		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	0,30		0,29		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Koboltti (Co)	16		17		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kromi (Cr)	75		79		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kupari (Cu)	230		130		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Lyijy (Pb)	36		28		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Nikkeli (Ni)	44		41		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Sinkki (Zn)	240		200		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Vanadiini (V)	77		84		mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	54	32	21	29	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Keskitisleat (C10-C21)	<20	<10	<20	<10	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	50	24	21	22	mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.		RA4049 ¹	L
PAH, Summa EPA16	1,1		0,65		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Antraseeni	0,026		0,020		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenaftteeni	0,006		<0,006		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenaftyleeni	0,024		0,008		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)antraseeni	0,080		0,050		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)pyreeni	0,070		0,040		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(b+j)fluoranteeni	0,11		0,067		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(k)fluoranteeni	0,035		0,021		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,065		0,041		mg/kg ka	RA4020A ¹	L

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

Tutkimustodistus

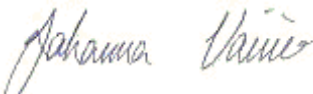
3/4

Projekti: 1510020756-002/1

	16MS 00155	16MS 00156	16MS 00157	16MS 00158	Yksikkö	Menetelmä	
Dibentso(a,h)antraseeni	0,013		0,008		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fenantreeni	0,12		0,068		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fluoranteeni	0,22		0,12		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fluoreeni	0,015		0,011		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,068		0,040		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Kryseeni	0,073		0,045		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Naftaleeni	0,037		0,018		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Pyreeni	0,17		0,094		mg/kg ka	RA4020A ¹	L
PCB7 summa	0,012		0,003		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 28	<0,0005		<0,0005		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 52	<0,0003		<0,0003		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 101	0,002		0,0004		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 118	0,0007		<0,0003		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 138	0,003		0,0009		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 153	0,004		0,001		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 180	0,003		0,0008		mg/kg ka	RA4020B ¹	L
Alihankinta, savipitoisuus	ok	ok	ok	ok		Alihankinta	

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

Lisätiedot Näytteiden 16MS00150-16MS00158 määrittärajat ovat normaalia korkeammat näytematriisista johtuen seuraavien analyysien kohdalla: Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piiirtola@ramboll.fi; jaana.sunell@ramboll.fi

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

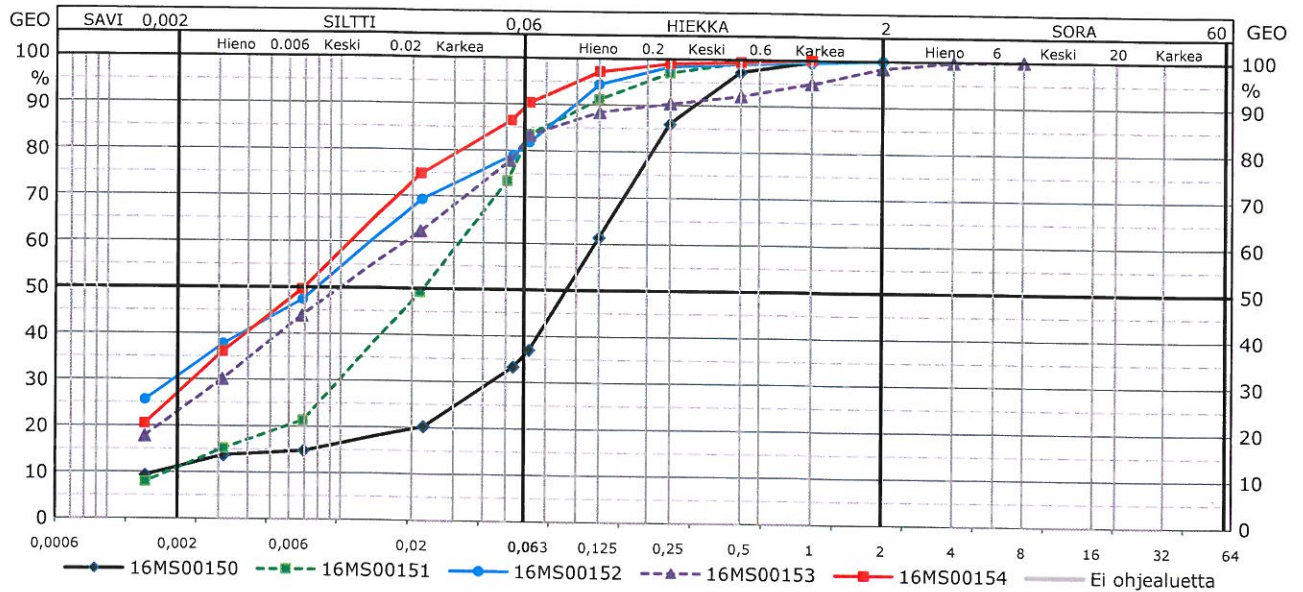
Menetelmien kuvaukset

Öljyhiilivetyjakeet, kiinteä	Öljyhiilivedyt määritettiin asetoni/heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FI-tekniikkaa. Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C ₁₀ H ₂₂ - C ₄₀ H ₈₂ (dekaani - tetrakontaani). Määrittäysraja on 10 mg/kg ja mittausepävarmuus 31 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 11046 ja ISO 16703.
PAH, kiinteä	PAH-yhdisteet määritettiin uuton ja puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/MS-tekniikkaa. Määrittäysraja on 0,003 mg/kg ka / yhdiste ja mittausepävarmuus 30 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 18287, SFS-EN 15527 ja CEN/TS 16181 Summa parametrit on laskettu lower bound-arvona (huomioidaan vain määrittäysrajalla olevat tai sen ylittävät tulokset. Ympäristöhallinnon ohje 6/2014). Menetelmissä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia analysoituja yhdisteitä.
PCB, kiinteä	PCB-yhdisteet määritettiin uuton ja puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/MS-tekniikkaa. Määrittäysraja on 0,0003 mg/kg ka / yhdiste ja mittausepävarmuus 30 % yhdisteestä riippuen. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin SFS-EN 16167, SFS-EN 15308 ja SFS-ISO 10382. Summa parametrit on laskettu lower bound-arvona (huomioidaan vain määrittäysrajalla olevat tai sen ylittävät tulokset. Ympäristöhallinnon ohje 6/2014). Menetelmissä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia analysoituja yhdisteitä.
VOC, maa	Metanoliikestävöidystä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin normaali määrittäysraja on 0,02 mg/kg ka ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määrittäysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 %. Menetelmä perustuu standardeihin EPA Method 8260B, EPA Method 5021 , ISO 22155.

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

Työnumero 1510020756-002
 Tilaaja TAMPEREEN KAUPUNKI
 Kohde Maaperätutkimukset, Tohlopinranta
 Tutkija PASP

