

Vastaanottaja
Senaatti-kiinteistöt

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
25/08/2017

MAAPERÄN PILAANTU- NEISUUSTUTKIMUS MARTINKATU 2-4, TURKU



MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS
MARTINKATU 2–4, TURKU

Päivämäärä 25.8.2017
Laatija Maiju Nylund/Ramboll Finland Oy
Tarkastaja Timo Niemi/Ramboll Finland Oy
Kim Brander/Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Minna Aarnio/Senaatti-kiinteistöt
Kuvaus Maaperän pilaantuneisuustutkimus Martinkatu 2–4,
Turku

Viite 1510034867-001

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohde	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Rajaukset ja koko	1
2.3	Toimintahistoria	1
2.4	Tulevat toiminnot	2
2.5	Maa- ja kallioperä	3
2.6	Pinta- ja pohjavedet	3
2.7	Aikaisemmat tutkimukset	3
3.	Tutkimuksen suoritus	3
3.1	Näytteenotto	3
3.2	Kenttäanalyysit	4
3.3	Laboratorioanalyysit	4
4.	Tulokset ja niiden tulkinta	4
4.1	Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot	4
4.2	Maanäytteiden analyysitulokset	4
4.3	Vuoden 2003 maaperätutkimusten analyysitulokset (Maa ja Vesi Oy)	5
4.4	Vuoden 2004 maaperätutkimusten analyysitulokset (Ramboll Finland Oy)	5
4.5	Jätteellinen maa-aines	5
5.	Maaperän pilaantuneisuuden arviointi	6
5.1	Pilaantuneisuuden arvioinnin lähtökohta	6
5.2	Ohjearvon valinta	6
5.3	Vertailu viitearvoihin	6
5.4	Kriittiset haitta-aineet	6
5.5	Kulkeutumisen arviointi	7
5.6	Terveysriskien arviointi	8
5.7	Ekologisten riskien arviointi	8
5.8	Epävarmuustarkastelu	8
6.	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	9

LIITTEET

Liite 1

Turun museokeskuksen lausunto

Liite 2

Tutkimusraportti PIMA-kuopituksen konekaivuun arkeologisesta valvonnasta

Liite 3

Koekuoppakortit

Liite 4

Valokuvaliite

Liite 5

Analyysitulosten koontitaulukko

Liite 6

Aikaisempien maaperätutkimuksien analyysitulosten koontitaulukko

Liite 7

Laboratorioanalyysien tutkimustodistukset

PIIRUSTUKSET

01	Sijaintikartta	1:10 000
02	Tutkimuskartta, tutkimuspisteet sekä nykyiset ja puretut rakennukset	1:750
03	Tutkimuskartta, tutkimuspisteet sekä nykyiset ja uudet rakennukset	1:750
04	Tutkimuskartta, tutkimuspisteet ja ilmakuva 2016	1:750
05	Tutkimuskartta, tutkimuspisteet ja täyttömaakerroksen alustava rajaus	1:750

1. JOHDANTO

Senaatti-kiinteistöt on suunnittelemassa Turussa osoitteessa Martinkatu 2–4 sijaitsevan hallinnoimansa kiinteistön asemakaavan muuttamista. Tällä hetkellä kyseisellä kiinteistöllä on kaavamerkintä YH-1 (hallinto- ja virastorakennusten korttelialue). Tavoitteena on, että uusi kaava mahdollistaisi asuinrakentamisen. Kaavamuutoksen jatkosuunnittelun pohjaksi kiinteistöllä suoritettiin maaperän pilaantuneisuustutkimus.

Ramboll Finland Oy toteutti tutkimusalueella maaperän pilaantuneisuustutkimuksen näytteenoton heinäkuussa 2017. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko tutkimusalueen maaperässä haitta-aineita ja/tai jätettä siinä määrin, että niillä on merkitystä alueen tulevaa käyttöä suunniteltaessa. Tutkimus tehtiin Senaatti-kiinteistöjen toimeksiannosta ja tilaajan yhteyshenkilönä toimi kiinteistökehityspäällikkö Minna Aarnio. Tutkimuksen vastuuhenkilöinä Ramboll Finland Oy:ssä toimivat johtava asiantuntija Kim Brander, projektipäällikkö Timo Salmi ja suunnittelija Maiju Nylund.

2. TUTKIMUSKOHDE

2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Turun kaupungin Martin kaupunginosassa.

Tutkimuskohteen likimääräisen keskipisteen ETRS-TM35FIN-koordinaattijärjestelmän mukaiset koordinaatit ovat N 6710253 ja E 239193.

Tutkimuskohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 1.

2.2 Rajaukset ja koko

Tutkimuskohde rajautuu lounaassa/etelässä Martinkatuun ja luoteessa/pohjoisessa Itäiseen Rantakatuun. Idässä tutkimusalue rajautuu kalliioleikkaukseen.

Tutkimusalueen pinta-ala on noin 1 ha. Tutkimusalueen tarkempi raja-alue on esitetty piirustuksessa 2.

2.3 Toimintahistoria

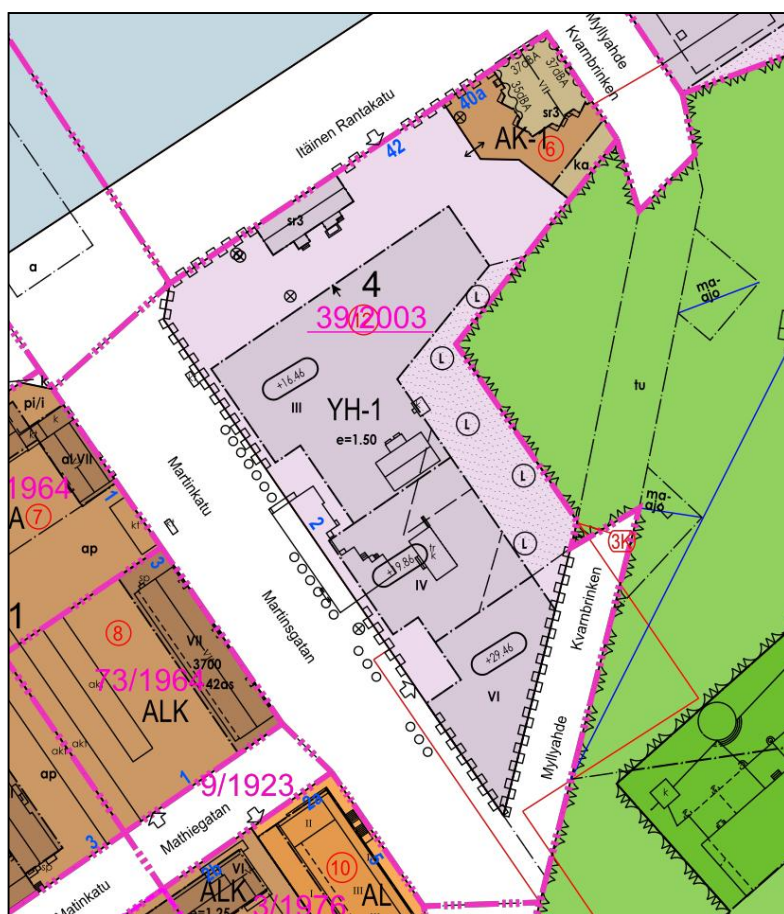
Kaavamuutoksen valmisteluun liittyen Ramboll CM Oy suoritti kohteessa rakennushistoriallisen dokumentoinnin kesällä 2017. Dokumentoinnista on laadittu erillinen raportti, jossa on tutkittu alueen nykytilaa ja kuvattu myös aiempaa historiaa.

