

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki
Kaupunkiympäristön kehittäminen

Asiakirjatyyppe
Tutkimusraportti
ID 1 219 557

Päivämäärä
5.12.2014

VEHMAI STEN KAUKANI EMEN ASEMA- KAAVA NRO 8455

MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS



VEHMAISTEN KAUKANIEMEN ASEMAKAAVA NRO
8455, MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS

Tarkastus 2.12.2014
Päivämäärä 2.12.2014
Laatija Mikael Leino
Tarkastaja Osmo Jyrävänkoski
Hyväksyjä Antonia Sucksdorff-Selkämaa (5.12.2014)

Viite 1510015098

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|---|---|
| 1. | JOHDANTO | 1 |
| 2. | TUTKIMUSKOHDE | 1 |
| 2.1 | Sijainti ja koko | 1 |
| 2.2 | Rajaukset | 1 |
| 2.3 | Omistus- ja kaavatilanne | 1 |
| 2.4 | Toimintahistoria | 1 |
| 2.5 | Naapurusto | 1 |
| 2.6 | Pohjasuhteet | 1 |
| 2.7 | Pinta- ja pohjavedet | 1 |
| 3. | TUTKIMUKSET | 2 |
| 3.1 | Näytteenotto | 2 |
| 3.1.1 | Asuinkorttelit | 2 |
| 3.1.2 | Taimisto | 2 |
| 3.1.3 | Teollisen toiminnan alue | 2 |
| 3.1.4 | Jätevesiallas | 2 |
| 3.1.5 | Jätealue | 2 |
| 3.1.6 | Peltoalue | 2 |
| 3.2 | Kenttäanalyysit | 3 |
| 3.3 | Kemialliset laboratorioanalyysit | 3 |
| 4. | TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA | 3 |
| 4.1 | Kynnys- ja ohjearvot | 3 |
| 4.2 | Asuinkorttelit | 4 |
| 4.3 | Taimisto | 4 |
| 4.4 | Teollisen toiminnan alue | 4 |
| 4.5 | Jätevesiallas | 4 |
| 4.6 | Jätealue | 4 |
| 4.7 | Peltoalue | 5 |
| 5. | PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI | 5 |
| 6. | JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET | 6 |
| 6.1 | Maaperän kunnostamisen kustannusarvio | 6 |

LIITTEET:

| | | |
|---------|---|-----------|
| Liite 1 | Valokuvia tutkimuksista ja tutkimusalueesta | (3 s) |
| Liite 2 | Maaperänäytteiden koontitaulukko | (1 s, A3) |
| Liite 3 | Laboratorion tutkimustodistukset | (10 s) |

PIIRUSTUKSET:

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| 1510015098-01 | Sijaintikartta | 1:20000, (A4) |
| 1510015098-102 | Tutkimuskartta | 1:2500, (A4) |

1. JOHDANTO

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia Vehmaisten Kaukaniemessä sijaitsevan asemakaava nro 8455 alueen mahdollinen pilaantuneisuus. Työn tilaaja on Tampereen kaupunki yhteyshenkilönään Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Ramboll Finland Oy:ssä työstä ovat vastanneet projektipäällikkö ins. AMK Osmo Jyrävänkoski ja suunnittelija DI Mikael Leino. Laadunvalvonnasta on vastannut FM Kimmo Järvinen.

2. TUTKIMUSKOHDE

2.1 Sijainti ja koko

Tutkimuskohde sijaitsee Tampereen kaupungin Vehmaisten Kaukaniemen kaupunginosassa.

Kohteen koko on noin 12 hehtaaria.

Kohteen sijaintikoordinaatit (ETRS89-TM35FIN) ovat P: 6819266 ja I: 335859.

Kohteen sijainti on esitetty sijaintipiirustuksessa 1510015098-01.

2.2 Rajaukset

Tutkimusalueena on Vehmaisten asemakaava nro 8455 alue. Tutkimusalue rajautuu pohjoisessa Kangasalantiehen, etelässä Kaukajärveen ja idässä sekä lännessä pientaloasutukseen.

Tutkimusalueen rajaus on esitetty piirustuksessa 1510015098-02.

2.3 Omistus- ja kaavatilanne

Tutkimusalueen omistaa Tampereen kaupunki.

Alueen kaavoituksen tavoitteena on kaavoittaa pääosa Kaukaniemestä viheralueeksi ja osa asuntorakentamiseen siten, että turvataan kulttuurihistoriaan, luontoon, maisemaan ja virkistyskäyttöön liittyvät keskeiset arvot.

2.4 Toimintahistoria

Alueella on ollut teollista toimintaa, muun muassa kangaspaino ja muovituotantoa. Lisäksi alueella on ollut taimisto ja peltoja. Tutkimusalueella on paikoitellen havaittavissa jätteitä pintamaassa.

2.5 Naapurusto

Alueen pohjoispuolella on rakennus, jossa on ruokakauppa sekä pienempiä yrityksiä. Luoteispuolella on asuintaloja, kuten myös tutkimusalueen itäpuolella.

2.6 Pohjasuhteet

Alueen maanpinta vaihtelee tasolla noin +88...+113 ollen korkeimmillaan alueen eteläosassa Sonnivuorella ja matalimmillaan Kaukajärven rannalla.

2.7 Pinta- ja pohjavedet

Lähin pohjavesialue, Aakkulanharju (I. luokka) sijaitsee tutkimusalueen länsipuolella noin 1,1 km päässä. Alue rajautuu etelässä Kaukajärveen.

3. TUTKIMUKSET

3.1 Näytteenotto

Tutkimusalue jaettiin useaan eri osa-alueeseen käyttöhistoriansa tai tulevan käytön perusteella.

Osa-alueet olivat:

- Asuinkorttelit
- Taimisto
- Teollisen toiminnan alue
- Jätevesiallas
- Jätealue
- Peltoalue

3.1.1 Asuinkorttelit

Tulevien asuinrakennusten alueelle tehtiin 15 näytepistettä (RF101 – RF115). Näytteet otettiin kairaamalla noin 1 m välein tai maalajikerroksittain tiiviiseen luonnonmaahan.

