

Vastaanottaja  
**Tampereen kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Tutkimusraportti**

Päivämäärä  
**16.8.2011**

# RATAPIHANKADUN ASEMA- KAAVA 8330, TAMPERE MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS



**RATAPIHANKADUN ASEMAKAAVA 8330, TAMPERE  
HAITTA-AINETUTKIMUS**

Tarkastus **16.8.2011**  
Päivämäärä **16.8.2011**  
Laatija **Laura Pyykkö**  
Tarkastaja **Jaana Sunell**  
Hyväksyjä **Antonia Sucksdorff-Selkämaa (19.8.2011)**  
Kuvaus **Tutkimusraportti**

Viite 82136928

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Kohteen kuvaus</b>	<b>1</b>
2.1	Sijainti	1
2.2	Rajaukset ja koko	1
2.3	Omistus	1
2.4	Toimintahistoria ja nykyiset rakenteet	2
2.5	Kaavatilanne	4
2.6	Tulevat toiminnot	5
2.7	Pohjasuhteet	6
2.8	Vedet	6
2.9	Aikaisemmat tutkimukset	6
2.9.1	Maaperätutkimus, Golder Associates Oy (2011)	6
2.9.2	Rakenteiden haitta-aineselvytys, Insinööritoimisto Geotesti Oy (2009)	6
2.9.3	Maaperän pilaantuneisuusselvitys, Ramboll Finland Oy (2004)	7
2.10	Alueella mahdollisesti pilaantuneisuutta aiheuttaneet kohteet	7
<b>3.</b>	<b>Tutkimusten suoritus</b>	<b>8</b>
3.1	Näytteenotto	8
<b>4.</b>	<b>Tulokset ja niiden tulkinta</b>	<b>8</b>
4.1	Kenttämittaukset	8
4.2	Laboratorioanalyysit	8
<b>5.</b>	<b>Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi</b>	<b>9</b>
5.1	Epävarmuuksien tarkastelu	9
5.1.1	Näytteenotosta aiheutuvat epävarmuudet	9
5.1.2	Näytteiden käsittelyn epävarmuudet ja kenttämittausten luotettavuus	9
5.1.3	Laboratorioanalyysien luotettavuus	10
<b>6.</b>	<b>Jatkotoimenpide-ehdotus</b>	<b>10</b>

## LIITTEET

Liite 1	Kuvia tutkimusalueesta ja näytteenotosta
Liite 2	Laboratorion tutkimustodistukset
Liite 3	Analyysien koontitaulukko

## PIIRUSTUKSET

82136928-001	Sijaintikartta	1:10 000
82136928-002	Tutkimuspiirustus	1:1 000

## 1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy suoritti Tampereen kaupungin toimeksiannosta maaperän pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arvioinnin Ratapihankadun kaava-alueella, välillä Itsenäisyydenkatu-Naistenlahden eritasoliittymä. Maaperän haitta-ainetutkimus suoritettiin 21.–23.6.2011 ottamalla kairaamalla maaperänäytteitä ja analysoimalla niistä raskasmetallit, öljyhiilivedyt sekä PAH-yhdisteet. Tutkimuspisteiden sijainnit määritettiin historiaselvityksen, aikaisempien tutkimusten ja alueelle suunniteltujen toimintojen perusteella

Tilaajan yhteyshenkilönä toimii Tampereen kaupungin Kaupunkiympäristön kehittäminen – yksiköstä Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Ramboll Finland Oy:ssä työstä vastasivat projektipäällikkönä FM Jaana Sunell sekä suunnittelijana ins. AMK Laura Pyykkö.

## 2. KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Tampereella, kaupunginosien XVII, XVI ja XV alueella. Kohteen sijainti on esitetty sijaintipiirustuksessa 82136928-001.

### 2.2 Rajaukset ja koko

Ratapihankadun asemakaava välillä Itsenäisyydenkatu – Ainonkatu, kaupunginosat XV-272, xvi-275-13, XVI-273-5, rautatie- ja katualuetta. Tutkimusalue rajautuu idässä Peltokatuun, etelässä Itsenäisyydenkatuun, lännessä rautatiehen ja pohjoisessa Naistenlahdenkatuun. Alueen pinta-ala on noin 8,5 ha. Kohteen rajausta on esitetty tutkimuspiirustuksessa 82136928-002.

### 2.3 Omistus

Seuraavassa taulukossa 1 on esitetty kaava-alueen kiinteistöjen kiinteistörekisteritunnukset ja kiinteistöjen omistajat/hallinnoijat.

**Taulukko 1. Kaava-alueen kiinteistöjen kiinteistörekisteritunnukset ja kiinteistöjen omistajat/hallinnoijat**

Kiinteistörekisteritunnus	Kiinteistön kuvaus	Osoite(et)	Omistaja/Hallinnoija
837-599-2-3	Morkku, asuinrakennus	Vellamonkatu 2	Suomen valtio
837-115-272-89	TTV	Peltokatu 16/ Erkkilänkatu 11	Renor Oy
837-116-275-13	Ent. terveysasema ja Lompanlinna	Peltokatu 33/ Vellamonkatu 1	VR-Yhtymä Oy
837-599-2-14	VVO vuokratalo	Pajakatu 2	VVO-yhtymä Oyj
837-599-2-16	Veturitallit		VR-Yhtymä Oy
837-599-2-9	Valtion rautateiden alue/PMT:n talon parkkipaikka	Erkkilänkatu 11 Viinikankatu 4	Suomen valtio
837-599-2-1	Valtion rautateiden alue		Suomen valtio /Ratahallintokeskus

## 2.4 Toimintahistoria ja nykyiset rakenteet

Ratapihankadun tutkimusalue on ollut auto- ja rautatieliikenteen, pysäköinnin, varastoinnin sekä yritysten ja yhteisöjen toimitilojen aluetta. Alueen eteläpuolella on ollut VR:n pysäköintialue sekä koirapuisto. Niiden paikalle on vahvistunut asemakaavamuuotos huoneistohotellille (no 8100), jota alettiin rakentaa vuonna 2011.

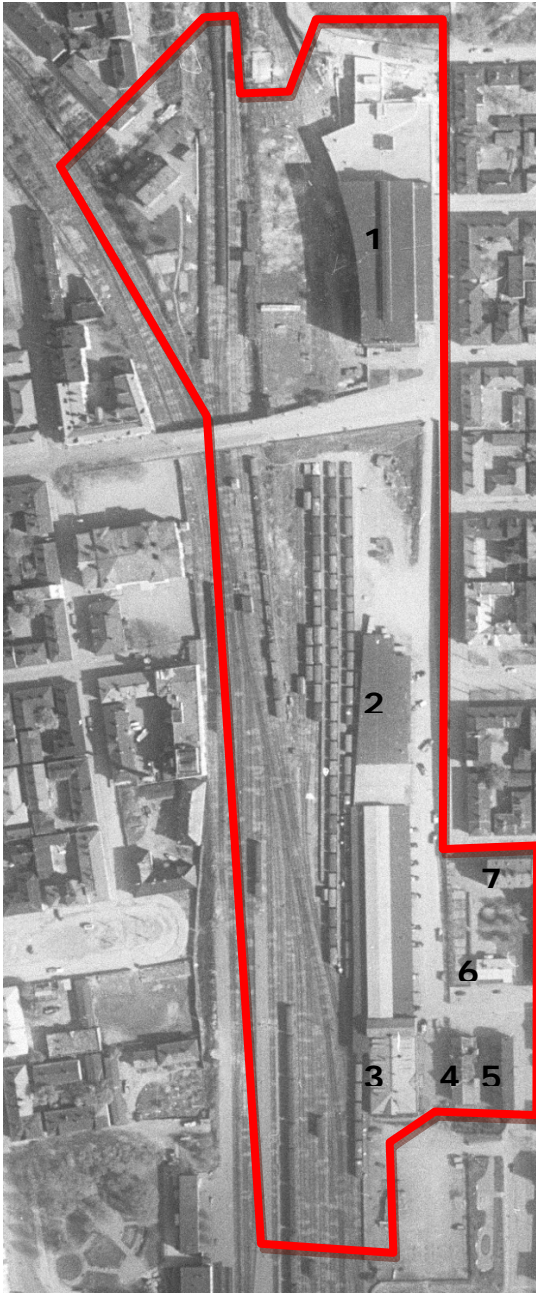
Tutkimusalueen eteläpäässä sijaitsee vuonna 1907 rakennettu tavara-asema. Eteläpäässä sijainneet makasiinit ja lastauslaituri sekä lämmin varastorakennus on purettu vuoden 2009 syksyllä. Tavara-aseman vieressä sijaitsevat vuonna 1902 valmistuneet rautatieläisten seuratalo Morkku, asuinrakennus sekä vuonna 1953 rakennettu entinen VR:n terveydenhuoltokeskus. Nämä Senaattikiinteistöjen omistukseen Ratahallintokeskukselta siirtyneet kiinteistöt ovat olleet vuokrattuna eri toimijoille.