Historiallisten karttojen perusteella Aurajoen varrella on sijainnut makasiineja ja peltoja. Tutkimusalueella tai sen läheisyydessä on sijainnut Turun linnan tiiliuuni ja tiilisali, jotka perustettiin vuonna 1557. Tästä johtuen alue on arkeologisesti kiinnostava, ja siksi Turun museokeskus antoi maaperätutkimukseen liittyvän lausunnon (29.6.2017), jonka mukaan kohteessa oli tehtävä arkeologista valvontaa konekaivuun yhteydessä (liite 1). Kyseinen valvontatyö tilattiin Muuritutkimus ky:ltä, joka on laatinut valvontatyöstä raportin (liite 2). Arkeologisessa valvonnassa havaittiin yhdessä kuopassa (RF32) lyhyt pätkä kivi-tilirakennetta, jonka arvioitiin olevan peräisin 1800-luvun jälkipuoliskolta. Valvotuissa koekuopissa ei kuitenkaan havaittu selkeitä merkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä.

Tutkimusalueella sijaitsee nykyisin kolme puista asuinrakennusta ja kaksi tiilirunkoista ulkorakennusta, joiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 2. Itäisen Rantakadun reunassa sijaitsee alueen vanhin v. 1831 rakennettu empirerakennus. Muut alueella sijaitsevat rakennukset Auran So-keritehdas on rakennuttanut 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa.

Tontti on aikaisemmin ollut nykyistä huomattavasti tiheimmin rakennettu. Martinkadun ja Itäisen Rantakadun kulmauksessa sijainnut puutalo tuhoutui 1940-luvulla ja tilalle tuli kerhojen pelikenttä (minigolf), joka sekin on jo purettu alueelta. Alueen itäosassa on sijainnut kutomo 1940-luvulta lähtien sekä myöhemmin Soinnun äänilevytehdas. Äänilevyjä valmistettiin tuolloin sellakasta, joka on hyönteisen tuottamaa hartsia, josta etyylialkoholiin liuottamalla valmistettiin nopeasti kuivuvaa lakkaa. Entisen äänilevytehtaan rakennuksessa on sijainnut myös rautainen lämmitysöljysäiliö. Äänilevytehdas paloi vuonna 2005, jonka jälkeen se purettiin ja myös öljysäiliö poistettiin alueelta.

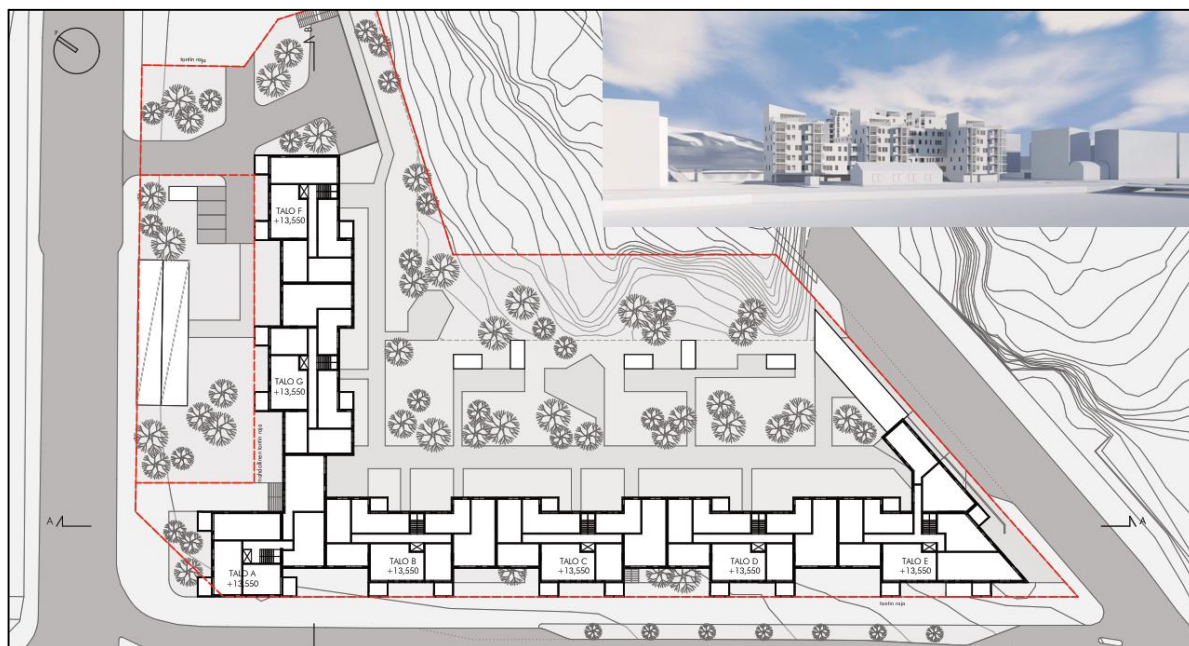
Tällä hetkellä tutkimusalue on pääosin paikoituskäytössä. Voimassa olevan asemakaavan mukaisesti tutkimusalueella on kaavamerkintä YH-1 eli hallinto- ja viristorakennusten korttelialue (kuva 1).



Kuva 1. Ote tutkimusalueen voimassa olevasta asemakaavasta (Turun kaupungin kiinteistöliikelaitos 2017).

2.4 Tulevat toiminnot

Alueelle on suunnitteilla asemakaavamuutos, joka mahdollistaisi asuinkerrostalojen rakentamisen tutkimusalueelle (kuva 2).



Kuva 2. Tutkimusalueelle on suunnitteilla asuinkerrostaloja (Arkkitehtitoimisto Matti Takala Oy 2016).

2.5 Maa- ja kallioperä

Tutkimusalueella suoritettujen maaperätutkimusten perusteella alueen maaperän voidaan todeta koostuvan pääasiassa sekalaisesta täyttömaa-aineksesta: savesta, siltistä, sorasta, hiekasta, kivistä ja louheesta. Luonnollinen savimaakerros on alueen pohjoisosassa noin 2,0 m syvyydessä. Tutkimusalueen itä- ja eteläreunoilla kallionpinta kohoaa jyrkästi. Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineistojen perusteella kohteen kallioperä koostuu pääasiassa syväkiviin kuuluvasta mikrokliinigraniitista.

2.6 Pinta- ja pohjavedet

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen välittömässä läheisyydessä. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee tutkimusalueen kaakkoispuolella noin 3 km päässä (Kaar-ninko, I-luokka, ID 0285352).

Tutkimusalueen pohjoispuolella noin 50 m päässä sijaitsee Aurajoki. Aurajoen lisäksi tutkimus-alueen läheisyydessä ei sijaitse muita merkittäviä pintavesistöjä.

2.7 Aikaisemmat tutkimukset

Maa ja Vesi Oy on suorittanut alueella ympäristötekniinen maaperätutkimuksen vuonna 2003, jolloin maanäytteitä otettiin kierrekairalla yhteensä neljästä näytepisteestä noin 1,0–2,0 m syvyyteen asti. Vuonna 2004 tutkimusalueella suoritettiin lisätutkimuksia Ramboll Finland Oy:n toimesta. Tällöin tutkimusalueelle kaivettiin kaivinkoneella yhteensä 17 koekuoppaa, jotka ulotettiin joko puhtaaseen savimaakerrokseen tai kallionpintaan asti (syvyys noin 1,0–2,0 m).

3. TUTKIMUKSEN SUORITUS

3.1 Näytteenotto

Kohteen maaperätutkimuksen näytteenotot suoritettiin 6.7.2017 ja 13.7.2017 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Tutkimuksessa alueelle kaivettiin kaivinkoneella yhteensä 15 koekuoppaa, joista otettiin edustavia maanäytteitä enintään 1,0 m välein. Maanäytteitä otettiin yhteensä 49 kpl. Koekuopat ulotettiin syvimmillään 3,0 m syvyyteen tai luonnollisen savimaakerrokseen taikka kallionpintaan asti. Näytepisteet pyrittiin sijoittamaan mahdollisimman kattavasti koko tutkimus-

alueen laajuudelle siten, että aikaisemmissa tutkimuksissa todettujen haitta-ainepitoisten maa-ainesten esiintymisaluetta pystyttäisiin rajaamaan. Tutkimuskohteesta tehty koekuoppakortit on esitetty liitteessä 3 ja koekuoppien valokuvat liitteessä 4.