LIITE



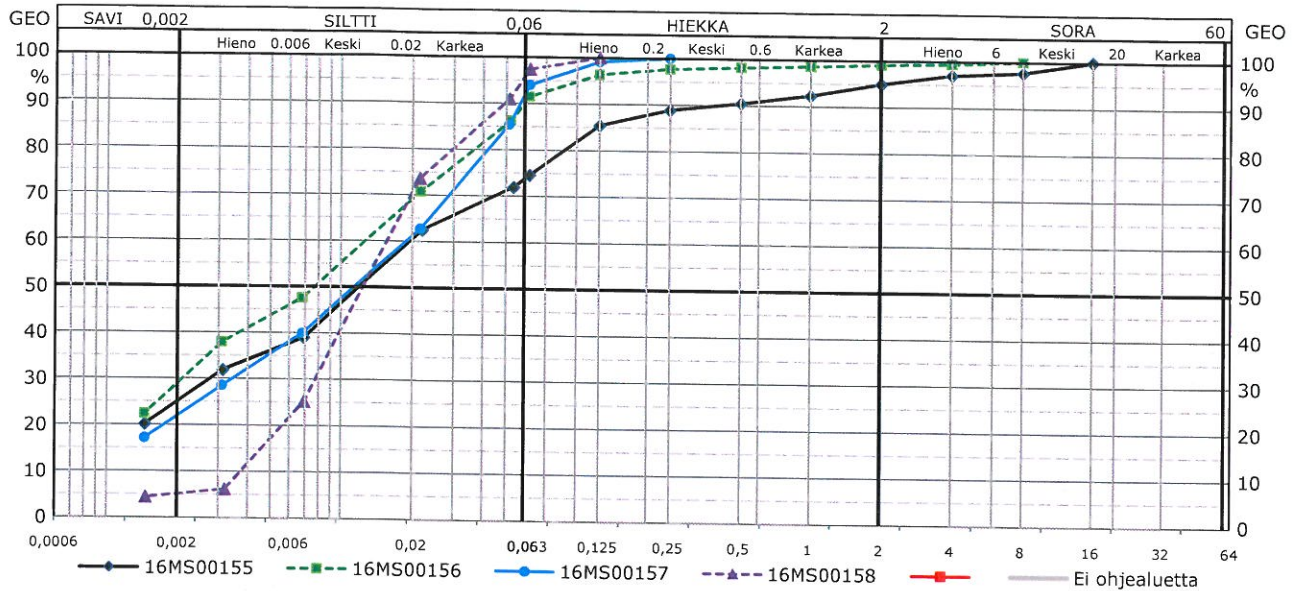
		16MS00150	16MS00151	16MS00152	16MS00153	16MS00154				
Näytteen piste		SN1	SN2	SN4	SN5	SN6				
syvyys		0,00 - 0,25	0,00 - 0,40	0,00 - 0,40	0,00 - 0,25	0,00 - 0,20				
ottamispäivä		24.8.2016	24.8.2016	24.8.2016	24.8.2016	24.8.2016				
ottaja		J. SUNELL	J. SUNELL	J. SUNELL	J. SUNELL	J. SUNELL				
otin										
Vesipitoisuus	%	125,1	198,5	141,3	168,6	214,8				
Humuspitoisuus	%									
Hekkutushäviö 800°C	%									
Hienousluku										
Kapillaarisuus										
Tehokas raekoko	D10	0,002	0,002							
Tasaisuusluku	D60/D10	70,748	17,917							
Routivuus										
Hienoainespitoisuus	%	35,8	81,0	80,8	81,9	89,3				
Savipitoisuus	%	10,7	10,3	29,6	21,9	25,6				
Maalaji	ISO									
Silmävar.määrittys	GEO									
Maalaji	GEO									
Huom.		Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti				
Paino kuiva	g	100,0	100,0	103,6	130,6	50,0				
areometri	g	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0				
Lämpötila areometri	°C	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0				
Raekoko, läpäisy-% SFS-EN 933-1										
	63									
	32				100,0					
	16				99,8					
	8				98,4					
	4				94,9					
	2	100,0		100,0	99,5	100,0				
	1	99,5	100,0	99,5	99,0	99,4				
	0,5	97,3	99,3	99,0	92,1	99,4				
	0,25	86,0	97,0	98,4	90,4	99,0				
	0,125	61,4	91,2	94,4	88,4	97,2				
	0,063	37,0	83,5	81,8	83,4	90,4				
Areometri 1min	0,0540	33	0,0508	73	0,0538	79	0,0519	78	0,0525	86
GLO-85 6min	0,0224	20	0,0216	49	0,0220	69	0,0216	62	0,0217	75
	0,0069	15	0,0069	21	0,0069	47	0,0068	44	0,0068	50
	0,0031	14	0,0031	15	0,0031	38	0,0031	30	0,0031	36
	0,0015	9	0,0015	8	0,0015	26	0,0015	18	0,0015	20

Ville Nikkilä
 Ryhmäpäällikkö

12.9.2016

Työnumero 1510020756-002
 Tilaaja TAMPEREEN KAUPUNKI
 Kohde Maaperätutkimukset, Tohlopinranta
 Tutkija PASP

LIITE



		16MS00155	16MS00156	16MS00157	16MS00158		
Näytteen	piste	SN7	SN8	SN9	SN10		
	syvyys	0,00 - 0,40	0,00 - 0,40	0,00 - 0,40	0,00 - 0,40	-	
	ottamispäivä	24.8.2016	24.8.2016	24.8.2016	24.8.2016		
	ottaja	J. SUNELL	J. SUNELL	J. SUNELL	J. SUNELL		
	otin						
Vesipitoisuus	%	95,8	173,2	117,4	146,0		
Humuspitoisuus	%						
Hehkutushäviö 800°C	%						
Hienousluku							
Kapillaarisuus							
Tehokas raekoko	D10				0,004		
Tasaisuusluku	D60/D10				4,408		
Routivuus							
Hienoainespitoisuus	%	73,6	90,0	91,7	95,7		
Savipitoisuus	%	23,9	27,5	20,9	5,0		
Maalaji	ISO						
Silmävar.määrittys	GEO						
Maalaji	GEO						
Huom.		Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti		
Paino	kuiva	g	g	g	g		
	areometri	136,6	102,5	50,0	50,0		
Lämpötila	areometri	°C	°C	°C	°C		
		23,0	23,0	23,0	23,0		
Raekoko, läpäisy-%							
SFS-EN 933-1	63						
	32						
	16	100,0					
	8	97,7	100,0				
	4	97,0	99,4				
	2	94,9	99,1				
	1	92,3	98,6				
	0,5	90,5	98,2				
	0,25	88,9	97,8	100,0			
	0,125	85,4	96,4	99,2	100,0		
	0,063	74,5	91,5	94,0	97,4		
Areometri	1min	0,0540	72	0,0525	85	0,0517	91
GLO-85	6min	0,0221	62	0,0217	71	0,0217	63
	1h	0,0069	39	0,0068	48	0,0068	40
	5h	0,0031	32	0,0031	38	0,0031	29
	1vrk	0,0015	20	0,0015	22	0,0015	17
	4vrk					0,0015	4

Ville Nikkilä
 Ryhmäpäällikkö

12.9.2016

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/3

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen kaupunki, Tohlopintanta

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 9.9.2016

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 9.9.2016

Päästömittaus

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP6 2m	HKP6 9m	HKP6 6m	HKP1 2m	HKP1 6m			
Näyttenumero	16PP 02704	16PP 02705	16PP 02706	16PP 02707	16PP 02708			
MÄÄRITYKSET								
VOC (PIMA) - Termodesorptio	ok	ok	ok	ok	ok	µg/m3	RA4048 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	74	360	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
cis-1,2-dikloorieteeni	<20	<20	<20	<20	24	µg/m3	RA4048 ¹	L
trans-1,2-dikloorieteeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
trikloorieteeni	260	2400*	<20	<20	35	µg/m3	RA4048 ¹	L
tetrakloorieteeni	390	>4000	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
bentseeni	<50	79	<50	<50	<50	µg/m3	RA4048 ¹	L
tolueeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
m+p-ksyleeni	<40	<40	<40	<40	<40	µg/m3	RA4048 ¹	L
o-ksyleeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
etylibentseeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L

Päästömittaus

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP1 9,5m	HKP3 3m	HKP3 8m	HKP3 10m	HKP2 3m			
Näyttenumero	16PP 02709	16PP 02710	16PP 02711	16PP 02712	16PP 02713			
MÄÄRITYKSET								
VOC (PIMA) - Termodesorptio	ok	ok	ok	ok	ok	µg/m3	RA4048 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	<20	1800	3600*	2900*	84	µg/m3	RA4048 ¹	L
cis-1,2-dikloorieteeni	44	130	380	410	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
trans-1,2-dikloorieteeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
trikloorieteeni	46	1600	>4000	>4000	1900	µg/m3	RA4048 ¹	L
tetrakloorieteeni	<20	410	2400*	3100*	1100	µg/m3	RA4048 ¹	L
bentseeni	<50	<50	<50	<50	<50	µg/m3	RA4048 ¹	L
tolueeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
m+p-ksyleeni	<40	<40	<40	<40	<40	µg/m3	RA4048 ¹	L
o-ksyleeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
etylibentseeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L

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

Tutkimustodistus

2/3

Projekti: 1510020756-002/3

Päästömittaus

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP2 6m	HKP2 9,5m	HKP5 3m	HKP5 6m	HKP5 9,5m			
Näyttenumero	16PP 02714	16PP 02715	16PP 02716	16PP 02717	16PP 02718			
MÄÄRITYKSET								
VOC (PIMA) - Termodesorptio	ok	ok	ok	ok	ok	µg/m3	RA4048 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	510	>4000	3400*	3100*	>4000	µg/m3	RA4048 ¹	L
cis-1,2-dikloorieteeni	<20	140	150	230	300	µg/m3	RA4048 ¹	L
trans-1,2-dikloorieteeni	<20	<20	<20	<20	22	µg/m3	RA4048 ¹	L
trikloorieteeni	2500*	>4000	>4000	>4000	>10000	µg/m3	RA4048 ¹	L
tetrakloorieteeni	1500	>4000	1900	3300*	>4000	µg/m3	RA4048 ¹	L
bentseeni	<50	<50	<50	<50	<50	µg/m3	RA4048 ¹	L
tolueeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
m+p-ksyleeni	<40	<40	<40	<40	<40	µg/m3	RA4048 ¹	L
o-ksyleeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L
etylibentseeni	<20	<20	<20	<20	<20	µg/m3	RA4048 ¹	L

Päästömittaus

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP4 3m	HKP4 6m	HKP4 9,5m					
Näyttenumero	16PP 02719	16PP 02720	16PP 02721					
MÄÄRITYKSET								
VOC (PIMA) - Termodesorptio	ok	ok	ok			µg/m3	RA4048 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	>4000	>4000	>4000			µg/m3	RA4048 ¹	L
cis-1,2-dikloorieteeni	340	450	550			µg/m3	RA4048 ¹	L
trans-1,2-dikloorieteeni	<20	21	29			µg/m3	RA4048 ¹	L
trikloorieteeni	>10000	>10000	>10000			µg/m3	RA4048 ¹	L
tetrakloorieteeni	>4000	>4000	>4000			µg/m3	RA4048 ¹	L
bentseeni	<50	<50	<50			µg/m3	RA4048 ¹	L
tolueeni	<20	<20	<20			µg/m3	RA4048 ¹	L
m+p-ksyleeni	<40	<40	<40			µg/m3	RA4048 ¹	L
o-ksyleeni	<20	<20	<20			µg/m3	RA4048 ¹	L
etylibentseeni	<20	<20	<20			µg/m3	RA4048 ¹	L

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/3

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Anri Aallonen
FM, kemisti, +358 50 434 4099

Lisätiedot Näytteet on otettu asiakkaan toimesta Tenax TA-putkiin pumpulla.
*Mittausalueen ylityksestä johtuen mittausepävarmuus on normaalia suurempi.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

VOC, ilma Tulokset laskettu laboratoriolle ilmoitetusta ilmamäärästä.