Alueen itäpuolella keskivaiheilla sijaitsee VR:n omistama tiilirakenteinen asuinrakennus, ns. Lompanlinna. Suunnittelualueen pohjoispäässä sijaitsee massiivinen pääosin 7-kerroksinen vuonna 1936 valmistunut PMK:n talo. Se on toimitilaa vuokraavan Renor Oy:n omistama rakennus, jossa sijaitsee tällä hetkellä mm. kuntokeskus ja käsityökoulu. Naistenlahteen ja Poriin johtavien rataosuuksien välissä sijaitsee Kastinlinna, joka on VVO:n omistuksessa oleva asuinkerrostalo.

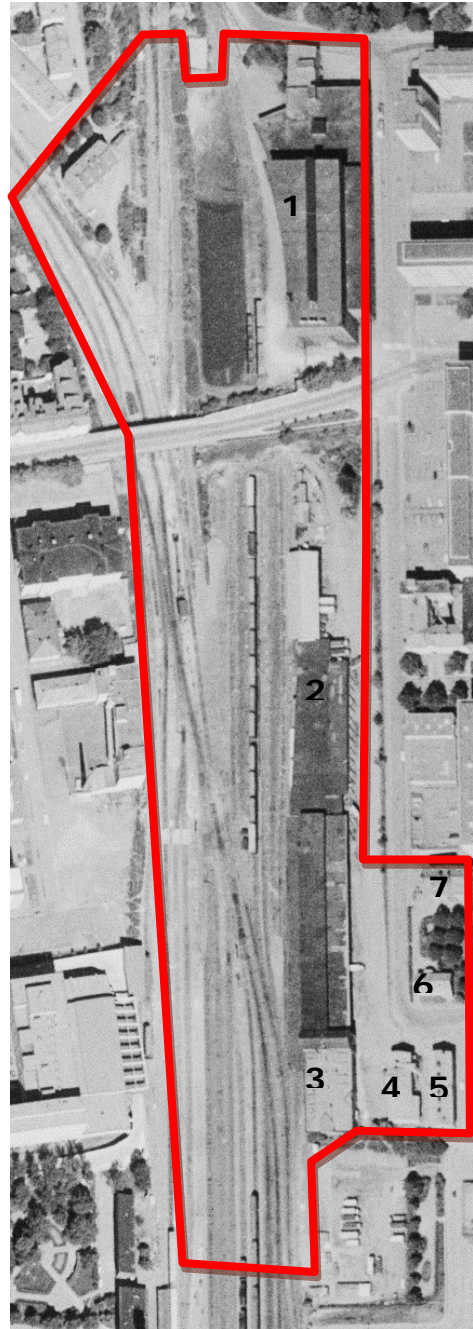
(Lähde: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Ratapihankadun asemakaava välillä Itsenäisyydenkatu – Aionkatu, kaupunginosat XV-272, XVI-275-13, XVI-273-5, rautatie- ja katualuetta, kartta no 8330, 28.5.2009)

Seuraavilla sivuilla on ilmakuvia (kuvat 1...4) vuosilta 1956, 1974, 1999 sekä 2010, joihin on rajattu tutkimusalueena ollut kaava-alue. Kuviin on numeroitu yllä mainitut rakennukset ja toiminnot seuraavasti:

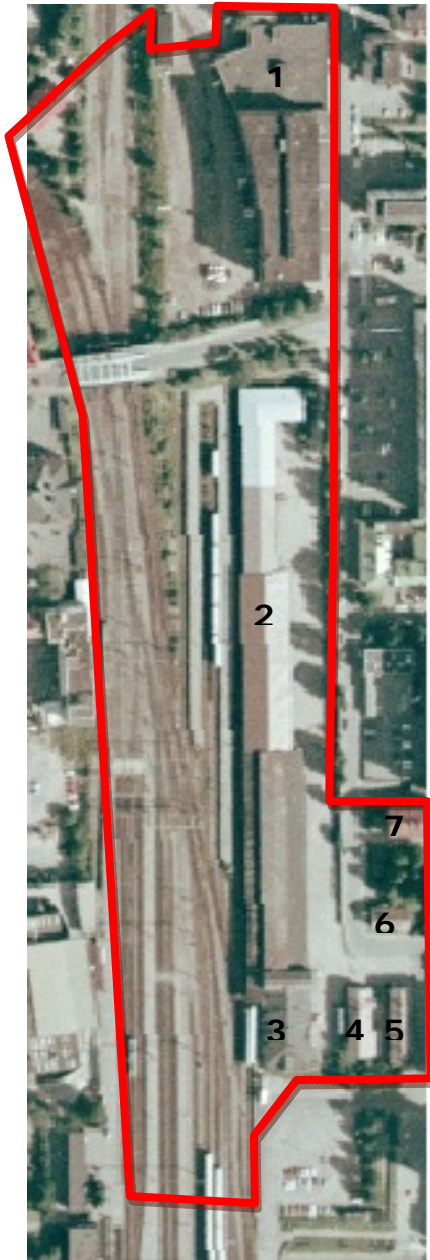
1. PMK:n talo
2. Tavara-aseman makasiinit
3. Tavara-asema
4. Seuratalo Morkku
5. Asuinrakennus
6. Entinen VR:n terveydenhuoltokeskus
7. Lompanlinna



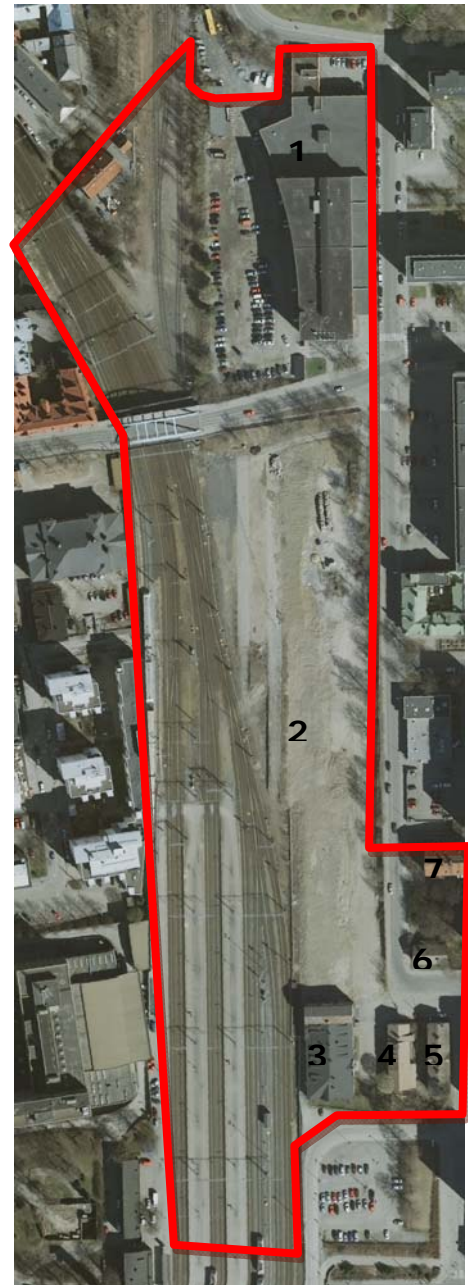
Kuva 1. Ilmakuva vuodelta 1956  
Lähde: Tampereen kaupunki  
© Kaupunkimittaus Tampere 2011