Näytepisteiden tarkka sijainti mitattiin GPS-laitteen avulla. Näytepisteiden sijainnit on esitetty piirustuksissa 2, 3, 4 ja 5.

Maanäytteet otettiin laboratorion ohjeiden mukaisesti Rilsan-näytepusseihin, jotka suljettiin ilmatiiviisti näytteenoton jälkeen. Yhden maanäytteen osalta suoritettiin myös näytteen kestäväointi metanoliliuokseen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden laboratorioanalyysijä varten. Otetuista maanäytteistä toimitettiin 34 näytettä Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n laboratorioon analysoitavaksi.

3.2 Kenttäanalyysit

Kaikista otetuista maanäytteistä (49 kpl) määritettiin metallipitoisuudet Niton XRF-kenttämittarilla. Jokaiselle näytteelle suoritettiin kolme rinnakkaismittausta ja tässä tutkimuksessa esitetyt metallipitoisuudet ovat näiden mittaustulosten keskiarvoja. XRF-kenttämittarilla suoritettujen mittausten tulokset on esitetty liitteessä 3 yhdessä laboratorioanalyysien tulosten kanssa.

3.3 Laboratorioanalyysit

Otetuista maanäytteistä tehtiin Eurofins Environmental Testing Oy:n laboratoriossa seuraavat analyysit:

- metallit: 18 näytettä
- öljyhiilivedyt: 15 näytettä
- PAH-yhdisteet: 14 näytettä
- VOC-yhdisteet: 1 näyte

Laboratorioanalyysien tulokset on esitetty kootusti liitteessä 5. Käytettyjen analyysimenetelmien kuvaukset on esitetty tutkimustodistuksien yhteydessä liitteessä 7.

4. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

4.1 Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot

Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa on käytetty tässä tutkimuksessa valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) esitettyjä viitearvoja sekä ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2016 esitettyjä raja-arvoja.

- *Kynnysarvo* tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.
- *Alempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana.
- *Ylempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai vastaavana.

4.2 Maanäytteiden analyysitulokset

Laboratorioanalyysissä todettiin sinkin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus (ylempi ohjearvo 400 mg/kg) näytepisteissä RF23 (0,2–0,5 m) (todettu pitoisuus 700 mg/kg) ja RF27 (0,5–1,0 m) (todettu pitoisuus 620 mg/kg).

Alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin laboratorioanalyysissä sinkin (alempi ohjearvo 250 mg/kg) osalta näytepisteissä RF23 (0,5–1,0 m) (todettu pitoisuus 350 mg/kg) ja RF24 (0,2–0,5 m) (todettu pitoisuus 260 mg/kg) sekä lyijyn (alempi ohjearvo 200 mg/kg) osalta näytepisteessä RF23 (0,2–0,5 m) (todettu pitoisuus 380 mg/kg).

Kynnysarvon ylittäviä metallipitoisuuksia todettiin laboratorioanalyysissä antimonin, arseenin, kadmiumin, lyijyn, sinkin ja/tai vanadiinin osalta näytepisteissä RF21...RF33 ja RF35 eri näytesyvyyksillä.

PAH-yhdisteiden osalta laboratorioanalyysissä todettiin bentso(a)antraseenin, bentso(a)pyreenin, fenantreenin ja fluoranteenin kynnysarvojen ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä RF23 (0,2–0,5 m), RF25 (0,2–0,5 m), RF27 (0,5–1,0 m), RF32 (0,2–0,5 m) ja RF35 (0,5–1,0 m).

Laboratorioanalyysissä ei todettu aromaattisten hiilivetyjen, kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen tai öljyhiilivetyjakeiden C10–C40 ja oksygenaattien kynnysarvotasojen ylittäviä pitoisuuksia.

Laboratorioanalyysien tulokset on esitetty kootusti liitteessä 5.

4.3 Vuoden 2003 maaperätutkimusten analyysitulokset (Maa ja Vesi Oy)

Vuoden 2003 laboratorioanalyysissä todettiin sinkin ylemmän ja alemman ohjearvon sekä lyijyn alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä P1...P3. Näiden lisäksi kynnysarvon ylittäviä metallipitoisuuksia todettiin laboratorioanalyysissä elohopean, kuparin, lyijyn ja sinkin osalta näytepisteissä P1...P4.

Laboratorioanalyysissä todettiin kahdeksan eri PAH-yhdisteen osalta ylemmän ja alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä P3 ja P4. Kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin PAH-yhdisteiden osalta näytepisteissä P1...P4.

Öljyhiilivetyjakeiden osalta näytepisteessä P4 todettiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus keskitisleidien C10–C21 ja raskaiden öljyjakeiden C21–C40 osalta.

Vuoden 2003 laboratorioanalyysien tulokset on esitetty kootusti liitteessä 6.

4.4 Vuoden 2004 maaperätutkimusten analyysitulokset (Ramboll Finland Oy)

Vuoden 2004 laboratorioanalyysissä todettiin kuparin, lyijyn ja sinkin osalta ylemmän ja/tai alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä KK1, KK10 ja KK16. Näiden lisäksi myös kenttämittauksissa todettiin kuparin, lyijyn ja sinkin osalta ylemmän ja/tai alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä KK1, KK9...K11 ja KK13. Kynnysarvon ylittäviä kupari-, lyijy- ja/tai sinkkipitoisuuksia todettiin näytepisteissä KK1, KK2, KK5, KK7...KK13 ja KK15...KK17.

Laboratorioanalyysissä todettiin seitsemän eri PAH-yhdisteen osalta ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteessä KK10. Näiden lisäksi näytepisteessä KK17 todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia bentso(a)pyreenin ja fluoranteenin osalta.

Öljyhiilivetyjakeiden osalta näytepisteessä KK10 todettiin kynnysarvon ylittävä öljyhiilivetyjakeiden C10–C40 pitoisuus.

Vuoden 2004 laboratorioanalyysien tulokset on esitetty kootusti liitteessä 6.

4.5 Jätteellinen maa-aines

Tutkimusalueelle tehdyissä koekuopissa havaittiin maa-aineksen joukossa jätejakeita, lukuun ottamatta koekuoppaa RF34. Kyseisen koekuopan alueelta on todennäköisesti louhittu kalliota, ja ohut irtomaapeite oli mursketta sekä kiveä/louhetta. Tutkimusalueen pohjoisosassa oli täyttömaan joukossa enemmän jätettä kuin alueen eteläosassa. Erityisen paljon jätteitä (tiili-/betonijätettä, metalliromua ja puuta) esiintyi koekuopassa RF22 sekä purettujen rakennuksien

kohdille tehdyissä koekuopissa RF23, RF27 ja RF28. Koekuopista tehdyt jätehavainnot on esitetty liitteessä 5 olevassa analyysitulosten koontitaulukossa.

Jätteitä sisältävän täyttömaakerroksen alustava raja-alue on esitetty piirustuksessa 5. Alueen pinta-ala on noin 7500 m² ja jätteitä sisältävän täyttökerroksen keskimääräinen paksuus noin 1,5 m. Tämän perusteella jätteellisen täyttömaa-aineksen kokonaismäärä on arviolta noin 11 300 m³ ktr, josta suurin osa on pilaantumaton maata ja pilaantunutta noin 1500 m³ ktr.

5. MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN ARVIOINTI

5.1 Pilaantuneisuuden arvioinnin lähtökohta

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi on annettu valtioneuvoston asetus 214/2007. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuuden tulee perustua kohdekohtaiseen arvioon maaperässä olevien haitta-aineiden mahdollisesti aiheuttamasta vaarasta ja haitasta terveydelle ja ympäristölle. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, mikäli yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää kynnysarvon. Tämän tutkimuksen kohteena olevalla alueella useamman eri haitta-aineen pitoisuudet ylittävät asetuksen (214/2007) mukaisen kynnysarvon.