3.1.2 Taimisto

Taimiston alueelta (n. 0,77 ha) otettiin kahdeksan kokoomanäytettä lapiolla. Alue oli jaettu neljään osa-alueeseen (Taimisto 1 – Taimisto 4), joista otettiin näytteet syvyydeltä 0 – 0,2 m sekä 0,2 – 0,4 m. Jokaisen osa-alueen näyte koostui viidestä osanäytteestä.

3.1.3 Teollisen toiminnan alue

Teollisen toiminnan alueelle tehtiin kymmenen näytepistettä (PIMA1 – PIMA10). Näytteet otettiin kairaamalla noin 1 m välein tai maalajikerroksittain tiiviiseen luonnonmaahan. Alueella oli vanhojen rakennusten perustuksia ja raunioita. Näytteenotto tehtiin perustusten ulkopuolelle, koska rakennukset ovat suojeltuja.

3.1.4 Jätevesiallas

Teollisen toiminnan alueen eteläpuolella oli vanha jätevesiallas ja siihen laskeva avo-oja. Ojasta otettiin yhdestä kohdasta kaksi näytettä lapiolla eri syvyyksiltä (Oja 0-0,2m sekä 0,2-0,4m) ja jätevesialtaasta otettiin kahdesta kohtaa lapiolla eri syvyyksiltä (0-0,2m ja 0,2-0,4m) näytteet, jotka yhdistettiin yhdeksi näytteeksi (JVA 0-0,4m).

3.1.5 Jätealue

Alueella on jätettä näkyvissä pintamaassa tutkimusalueen länsiosassa. Jätetäytön paksuus pyrittiin selvittämään kahden kairapisteen (PIMA11 ja PIMA12) ja kolmen lapionäytepisteen (JA1, JA2, JA3) avulla. Lapionäytepisteiden syvyys oli noin 0,5 m.

Sonninvuoren eteläpuolella oli havaittu myös jätteitä ja Sonninvuoren eteläpuolen ja Kaukajärven rannan väliin tehtiin kaksi lapionäytepistettä (RF1 ja RF2). Pisteessä RF1 kalliopinta oli niin lähellä maanpintaa, että kyseisestä kohdasta pystyi ottamaan vain yhden näytteen syvyydeltä 0-0,2m, mutta pisteestä RF2 otettiin kaksi näytettä, syvyyksiltä 0-0,2m ja 0-0,4m.

3.1.6 Peltoalue

Peltoalue (n. 1,3 ha) oli jaettu kolmeen osaan (Pelto1, Pelto2, Pelto3), joista jokaisesta otettiin näytteet lapiolla syvyyksiltä 0 – 0,2m ja 0,2 – 0,4m. Jokainen näyte koostui viidestä osanäytteestä.

Valokuvia näytteenotosta ja tutkimuskohteesta on esitetty liitteessä 1. Näytepisteiden sijainnit on esitetty tutkimuspiirustuksessa 1510015098-102.

3.2 Kenttäanalyysit

Kokonaishiilivedyt mitattiin yhdestä näytteestä fotometriaan perustuvalla PetroFlag-kenttäanalyysaattorilla. Metall- ja puolimetallipitoisuudet määritettiin kaikista näytteistä XRF-analyysaattorilla. Näytteistä tehtiin kolme rinnakkaista mittausta ja tulokset on ilmoitettu kolmen mittauksen keskiarvoina. Rinnakkaismittaukset tehtiin eri puolilta näytepussia. Kenttämittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

3.3 Kemialliset laboratorioanalyysit

Kemiallisiin laboratorioanalyysiin näytteet valittiin aistinvaraisten havaintojen ja kenttämittausten perusteella.

Laboratoriossa öljyhiilivetyypitoisuudet (C₁₀- C₄₀) analysoitiin 10 maaperänäytteestä, metallit + elohopea (Hg) tutkittiin 26 näytteestä. PAH analyysit tehtiin 5 näytteestä, VOC analyysit 9 näytteestä ja torjunta-aineet 19 näytteestä.

Näytteet analysoitiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa Lahdessa.

Maaperänäytteiden analyysitulokset ovat esitetty kootusti taulukossa liitteessä 2. Laboratorion analyysitodistukset ovat esitetty liitteessä 3.

4. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

4.1 Kynnys- ja ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut asetuksen 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. Arvioinnissa on käytettävä apuna Vna 214/2007 mukaisia kynnys- ja ohjearvoja (taulukko 1).

Taulukko 1. Vna 214/2007 mukaiset ohje- ja kynnysarvot

| Aine | Kynnysarvo, mg/kg | Alempi oh- jearvo, mg/kg | Ylempi ohjearvo, mg/kg |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Metallit ja puolimetallit | | | |
| Antimoni, Sb | 2 | <u>10</u> | 50 |
| Arseeni, As | 5 | <u>50 (e)</u> | 100 (e) |
| Kadmium, Cd | 1 | <u>10 (e)</u> | 20 (e) |
| Koboltti, Co | 20 | <u>100</u> | 250 |
| Kromi, Cr | 100 | <u>200 (e)</u> | 300 (e) |
| Kupari, Cu | 100 | <u>150 (e)</u> | 200 (e) |
| Lyijy, Pb | 60 | <u>200 (t)</u> | 750 (e) |
| Pb, kenttämit- taus | | | |
| Nikkeli, Ni | 50 | <u>100 (e)</u> | 150 (e) |
| Sinkki, Zn | 200 | <u>250 (e)</u> | 400 (e) |
| Zn, kenttämit- taus | | | |
| Vanadiini, V | 100 | <u>150</u> | 250 |
| Öljyhiilivety- jakeet | | | |
| Keskittisleet | | <u>300</u> | 1 000 |

| | | | |
|---------------------------------|-----|---------------|---------|
| (C10-C21) | | | |
| Raskaat öljy- keet (C21-C40) | | <u>600</u> | 2 000 |
| Öljyakeet (C10-C40) | 300 | | |
| PAH-yhdisteet | 15 | <u>30 (e)</u> | 100 (e) |

Ohjearvopitoisuuden perässä (t) merkitsee pitoisuustason määräytymistä terveysriskien perusteella ja (e) ekologisten riskien perusteella.

Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää kynnysarvon. Yleisenä lähtökohtana maaperän kunnostuksen tavoitetasoksi voidaan asuinkiinteistöillä pitää alemmaa ohjearvotasoa ja teollisuuskiinteistöillä ylempää ohjearvotasoa.