Näytteet on analysoitu ATD/GC/MS -menetelmällä. Yhdisteiden pitoisuudet on laskettu käyttäen yhdisteen omaa ja / tai tolueenin vastetta. TVOC-pitoisuus määritetään standardin ISO 16000-6 mukaisesti tolueeniekvivalentteina (tolueenin vasteena), joten yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla huomattavasti suurempi kuin TVOC. TVOC pitoisuudessa otetaan huomioon kromatogrammissa n-heksaanin (C₆H₁₄) ja n-heksadekaanin (C₁₆H₃₄) väliselle alueelle sijoittuvat hiilivedyt (kiehumisväli 69-287 °C). Menetelmän mittausepävarmuus on 15-39 % yhdisteestä riippuen.

Menetelmä perustuu standardeihin ISO 16017-1, ISO 16017-2, ISO 16000-6 ja SFS-EN 14662-1.

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510020756-002/6

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi:	Tampereen kaupunki, Tohlopintanta	Näytteenottopvm:	23.9.2016
		Näyte saapui:	26.9.2016
Näytteenottaja:	Mikael Leino	Analysointi aloitettu:	26.9.2016

Päästömittaus

	HKP 1	HKP 2	HKP 3	HKP 4	HKP 5	Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP 1	HKP 2	HKP 3	HKP 4	HKP 5			
Näyttenumero	16PP 02858	16PP 02859	16PP 02860	16PP 02861	16PP 02862			
MÄÄRITYKSET								
Ilmamäärä	60	46	30	45	38	l		L
Vinyyliloridi -Termodesorptio	0,82	170	680	35	8,7	µg/m3	ATD/GC/MS	L

Päästömittaus

	HKP 6	Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	HKP 6			
Näyttenumero	16PP 02863			
MÄÄRITYKSET				
Ilmamäärä	60	l		L
Vinyyliloridi -Termodesorptio	2,0	µg/m3	ATD/GC/MS	L

Ramboll Analytics



Anri Aallonen

FM, kemisti, +358 50 434 4099

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu ari.simonen@ramboll.fi; panu.piirtola@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

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

Projektin nimi				Projektin numero							
Tohlopinranta				1510020756-002							
Näytepiste / pvm	Syvyys [m]	Silmämääräinen arvio		Määritetty		w [%]	H _h [%]	Rakeisuusmäärittäminen			Muu tutkimus
		Maalaji*	Routivuus	Maalaji**	Routivuus			Pesuseul.	Kuivaseul.	Areom.	
KP2	5			sasiCl (saSi)						X	
	11			sasiCl (saSi)				X	X	X	
KP3	6	saSi + Lj		siCl (saSi + Lj)						X	
KP5	12			clSa (siHk)				X	X		
KP6	6			Cl (liSa)						X	
	12			sasiCl / sacSi (siHk)				X	X		
KP7	2			Cl (liSa)						X	
	12			siSa / clSa (Hk)				X	X		
KP8	14			sacSi / sasiCl (siHk)				X	X		
KP10	6			Cl (liSa)						X	
<p>* Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.</p> <p>** Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus sulussa).</p>				<p>Ramboll Finland Oy, Luopioinen</p> <p><i>Ari Mäkinen</i> Ari Mäkinen</p> <p><i>Harri Jyrävä</i> Harri Jyrävä</p> <p>Tutkija</p> <p>Tark.</p> <p>21.9.2016</p> <p>Pvm</p>							

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määrittäminen	SFS 179-2 - CEN ISO/TS 17892-1:fi
Hehkutushäviön määrittäminen	SFS-EN 1997-2 5.6
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS 179-2 - CEN ISO/TS 17892-4:fi
Areometrikoe	SFS 179-2 - CEN ISO/TS 17892-4:fi
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K.-H., Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	SFS-EN 1997-2 5.6

KP2 5m

Raekoko [mm]	Läpäisy
0,046	64,9 %
0,020	46,1 %
0,0065	34,7 %
0,0029	28,1 %
0,0014	24,3 %

KP2 11m

Raekoko [mm]	Läpäisy
16	100,0 %
8	98,3 %
4	97,8 %
2	96,9 %
1	95,9 %
0,5	95,1 %
0,25	94,3 %
0,125	68,0 %
0,063	52,8 %
0,047	46,8 %
0,020	31,4 %
0,0067	16,0 %
0,0030	11,6 %
0,0014	10,1 %

KP3 6m

Raekoko [mm]	Läpäisy
0,044	76,5 %
0,019	58,8 %
0,0064	35,9 %
0,0030	24,5 %
0,0014	18,3 %

KP5 12m

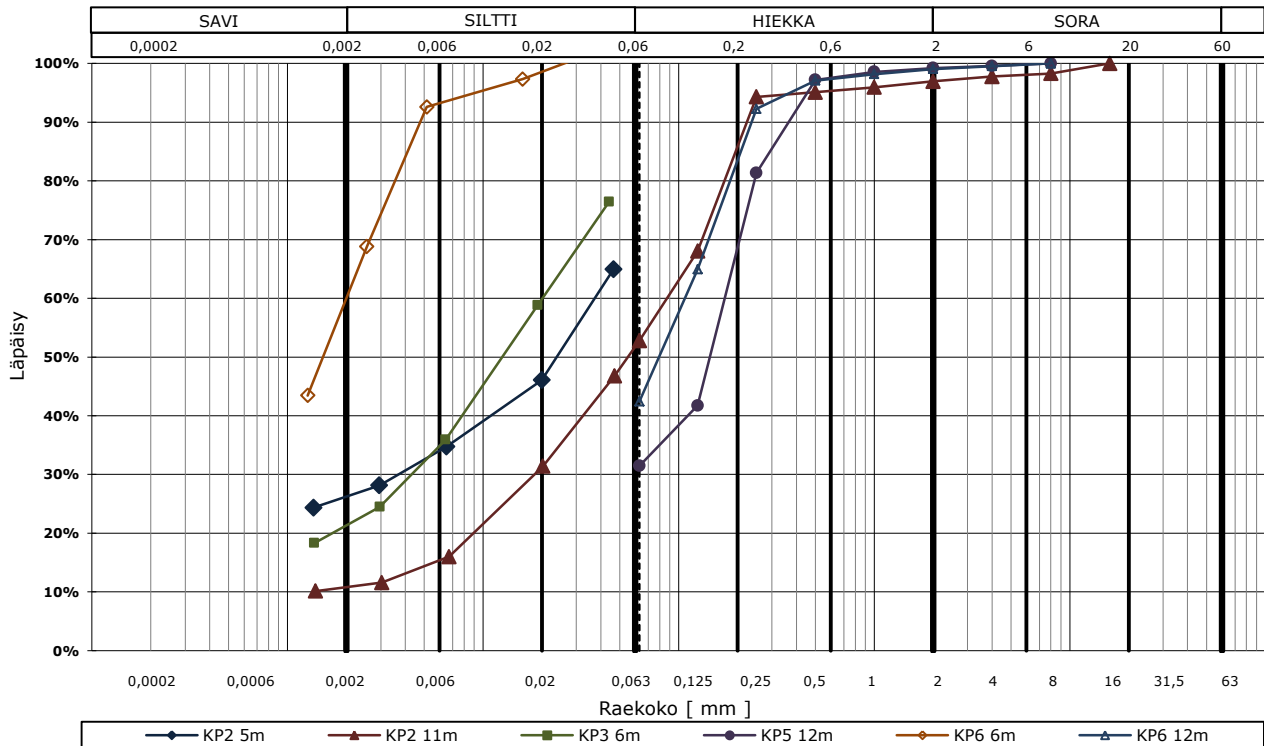
Raekoko [mm]	Läpäisy
8	100,0 %
4	99,6 %
2	99,2 %
1	98,6 %
0,5	97,2 %
0,25	81,4 %
0,125	41,7 %
0,063	31,5 %