5.2 Ohjearvon valinta

Tutkimuskohde sijaitsee alueella, johon on suunnitteilla asuintalojen rakentamista. Tutkimusalueen tulevaa maankäyttöä voidaan näin ollen kuvata herkäksi maankäytöksi. Tästä johtuen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin apuna käytettäväksi soveltuvat asetuksen (214/2007) mukaiset alemmat ohjearvot.

5.3 Vertailu viitearvoihin

Laboratorioanalyysissä todettiin sinkin osalta ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus näytepisteissä RF23 (0,2–0,5 m) ja RF27 (0,5–1,0 m) sekä sinkin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus näytepisteissä RF23 (0,5–1,0 m) ja RF24 (0,2–0,5 m) ja lyijyn alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus näytepisteessä RF23 (0,2–0,5 m). Myös aikaisemmissa maaperätutkimuksissa todettiin kuparin, lyijyn ja/tai sinkin osalta alemman ja/tai ylemmän ohjearvon ylityksiä näytepisteissä KK1 (0–1,0 m), KK9 (0–1,0 m), KK10 (0–1,6 m), KK11 (0–1,0 m), KK13 (0–1,0 m), KK16 (0–1,0 m), P1 (0–2,0 m), P2 (0,5–1,0 m) ja P3 (0–0,5 m). Aikaisemmissa maaperätutkimuksissa todettiin myös PAH-yhdisteiden osalta ylemmän ja/tai alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä KK10 (0–1,6 m), P3 (0,5–1,0 m) ja P4 (0–0,8 m) sekä keskitisleiden C10–C21 ja raskaiden öljyjakeiden C21–C40 ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus näytepisteessä P4 (0,5–0,8 m).

Koska tehdyissä tutkimuksissa todettiin alemman ja ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, on tutkimuskohteessa maa-aineksia, joita voidaan pitää pilaantuneena. Tämän lisäksi kohteessa todettiin myös kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, jotka tulee ottaa huomioon esimerkiksi maata kaivettaessa ja maaperän puhdistustarvetta arvioitaessa. Kynnysarvon ylityksiä todettiin vuoden 2017 tutkimuksissa yhteensä 14 näytepisteessä metallien ja/tai PAH-yhdisteiden osalta sekä vuosien 2003 ja 2004 tutkimuksissa 12 näytepisteessä metallien, PAH-yhdisteiden ja/tai öljyhiilivetyjakeiden C10–C40 osalta.

5.4 Kriittiset haitta-aineet

Merkittävimmit haitta-aineiksi on valittu tässä tutkimuksessa tai aikaisempien maaperätutkimusten laboratorioanalyysissä alemman ja/tai ylemmän ohjearvon ylittävät kupari, lyijy, sinkki sekä PAH-yhdisteet ja öljyhiilivetyjakeet C10–C40.

Taulukko 1. Raskasmetallien todetut enimmäispitoisuudet, alemman ja ylempät ohjearvot sekä suurimmat hyväksytyt pitoisuudet.¹

haitta-aine	todettu max. pitoisuus (mg/kg)	alempi ohjearvo (mg/kg)	ylempi ohjearvo (mg/kg)	SHP _{ter} (mg/kg)	SHP _{eko} (mg/kg)
kupari	381	150	200	> 10 000	125
lyijy	698	200	750	212	490
sinkki	1 390	250	400	> 10 000	210

¹SHP_{ter} = suurin hyväksyttävä pitoisuus tavanomaisessa ja herkässä maankäytössä, terveysperusteet
SHP_{eko} = suurin hyväksyttävä pitoisuus tavanomaisessa ja herkässä maankäytössä, ekologiset perusteet

Raskasmetalleja, kuten esimerkiksi kuparia, lyijyä ja sinkkiä, esiintyy luonnostaan maa- ja kallio-perässä pieninä pitoisuuksina. Raskasmetalleja päätyy ympäristöön myös ihmistoiminnan seurauksena, kuten esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden poltosta, metalliteollisuudesta, lyijyakuista sekä kyllästetystä puusta. Suurina pitoisuuksina raskasmetallit voivat aiheuttaa huomattavaa vaaraa terveydelle ja ympäristölle. Raskasmetallit ovat haitta-aineena erittäin haitallisia, sillä ne säilyvät luonnossa pitkään ja niiden poistuminen elimistöstä on myös hyvin hidasta. Raskasmetallien haittavaikutukset ovat vaihtelevia ja jotkin niistä ovat haitallisempia kuin toiset. Raskasmetallien merkittävimmät haittavaikutukset kohdistuvat usein hermostoon, verenkiertoon, munaisiin ja maksaan.

Taulukko 2. PAH-yhdisteiden todetut enimmäispitoisuudet, alemman ja ylempät ohjearvot sekä suurimmat hyväksytyt pitoisuudet.¹

haitta-aine	todettu max. pitoisuus (mg/kg)	alempi ohjearvo (mg/kg)	ylempi ohjearvo (mg/kg)	SHP _{ter} (mg/kg)	SHP _{eko} (mg/kg)
antraseeni	113,55	5	15	7 160	1,6
bentso(a)antraseeni	251,49	5	15	30	2,5
bentso(a)pyreeni	268,57	2	15	2,6	7,0
bentso(k)fluoranteeni	178,98	5	15	340	38
fenantreeni	595,22	5	15	3 300	31
fluoranteeni	514,1	5	15	450	260
naftaleeni	386,63	5	15	66	17

¹SHP_{ter} = suurin hyväksyttävä pitoisuus tavanomaisessa ja herkässä maankäytössä, terveysperusteet
SHP_{eko} = suurin hyväksyttävä pitoisuus tavanomaisessa ja herkässä maankäytössä, ekologiset perusteet

PAH-yhdisteet, eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt, ovat aromaattisista renkaista koostuvia hiilivetyjä. PAH-yhdisteitä syntyy esimerkiksi orgaanisen aineksen palaessa epätäydellisesti. Merkittävimpiä PAH-yhdisteiden päästölähteitä ovat teollisuus, liikenne ja muu energiantuotanto. PAH-yhdisteiden kulkeutuminen on suurinta niillä yhdisteillä, jotka ovat vesiliukoisia tai haihtuvia sekä heikosti maaperään sitoutuvia. Useat PAH-yhdisteet ovat haitallisia terveydelle ja ympäristölle jo pieninäkin pitoisuuksina. Terveydelle haitallisimmat PAH-yhdisteet voivat aiheuttaa syöpää tai mutaatioita.

Öljyhiilivetyjen keskitisleet C10–C21 ovat vettä kevyempiä orgaanisia yhdisteitä, jotka voivat esiintyä maaperässä omana veteen liukenemattomana faasinaan tai maa-ainekseen sitoutuneena, huokos- ja pohjaveteen liuenneena tai haihtuneena huokoskaasussa. Eliöille helpommin saatavilla olevat vesiliukoiset ja kevyet öljyhiilivedyt ovat maaperässä haitallisempia kuin huonosti liukenevat raskaat öljyhiilivedyt C21–C40. Toisaalta maaperässä esiintyvät mikrobit pystyvät hajottamaan paremmin juuri kevyitä öljyhiilivetyjä, minkä vuoksi raskaiden öljyhiilivetyjen osuus maaperässä kasvaa ja öljyn haitallisuus maaperässä pienenee ajan saatossa. Eri lajien erot herkytyksessä öljyhiilivedyille voivat olla suuria.