Kuva 2. Ilmakuva vuodelta 1974  
Lähde: Tampereen kaupunki  
© Kaupunkimittaus Tampere 2011



**Kuva 3. Ilmakuva vuodelta 1995**  
Lähde: Tampereen kaupunki  
© Kaupunkimittaus Tampere 2011



**Kuva 4. Ilmakuva vuodelta 2010**  
Lähde: Tampereen kaupunki  
© Kaupunkimittaus Tampere 2011

## 2.5 Kaavatilanne

Valtioneuvosto on vahvistanut Pirkanmaan maakuntakaavan 29.3.2007. Siinä suunnittelualue on varattu keskusta- ja taajamatoiminnoille.

Keskustan osayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 4.1.1995. Sen mukaan alue on rautatieliikenteen, yksityisten palvelujen ja hallinnon aluetta sekä kerrostalovaltaista asuntoaluetta. Ratapihankatu on osoitettu alueelliseksi pääkaduksi, osuuksia jalankulkuyhteyksistä ja kevyen liikenteen pääreiteistä kulkee suunnittelualueen kautta. Väinöläkadun länsipäässä on pysäköintilaitosvaraus.

Keskustan liikenneosayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 18.1.2006 oikeusvaikutteisena. Siinä Ratapihankatu on osa keskustan kehää eli pääkatutasoinen katu. Satakunnankadun jatkeelle on merkitty liikennetunnelivaraus, jonka päätteenä olisi pysäköintilaitos. Rongankadun ja

Vellamonkadun väliselle osuudelle on osoitettu ratapihan alittava liikennetunneli, jota on alettu rakentaa. Ratapihankadun varressa sen itäpuolella on ollut varaus pikaraitiotielle. Liikenneosayleiskaavaan sisältyy myös suunnitelma Tampellan tunnelista, johon Ratapihankatu pohjoispäässään tulisi liittyään.

Suunnittelualueen asemakaavat ovat vuosilta 1897...1981. Suurin osa alueesta kuuluu vanhimpaan vuonna 1897 vahvistuneeseen rautatiealueen asemakaavaan sekä Tammelan vuonna 1966 vahvistuneeseen asuinalueen asemakaavaan. Vellamonkadun ja Tammelankadun välistä yhdistettyjen liike- ja asuinkerrostalojen korttelia 273 koskeva asemakaava on vahvistunut vuonna 1973. Vellamonkadun ja Ilmarinkadun välinen kortteli 275 on osoitettu 1981 vahvistetussa asemakaavassa asuntokerrostalojen korttelialueeksi. Peltokadun varrella sijaitseva Kullervonkadun ja Ainonkadun välinen kortteli 272, jossa sijaitsee entinen PMK:n toimisto- ja varastorakennus on vuonna 1966 vahvistetussa asemakaavassa osoitettu yhdistettyjen teollisuus- ja varastorakennusten ja –laitosten korttelialueeksi. Kekkosentien tunnelia varten on vireillä asemakaavamuutos nro 8156, josta Naistenlahden eritasoliittymää varten erotetaan erillinen asemakaavamuutos nro 8306. Viimeksi mainitussa tullaan osoittamaan Ratapihankatua varten linjaus Ainonkadusta pohjoiseen päin.

Alueen eteläpuolella on vahvistunut asemakaavamuutos nro 8100 huoneistohotellia varten. Ratapihankadun maankäytön suunnittelun tueksi on laadittu yleissuunnitelma nro 7877. Suunnittelun pohjaksi on laadittu vielä tarkennettavia luonto- ja rakennushistoriallisia selvityksiä, kaupunkivaselvitys, rakennettavuus-, maaperä-, melu- ja värinäselvitykset. Niitä täydennetään asemakaavatyön yhteydessä. Aluetta koskevia varhaisempia selvityksiä ovat yleissuunnitelmat ja ideasuunnitelmat mm. Ratapihankadusta, Tampellan tunnelista ja Rongankadun kevyen liikenteen tunnelista. Ratapihankadusta on sen aiemmassa vaiheessa laadittu yleissuunnitelmaraportti liitekarttoineen sekä katusuunnitelmaluonnoksineen. Suunnittelun tueksi on tehty virtuaalimalleja, joita tarkennetaan luonnoksen laatimisen aikana.

(Lähde: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Ratapihankadun asemakaava välillä Itsenäisyydenkatu – Ainonkatu, kaupunginosat XV-272, XVI-275-13, XVI-273-5, rautatie- ja katualuetta, kartta no 8330, 28.5.2009)

## 2.6 Tulevat toiminnot

Ratapihankatu on ydinkeskustan itäreunassa kulkeva uusi yhteys, joka yhdistää pääkatuyhteytenä valtatie 3:n Viinikan liittymästä Kekkosentien tunneliin johtavaan eritasoliittymään. Uudesta yhteydestä on jo rakennettu osuus Viinikankadusta Tullin alueelle.

Keskustan liikenneosayleiskaava osoittaa ydinkeskustaa kiertävän kehän, jonka muodostavat Ratapihankatu, Tampereen valtatie, Hämeenpuisto ja Satakunnankatu. Ratapihankatu tuo kehän osana tärkeän uuden reittimahdollisuuden keskustan itäpuolelle ja mahdollistaa omalta osaltaan mm. Rautatienkadun ruuhkautuneisuuden vähentämistä. Keskustan kehävälille asetetaan vaatimuksina mm. riittävä liikenteellinen toimivuus asiointiliikenteelle ruuhka-aikaankin sekä hyvät yhteydet mm. pysäköintilaitoksiin. Itsenäisyydenkadun ja Lapintien välillä Ratapihankadulla on ollut vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja mm. rakennusten kohdilla. Suunnittelunprosessin ja selvitysten jälkeen on päädytty tutkimaan linjausta, jossa katu väistää entisen tavara-aseman toimistorakennuksen ja kulkee osan matkaa nykyisen Peltokadun linjausta pitkin. Väinölänkadun länsipäätteseen tutkitaan kiertoliittymän sijoittamista.

Ratapihankadun on tarkoitus liittyä Tammelan katuverkkoon sekä em. kohdasta, Kullervonkadulta että Vellamonkadulta. Ratapihan ali on tarkoitus rakentaa kevyen liikenteen alikulkutunneli Rongankadun ja Vellamonkadun päiden välille. Tämä yhteys olisi osa keskustan ja itäisten kaupunginosien kevyen liikenteen pääreittiä. Alikulkutunnelin rakentaminen on aloitettu vuonna 2011.

(Lähde: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Ratapihankadun asemakaava välillä Itsenäisyydenkatu – Ainonkatu, kaupunginosat XV-272, XVI-275-13, XVI-273-5, rautatie- ja katualuetta, kartta no 8330, 28.5.2009)



## 2.7 Pohjasuhteet

Ratapihankadun ympäristössä maaston korkeus vaihtelee välillä +95...+101. Korkein kohta on tutkimusalueen pohjoispäässä ja matalin kohta tavaramakasiinien ja Peltokadun välisellä alueella.