KP6 6m

Raekoko [mm]	Läpäisy
0,026	100,0 %
0,016	97,3 %
0,0052	92,6 %
0,0025	68,8 %
0,0013	43,4 %

KP6 12m

Raekoko [mm]	Läpäisy
8	100,0 %
4	99,6 %
2	99,1 %
1	98,2 %
0,5	97,1 %
0,25	92,3 %
0,125	64,9 %
0,063	42,4 %



KP7 2m

Raekoko [mm] Läpäisy

KP7 12m

Raekoko [mm] Läpäisy

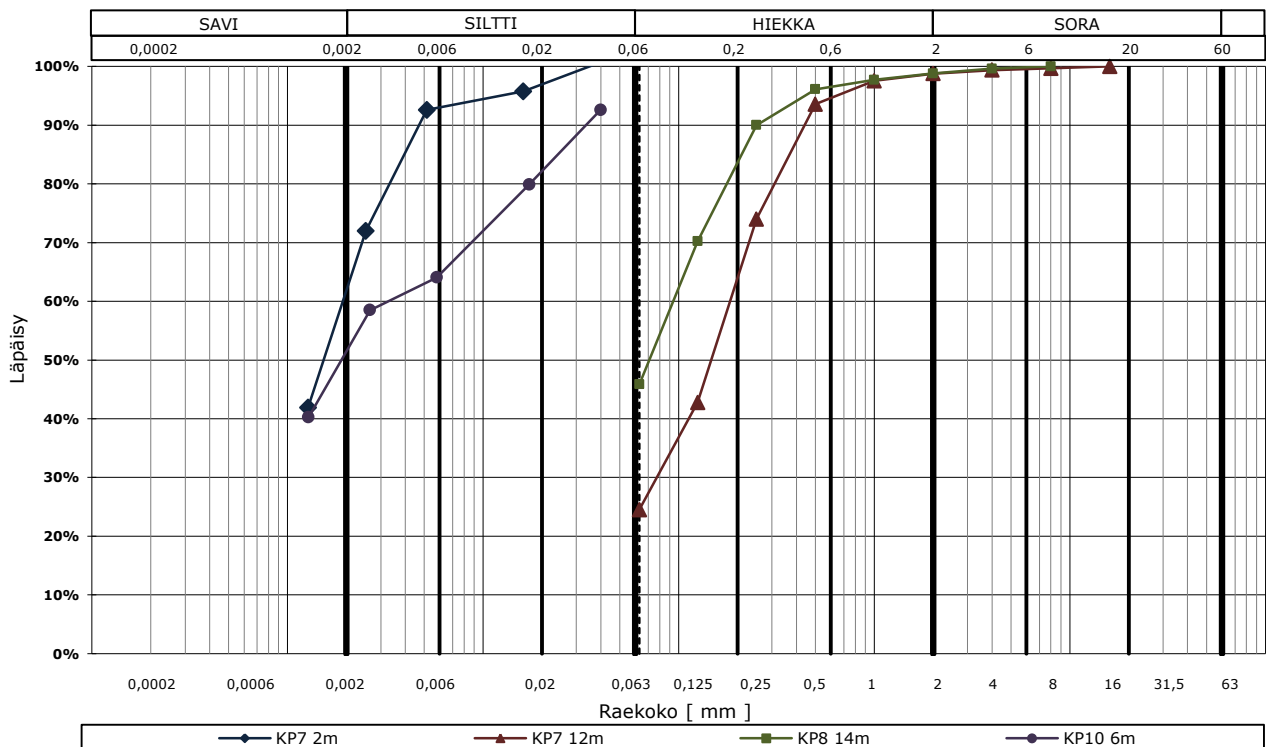
KP8 14m

Raekoko [mm] Läpäisy

KP10 6m

Raekoko [mm] Läpäisy

		16	100,0 %			8	100,0 %		
		8	99,7 %			4	99,6 %		
		4	99,4 %			2	98,8 %		
		2	98,8 %			1	97,7 %		
		1	97,6 %			0,5	96,1 %		
		0,5	93,6 %			0,25	90,0 %		
		0,25	74,0 %			0,125	70,2 %		
		0,125	42,8 %			0,063	45,8 %		
		0,063	24,5 %					0,040	92,6 %
0,034	100,0 %							0,017	79,9 %
0,016	95,8 %							0,0058	64,0 %
0,0052	92,6 %							0,0026	58,5 %
0,0025	72,0 %							0,0013	40,3 %
0,0013	41,9 %								





Kuva 1. 5 kairauspistettä sijaitsi Tohloppijärven ja tien välissä.



Kuva 2. Junaradan suuntaan tehtiin 5 vinokairausta.



Kuvat 3 ja 4. Tohlopin ranta vedestä kuvattuna ja Tohlopin pohjaa.



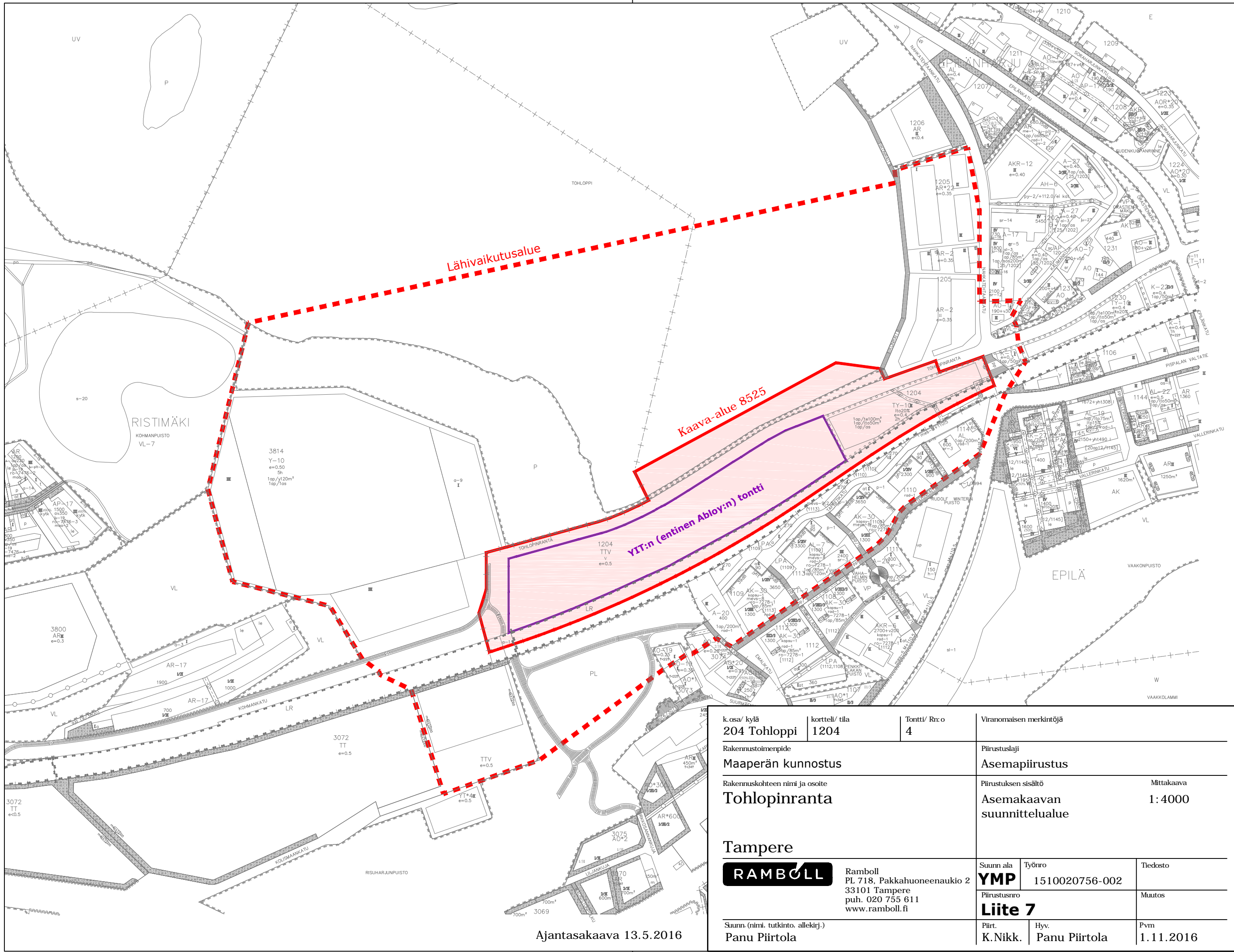
Kuvat 5 ja 6. Sedimenttinäytteenottoa (kuva 5). Pohjassa ilmeisesti vanha laiturirakenne (kuva 6)




Kuvat 7 ja 8. Ennen huokosilmanäytteenottoa (kuva 7) putkia huuhdeltiin (kuva 8)



Kuvat 9 ja 10. Pohjavesinäytteenottoa pisteillä FCG11 (kuva 9) ja FCG9 (kuva 10)