Arseenipitoisuuden kynnysarvon ylitys on yleistä Pirkanmaalla. Pirkanmaalla käytettävä arseenipitoisuuden vertailuarvo on 26 mg/kg.

4.2 Asuinkorttelit

Asuinkortteleiden kaikkien tutkittujen näytteiden arseenipitoisuudet ylittivät kynnysarvon. Kaikki tutkitut näytteet alittivat Pirkanmaalla käytettävän vertailuarvon, ollen ylimmillään tasolla 14 mg/kg. Muiden metallien ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle kynnysarvojen. Kahdesta näyttestä löytyi torjunta-aineita. RF103 pisteestä löytyneet torjunta-aineet olivat 2,4,5-T (0,023 mg/kg) ja fluroksipyyri (0,020 mg/kg). RF108 pisteestä löytyi samat torjunta-aineet 2,4,5-T (0,024 mg/kg) ja fluroksipyyri (0,018 mg/kg).

4.3 Taimisto

Taimisto1-Taimisto4 -näytteistä tutkittiin pintanäytteet (0-0,2m) laboratorioissa ja kaikista niistä löytyi arseenin kynnysarvon ylitys (6,9-12 mg/kg). Näytteiden arseenipitoisuus ei ylittänyt Pirkanmaalla käytettävää vertailuarvoa. Vain Taimisto1 (0-0,2m) näytteessä havaittiin torjunta-aineita (DDT+DDE), mutta pitoisuus jäi alle kynnysarvon.

4.4 Teollisen toiminnan alue

Teollisen toiminnan alueelta havaittiin laboratoriotutkimuksissa arseenin kynnysarvon ylitys kaikissa näytteissä. Tulokset vaihtelivat välillä 7,9 – 16 mg/kg. Näytteiden arseenipitoisuus ei ylittänyt Pirkanmaalla käytettävää vertailuarvoa. Kadmiumin kynnysarvon ylitys havaittiin yhdessä tutkitussa näytteessä (PIMA9 0-0,8m), jossa kadmiumin pitoisuus oli 1,1 mg/kg. Muita kynnys- tai ohjearvojen ylityksiä ei havaittu.

4.5 Jätevesiallas

Jätevesialtaan laboratoriotutkimuksissa havaittiin kynnysarvon ylitykset arseenin ja kadmiumin kohdalla. Arseenipitoisuus oli Pirkanmaalla käytettävän vertailuarvon tasolla. Sinkkipitoisuus ylitti ylempään ohjearvon. Öljyhiilivetyjen summapitoisuus ylitti kynnysarvon ja keskitisleiden (C₁₀-C₂₁) pitoisuus alemman ohjearvon. Tutkimustodistuksessa on kuitenkin maininta, että näytteen kromatogrammi ei ole tyypillinen öljylle. Jätevesialtaassa oli paljon orgaanista ainetta ja se on voinut lisätä öljyhiilivetytulosta. Jätevesialtaassa laajuus on noin 50 m². Pilaantunutta maata arvioidaan olevan 25 m³ (50 t).

4.6 Jätealue

Jätealueella arseeni- ja kadmiumpitoisuudet ylittivät kynnysarvon. Arseenipitoisuus ei ylittänyt Pirkanmaalla käytettävää vertailuarvoa. Sinkin kohdalla ylittyi alempi ohjearvo. Öljyhiilivetypitoisuudet ja PAH-pitoisuudet jäivät alle kynnysarvojen. Pisteissä JA2 ja JA3 havaittiin jätettä vielä

0,5 m syvyydessä. Jäte koostui monenlaisista jakeista. Pisteessä JA3 ei havaittu jätettä, kuten ei myöskään kairapisteissä PIMA1 ja PIMA2. Jätealueen laajuus on noin 250 m² (rinnealue) ja jätettä on noin metrin kerrospaksuudelta, yhteensä 250 m³ktr (500 t). Lisäksi tasaisella ranta-alueella on noin 200 m² alueella jätteitä, todennäköisesti vain pinnassa. Sonnivuoren eteläpuolelta otetuissa näytteissä ei ollut kynnys- tai ohjearvojen ylityksiä eikä jätteitä havaittu maaperässä.

4.7 Peltoalue

Laboratoriotuloksissa havaittiin kynnysarvon ylityksiä arseenilla. Pelto1-Pelto3 –näytteistä tutkittiin pintanäytteet (0-0,2m) laboratorioissa ja kaikista niistä löytyi kynnysarvon ylitys (5,5-7,6 mg/kg). Pitoisuudet alittavat Pirkanmaalla käytettävän vertailuarvon. Peltoalueelta ei havaittu torjunta-aineita.

5. PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

Alueen maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioidaan tässä vaiheessa ohjearvotarkastelun perusteella. Arvioinnissa käytetään VNa 214/2007 mukaisia kynnys- ja ohjearvoja. Asetuksen perusteella teollisuus-, varasto tai liikennealueella pilaantuneisuuden arvioinnissa käytetään yleensä ylempiä ohjearvoja ja muilla alueilla alempia ohjearvoja. Kynnysarvotaso puolestaan ilmaisee tarpeen pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin. Tutkimusalueen eri osilla on erilaista maankäyttöä tulevaisuudessa, minkä vuoksi niitä koskevat eri ohjearvot. Asuinkorttelialueella käytetään alempia ohjearvoja ja muilla osa-alueilla ylempiä ohjearvoja.

Tutkimusalueella havaittiin kunnostustarve vain jätevesialtaassa, koska sinkin ylempi ohjearvo ylittyi. Alueella havaitut torjunta-ainepitoisuudet ovat pieniä. Muilla alueilla ei ole kunnostustarvetta. Jätealueella on kuitenkin jätteitä, joka tulee poistaa alueelta.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Alueella olevat jätteet tulee poistaa. Jätevesiallas tulee joko kunnostaa tai siitä tulee tehdä riskinarvio. Pisteessä PIMA9 havaittiin kynnysarvon ylitys kadmiumin osalta, mikä rajoittaa maamassojen sijoittamista, jos alueella tehdään kaivutöitä tulevaisuudessa. Jos edellä mainituilta alueilta kaivetaan maamassoja pois, tulee kaivutyötä valvoa ympäristötekniikan valvojan toimesta ja massat tulee sijoittaa sopivan luvan omaavaan vastaanottoaikaan.