## 2.8 Vedet

Tutkimusalue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on tutkimusalueesta 2 900 metriä kaakkoon sijaitseva Aakkulanharjun 1-lk pohjavesialue.

Lähin pintavesi on tutkimusalueesta noin 500...600 metriä länteen sijaitseva Tammerkoski. Alueesta noin 600 metriä kaakkoon on Sorsalampi. Näsijärvi sijaitsee tutkimuskohteesta noin 900 metriä pohjoiseen ja Pyhäjärvi noin 1 300 metriä lounaaseen.

## 2.9 Aikaisemmat tutkimukset

### 2.9.1 Maaperätutkimus, Golder Associates Oy (2011)

Kohdealueella oli tutkimushetkellä käynnissä Rongankadun alikulkutunnelin kaivutyömaa, jonka alueelta Golder Associates Oy tekee Pöyry Oy:n toimeksiannosta maaperän haitta-ainetutkimusta. Tutkimus ei ole vielä valmistunut, mutta Golderin ottamista näytteistä on saatu laboratorioanalyysitulokset. Näytteitä on otettu junaraiteiden R170, R003, R004, R005...R008 alueilta. Näytteet on otettu raiteiden kohdalta kaivetuista massoista kaivamisen jälkeen. Massoista on otettu kokoomänäytteet, joista on analysoitu laboratoriossa metalleja, öljyhiilivetyjä sekä PAH-yhdisteitä. Tutkimuksen perusteella maaperästä ei ole tutkitulta alueelta arseenin lisäksi löytynyt muita kynnysarvoja ylittäviä pitoisuuksia metalleja, öljyhiilivetyjä tai PAH-yhdisteitä. Arseenin pitoisuus kaikissa tutkituissa näytteissä on ollut välillä 11,2...20,3 mg/kg.

### 2.9.2 Rakenteiden haitta-aineselvitys, Insinööritoimisto Geotesti Oy (2009)

Insinööritoimisto Geotesti Oy on tehnyt alueella sijaitsevasta kolmesta rakennuksesta (Morkku, asuinrakennus, entinen terveysasema) purettavien betonirakenteiden haitta-aineselvityksiä vuonna 2009. Osoitteessa Vellamonkatu 2A sijaitsevan entisen terveysaseman kellarikerroksessa todettiin kohonnut öljyhiilivetyypitoisuus, C10-C40 550 mg/kg. Öljyä sisältävää betonia arvioitiin olevan noin 35 m<sup>2</sup> alalla yhteensä 2 m<sup>3</sup>ltr ja sen ei todettu aiheuttavan riskiä ympäristölle. Osoitteessa Vellamonkatu 2B sijaitsevan seuratalo Morkun kellarissa havaittiin kohonnut öljyhiilivetyypitoisuus, C10-C40 280 mg/kg, jonka ei todettu aiheuttavan riskiä ympäristölle.

Osoitteessa Vellamonkatu 2C sijaitsevan tavara-aseman makasiinirakennuksista sekä lämpimästä varastosta tehtyjen tutkimusten mukaan niiden betonirakenteet olivat osittain öljyhiilivedyillä pilaantuneet. Suurin öljyhiilivetyjen summapitoisuus oli autolaiturin betonirakenteissa, 5 585 mg/kg. Muissa tutkituissa kohteissa öljyhiilivetyjen pitoisuus vaihteli seuraavasti:

- peltimakasiini 664...4 400 mg/kg
- puumakasiini < 38 mg/kg...2 600 mg/kg
- autolaiturin laajennus 140...3 300 mg/kg
- varasto 400 mg/kg.

Makasiinirakennuksesta tutkittiin öljyhiilivetyjen lisäksi raskasmetallit sekä PAH-yhdisteet. Tutkituissa betonirakenteissa oli pieniä pitoisuuksia raskasmetalleja. Kaikki havaitut PAH-pitoisuudet olivat pienempiä kuin Vna 591/2006 jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa asetetut raja-arvot.

Tutkimusten perusteella öljyhiilivetyjä yli 500 mg/kg sisältävien betoni- ja massalaattojen määrät ovat: öljyhiilivetyjä sisältävän betonin määrä (laatta 50 mm) 2 600 m<sup>2</sup>, 130 m<sup>3</sup>ltr ja öljyhiilivetyjä sisältävän massan määrä 2 800 m<sup>2</sup>, 160 m<sup>3</sup>ltr.

### 2.9.3 Maaperän pilaantuneisuusselvitys, Ramboll Finland Oy (2004)

Ramboll Finland Oy on tehnyt alueella vuonna 2004 maaperän pilaantuneisuusselvityksen liittyen Ratapihankadun yleissuunnitelmaan. Vuoden 2004 tutkimuspisteistä neljä (531...534) sijoittuvat vuoden 2011 tutkimusalueelle. Piste 533 sijoittuu rata-alueelle, pisteet 531 ja 532 sijoittuvat entisen tavara-aseman lastauslaiturien edustalle ja piste 534 sijoittuu PMK:n talon parkkipaikalle.

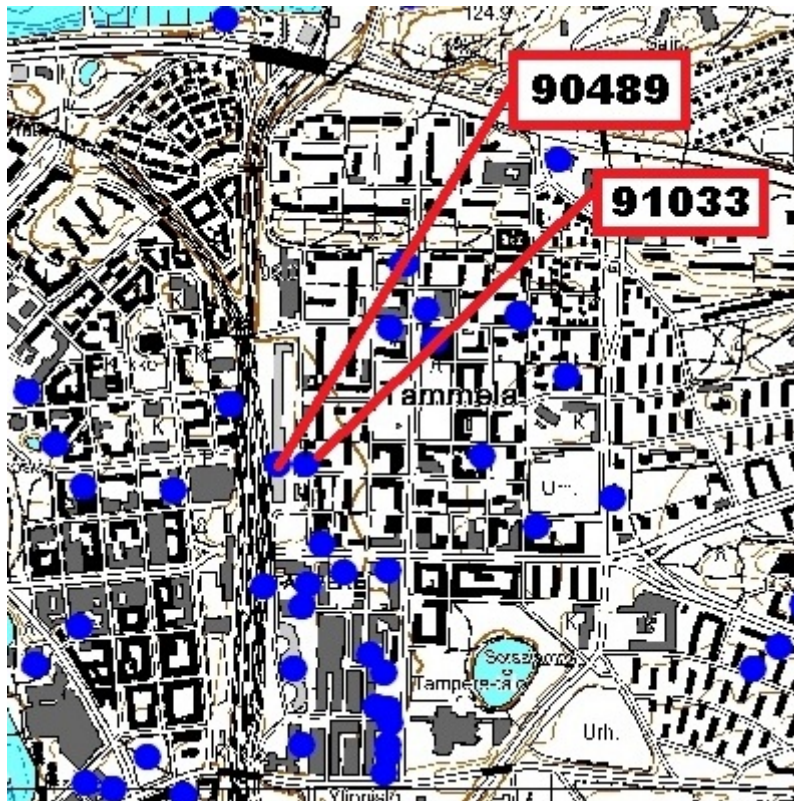
Vuoden 2004 tutkimuksessa havaittiin pisteessä 531 otetusta näytteestä 531/1 1,5...2,0 m kynnyksarvon mukainen kadmiumpitoisuus 1 mg/kg, kynnyksarvon ylittävä lyijypitoisuus 141 mg/kg sekä kynnyksarvon ylittävä sinkkipitoisuus 227 mg/kg. Junaratojen välistä otetussa näytteessä 533/3 0...0,5 m havaittiin ylemmän ohjearvon ylittävä antimoniipitoisuus 52 mg/kg sekä kynnyksarvon ylittävä arseenipitoisuus 29 mg/kg. Arseenipitoisuus ylitti kaikissa tutkimuspisteissä 531...534 kynnyksarvon ollen välillä 10...29 mg/kg. Pisteessä 534 havaittiin kynnyksarvon ylittävä pitoisuus (1,4 mg/kg) fluoranteenia kahdelta eri syvyydeltä.