Ajantasakaava 13.5.2016

k.osa/ kylä 204 Tohloppi	kortteli/ tila 1204	Tontti/ Rn:o 4	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Maaperän kunnostus			Piirustuslaji Asemapiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinranta			Piirustuksen sisältö Asemakaavan suunnittelualue
Tampere			Mittakaava 1: 4000
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunn. ala YMP
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Panu Piirtola			Työnro 1510020756-002
			Tiedosto
			Piirustusnr Liite 7
			Muutos
			Piirt. K.Nikk.
			Hyv. Panu Piirtola
			Pvm 1.11.2016

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaaaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP1	Asennus pvm	16.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,65m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	9,0m	Nousuputki	3,0m
	Kokonaispituus	12,0m		

KUNTOTESTI							
	Testaus pvm						
		W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.							
0 min							
1 min							
5 min							
10 min							

KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet		Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-0,80	Tä(Asf-0,06+srH					
	0,80-5,80	saSi					
	5,80-11,20	hHk					

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso		PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00

HUOM!	
--------------	--

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP2	Asennus pvm	16.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,85m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	6,0m	Nousuputki	5,0m
	Kokonaispituus	11,0m		

KUNTOTESTI						
Testaus pvm						
	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.						
0 min						
1 min						
5 min						
10 min						

KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-0,80	Tä(srHk+Ki)				
	0,80-4,60	saSi				
	4,60-10,20	hHk				

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00			+0,00
			+0,00			+0,00
			+0,00			+0,00
			+0,00			+0,00
			+0,00			+0,00
			+0,00			+0,00

HUOM!	
-------	--

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaaaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP3	Asennus pvm	16.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,80m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	5,0m	Nousuputki	6,0m
	Kokonaispituus	11,0m		

KUNTOTESTI					
	Testaus pvm				
		W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.					
0 min					
1 min					
5 min					
10 min					

KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet		Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-2,60	Tä(Hk+Ki)					
	2,60-5,00	saSi					
	5,00-6,80	hHk					
	6,80-10,20	Hk					

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso		PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00

HUOM!	
--------------	--

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaaaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP4	Asennus pvm	17.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,85m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	7,0m	Nousuputki	4,0m
	Kokonaispituus	11,0m		

KUNTOTESTI						
Testaus pvm						
	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.						
0 min						
1 min						
5 min						
10 min						

KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet		Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-0,60	Tä(Si+Hk+Ki)					
	0,60-3,00	saSi					
	3,00-4,80	siHk					
	4,80-8,00	hHk					
	8,00-10,20	Hk					

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso		PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00

HUOM!	
--------------	--

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaaaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP5	Asennus pvm	17.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,90m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	7,0m	Nousuputki	4,0m
	Kokonaispituus	11,0m		

KUNTOTESTI							
	Testaus pvm						
		W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.	0 min						
	1 min						
	5 min						
	10 min						

KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet		Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-0,60	Tä(Si+Hk+Ki)					
	0,60-3,20	saSi					
	3,20-4,40	siHk					
	4,40-5,80	hHk					
	5,80-10,20	Hk					

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso		PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00

HUOM!	
--------------	--

HUOKOSKAASUPUTKIEN ASENNUS- JA PUTKIKORTTI

Tilaaaja	Tampereen kaupunki		
Tutkimuspaikka	Tohlopinranta		
Projektinumero	1510020756-001	Kairaaja / asentaja	ALDK
PISTENRO	HKP6	Asennus pvm	17.8.2016

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä			
Koordinaatit	X	Y	
Korkeus	Zmp	Zpp	

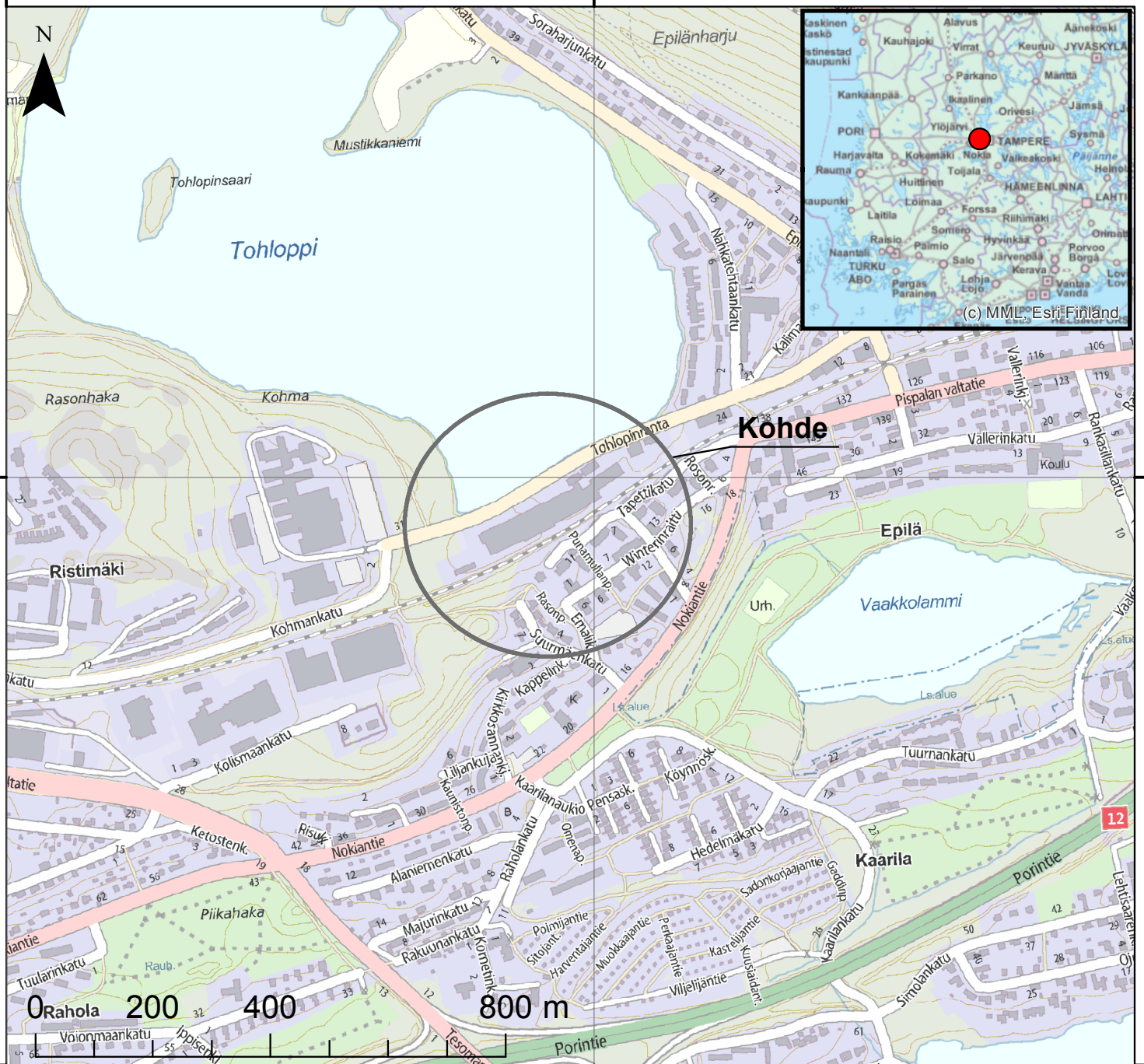
PUTKEN TIEDOT	Putken pää mp:stä	0,75m	Putken laatu	PEH
	Siivilätyyppi	0,3mm	Halkaisija	60mm
	Siivilän pituus	7,0m	Nousuputki	4,0m
	Kokonaispituus	11,0m		

KUNTOTESTI							
	Testaus pvm						
		W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso	W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
Ennen kuntot.	0 min						
	1 min						
	5 min						
	10 min						

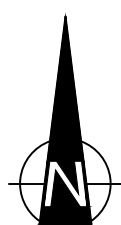
KAIRAUS	Syvyysväli	Maalaji	Näytteet		Syvyysväli	Maalaji	Näytteet
	0,00-0,40	Tä(Si+Hk)					
	0,40-2,80	saSi					
	2,80-3,40	hHk					
	3,40-10,20	Hk					

VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)	PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso		PVM	Vesipinta, W syvyys (m) pp:stä	Vedenpinnan taso
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00
			+0,00				+0,00