6.1 Maaperän kunnostamisen kustannusarvio

Alueella arvioidaan olevan jätettä 250 m² alueella 500 t ja jätevesialtaassa 50 t. Jätteiden vastaanottomaksu on n. 130 €/t ja pilaantuneiden maiden noin 25 €/t. Kaivu ja kuljetuskustannukset mukaan lukien kustannuksiksi arvioidaan:

| | Hinta | Määrä | Yhteensä |
|---------------------|---------|-------|----------|
| • jätteet | 150 €/t | 500 | 75 000 € |
| • pilaantuneet maat | 50 €/t | 50 | 2 500 € |

Tampereella 5. joulukuuta 2014

Ramboll Finland Oy



Osmo Jyräväkoski
Projektipäällikkö



Mikael Leino
Suunnittelija



Kuva 1. Tutkimusalueelta otettiin näytteitä lapiolla.



Kuva 2. Jätealueelle tehtiin kolme näytepistettä lapiolla. Vastaan tuli monenlaista jätteä.



Kuva 3. Kuva jätealueesta pisteessä JA3 (kuvattu etelään).



Kuva 4. Osa näytteistä otettiin kairauskalustolla.



Kuva 5. Kairapisteeet oli merkitty valmiiksi maastoon GPS:n avulla.



Kuva 6. Perusmaa tutkimusalueella oli yleisimmin silttiä, mutta joissakin kohdissa oli savea.

Liite 2

Maaperänäytteiden koontitaulukko

Liite 3
Laboratorion tutkimustodistukset

Tutkimustodistus

1/4

Projekti: 1510015098/1

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Vehmaisten Kaukaniemi

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 20.10.2014

Näytteenottaja: Mikael Leino

Analysointi aloitettu: 20.10.2014

Maanäytteet

| | Taimisto | Taimisto | Taimisto | Taimisto | Pelto 1 | Yksikkö | Menetelmä |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Näytteenottopisteet | 1 0-0,2 m | 2 0-0,2 m | 3 0-0,2 m | 4 0-0,2 m | 0-0,2 m | | |
| Näyttenumero | 14MM 04039 | 14MM 04040 | 14MM 04041 | 14MM 04042 | 14MM 04043 | | |
| MÄÄRITYKSET | | | | | | | |
| Kuiva-aine | 84 | 82 | 82 | 80 | 81 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi | ok | ok | ok | ok | ok | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | ok | ok | ok | ok | ok | | |
| Antimoni (Sb) | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | mg/kg ka | RA3000* |
| Arseeni (As) | 12 | 8,8 | 7,1 | 6,9 | 5,5 | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | <0,20 | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | 8,2 | 10 | 11 | 11 | 18 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | 45 | 50 | 48 | 43 | 46 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | 24 | 24 | 22 | 45 | 20 | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | 11 | 16 | 10 | 16 | 12 | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | 19 | 21 | 21 | 20 | 20 | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | 110 | 100 | 82 | 94 | 120 | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | 52 | 56 | 58 | 52 | 41 | mg/kg ka | RA3000* |
| Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa | | | | | | mg/kg ka | RA4020* |
| Keskisiselet (C10-C21) | | | | | | mg/kg ka | RA4020* |
| Raskaat öljyjakeet (C21-C40) | | | | | | mg/kg ka | RA4020* |
| Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA- maa | | | | | | | RA4049* |
| Vinyylidikloridi | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| 1,1-dikloorieteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Cis-1,2-dikloorieteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Trans-1,2-dikloorieteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Trikloorieteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Tetrakloorieteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Dikloorimetaani | | | | | | mg/kg ka | RA4049* |
| Polyaromaattiset hiilivedyt yht. | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Antraseeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftyleeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)antraseeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)pyreeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510015098/1

| | 14MM 04039 | 14MM 04040 | 14MM 04041 | 14MM 04042 | 14MM 04043 | Yksikkö | Menetelmä |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Bentso(b)fluoranteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(g,h,i)peryleeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(k)fluoranteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Dibentso(a,h)antraseeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fenantreeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoranteeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoreeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Kryseeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Naftaleeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Pyreeni | | | | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Pestisidit/monij. GC | tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4036 |
| 4,4´-DDE | 0,01 | | | | | mg/kg ka | RA4036* |
| 4,4´-DDT | 0,07 | | | | | mg/kg ka | RA4036* |
| Pestisidit/monij. LC | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4037 |

Maanäytteet

| | | | | | Yksikkö | Menetelmä |
|---------------------|--------------------|--------------------|---------------|---------------|---------|-----------|
| Näytteenottopisteet | Pelto 2 0-0,2 m | Pelto 3 0-0,2 m | JA2 | JVA | | |
| Näyttenumero | 14MM 04044 | 14MM 04045 | 14MM 04046 | 14MM 04047 | | |

MÄÄRITYKSET

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|----------|---------|
| Kuiva-aine | 77 | 76 | 63 | 22 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi | ok | ok | ok | ok | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | ok | ok | ok | ok | | |
| Antimoni (Sb) | <0,50 | <0,50 | 0,89 | 1,1 | mg/kg ka | RA3000* |
| Arseeni (As) | 7,6 | 7,6 | 9,8 | 27 | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | 0,14 | <0,10 | 0,17 | 0,19 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | <0,20 | <0,20 | 1,2 | 1,8 | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | 13 | 12 | 16 | 10 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | 53 | 52 | 53 | 76 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | 25 | 27 | 54 | 88 | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | 12 | 13 | 51 | 37 | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | 22 | 23 | 26 | 31 | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | 130 | 130 | 300 | 420 | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | 62 | 63 | 65 | 60 | mg/kg ka | RA3000* |
| Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa | | | 75 | 770 | mg/kg ka | RA4020* |
| Keskitisleet (C10-C21) | | | <10 | 430 | mg/kg ka | RA4020* |
| Raskaat öljyjakeet (C21-C40) | | | 72 | 340 | mg/kg ka | RA4020* |
| Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA-maa | | | ok | ok | | RA4049* |
| Vinyyliloridi | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| 1,1-dikloorieteeni | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Cis-1,2-dikloorieteeni | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Trans-1,2-dikloorieteeni | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Trikloorieteeni | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Tetrakloorieteeni | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Dikloorimetaani | | | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Polyaromaattiset hiilivedyt yht. | | | 0,49 | <8,0 | mg/kg ka | RA4053* |
| Antraseeni | | | <0,01 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftteeni | | | <0,01 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510015098/1