### 2.10 Alueella mahdollisesti pilaantuneisuutta aiheuttaneet kohteet

Kaava-alueella on aiemmin sijainneiden tavara-aseman peltimakasiini ja puumakasiini, lastauslaituri sekä lämmin varasto ovat rakenteidensa osalta olleet öljyhiilivedyillä pilaantuneita.

Rakennusvalvonnan arkistosta löytyneen piirustuksen mukaan VR:n entisen poliklinikan kellarikerroksessa on huone, jonka käyttö on merkitty sanalla "polttoaine". Rakennuksen seinässä on öljysäiliön täyttöyhteys.

Maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) oli kaksi mahdollisesti pilaantumista aiheuttavaa kohdetta alueella: Pohjolan liikenne (91033) osoitteessa Vellamonkatu 1 ja tavara-asema (90489) osoitteessa Murtokatu. Kohteet on esitetty kartalla kuvassa 5.



Kuva 5. Maaperän tilan tietojärjestelmästä löytyneet kohteet tutkimusalueella (90489 ja 91033) (kuva Hertta-palvelusta).

## 3. TUTKIMUSTEN SUORITUS

### 3.1 Näytteenotto

Ennen näytteenottoa selvitettiin tutkimusalueen sijainnista johtuen erittäin yksityiskohtaisesti alueella olevat kaapeli- ja johtotiedot. Tämän lisäksi puolustusvoimien edustaja kävi tutkimassa tutkimuspisteiden alueet metallinpaljastimella sotien aikaisten lentopommien varalta.

Näytteenottopisteiden paikat valittiin aikaisempien tutkimus- ja historiatietojen perusteella. Lisäksi näytteenottopisteitä sijoitettiin tulevassa asemakaavassa näkyvien uudisrakennusten alueille. Kohdealueella sijaitsevat tutkimusten aikana Rongankadun alikulkutunnelin työmaa, jonka alueelta on tehty erilliset tutkimukset (Golder Associates Oy, 2011). Työmaan ympärillä oli tunnelin kaivumassoja, joten alueen lähiympäristöstä ei saatu otettua näytteitä. Erkkilänkadun eteläpuolella oli tutkimusten aikana metallipalkkeja, joten alueelle ei päästy kairavaunulla. Kuvia tutkimusalueesta ja näytteenotosta on esitetty liitteessä 1.

Näytteenotto suoritettiin 22.-23.6.2011 raskaalla porakonekairalla 15 tutkimuspisteestä (KP1...KP15). Kairauspisteiden sijainnit mitattiin differentiaalikorjaimella varustetulla GPS-laitteella. Kairaus ulotettiin noin 3...4,5 metrin syvyyteen. Näytteet otettiin noin 0,5...1 metrin syvyydestä maakerroksista yhteensä 63 kappaletta. Maanäytteet laitettiin kaasutiiviisiin pusseihin. Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty piirustuksessa 82136928-002.

Kaikkien maanäytteiden metalli- ja puolimetallipitoisuudet määritettiin Niton-röntgenfluoresenssi-analysaattorilla. Näytteistä tehtiin 3 rinnakkaista mittausta ja tulokset on ilmoitettu kolmen mittauksen keskiarvoina. Rinnakkaismittaukset tehtiin eri puolilta näytepusseja. Tämän lisäksi 15 näytteestä analysoitiin öljyhiilivedyt PetroFlag-kenttäanalysaattorilla. Analysoitavat näytteet valittiin historiatietojen sekä aistinvaraisten havaintojen perusteella.

## 4. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

### 4.1 Kenttämittaukset

Kenttämittarilla suoritettussa metallianalyyseissä useissa näytteissä eri pisteistä (KP2, KP4...KP6, KP8, KP9, KP12, KP13) havaittiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia ja kromia. Näytteessä KP13 1,5-2 m havaittiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus kromia.

Kenttämittarilla suoritettussa öljyhiilivetyanalyyseissä havaittiin kahdessa näytteessä kohonnut öljyhiilivetypitoisuus; näytteessä KP7 0,5-0,9 m pitoisuus oli 645 mg/kg ja näytteessä KP10 1,5-2,0 m 429 mg/kg.

### 4.2 Laboratorioanalyysit

Kaikki kemialliset laboratorioanalyysit tehtiin Ramboll Analytysin laboratoriossa Lahdessa. Näytteet valittiin laboratorioanalyysiin kenttämittausten ja aistinvaraisten havaintojen perusteella. Laboratoriossa tutkittiin 15 maanäytteestä metallit ja puolimetallit (kupari, antimoni, lyijy, arseeni, kadmium, koboltti, kromi, nikkeli, vanadiini, sinkki), 15 maanäytteestä öljyhiilivedyt ja 10 maanäytteestä PAH-yhdisteet. Laboratorioanalyysitodistukset ovat liitteenä 2. Näytteiden kenttämittausta- sekä laboratorioanalyysitulokset on esitetty yhteenvedotaulukossa liitteessä 3.

Laboratorioanalyysissä havaittiin kaikissa tutkituissa 15 näytteessä kynnysarvon ylittävä määrä arseenia; arseenipitoisuudet olivat välillä 6,3...26 mg/kg. Näytteessä KP15 0,5-1 m havaittiin kynnysarvon ylittävä pitoisuus kobolttia 22 mg/kg.

Näytteessä KP7 0,5-0,9 m havaittiin kynnysarvon ylittävä summapitoisuus 640 mg/kg öljyhiilivetyjä, joista raskaiden hiilivetyjen osuus oli suurin (570 mg/kg), jäaden kuitenkin alemman ohjearvon alapuolelle.

Kahdessa näytteessä, KP11 0,5-1 m ja KP15 0,5-1 m, havaittiin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet bentso(a)pyreeniä (0,44 mg/kg ja 0,72 mg/kg) ja fluoranteenia (1,2 mg/kg ja 1,4 mg/kg). Tämän lisäksi pisteessä KP11 0,5-1 m havaittiin kynnysarvon ylittävä pitoisuus fenantreeniä 1,1 mg/kg.

## 5. PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDI STUSTARPEEN ARVIOINTI

Maaperän pilaantuneisuutta arvioidaan valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus on arvioitava kohdekohtaisesti, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus maaperässä ylittää kynnysarvon. Mikäli taustapitoisuus alueella on yleisesti kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta. Arvioinnin apuna käytetään asetuksen mukaisia alempia ja ylempiä ohjearvoja. Yleisesti maaperää pidetään pilaantuneena alempien ohjearvojen ylittyessä, paitsi epäherkillä alueilla, kuten teollisuus-, varasto- ja liikennealueilla, joilla pilaantuneisuuden rajana käytetään ylempää ohjearvoa. Alueen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi perustuu ohjearvovertailuun. Pilaantuneisuuden arviointiin käytetään alempia ohjearvoja, sillä alue on kaavoitettu asuinalueeksi.

Kohteen maaperässä todetut öljyhiilivedyt ovat pääosin raskaita öljyhiilivetyjä ja niiden pitoisuudet jäävät alle VNa 214/2007 mukaisten alempien ohjearvojen. Raskaat öljyhiilivedyt ovat heikosti haihtuvia, eikä tarkempi riskinarviointi ole sen vuoksi tarpeen.

Arseenille määritetyt kynnysarvot ylittyivät kaikissa tutkituissa pisteissä. Kynnysarvon ylittyminen on tyypillistä Pirkanmaan alueella. GTK:n ylläpitämän taustapitoisuusrekisterin mukaan Pirkanmaan alueella soramaassa arseenin taustapitoisuus on 25 mg/kg, kun kynnysarvo on 5 mg/kg. Arseenipitoisuus ei tutkimusten perusteella ylitä taustapitoisuutta alueen maaperässä. Kenttämittauksessa havaittiin korkea kromipitoisuus (253 mg/kg) pisteessä KP13, mutta laboratorioanalyysissä näytteen kromipitoisuus oli vain 30 mg/kg.