5.5 Kulkeutumisen arviointi

Tutkimuskohteen maa-aines on noin 1,5–2,0 m syvyyteen asti täyttömaata, jonka raekoko ja muut ominaisuudet vaihtelevat suuresti. Luonnollinen savimaakerros tavataan tutkimusalueella keskimäärin noin 2,0 m syvyydessä. Todettujen haitta-aineiden kulkeutuminen maaperässä sy-

vemmälle on maa-aineksen laatu huomioiden teoreettisesti mahdollista, joskin mahdollista on myös haitta-aineiden pidäytyminen maaperän luonnolliseen savimaakerrokseen. Suurimmat haitta-ainepitoisuudet todettiin tässä tutkimuksessa noin syvyydellä 0,5–1,5 m. Alemman tai ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia ei todettu tätä syvemmissä maakerroksissa. Tämän perusteella on todennäköistä, että haitta-aineita ei ole merkittävästi kulkeutunut syvemmälle tutkimusalueen maaperään.

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä tutkimusalueella tavattu orsi- tai pohjavettä yhdessäkään näytepisteessä. Maaperässä olevien haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveden välityksellä tutkimusalueen ulkopuolelle on hyvin epätodennäköistä.

Nämä seikat huomioon ottaen kohteen merkittävämmäksi haitta-aineiden kulkeutumisreitiksi on arvioitu leviäminen ja kulkeutuminen ihmistoiminnan vaikutuksesta (esim. kaivut ja massansiirrot).

5.6 Terveysriskien arviointi

Tutkimuskohteessa todettiin alemman ja/tai ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia kuparia, lyijyä ja sinkkiä sekä PAH-yhdisteitä, joiden tietyt yhdisteet on luokiteltu terveydelle ja ympäristölle vaarallisiksi. Kohteessa todettu suurin lyijypitoisuus sekä eräiden PAH-yhdisteiden suurin todettu pitoisuus ylittää terveydellisiin tekijöihin perustuvat suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet tavanomaisen ja herkän maankäytön alueella (taulukot 1 ja 2). Koska lyijyllä ja PAH-yhdisteillä pilaantuneet maa-ainekset sijoittuvat keskimäärin noin 1,0 m syvyyteen, ei todetuista haitta-aineista voida katsoa aiheutuvan välitöntä vaaraa alueella liikkuville ihmisille, ellei alueella suoriteta maa-ainesten kaivamista. Maa-aineksia kaivettaessa merkittävimäksi terveysriskiksi on arvioitu suoran kosketuksen ja/tai tahattoman maan nielemisen kautta tapahtuva altistuminen (esim. maa-aineksen pölyäminen maaperää kaivettaessa).

5.7 Ekologisten riskien arviointi

Tutkimusalueen maa-aines on noin 1,5–2,0 m syvyyteen asti täyttömaata, jonka maaperäeliöstön määrän arvioidaan olevan melko vähäinen. Tutkitulla maa-aineksella itsessään ei näin ollen katsota olevan merkittäviä ekologistia arvoja. Tutkimusaluetta käytetään tällä hetkellä pääasiassa paikoitusalueena. Kun huomioidaan myös tutkimusalueen verrattain pieni koko sekä sijainti ydin-keskusta-alueella, vilkkaasti liikennöityjen teiden läheisyydessä, arvioidaan, ettei tutkimusalue ole luonnoneläinten elinympäristönä kovinkaan merkityksellinen.

Tutkimuskohteessa todetut kuparin, lyijyn ja sinkin sekä eräiden PAH-yhdisteiden enimmäispitoisuudet ylittävät ekologisiin tekijöihin perustuvat suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet tavanomaisen ja herkän maankäytön alueella (taulukot 1 ja 2). Kuparilla, lyijyllä, sinkillä ja PAH-yhdisteillä pilaantuneet maa-ainekset sijaitsevat keskimäärin noin 1,0 m syvyydessä, maaperän haitta-aineiden mahdollisesti aiheuttaman ekologisen riskin ei arvioida olevan kovin suuri.

5.8 Epävarmuustarkastelu

Tutkimuspisteiden sijainnit pyrittiin valitsemaan tutkimusalueella siten, että arvio maaperän mahdollisesta pilaantuneisuudesta pystyttäisiin tekemään mahdollisimman kattavasti aikaisempien maaperätutkimusten tulokset huomioon ottaen. Tämän lisäksi tutkimuspisteiden tuli sijaita myös siten, että niihin oli mahdollista päästä kaivinkoneella.

Tutkimusalueelta on otettu maanäytteitä yhteensä 36 tutkimuspisteestä vuonna 2017, 2004 ja 2003 suoritetuissa pilaantuneisuustutkimuksissa. Tutkimusalueen pinta-ala on noin 10 178 m², jolloin tutkimuspistetiheys on 1 tutkimuspiste keskimäärin noin 280 m² aluetta kohti. Tämän perusteella tutkimuksissa saavutettu alueellinen kattavuus on melko hyvä huomioiden alueen tuleva maankäyttö. Koska tutkimusalueen maaperässä todetut haitta-aineet ovat pääasiassa täyttömaakerroksissa, on huomioitava, että haitta-aineiden pitoisuudet voivat kuitenkin vaihdella paikallisesti.

Tutkimusalueella on muutamia rakennuksia sekä muita kiinteitä rakenteita, joiden alapuolisen maaperän pilaantuneisuudesta ei voitu tutkia. On siis mahdollista, että alueella on myös muita pilaantuneita alueita, joita ei tämän tutkimuksen laajuudessa havaittu.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimalla kiinteistöllä Turussa osoitteessa Martinkatu 2–4 suoritettiin Ramboll Finland Oy:n toimesta maaperätutkimus 15 tutkimuspisteessä heinäkuussa 2017. Tutkimuksen tarkoituksena oli täydentää vuosina 2003 (Maa ja Vesi Oy) ja 2004 (Ramboll Finland Oy) suoritettujen maaperätutkimusten tuloksia sekä tarkentaa tietoja maaperän haitta-ainepitoisuuksista ja pilaantuneisuudesta sekä maa-aineksen joukossa olevista jätteistä. Tulosten ja havaintojen perusteella laadittiin myös alustavia määräärvioita.

Suoritetuissa tutkimuksissa todettiin tutkimusalueella kuparin, lyijyn ja sinkin sekä PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjakeiden C10–C40 alemman ja/tai ylemmän ohjearvontason ylittäviä pitoisuuksia, jolloin viitearvovertailun perusteella maaperä on pilaantunut näiden tutkimuspisteiden alueella. Pilaantunutta maa-ainesta arvioidaan esiintyvän yhteensä noin 1000 m²:n alueella yhteensä noin 1500 m³tr. Arvio on alustava ja siihen liittyy epävarmuutta johtuen mm. siitä, että aluetta on tehtyjen havaintojen mukaan täytetty paikoin hyvin sekalaisella materiaalilla.

Ottaen huomioon tutkimuskohteen nykyisen maankäytön sekä haitta-aineiden esiintymissyvyyden maaperässä, ei alueella arvioida olevan välitöntä kunnostustarvetta. Kun alueelle aiotaan tulevaisuudessa rakentaa asuintaloja, tulee alueen maaperästä puhdistaa pilaantuneet maa-ainekset ennen rakennustöiden aloittamista. Alueelle on tarkoitus rakentaa pihakannen alle paikoitushalli, ja tästä johtuen alueelta tullaan poistamaan lähes kaikki irtomaat ja louhimaan myös kalliota. Pilaantuneet maa-ainekset voidaan poistaa tässä yhteydessä.

Pilaantuneen maa-aineksen kaivaminen ja loppusijoittaminen on luvanvaraista toimintaa, ja asiasta on tehtävä ympäristönsuojelulain 136 §:n mukainen ilmoitus Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimistoon. Maaperän puhdistamiseen liittyvä suunnittelu tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen maarakennusurakan käynnistymistä. Suunnitteluun ja ilmoituksen käsittelyyn on tarpeen varata ainakin noin 2 kuukautta.