| | 14MM 04044 | 14MM 04045 | 14MM 04046 | 14MM 04047 | Yksikkö | Menetelmä |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Asenaftyleeni | | | <0,01 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)antraseeni | | | 0,03 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)pyreeni | | | 0,03 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(b)fluoranteeni | | | 0,05 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(g,h,i)peryleeni | | | 0,04 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(k)fluoranteeni | | | 0,02 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Dibentso(a,h)antraseeni | | | <0,01 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fenantreeni | | | 0,04 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoranteeni | | | 0,08 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoreeni | | | <0,01 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni | | | 0,03 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Kryseeni | | | 0,04 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Naftaleeni | | | 0,02 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Pyreeni | | | 0,06 | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Pestisidit/monij. GC | ei tod. | ei tod. | | ei tod. | mg/kg ka | RA4036 |
| 4,4´-DDE | | | | | mg/kg ka | RA4036* |
| 4,4´-DDT | | | | | mg/kg ka | RA4036* |
| Pestisidit/monij. LC | ei tod. | ei tod. | | ei tod. | mg/kg ka | RA4037 |

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

Ramboll Analytics



Anri Aallon
FM, kemisti, +358 50 434 4099

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottopvm. 15-16.10.2014
Öljyhilivetynäytteen 14MM04047 kromatogrammi ei ole tyypillinen öljylle.

Jakelu osmo.jyravankoski@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510015098/1

Menetelmien kuvaukset

| | |
|---------------------------|---|
| Öljyhiilivetyjakeet, maa | Öljyhiilivedyt määritettiin asetonihexaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FI-tekniikkaa. Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C ₁₀ H ₂₂ - C ₄₀ H ₈₂ (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 10 mg/kg ja mittausepävarmuus 31 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 11046 ja ISO 16703. Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu pitoisuuksia yli toteamisrajan, mutta alle määritysrajan. |
| Torjunta-aineet, PIMA-maa | Torjunta-aineet analysoidaan liuotin uuton jälkeen käyttäen GC/MS/MS-tekniikkaa. Menetelmän normaalit määritysrajat ovat 0,005-0,01 mg/kg ka /yhdiste ja mittausepävarmuus 20-50 %. Laboratorion sis. menetelmä. |
| VOC, maa | Metanolikestävädyistä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS-GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin normaali määritysraja on 0,02 mg/kg ka ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määritysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 %. Menetelmä perustuu standardeihin EPA Method 8260B, EPA Method 5021, ISO 22155. |
| PAH + PCB yht. , kiinteä | PAH-näytteet uutettiin toluenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikkaa käyttäen. Menetelmän normaali määritysraja on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 17-37 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. 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 normaali määritysraja 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. PAH- ja PCB- summat on laskettu upper bound-arvoina (jos kongeneerin pitoisuus ei ylitä määritysrajaa, laskussa pitoisuutena käytetään määritysrajaa). |

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

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510015098/2

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen kaupunki, Vehmaisten Kaukaniemi

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 18.11.2014

Näytteenottaja: MLEIN

Analysointi aloitettu: 18.11.2014

Maanäytteet

| | | | | | | Yksikkö | Menetelmä |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Näytteenottpisteet | RF102 | RF103 | RF104 | RF105 | RF106 | | |
| Näyttenumero | 14MM 04649 | 14MM 04650 | 14MM 04651 | 14MM 04652 | 14MM 04653 | | |
| MÄÄRITYKSET | | | | | | | |
| Näytteenottosyvyys | 0-0,3 | 0-0,4 | 0-0,2 | 0-0,1 | 0-0,3 | m | Kenttät. |
| Kuiva-aine | 76 | 77 | 73 | 71 | 81 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi | ok | ok | ok | ok | ok | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | ok | ok | ok | ok | ok | | |
| Antimoni (Sb) | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | mg/kg ka | RA3000* |
| Arseni (As) | 7,2 | 6,7 | 7,3 | 14 | 12 | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | 0,31 | 0,26 | 0,31 | <0,20 | 0,21 | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | 14 | 16 | 16 | 12 | 14 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | 59 | 58 | 61 | 64 | 50 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | 30 | 24 | 29 | 29 | 33 | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | 17 | 19 | 42 | 13 | 14 | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | 24 | 23 | 26 | 24 | 21 | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | 140 | 150 | 150 | 99 | 110 | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | 57 | 60 | 78 | 81 | 60 | mg/kg ka | RA3000* |
| Pestisidit/monij. GC | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4036 |
| Pestisidit/monij. LC | ei tod. | tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4037 |
| 2,4,5-T | | 0,023 | | | | mg/kg ka | RA4037 |
| Fluoroksyppi | | 0,020 | | | | mg/kg ka | RA4037 |

Maanäytteet

| | | | | | | Yksikkö | Menetelmä |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Näytteenottpisteet | RF108 | RF111 | RF110 | RF112 | RF113 | | |
| Näyttenumero | 14MM 04654 | 14MM 04655 | 14MM 04656 | 14MM 04657 | 14MM 04658 | | |
| MÄÄRITYKSET | | | | | | | |
| Näytteenottosyvyys | 0-0,4 | 0-0,3 | 0-0,3 | 0-0,4 | 0-0,8 | m | Kenttät. |
| Kuiva-aine | 75 | 77 | 76 | 75 | 79 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi | ok | ok | ok | ok | ok | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | ok | ok | ok | ok | ok | | |
| Antimoni (Sb) | <0,50 | 0,64 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | mg/kg ka | RA3000* |

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

Tutkimustodistus

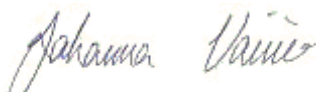
2/2

Projekti: 1510015098/2

| | 14MM 04654 | 14MM 04655 | 14MM 04656 | 14MM 04657 | 14MM 04658 | Yksikkö | Menetelmä |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Arseeni (As) | 10 | 7,5 | 9,0 | 7,9 | 11 | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | 0,24 | 0,28 | 0,25 | 0,27 | 0,23 | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | 14 | 11 | 14 | 16 | 16 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | 62 | 51 | 63 | 64 | 56 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | 26 | 30 | 31 | 28 | 28 | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | 14 | 36 | 20 | 19 | 13 | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | 25 | 20 | 26 | 25 | 23 | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | 130 | 140 | 130 | 160 | 120 | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | 80 | 64 | 79 | 81 | 67 | mg/kg ka | RA3000* |
| Pestisidit/monij. GC | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4036 |
| Pestisidit/monij. LC | tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | ei tod. | mg/kg ka | RA4037 |
| 2,4,5-T | 0,024 | | | | | mg/kg ka | RA4037 |
| Fluoroksiipyyri | 0,018 | | | | | mg/kg ka | RA4037 |