Laboratorioanalyysissä havaittiin kohonnut bentso(a)pyreenin pitoisuus saattaa olla peräisin esimerkiksi kreosootista, jota on aiemmin käytetty mm. ratapölkkyjen kyllästämiseen. Fenantreeni ja fluoranteeni, joita havaittiin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet kahdessa eri pisteessä, voivat olla peräisin esimerkiksi maaöljyn ja kivihillen palamisprosesseista.

Kohteen maaperän ei katsota tutkituilta osin pilaantuneen metalleilla, PAH-yhdisteillä eikä öljyhiilivedyillä. Alemmat ohjearvot eivät ylity yhdenkään tutkitun haitta-aineen osalta maaperänäytteistä tehdyissä laboratorioanalyysissä.

### 5.1 Epävarmuuksien tarkastelu

#### 5.1.1 Näytteenotosta aiheutuvat epävarmuudet

Näytteenotossa mahdollisesti tapahtuvaa kontaminaatiota (kairanäytteenottimesta, näytteenottovälineistä, käsineistä) ei pidetä pilaantuneisuuden arvioinnin kannalta merkittävänä epävarmuutena.

#### 5.1.2 Näytteiden käsittelyn epävarmuudet ja kenttämittausten luotettavuus

Maanäytteen epähomogeenisuus näytepussissa aiheuttaa epävarmuuksia, sillä tällöin esimerkiksi laboratorion analysoima osuus näytteestä saattaa edustaa todellisuudessa vain osaa näytteestä. Maanäytteet on pyritty sekoittamalla homogeenisoimaan ennen kenttämittauksia ja laboratorioanalyysijä.

Näytteet on säilytetty kaasutiiviissä pusseissa, jolloin haihtuvien yhdisteiden säilymistä näytteissä on pyritty varmistamaan. Näytteiden säilyttäminen kaasutiiviissä pusseissa vähentää epävarmuuksia tulkittaessa tuloksia haihtuvien yhdisteiden osalta.

Metallien ja puolimetallien osalta kenttämittaukset on tehty Niton-kenttämittarilla. Niton mittaa metallien ja puolimetallien kokonaispitoisuuksia röntgenfluoresenssiin perustuvalla tekniikalla. Mittauksessa epävarmuuksia aiheuttaa näytteen matriisi ja kosteus. Lisäksi esimerkiksi pienet metal-

linpalat näytteessä voivat näkyä suurina pitoisuuksina tuloksissa. Mittauksen epävarmuutta on pyritty vähentämään tekemällä jokaisesta näytteestä kolme rinnakkaista mittausta (jokainen eri puolelta näytettä) ja tulos on esitetty näiden kolmen mittauksen keskiarvona.

Niton-kenttämittarin tulokset ovat osittain vertailukelpoisia laboratorion tulosten kanssa. Melko hyvin vertailukelpoisia metalleja ovat arseeni, lyijy, sinkki ja kupari. Niton-kenttämittarilla on mitattu kaikki näytteet, mikä vähentää epävarmuuksia tutkimuksissa huomattavasti, sillä laboratorioanalyysijä ei ole mahdollista tehdä joka näytteestä ja Nitonilla saadaan riittävää tietoa maaperän metallipilaantuneisuudesta.

Öljyhiilivetyjä on tutkittu maanäytteistä PetroFlag-kenttämittarilla, jonka toiminta perustuu fotometriaan. Epävarmuuksia menetelmässä aiheuttaa pieni näytemäärä (1...10 g pitoisuudesta riippuen), jolloin näytteen homogenisointi on erittäin tärkeää. Näyte uutetaan metanoliin, jonka jälkeen se suodatetaan reagenssinesteeseen. Öljyhiilivetyjen lisäksi metanoliin uuttuvat myös PAH-yhdisteet ja luonnolliset hiilivedyt, kuten humusyhdisteet, mikä lisää epävarmuuksia ja usein kasvattaa tulosta. Menetelmällä voidaan kuitenkin todeta voimakkaasti pilaantuneet tai täysin pilaantumattomat näytteet melko luotettavasti.

### 5.1.3 Laboratorioanalyysien luotettavuus

Näytteet on analysoitu Ramboll Analyticsin akkreditoidussa analyysilaboratoriossa. Mikäli näytteissä on jouduttu nostamaan määritysrajaa, tai analyysituloksissa on huomattu jotain tavallisesta poikkeavaa, on nämä asiat mainittu laboratorion tutkimustodistuksissa. Luotettavan analyysilaboratorion käyttö vähentää epävarmuuksia arvioissa.

## 6. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS

Kohteen maaperän ei todettu tutkituilta osin pilaantuneen metalleilla, PAH-yhdisteillä, eikä öljyhiilivedyillä. Osa kohdealueesta oli tutkimushetkellä Rongankadun alikulkutunnelityömaan käytössä, joten näytteenotto ei ollut kaikista paikoista mahdollista. Tunnelityömaan kaivumassat on tutkittu erikseen (Golder Associates Oy, 2011).

Kohteessa ei katsota olevan pilaantuneisuudesta johtuvaa maaperän puhdistustarvetta. Kohteen katsotaan soveltuvan maaperän haitta-ainepitoisuuksien puolesta asuinkäyttöön. Kohteessa tulee kuitenkin työskentelyn aikana suorittaa valvontaa ja ilmoittaa heti, jos esimerkiksi kaivutöiden yhteydessä havaitaan merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Vuoden 2004 maaperän haitta-ainetutkimuksessa havaittiin yksittäinen ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus antimoniamineraalipisteessä 533, joka sijaitsee rata-alueella. Mikäli kaivutöitä tehdään tällä alueella, tulee kaivumassojen haitta-ainepitoisuudet tutkia.

Maaperässä todettiin paikoin kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia arseenia, kobolttia, öljyhiilivetyjä, bentsa(a)pyreeniä, fluoranteenia, fenantreeniä sekä vuoden 2004 tutkimuksessa lyijyä ja sinkkiä. Havaitut pitoisuudet eivät edellytä kunnostustoimenpiteitä, mutta maanrakennustöiden yhteydessä kohteen alueelta mahdollisesti poistettavat maa-ainekset tulee sijoittaa soveltuvaan vastaanottoaikkaan.

Maaperän pilaantuneisuustutkimusta ei suoritettu Morkun ja sen vieressä sijaitsevan entisen asuinrakennuksen sekä entisen terveysaseman alapuolisesta maaperästä, koska tutkimusta suoritettaessa ei ollut varmuutta rakennusten purkamisesta. Rakennetutkimusten perusteella on suositeltavaa tutkia mahdollisen purkamisen yhteydessä em. rakennusten alapuolinen maaperä.

Ramboll Finland Oy

**Jaana Sunell**  
Projektipäällikkö

**Laura Pyykkö**  
Suunnittelija

# Liite 1

---

Valokuvia tutkimusalueesta ja näytteenotosta

Ratapihankadun kaava-alue 8330 Tampere  
Maaperän haitta-ainetutkimus



Kuva 1. Rongankadun alikulkutunnelin työmaa tutkimusalueella.



Kuva 2. Tutkimusalue etelästä pohjoiseen päin kuvattuna.

Ratapihankadun kaava-alue 8330 Tampere  
Maaperän haitta-ainetutkimus



Kuva 3. Metallipalkkeja alueen pohjoispäässä Erkkilän sillan lähellä.



Kuva 4. Tutkimusalue kuvattuna pohjoisesta etelään päin.