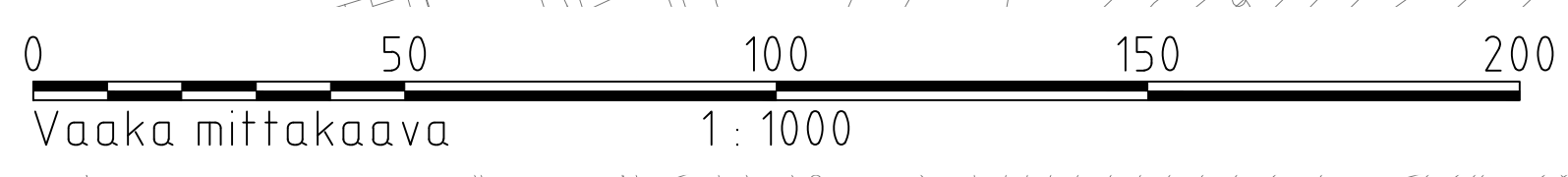
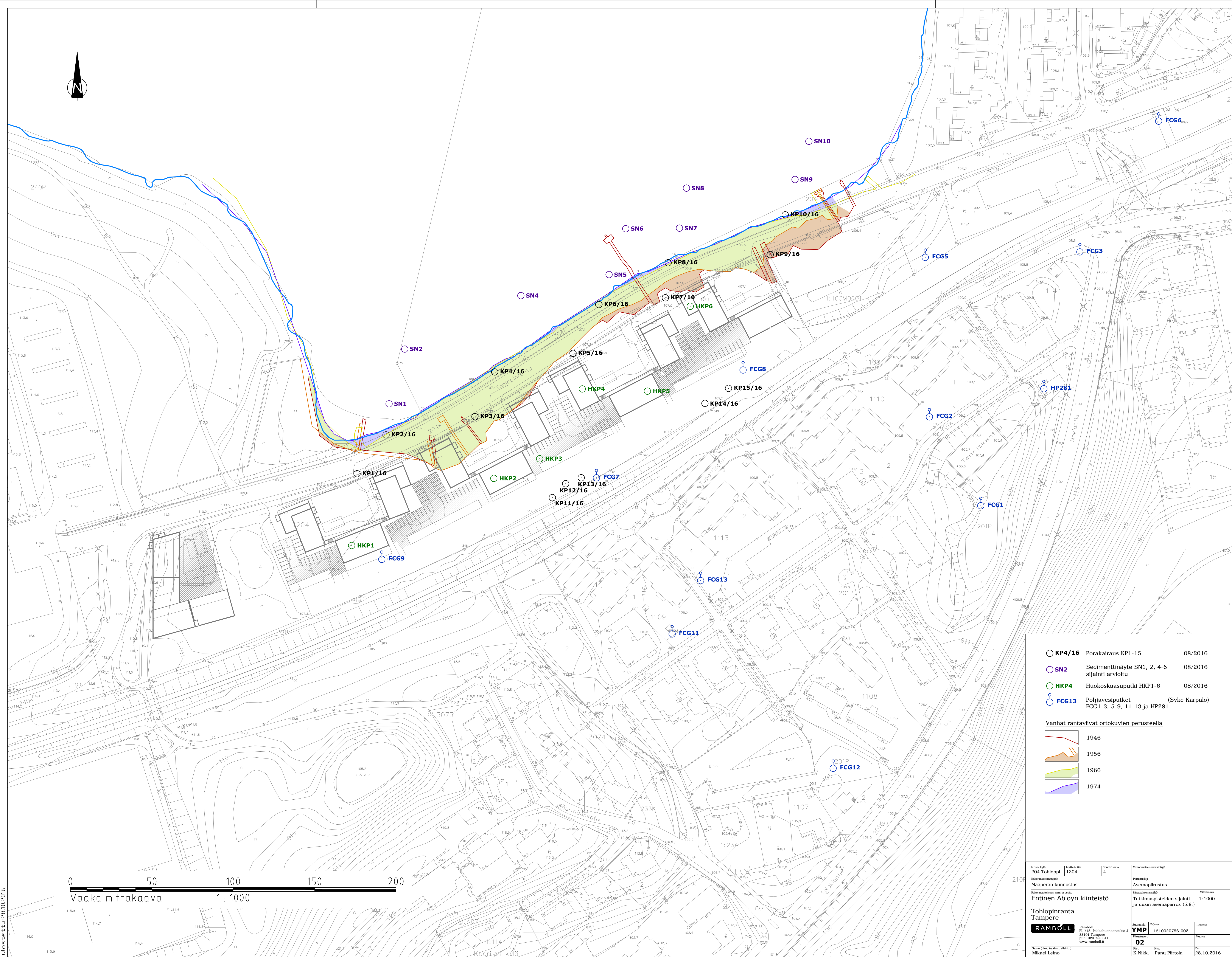
HUOM!	
--------------	--



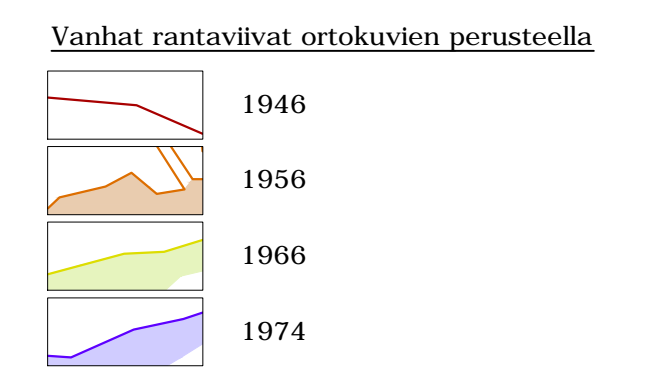
K.osa/Kylä 204 Tohloppi	Kortteli/Tila 1204	Tontti/Rno 4	Viranomaisten merkintöjä		
Rakennustoimenpide Haitta-ainetutkimus			Piirustuslaji	Juokseva no	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Entinen Abloyn kiinteistö Tohloppiranta Tampere			Sijaintipiirustus	Mittakaava	
			Piirustuksen sisältö	1:10 000	
			Kohteen sijainti	1:10 000	
			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	Gk24/N2000	
 Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto
			YMP	1510020756-002	
			Piirustusno	Muutos	
			01		
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.) Mikael Leino			Piirt.	Tark.	Päiväys
			TIINAV	Panu Piirtola	19.10.2016



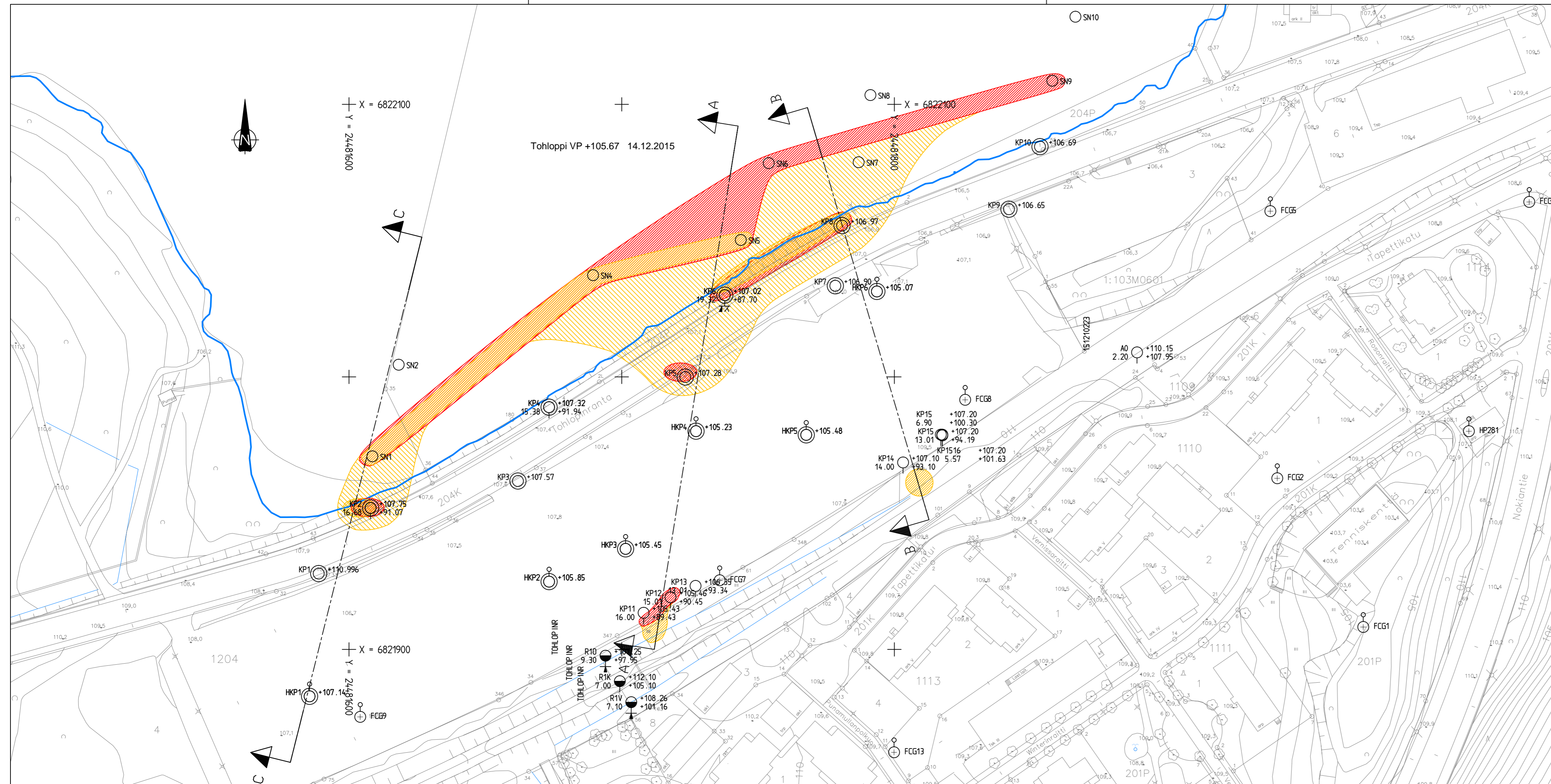
Y:\PIIMA\1510020756-002_TOHLOPIN_TUTKIMUKSET_PANUNPIIRUSTUKSET_2016_20160919.DWG
 1510020756-002_TOHLOPIN_TUTKIMUKSET_PANUNPIIRUSTUKSET_2016_20160919.DWG