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

Ramboll Analytics



Johanna Vainio
FM, kemisti, +358 40 183 0635

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottopvm. 12-14.11.2014

Jakelu osmo.jyravankoski@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

Torjunta-aineet, PIMA-maa

Torjunta-aineet analysoidaan liuotin uuton jälkeen käyttäen GC/MS/MS-tekniikkaa. Menetelmän normaalit määrittäysrajat ovat 0,005-0,01 mg/kg ka /yhdiste ja mittausepävarmuus 20-50 %. Laboratorion sis. menetelmä.

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

Tutkimustodistus

1/4

Projekti: 1510015098/3

Ramboll Finland Oy / Tampere

PL 718

33101 TAMPERE

Tutkimuksen nimi: Tampereen kaupunki, Vehmaisten Kaukaniemi

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 18.11.2014

Näytteenottaja: MLEIN

Analysointi aloitettu: 18.11.2014

Maanäytteet

| | | | | | | Yksikkö | Menetelmä |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| Näytteenottpisteet | PIMA1 | PIMA2 | PIMA3 | PIMA8 | PIMA9 | | |
| Näyttenumero | 14MM | 14MM | 14MM | 14MM | 14MM | | |
| | 04659 | 04660 | 04661 | 04662 | 04663 | | |
| MÄÄRITYKSET | | | | | | | |
| Näytteenottosyvyys | 0-1,3 | 0-0,7 | 0-0,5 | 0-0,4 | 0-0,8 | m | Kenttät. |
| Kuiva-aine | 75 | 79 | 78 | 91 | 85 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi | ok | ok | ok | ok | ok | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | ok | ok | ok | ok | ok | | |
| Antimoni (Sb) | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | mg/kg ka | RA3000* |
| Arseni (As) | 8,4 | 7,9 | 9,4 | 12 | 12 | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | 0,28 | <0,20 | 0,37 | 0,49 | 1,1 | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | 11 | 13 | 13 | 7,5 | 12 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | 53 | 56 | 59 | 43 | 51 | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | 27 | 25 | 30 | 33 | 27 | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | 18 | 11 | 57 | 17 | 12 | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | 22 | 24 | 24 | 20 | 21 | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | 120 | 130 | 190 | 73 | 150 | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | 65 | 69 | 71 | 39 | 60 | mg/kg ka | RA3000* |
| Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa | 53 | <20 | 110 | 130 | <20 | mg/kg ka | RA4020* |
| Keskitisleet (C10-C21) | <20 | <20 | <20 | 80 | <20 | mg/kg ka | RA4020* |
| Raskaat öljyjakeet (C21-C40) | 46 | <20 | 100 | 53 | <20 | mg/kg ka | RA4020* |
| Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA-maa | | ok | ok | ok | ok | | RA4049* |
| Vinyyliloridi | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| 1,1-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Cis-1,2-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Trans-1,2-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Triklloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Tetrakloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Dikloorimetaani | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Polyaromaattiset hiilivedyt yht. | | <0,40 | | | <0,40 | mg/kg ka | RA4053* |
| Antraseeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftteeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftyleeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)antraseeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)pyreeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |

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

Tutkimustodistus

2/4

Projekti: 1510015098/3

| | 14MM 04659 | 14MM 04660 | 14MM 04661 | 14MM 04662 | 14MM 04663 | Yksikkö | Menetelmä |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Bentso(b)fluoranteeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(g,h,i)peryleeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(k)fluoranteeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Dibentso(a,h)antraseeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fenantreeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoranteeni | | <0,02 | | | 0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoreeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Kryseeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Naftaleeni | | <0,02 | | | <0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Pyreeni | | <0,02 | | | 0,02 | mg/kg ka | RA4053* |
| Pestisidit/monij. GC | | | | | ei tod. | mg/kg ka | RA4036 |
| Pestisidit/monij. LC | | | | | ei tod. | mg/kg ka | RA4037 |

Maanäytteet

| | | | | | Yksikkö | Menetelmä |
|---------------------|-------------------|---------------------|---------------|---------------|---------|-----------|
| Näytteenottopisteet | PIMA10 / 0-0,5 | PIMA10 / 0,5-1,4 | PIMA11 | PIMA12 | | |
| Näyttenumero | 14MM 04664 | 14MM 04665 | 14MM 04666 | 14MM 04667 | | |

MÄÄRITYKSET

| | | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-------|----------|----------|
| Näytteenottosyvyyys | 0-0,5 | 0,5-1,4 | 0-0,8 | 0-0,3 | m | Kenttät. |
| Kuiva-aine | 81 | 85 | 85 | 74 | m-% | RA4016* |
| Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi | | ok | ok | | | RA3007 |
| Metallit (PIMA), maa | | ok | ok | | | |
| Antimoni (Sb) | | <0,50 | 1,0 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Arseeni (As) | | 16 | 11 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Elohopea (Hg), PIMA | | <0,10 | <0,10 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Kadmium (Cd) | | <0,20 | 0,76 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Koboltti (Co) | | 10 | 13 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Kromi (Cr) | | 58 | 49 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Kupari (Cu) | | 29 | 27 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Lyijy (Pb) | | 24 | 17 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Nikkeli (Ni) | | 21 | 20 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Sinkki (Zn) | | 110 | 130 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Vanadiini (V) | | 69 | 60 | | mg/kg ka | RA3000* |
| Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa | 44 | | 35 | 79 | mg/kg ka | RA4020* |
| Keskisileet (C10-C21) | <20 | | <20 | <20 | mg/kg ka | RA4020* |
| Raskaat öljyjakeet (C21-C40) | 38 | | 28 | 69 | mg/kg ka | RA4020* |
| Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA- maa | | ok | ok | ok | | RA4049* |
| Vinyylikloridi | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| 1,1-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Cis-1,2-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Trans-1,2-dikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Trikloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Tetrakloorieteeni | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Dikloorimetaani | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | mg/kg ka | RA4049* |
| Polyaromaattiset hiilivedyt yht. | | <0,40 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Antraseeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftteeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Asenaftyleeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |

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

Tutkimustodistus

3/4

Projekti: 1510015098/3

| | 14MM 04664 | 14MM 04665 | 14MM 04666 | 14MM 04667 | Yksikkö | Menetelmä |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| Bentso(a)antraseeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(a)pyreeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(b)fluoranteeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(g,h,i)peryleeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Bentso(k)fluoranteeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Dibentso(a,h)antraseeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fenantreeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoranteeni | | 0,03 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Fluoreeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Kryseeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Naftaleeni | | <0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Pyreeni | | 0,02 | | | mg/kg ka | RA4053* |
| Pestisidit/monij. GC | | | | | mg/kg ka | RA4036 |
| Pestisidit/monij. LC | | | | | mg/kg ka | RA4037 |

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

Ramboll Analytics



Johanna Vainio
FM, kemisti, +358 40 183 0635

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottopvm. 12-14.11.2014

Jakelu osmo.jyravankoski@ramboll.fi; mikael.leino@ramboll.fi

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510015098/3

Menetelmien kuvaukset

| | |
|---------------------------|---|
| Öljyhiilivetyjakeet, maa | Öljyhiilivedyt määritettiin asetoni/heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FI-tekniikkaa. 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. Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu pitoisuuksia yli toteamisrajan, mutta alle määritysrajan. |
| Torjunta-aineet, PIMA-maa | Torjunta-aineet analysoidaan liuotin uuton jälkeen käyttäen GC/MS/MS-tekniikkaa. Menetelmän normaalit määritysrajat ovat 0,005-0,01 mg/kg ka /yhdiste ja mittausepävarmuus 20-50 %. Laboratorion sis. menetelmä. |
| VOC, maa | Metanoliikestävöidystä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS-GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin normaali määritysraja on 0,02 mg/kg ka ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määritysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 %. Menetelmä perustuu standardeihin EPA Method 8260B, EPA Method 5021 , ISO 22155. |
| PAH + PCB yht. , kiinteä | PAH-näytteet uutettiin toluenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikkaa käyttäen. Menetelmän normaali määritysraja on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 17-37 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. 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 normaali määritysraja 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. PAH- ja PCB- summat on laskettu upper bound-arvoina (jos kongeneerin pitoisuus ei ylitä määritysrajaa, laskussa pitoisuutena käytetään määritysrajaa). |

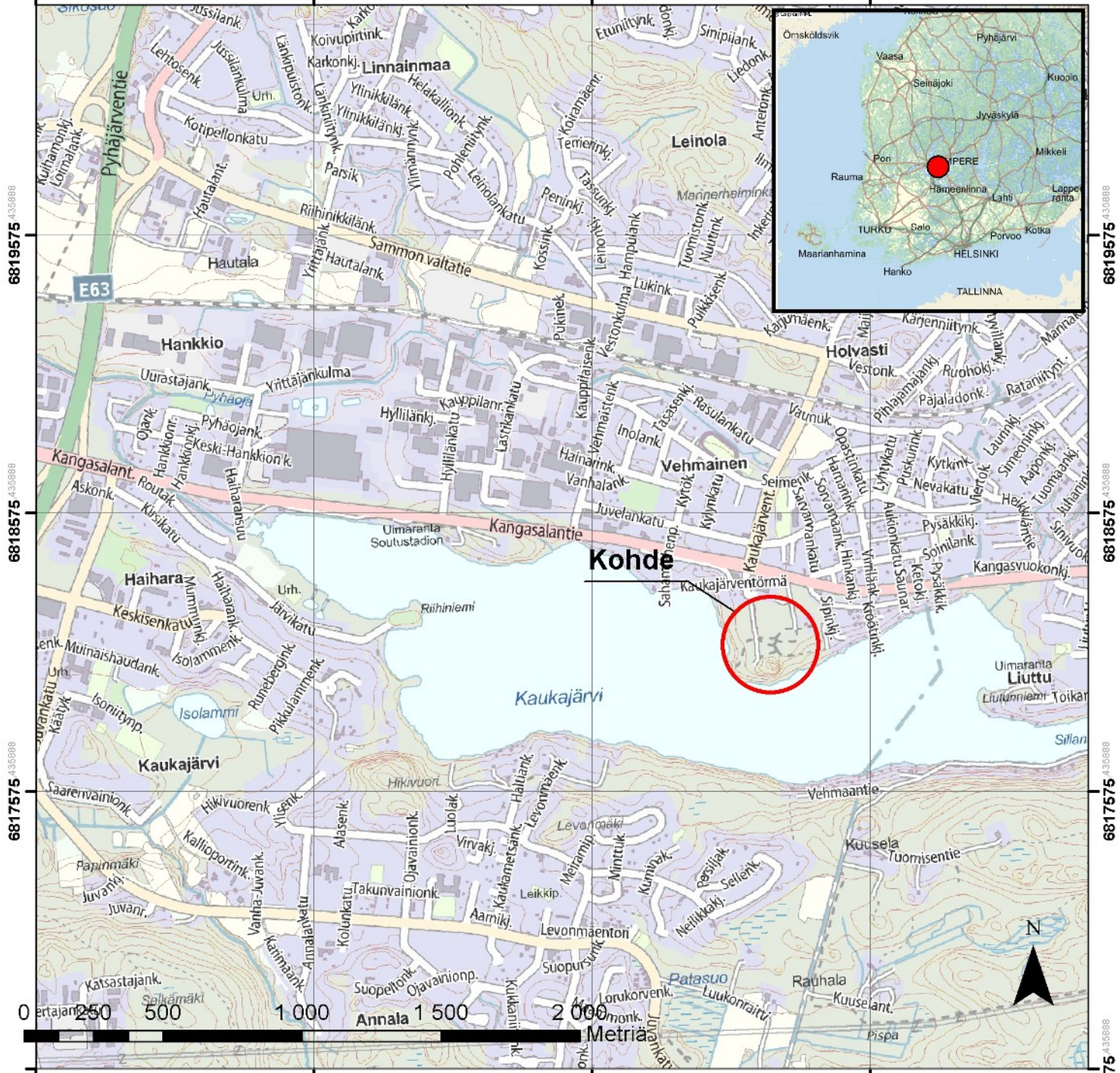
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