Ratapihankadun kaava-alue 8330 Tampere  
Maaperän haitta-ainetutkimus



Kuva 5. Tutkimusalue Erkkilän sillan pohjoispuolella (tutkimuspisteet KP11 ja KP12).



Kuva 6. Näytteenottoa pisteestä KP10.

# Liite 2

---

Laboratorion tutkimustulokset

# Tutkimustodistus

1/4

Projekti: 82133543/19

Ramboll Finland Oy, /Tampere  
Jaana Sunell  
PL 718  
33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: 82136928 Ratapihakadun kaava-alueen PIMA

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 29.6.2011

Näytteenottaja: Laura Pyykkö

Analysointi aloitettu: 29.6.2011

## Maanäytteet

	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	KP2	KP3	KP4	KP5	KP6		
Näyttenumero	11MM 01448	11MM 01449	11MM 01450	11MM 01451	11MM 01452		
<b>MÄÄRITYKSET</b>							
Näytteenottosyvyys	0,5-1	0-0,5	1,7-2,1	0,4-0,9	0,5-1	m	
Kuiva-aine	87	96	91	98	97	m-%	RA4016
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	14	26	14	20	24	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	9,5	7,4	6,5	6,1	6,3	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	50	30	28	39	37	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	30	30	35	25	29	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	8,2	8,7	4,3	5,9	6,1	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	22	16	19	16	17	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	67	58	53	51	59	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	53	37	39	38	42	mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	21	85	<10	<10	14	mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<10	<10	<10	<10	<10	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	17	76	<10	<10	12	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.	<0,2		<0,2			mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)peryleeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*

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

# Tutkimustodistus

2/4

Projekti: 82133543/19

	11MM 01448	11MM 01449	11MM 01450	11MM 01451	11MM 01452	Yksikkö	Menetelmä
Pyreeni	<0,01		<0,01			mg/kg ka	RA4053*

## Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	KP6	KP7	KP9	KP10	KP11		
Näyttenumero	11MM 01453	11MM 01454	11MM 01455	11MM 01456	11MM 01457		

## MÄÄRITYKSET

Näytteenottosyvyys	3,5-3,7	0,5-0,9	0-0,5	1,5-2	0,5-1	m	
Kuiva-aine	85	96	95	95	84	m-%	RA4016
Esikäsitteily, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	<0,5	1,4	0,54	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	7,9	6,3	14	8,5	14	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	0,31	<0,2	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	9,4	7,2	4,5	9,2	11	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	43	39	26	27	47	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	32	27	31	43	42	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	5,4	5,7	11	31	25	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	28	20	15	28	22	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	76	61	59	150	96	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	51	48	28	34	58	mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	77	640	190	100	57	mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	12	64	11	14	<10	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	65	570	180	87	47	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.	<0,2	<0,2	0,5	0,9	6,6	mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,20	mg/kg ka	RA4053*
Asenafteeni	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni	<0,01	0,01	0,03	0,07	0,47	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni	<0,01	0,02	0,03	0,06	0,44	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni	<0,01	0,02	0,04	0,09	0,50	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)peryleeni	<0,01	0,02	0,02	0,06	0,28	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,21	mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni	<0,01	0,03	0,11	0,09	1,1	mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni	<0,01	0,03	0,10	0,17	1,2	mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,13	mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	<0,01	0,01	0,02	0,06	0,31	mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni	<0,01	0,02	0,04	0,08	0,50	mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,23	mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni	<0,01	0,04	0,08	0,14	0,95	mg/kg ka	RA4053*

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

# Tutkimustodistus

3/4

Projekti: 82133543/19

## Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	KP12	KP13	KP13	KP14	KP15		
Näyttenumero	11MM 01458	11MM 01459	11MM 01460	11MM 01461	11MM 01462		
<b>MÄÄRITYKSET</b>							
Näytteenottosyvyys	1-1,5	1,5-2	2,5-3	1,5-2	0,5-1	m	
Kuiva-aine	78	98	75	98	82	m-%	RA4016
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,2	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	12	10	15	20	11	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,22	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	19	6,3	19	8,2	22	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	82	30	64	36	64	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	49	21	42	31	35	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	14	6,0	17	7,2	24	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	40	14	34	21	35	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	110	49	120	72	110	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	110	35	78	35	85	mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<10	48	13	<10	71	mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<10	<10	<10	<10	12	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<10	45	11	<10	59	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.	<0,2		1,2		8,2	mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni	<0,01		0,02		0,21	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni	<0,01		0,02		0,14	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni	<0,01		<0,01		0,05	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni	<0,01		0,07		0,82	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni	<0,01		0,08		0,72	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni	<0,01		0,09		0,69	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)peryleeni	<0,01		0,05		0,44	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni	<0,01		0,04		0,34	mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni	<0,01		0,01		0,08	mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni	<0,01		0,15		0,69	mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni	<0,01		0,20		1,4	mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni	<0,01		0,02		0,06	mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	<0,01		0,06		0,49	mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni	<0,01		0,08		0,76	mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni	<0,01		0,14		0,03	mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni	<0,01		0,17		1,2	mg/kg ka	RA4053*

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

# Tutkimustodistus

4/4

Projekti: 82133543/19

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

**Ramboll Analytics**

Anri Aallon  
FM, kemisti, +358 20 755 7930

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Näytteenotto: 22.-23.6.2011**Jakelu** jaana.sunell@ramboll.fi; laura.pyykkö@ramboll.fi**Menetelmien kuvaukset**

Öljyhiilivetyjakeet, maa

Öljy määritettiin kaasukromatografisesti asetoni/heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen FI-detektoria. Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 10 mg/kg ja mittausepävarmuus 31 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 11046 ja ISO 16703.

PAH + PCB yht. , kiinteä

PAH-näytteet uutettiin toluenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määritysraja on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 23-42 %. Menetelmä perustuu standardiin ISO / FDIS 18287. PCB-näytteet uutettiin toluenilla ja puhdistettiin florisililla. Liuotin vaihdettiin heksaaniin ja näyte käsiteltiin rikkihapolla. Öljyiset näytteet puhdistetaan lisäksi dimetyylisulfoksidilla (DMSO). PCB-yhdisteet analysoidaan GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määritysraja 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Laboratorion sisäinen tutkimusmenetelmä.