Pilaantuneen maa-aineksen lisäksi tutkimusalueella on täyttömaata, jonka joukossa esiintyy jättejakeita (pääasiassa tiili- ja betonijätettä sekä metalliromua ja puun kappaleita). Rakennusjätteitä sisältävää täyttömaata arvioidaan esiintyvän noin 7500 m² alueella yhteensä noin 11 300 m³tr.

Täyttömaan joukossa havaitut jättejakeet eivät aiheuta maaperän pilaantuneisuutta, mutta ne on huomioitava alueella tehtävissä maanrakennustöissä. Rakennusjätteitä sisältävien maa-ainesten kaivussa on noudatettava Turun kaupungin jätehuoltomääräyksiä. Jätteitä sisältäviä maa-aineksia ei saa toimittaa maankaatopaikalle, vaan ne on kuljetettava kaatopaikalle tai vastaanotoltaitokseen, jonka ympäristöluvassa on sallittu kyseisten jätteiden vastaanotto.

Tutkimuksissa todettiin myös alueita, joilla maaperän haitta-ainepitoisuudet ylittävät Vna 214/2007 mukaiset kynnysarvot, mutta ovat alle alempien ohjearvojen. Kynnysarvot ylittävät haitta-ainepitoisuudet rajoittavat mm. kaivumaiden hyötykäyttöä. Tämä tulee huomioida maarakentamiseen liittyvässä suunnittelussa.

Turussa 25.8.2017

Ramboll Finland Oy


Timo Salmi
projektipäällikkö


Maiju Nylund
suunnittelija

LIITE 1
TURUN MUSEOKESKUKSEN LAUSUNTO

Lausunto
29.6.2017

Timo Salmi
Ramboll
Säterinkatu 6
PL 25
02601 ESPOO
timo.salmi@ramboll.fi

**Lausunto PIMA-kuopitusalueen arkeologisesta konekaivuun valvon-
nasta osoitteessa Martinkatu 2-4 / Itäinen Rantakatu 42 (3:IV:12)**

Viite: Timo Salmen yhteydenotto 27.6.2017

Valmistelija: tutkija Tanja Ratilainen / Kokoelmat ja kulttuuriperintöyksikkö

Osoitteessa Martinkatu 2-4 / Itäinen Rantakatu 42 (3:IV:12, ent. 3:IV:1-3) suunnitellaan pilaantuneiden maiden kartoitusta. Tontille 12 tehdään 15 koe-kuoppaa, joiden koko on 2 x 1 metriä ja ne ovat 3 metriä syviä.

Tontilla, jota PIMA-kuopitus koskee, saattaa olla muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Linnan tiiliuuni ja tiilisali perustettiin 1557 Aurajoen itärannalle, Sotalaisten kylän maille. Sijaintina on pidetty Itäisen Rantakadun 48–50 eli vanhan sokeritehtaan paikkaa, mutta sen toiminta-alue voi karttatietojen perusteella ulottua myös Martinkatu 2-4/ Itäinen Rantakatu 42 saakka. Tiilisali tuhoutui kaupunkipalossa 1593, mutta sen toiminta jatkui pitkään sen jälkeenkin.

Karttatietojen (1728) perusteella nykyinen tontti 12 on sijainnut aivan kaupungin rajalla. Rannasta suunnilleen tontin puoliväliin ulottuvalla alueella on 1700-luvun alusta lähtien ollut kaupungin omistamia peltotilkkuja, joiden lounaispäässä on ollut jokin rakennus. Ns. venäläisessä kartassa (1743) erottuu pitkä rakennus, joka voi olla tiilisali tai kuivatuslato sekä muita pienempiä rakennuksia, jotka voivat liittyä tiiliruukkiin. Nämä näyttävät sijaitsevan nykyisen Sotalaistenkadun kohdalla, mutta kartta ei ole tarkka. Vuoden 1780 karttaan teksti tiilisali on merkitty sotalaisten peltojen lounaispuolelle. Nykyiselle tontille nro 12 ulottuu edelleen kaupungin peltotilkkuja. Vuoden 1785 kartassa näkyvä pitkä rakennus, joka liittyy mahdollisesti tiiliruukkiin, sijoittuu karttaoikaisussa Martinkadun ja Itäisen Rantakadun risteyksen kohdalle, ja tiiliruukin maa-alue ulottuu tontin 12 alueelle. Muutoin siellä näyttäisi edelleen olevan peltoja. Vuoden 1786 karttaan on merkitty tupakkaviljelmiä ja tontin eteläosaan Sotalaisten pelto, jolla ruukki sijaitti. Vuoden 1808 karttaan on merkitty nykyiseltä Martinkadulta Sotalaisten kadun lounaispuolelle karttaoikaisussa ulottuva kaupungin teolliseen toimintaan viittaava 'Upplags plats'. Palokartan 1827 perusteella korttelin keskellä on ennen paloa mahdollisesti kulkenut koillis-lounais-suuntainen tie. Uuden asemakaavan jälkeen tontille rakennettiin useita puu- ja tiilirakennuksia, joista osa sijaitsi Itäisen Rantakadun varressa, osa sisempänä tonttia. Alueen itäosassa, entisellä tontilla nro 1 on toiminut 1940-luvulta lähtien kutomo ja äänilevytehdas. Tontilla 2 ilmeisesti oli 1920-luvulla Suomen sokerin työntekijöiden asuinrakennuksia.

Alueella ei ole aikaisemmin tehty arkeologisia tutkimuksia. 2000-luvun alussa tontilla tehtiin PIMA-tutkimuksia, joissa havaittiin mahdollisesti pihakiveyksen kiviä (KK12).

Koska tontilla voi sijaita säilyneitä Muinaismuistolain (295/1963) suojelemia kiinteitä muinaisjäännöksiä, kuten vanhaan tiiliruukkiin liittyviä rakennuksia ja rakenteita tai sinne johtanut tie, tulee PIMA-kuopituksen yhteydessä tehdä arkeologista konekaivuun valvontaa karttaliitteeseen 1 merkittyjen koekuoppien osalta.

Arkeologinen konekaivun valvonta tarkoittaa sitä, että mahdollisesti esiin tulevat kiinteään muinaisjäännökseen kuuluvat rakenteet ja kerrostumat tutkitaan ja dokumentoidaan ja löydöt taltioidaan. Dokumentoinnin ajaksi konekaivu on keskeytettävä.

Muinaismuistolain 15 § mukaan arkeologisten tutkimusten kustannuksista vastaa rakennuttaja.

Ohjeet arkeologisten kenttätöiden tilaamiseksi: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_kulttuuriperinto/arkeologisten_kenttatoiden_tilaaminen

Tämä lausunto tulee liittää tarjouspyyntöön.

Ohjeet arkeologiselle toimijalle:

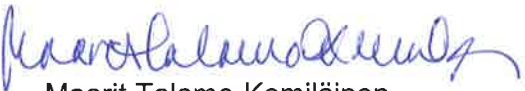
Kulttuurikerrokset tulee tutkia arkeologisesti Turun palosta 1827 lähtien.

Tutkimuksissa tulee noudattaa Museoviraston Suomen arkeologisten kenttätöiden laatuohjeita: http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/laatuohjeet

Turun museokeskuksen arkistoon on toimitettava digitaalisessa muodossa tutkittujen alueiden rajat, tieto rakenteiden sijainnista ja kulttuurikerroksen paksuudesta. Museo tallettaa kokoelmiinsa tarvittaessa myös muun mahdollisen digitaalisen aineiston.

Turun museokeskus lausuntonaan toteaa, että Martinkatu 2-4:ssä on PIMA-tutkimuksen yhteydessä tehtävä arkeologista konekaivuun valvontaa karttaliitteeseen 1 merkityllä alueella. Mikäli koekuoppien paikat toteutuksen aikana muuttuvat merkittävästi suunnitellusta, tulee siitä ilmoittaa Turun museokeskukseen.