- **KP4/16** Porakairaus KP1-15 08/2016
- **SN2** Sedimenttinäyte SN1, 2, 4-6 sijainti arvioitu 08/2016
- **HKP4** Huokoskaasuputki HKP1-6 08/2016
- **FCG13** Pohjavesiputket (Syke Karpalo) FCG1-3, 5-9, 11-13 ja HP281



Kuva: 204 Tohloppi		Terveystieto: 1204		Tietty: 4		Vastuuhenkilö: Mikael Leino	
Rakennuttaja: Maaperän kunnostus		Pääsuunnittelija: Asemapiirustus		Mittakaava: 1:1000			
Rakennuttajan nimi ja osoite: Entinen Ablöyn kiinteistö		Pääsuunnittelijan nimi ja osoite: Tutkimuspiirustuksen sijainti ja uusin asemapiirros (5.8.)		Mittakaava: 1:1000			
Tohloppiranta Tampere 		Ramboll PL 718 Pakkahuoneenkatu 2 33101 Tampere puh. 030 715 611 www.ramboll.fi		Suunnittelija: YMP Pääsuunnittelija: 02		Tekijä: Mikael Leino Mitoitus: Panu Piirtola Pvm: 28.10.2016	



AOA= VNa 214/2007 alempi ohjearvo
 YOA= VNa 214/2007 ylempi ohjearvo

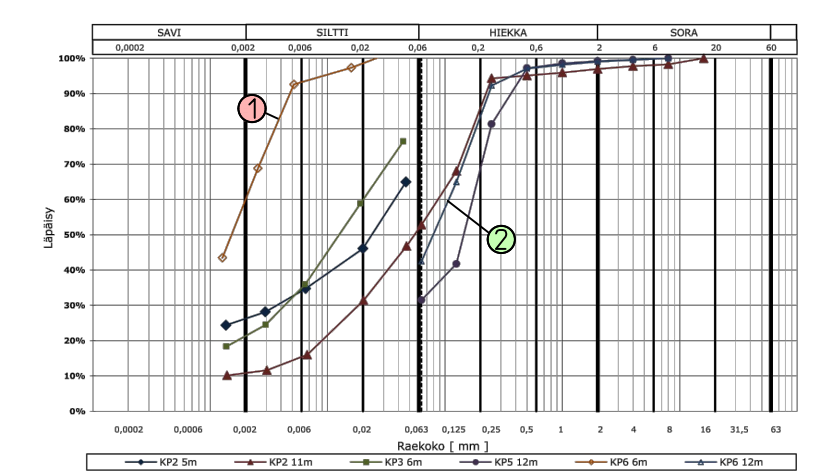
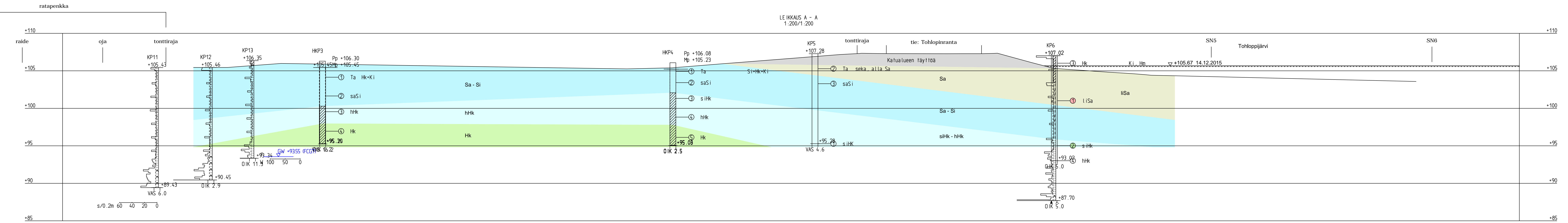
- >AOA < YOA
- >YOA
- Arvio todellisesta pilaantumasta

KP11, KP12 ja KP14 kohdilla löydetty pilaantumat sijaitsevat kairauksen lähtötilanteesta kaakkoon päin, koska ne kairattiin viistoon, ei pystysuoraan. Kairaukset porattiin viistoon kohti rataa, jotta maaperänäytteitä saatiin myös radan vierestä ja alta.

- KP4 +107.32 Porakairaus KP1-15 08/2016
- SN2 Sedimenttinäyte SN1, 2, 4-6 sijainti arvioitu 08/2016
- HKP4 +105.23 Huokoskaasuputki HKP1-6 08/2016
- FCG13 Pohjavesiputket (Syke Karpalo) FCG1-3, 5-9, 11-13 ja HP281

k.osa/ kylä 204 Tohloppi	kortteli/ tila 1204	Tontti/ Rr:o 4	Viranomaisen merkintä	
Rakennustoimenpide Maaperän kunnostus			Päästuslaji Asemapiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinranta			Päästuksen sisältö Tutkimuskartta	Mittakaava 1:1000
Tampere 			Suunn. ala YMP	Tiedosto 1510020756-002
Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Päästusarvo 03	Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Mikael Leino			Piirt. Hyv. LVal Panu Piirtola	Pvm 2.11.2016

Y:\PIMA\1510020756-002_TOHLOPIN TUTKIMUKSET_PANUPIIRUSTUKSET\03_04_05_07_LIITE7_KARTTA_LEIKK_2016_20161102.DWG
Tuloste tu02.11.2016



Merkintöjen selitykset

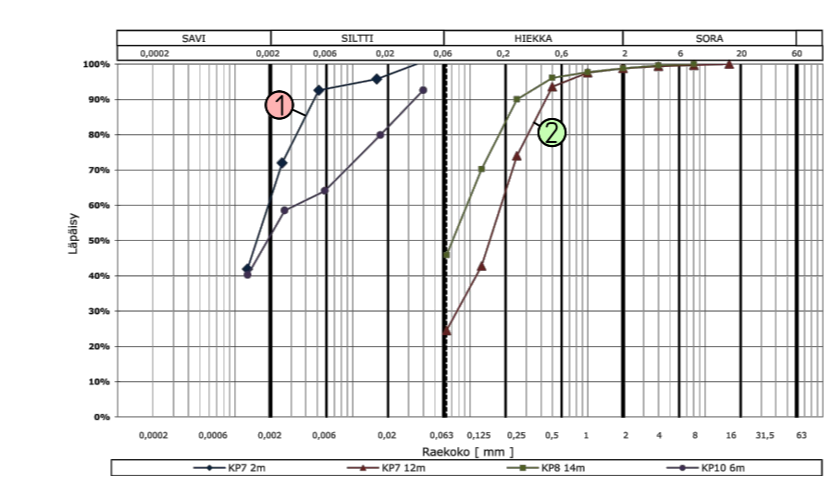
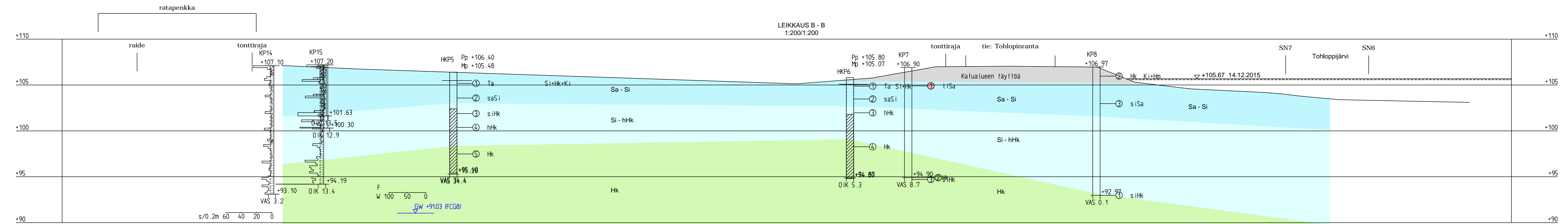
- Sa savi
- Si siltti
- siHK silttinen hiekka
- hHK hieno hiekka
- Hk hiekka