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

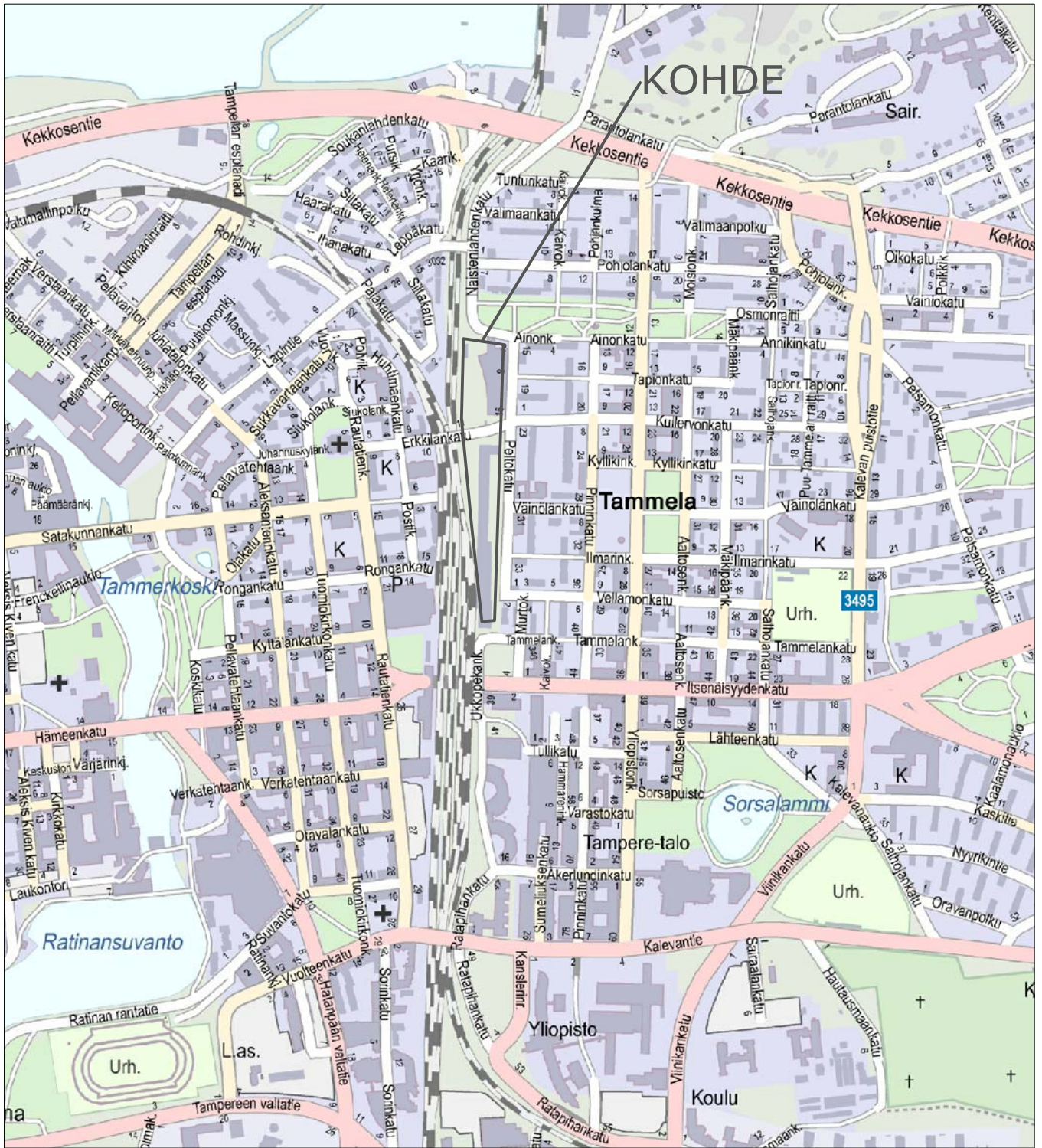
# Liite 3

---

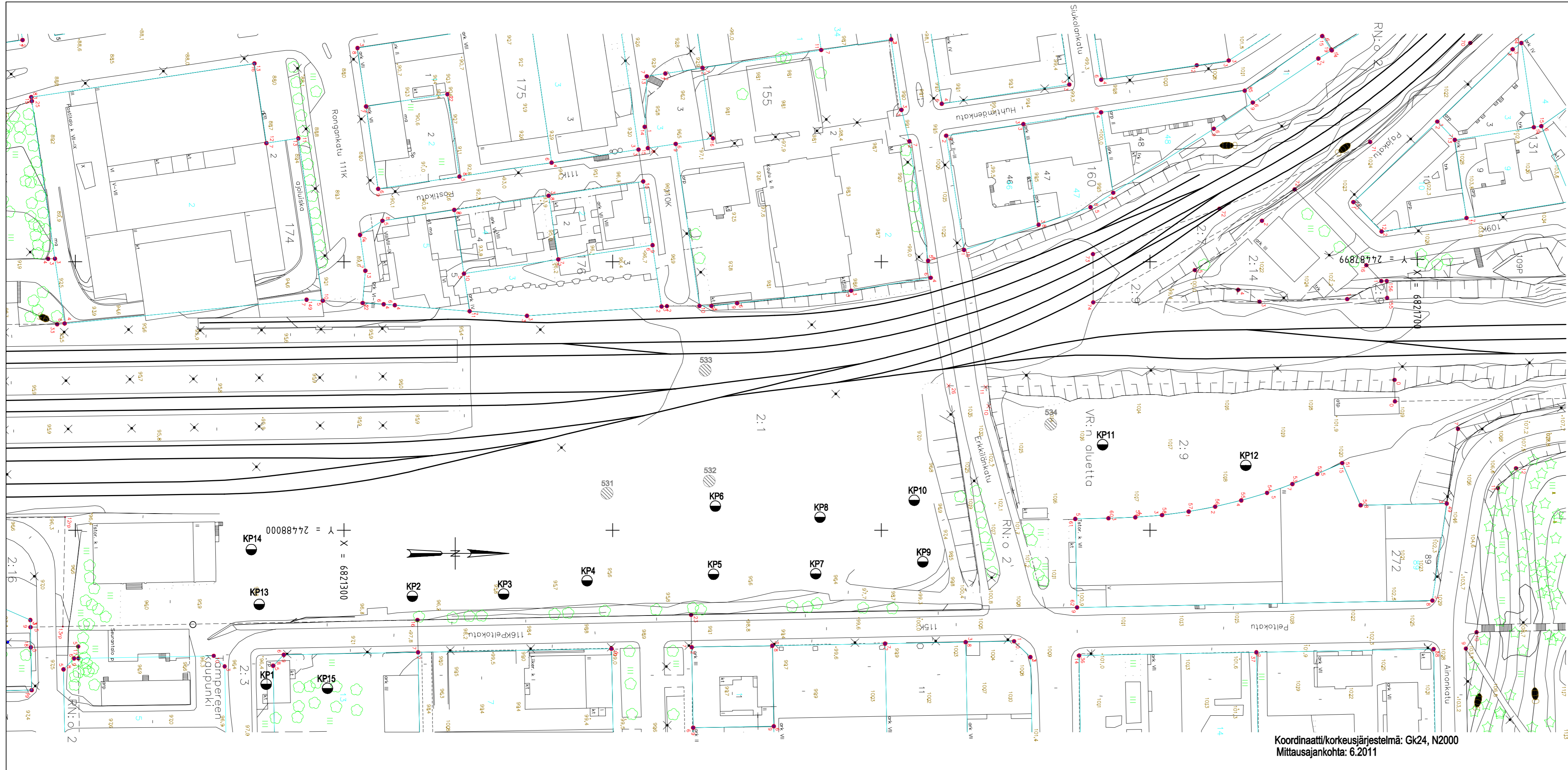
Analyysien koontitaulukko







K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	
<b>Pilaantuneisuusselvitys</b>			Juokseva no	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			<b>Sijantikartta</b>	
			Piirustuksen sisältö	
			Mittakaava	
			<b>Kohteen sijainti</b>	
			<b>1 : 10 000</b>	
<b>Ratapihankatu Tampere</b>				
	Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801	Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto
			<b>82136928</b>	
		Piirustusno	<b>82136928-001</b>	Muutos
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)		Piirt.	Tark.	Päiväys
<b>Hannu Harmoinen, Ymp. ins.</b>		HHa	JSu	<b>10.6.2011</b>



Koordinaatti/korkeusjärjestelmä: Gk24, N2000  
 Mittausajankohta: 6.2011

-  Ramboll Finland Oy 2011 kairauspisteet  
 KP1...KP15
-  Ramboll Finland Oy 2004 kairauspisteet  
 531...534

k. osa/ kylä	kortteli/ tila	Tontti/ Rn: o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Tutkimuspiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
<b>RATAPIHANKATU KAAVA-ALUE, TAMPERE</b>			Kairauspisteet	1:1000
Tampereen kaupunki				
Suunn. ala	Työnro	Tiedosto		
<b>YMP</b>	<b>82136928</b>			
Piirustusno	Piirustuksia	Muutos		
<b>002</b>	<b>2</b>			
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Hyv.	Pvm		
LPY	JSU	11.07.2011		

**RAMBOLL**  
 Ramboll  
 PL 718, Pakkahuoneenaukio 2  
 33101 Tampere  
 puh. 020 755 6800  
 fax 020 755 6801  
 www.ramboll.fi