24493029 776964

24494029 776964

24495029 776964

24496029 776964



24493029 776964

24494029 776964

24495029 776964

24496029 776964

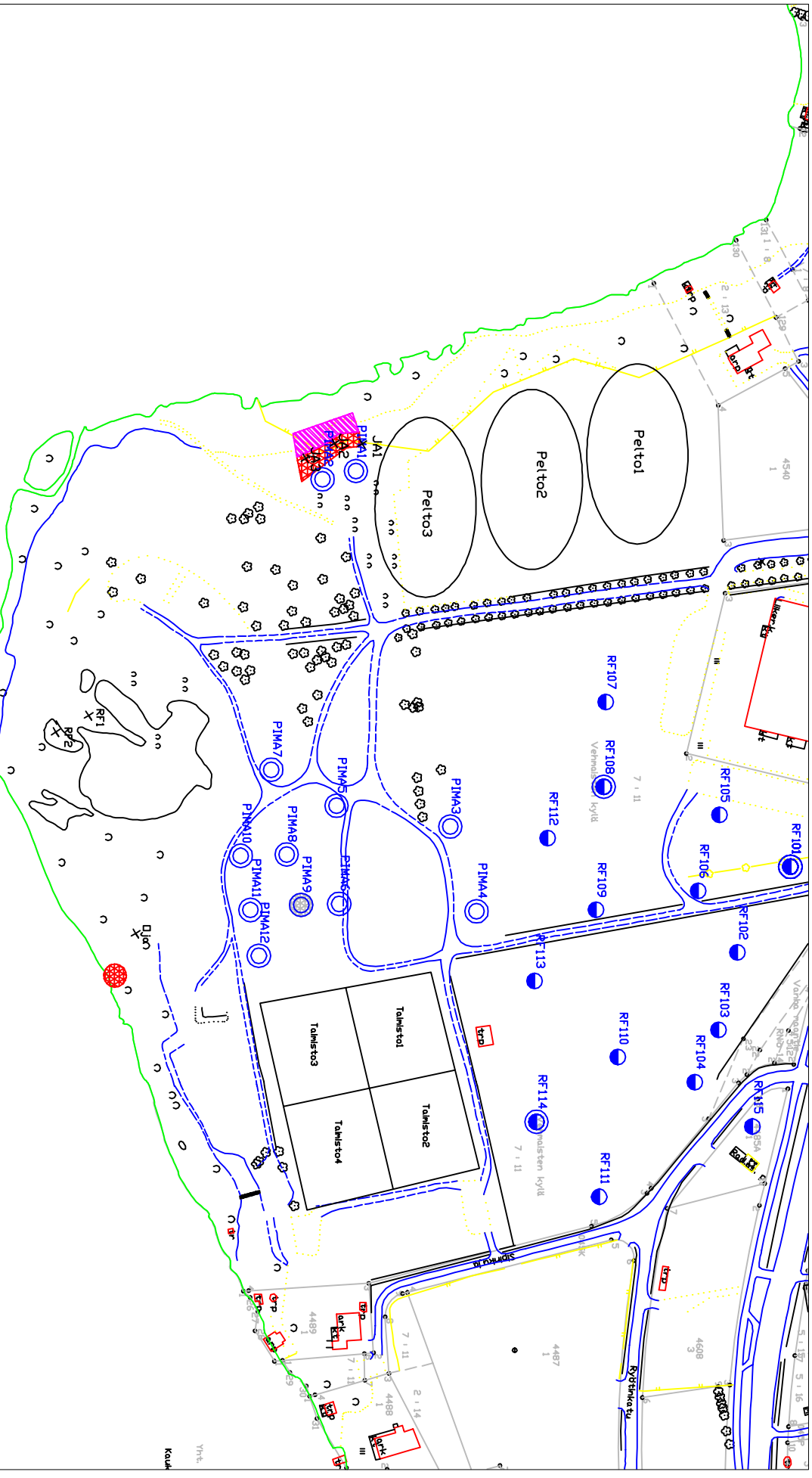
| | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------------|
| K.osa/Kylä | Kortteli/Tila | Tontti/Rno | Viranomaisen merkintöjä |
| Rakennustoimenpide | | | Piirustuslaji |
| Pilaantuneisuustutkimus | | | Juokseva no |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | | | Sijaintipiirustus |
| | | | Piirustuksen sisältö |
| | | | Mittakaava |
| | | | Sijainti |
| | | | 1:20 000 |
| Asemakaava-alue nro 8455 Kaukaniemi, Vehmainen TAMPERE | | | |
| RAMBOLL | Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 fax 020 755 6201 | Suunn.ala YMP | Työnumero 1510015098 |
| | | Piirustusno 01 | Tiedosto |
| Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.) | | Piirt. | Muutos |
| Tiina Virta | | Tark. | Päiväys |
| | | TIINAV | O. Jyräväkoski |
| | | | 18.9.2014 |



6819575

6818575

6817575

6816575




-  Jätealue, jätettä maaperässä, kohonneita haitta-ainepitoisuuksia maaperässä
-  Jätealue, jätettä maan pinnalla

Jätevesiallas, haitta-ainneiden pitoisuuksia yli ylempään ohjearvon

Näytepiste PIMA9, kadnumpitoisuus yli kynnyсарvon



| | | | | | |
|---|----------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------|
| K.osa/Kylä | Kortteliv/tila | Tontti/Rno | Viranomaisien merkinnöitä | | |
| Vehmainen | | | Pilustusajeli | Tutkimuspiirustus | Juoksevan no |
| Rakennusomajepide | | | Pilustuksen sijainti | Pilaantuneisuuden rajaus | Mittakaava |
| Pilaantuneisuustutkimus | | | | | 1:2500 |
| Rakennuskontteen nimi ja osate | | | | | |
| Vehmainen, Kaukanlempi TAMPERE | | | | | |
|  | | Suunn. ala YMP | Työnnumero 1510015098 | Tiedosto | |
| Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenkujie 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 fax. 020 755 6201 | | Pilustusnumero 102 | Tark. | Muutos | |
| Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekky.) Mikael Leino, DI | | Piir. | Tark. O. Jyräväkoski | Päiväys 2.12.2014 | Mein |