Turun museokeskus
Museopalvelujohtajan varahenkilö,
intendentti

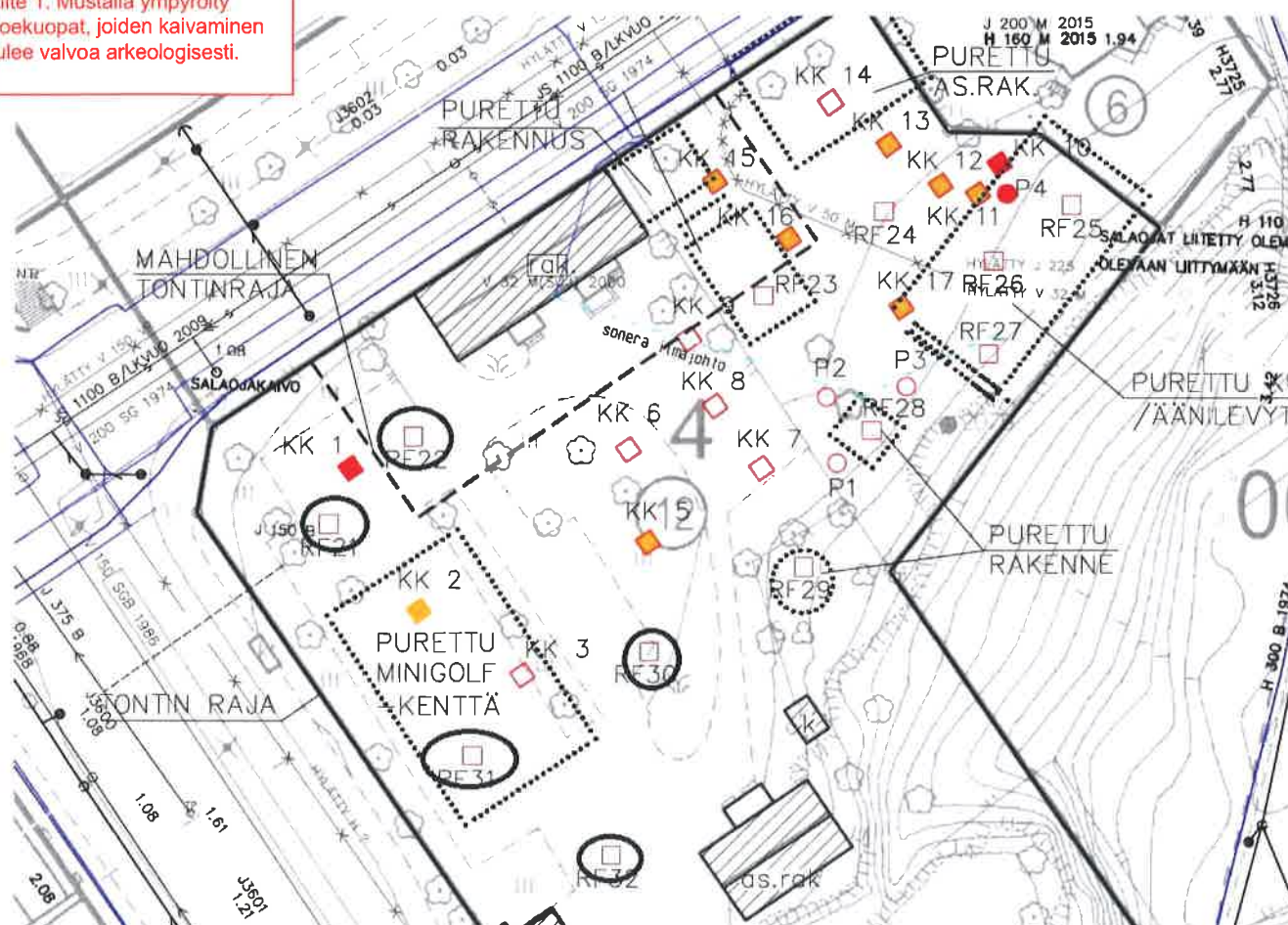

Maarit Talamo-Kemiläinen

Kokoelmat ja kulttuuriperintöyksikkö
Tutkija


Tanja Ratilainen

tiedoksi sähköisesti myös:
teija.tiitinen@museovirasto.fi
kari.uotila@kolumbus.fi

Liite 1. Mustalla ympyröity
koekuopat, joiden kaivaminen
tulee valvoa arkeologisesti.



LIITE 2
TUTKIMUSRAPORTTI PIMA-KUOPITUKSEN KONEKAIVUUN ARKEOLOGI-
SESTA VALVONNASTA



TURKU
Martinkatu 2-4 / Itäinen Rantakatu 42 (3:IV:12)
PIMA-kuopituksen arkeologinen konekaivuun valvonta
6.7.2017

HuK Janne Haarala & FT Kari Uotila
Muuritutkimus ky

TIIVISTELMÄ

Ramboll oy kaivoi Turussa osoitteessa Martinkatu 2-4 suoritettiin koekuoppia maaperän pilaantuneisuustutkimusta varten. Senaatti-kiinteistön tilauksesta Muuritutkimus ky suoritti Turun museokeskuksen edellyttämän arkeologisen valvonnan viiden kuopan kaivuun yhteydessä. Neljä kaivettiin pohjasaveen asti ja niissä havaittiin vain erinäisiä täyttö- ja tasauskerroksia. Yhdessä kuopassa (RF32) esiin tuli pieni pätkä kivi-tiilirakennetta, joka on arviolta 1800-luvun jälkipuoliskolta. Selkeitä merkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä ei havaittu. Tiilimurskan määrä havaituissa kerroksissa voi joltain osin liittyä alueella tapahtuneeseen tiilenvalmistukseen.

ARKISTO JA REKISTERITIEDOT

Kunta	Turku
Kohde	Martinkatu 2-4 / Itäinen Rantakatu 42 (3:IV:12)
Ajoitus	Historiallinen aika
Tutkimuksen laatu	PIMA-koekuopituksen arkeologinen konekaivuun valvonta
Peruskartta	TM35-lehtijako: L3324B3
Koordinaatit	ETRS-TM35FIN – koordinaatit N 6710242 E 239164 ETRS-gk23 – koordinaatit N 6703756 E 23459111 Korkeus noin 1,80 – 5,10 m mpy (N2000)
Tutkimuslaitos	Muuritutkimus ky
Vastuullinen johtaja	FT Kari Uotila
Valvonnan tekijät	Huk Janne Haarala ja FT Kari Uotila
Kenttätyöaika	6.7.2017
Tutkitun alueen laajuus	Valvottu alue noin 30 m ²
Tutkimuksen tilaaja	Senaatti-kiinteistöt
Tutkimuksen löydöt	Ei löytöjä
Tutkimuksen kuvat	Digikuvat Muuritutkimus MuTu117021Dg_1–11
Aikaisemmat tutkimukset	Ei aikaisempia arkeologia tutkimuksia
Alkuperäinen raportti	Museoviraston arkisto
Raportin digitaalinen kopio	tilaaja, Turun museokeskus

Raportin kannen kuva MuTu117021Dg_1. Yleiskuva tontilta ennen koekuoppien tekoa. Kuvassa etualalla oikealla maassa punainen rasti on koekuopan RF32:n paikka. Kaakosta. J. Haarala.

SIJAINTIKARTTA



Tutkimuskohde punaisella.
Pohjakartta: Turun kaupunki

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto	6
2. Taustat	7
3. Havainnot	8
4. Yhteenveto	13

Liitteet:	1. Kartat (Kartat 1 ja 2)
-----------	---------------------------

1. JOHDANTO

Turussa osoitteessa Martinkatu 2-4 suoritettiin Senaatti-kiinteistöjen tilauksesta PIMA-koe-kuoppien kaivuun arkeologinen valvonta. Valvotuista kuopista otettiin Rambollin toimesta maanäytteitä maaperän pilaantuneisuustutkimusta varten.