GW pohjavesi
▽935 pohjavedenkorkeus (09/2016)

KP11-KP15 on kairattu viistoon radan alle,
 vaikka leikkauksessa kairausmerkinnät on piirretty suoraan alaspäin.

kosa/ kylä 204 Toholoppi	korttel/ tila 1204	tontti/ R:o 4	Viranomaisen merkintä
Rakennustoimenneuvosto Maaperän kunnostus	Pohjatutkimus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Toholopinranta	Mittakaava Leikkaus A-A	1:200/1:200	
Tampere			
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala YMP	Työnumero 1510020756-002
		Piirustussuora 04	Tiedosto
Suunn. (nimi, tutkinto, alkäät.) Mikael Leino	Piir. LVal	Hyt. Panu Piirtola	Pvm 2.11.2016

Y:\PIMA\1510020756-002_TOHLOPIN TUTKIMUKSET\03_04_05_07_LIITE7_KARTTA_LEIKKA_2016_20161102.DWG
Tulos: 2016.11.02



Merkintöjen selitykset

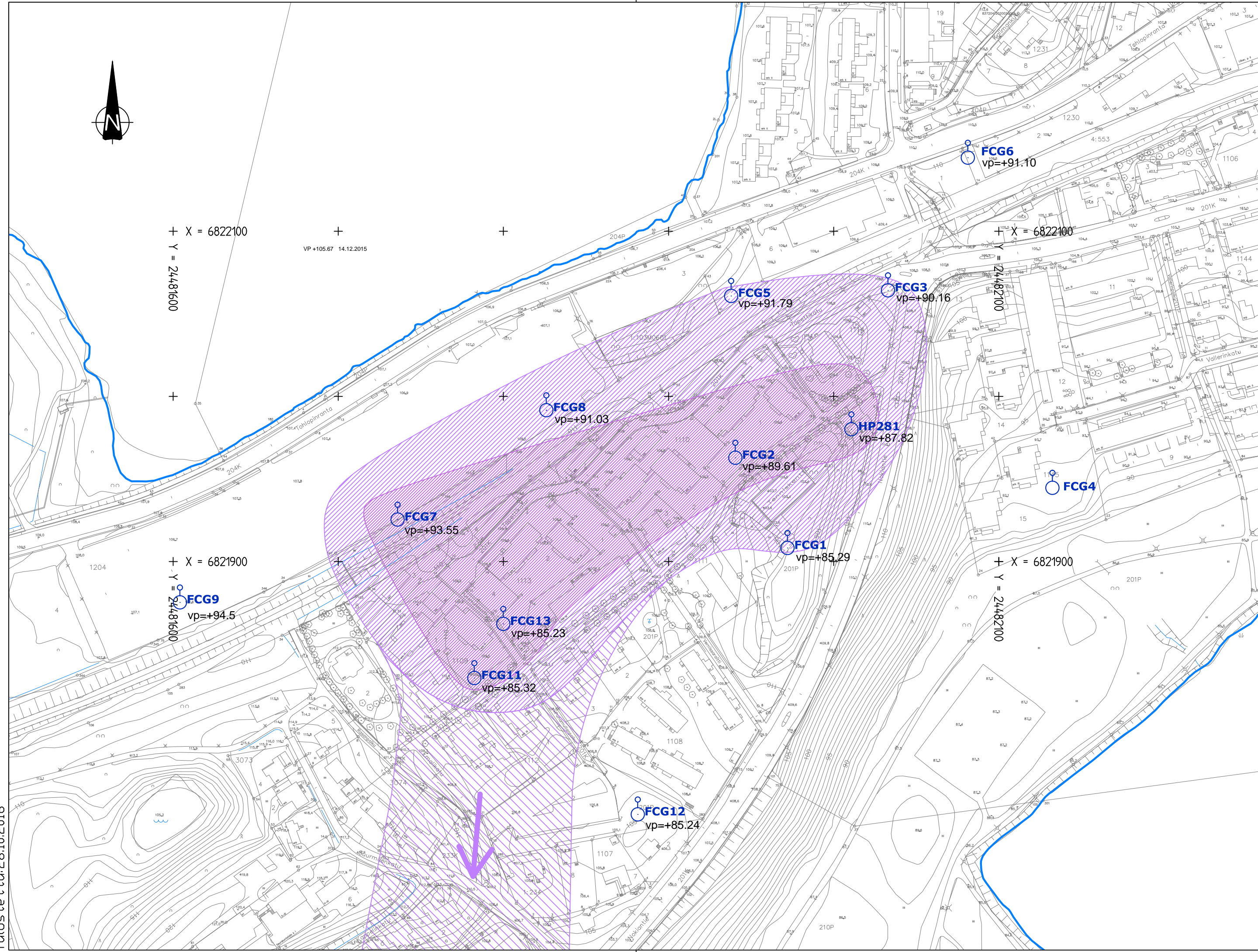
- Sa savi
- Si siltti
- siHk silttinen hiekka
- hHk hieno hiekka
- Hk hiekka

- GW pohjavesi
- +91.03 pohjavedenkorkeus (09/2016)

KP11-KP15 on kairattu viistoon radan alle, vaikka leikkauksessa kairausmerkinnot on piirretty suoraan alaspäin.

k.osa/ kyllä 204 Tohloppi	kuutti/ tila 1204	Tontti/ Rn:o 4	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimialue Maaperän kunnostus	Piirustuslaji Pohjatutkimus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinranta	Piirustuksen sisältö Leikkaus B-B	Mittakaava 1:200/1:200	
Tampere 		Suunn. ala YMP	Työno 1510020756-002
Ramboll PL 718, Pakkahuoneenkatu 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Piirustusno 05	Tiedosto Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Mikael Leino	Piirt. LVal	Hyv. Panu Piirtola	Pvm 2.11.2016

Y:\PIMA\1510020756-002_TOHLOPIN TUTKIMUKSET_PANUNPIIRUSTUKSET\06_PIMA_POHJAVESIKARTTA_20161025.DWG
Tulostettu: 28.10.2016



Tri- ja tetrakloorieteenin summapitoisuus



5-100 mikrog/l



>100 mikrog/l



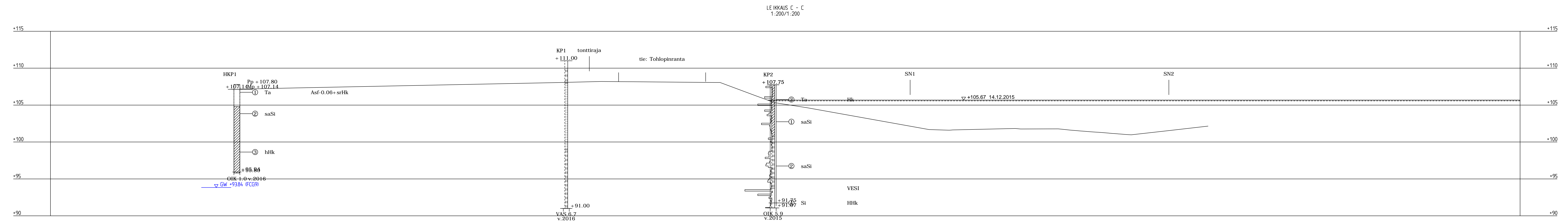
Pohjaveden sekä tri- ja tetrakloorieteenin kulkeutumisreitti



Tutkimukset vain aiemmilta vuosilta

k.osa/ kylä 204 Tohloppi	kortteli/ tila 1204	Tontti/ Rn:o 4	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Maaperän kunnostus	Piirustuslaji Asemapiirustus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinranta	Piirustuksen sisältö Tri- ja tetrakloorieteenin summapitoisuus		Mittakaava 1:2000
Tampere			Koordinaatti- ja korkeusj. ETRS-GK24, N2000
Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala YMP	Työnro 1510020756-002	Tiedosto
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Mikael Leino	Piirustusro 06	Hyv. Panu Piirtola	Muutos
	Piirt. LVal		Pvm 28.10.2016

Y:\PIMA\1510020756-002_TOHLOPIN TUTKIMUKSET_PANUPiIRUSTUKSET\03_04_05_07_LIITE7_KARTTA_LEIKK_2016_20161102.DWG
 Tuloste t:02.11.2016



Merkitöjen selitykset
 GW pohjavesi
 93.84 pohjavedenkorkeus (09/2016)

Kosa/ kyllä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o	Viranomaisen merkintä
204 Tohloppi	1204	4	
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Pohjatutkimus		
Maaperän kunnostus	Pohjatutkimus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Mittakaava		
Tohlopinranta	Leikkaus C-C	1:200/1:200	
Tampere			
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. alio YMP	Työnumero 1510020756-002
		Piirustusno 07	Tiedosto
Suunn. (nimi, tutkinto, alkäät)	Piir.	Hyt.	Pvm
Mikael Leino	K.Nikk.	Panu Piirtola	2.11.2016