Valvottavina kuoppina oli viisi koekuoppaa (RF21, RF22, RF30, RF31 ja RF32), jotka oli määriteltä valmiiksi Turun museokeskuksen lausunnossa. Koekuoppien nimet ja numerot ovat samat kuin Rambollin PIMA-tutkimuksessa.

Valvonnan tarkoituksena oli selvittää Turun museokeskuksen lausunnon (29.6.2017) mukaisesti, onko tontilla merkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Turun kaupunkialueelle muinaisjäännöksen raja tarkoittaa vuotta 1827 eli Turun paloa vanhempia rakenteita tai kerrostumia.

Muuritutkimus ky suoritti PIMA-kuoppien konekaivuun valvonnan 6.7.2017. Valvonnan vastuullisena johtajana toimi FT Kari Uotila. Valvonnan suoritti HuK Janne Haarala ja FT Kari Uotila. Valvonnat kuvat on arkistoitu Muuritutkimuksen digitaaliseen arkistoon tunnuksella MuTu117021Dg_1–11. Mittaukset on suoritettu Muuritutkimuksen Stonex S7 tarkkuus-gps:llä Turun kaupungin käyttämään koordinaatistoon ETRS-GK23 -koordinaatistoon ja korkeusjärjestelmään N2000.



Mutu117021Dg_3. Koekuoppa RF22:n lounaisprofiili. Kuoppa ei vielä pohjaan kaivettuna. Koillisesta. J. Haarala.



Mutu117021Dg_8. Koekuoppa RF32. Esillä kivi- ja tiilirakenne (RF32_5). Länneestä. J. Haarala.

2. TAUSTAT

Turun museokeskuksen lausunnon (29.6.2017) mukaan:

Turun linnan tiiliuuni ja tiilisali perustettiin 1557 Aurajoen itärannalle, Sotalaisten kylän maille. Sijaintina on pidetty Itäisen Rantakadun 48-50 eli vanhan sokeritehtaan paikkaa, mutta sen toiminta-alue voi karttatietojen perusteella ulottua myös Martinkatu 2-4/ Itäinen Rantakatu 42 saakka. Tiilisali tuhoutui kaupunkipalossa 1593, mutta sen toiminta jatkui pitkään sen jälkeenkin.

Karttatietojen (1728) perusteella nykyinen tontti 12 on sijainnut aivan kaupungin rajalla. Rannasta suunnilleen tontin puoliväliin ulottuvalla alueella on 1700-luvun alusta lähtien ollut kaupungin omistamia peltotilkkuja, joiden lounaispäässä on ollut jokin rakennus. Ns. venäläisessä kartassa (1743) erottuu pitkä rakennus, joka voi olla tiilisali tai kuivatuslato sekä muita pienempiä rakennuksia, jotka voivat liittyä tiiliruukkiin. Nämä näyttävät sijaitsevan nykyisen Sotalaistenkadun kohdalla, mutta kartta ei ole tarkka. Vuoden 1780 karttaan teksti tiilisali on merkitty sotalaisten peltojen lounaispuolelle. Nykyiselle tontille nro 12 ulottuu edelleen kaupungin peltotilkkuja.

Vuoden 1785 kartassa näkyvä pitkä rakennus, joka liittyy mahdollisesti tiiliruukkiin, sijoittuu karttaoikaisussa Martinkadun ja Itäisen Rantakadun risteyksen kohdalle, ja tiiliruukin maa-alue ulottuu tontin 12 alueelle. Muutoin siellä näyttäisi edelleen olevan peltoja. Vuoden 1786 karttaan on merkitty tupakkaviljelmiä ja tontin eteläosaan Sotalaisten pelto, jolla ruukki sijaitsi. Vuoden 1808 karttaan on merkitty nykyiseltä Martinkadulta Sotalaisten kadun lounaispuolelle karttaoikaisussa ulottuva kaupungin teolliseen toimintaan viittaava "Upplags plats". Palokartan 1827 perusteella korttelin keskellä on ennen paloa mahdollisesti kulkenut koillis-lounaissuuntainen tie. Uuden asemakaavan jälkeen tontille rakennettiin useita puu- ja tiilirakennuksia, joista osa sijaitsi Itäisen Rantakadun varressa, osa sisempänä tonttia. Alueen itäosassa, entisellä tontilla nro 1 on toiminut 1940-luvulta lähtien kutomo ja äänilevytehdas. Tontilla 2 ilmeisesti oli 1920-luvulla Suomen sokerin työntekijöiden asuinrakennuksia.

Nykyisin tontti toimii pelkästään parkkipaikkana ja tontilla olevissa puutaloissa ei ole aktiivista käyttöä.

3. HAVAINNOT KAIVUJÄRJESTYKSESSÄ

Kuoppa RF21

Koko 3,0 x 2,0 m (luode-kaakkosuuntainen)

Pinta 4,54 m mpy

Kerrokset:

Ylimpänä harmaa murske (RF21_1), jonka paksuus on noin 20 cm. Sen alla on noin 10 cm paksu mukulakiveys (RF21_2), korkeudella 4,20 m mpy. Mukulakiveyksen alla on ruskean-harmaa mullansekainen savi, jossa seassa paljon erikokoisia kiviä ja vähän tiilen paloja (RF21_3). Sen paksuus on noin 50 cm. Alimmaisena kerroksena on harmaata savea, jonka seassa on silttiä ja tiilimurua (RF21_4). Saven seassa on ehjä betoninen viemäriputki (luode-kaakkosuuntainen) ja paloja keraamisesta viemäriputkesta sekä muoviputkesta. Savi-kerroksen (RF21_4) paksuus on noin 1,3 m, ja sen pinta on korkeudella 3,60 m mpy. Pohjasaven pinta tulee esiin korkeudella 2,28 m mpy.



Mutu117021Dg_2. Koekuoppa RF21:n lounaisprofiili. Koillisesta. J. Haarala.

Kuoppa RF22

Koko 3,0 x 2,0 m (koillis-lounassuuntainen)

Pinta 4,51 m mpy

Kerrokset:

Ylimpänä on harmaa murske (RF22_1), jonka paksuus on noin 20-30 cm. Tämän alla on tiilenpunainen kerros tiilimurskaa ja tiilenpaloja (RF22_2). Kerroksen paksuus kuopan koillispäässä on noin 50 cm, lounaispäässä noin 20 cm. Kerroksen pinta tulee esiin korkeudella 4,20–4,25 m mpy. Tiilimurska-kerroksen alla on harmaa savi, jonka seassa ruskehtavaa silttiä (RF22_3). Saven seassa ei ole kiviä tai tiiltä. Saven paksuus noin 1,4 m. Saven pinta on noin korkeudella 3,70–3,90 m mpy. Pohjasavi alkaa noin korkeudelta 2,55 m mpy.



Mutu117021Dg_5. Koekuoppa RF22 pohjaan kaivettuna. Lounaasta. J. Haarala.

Kuoppa RF31

Koko 3,0 x 2,0 m (luode-kaakkosuuntainen)

Pinta 4,71 m mpy

Kerrokset:

Ylimpänä on harmaa murske (RF31_1), jonka paksuus on noin 20-25 cm. Tämän alla on vaaleanruskeaa karkeaa hiekkaa (RF31_2), joka on paksuimmillaan noin 30 cm ja ohenee koilliseen. Kerroksen pinta korkeudella n. 4,50 m mpy. Hiekan alla on mullansekainen savi, jossa seassa vähän pieniä tiilenpaloja (RF31_3). Kerroksen paksuus on noin 30-40 cm ja sen pinta tulee esiin korkeudella 4,20-4,45 m mpy. Alimpana on noin 60 cm paksu kerros harmaata savea, jonka seassa ruskehtavaa silttiä. Saven seassa ei ole kiviä tai tiiltä. Saven pinta korkeudella noin 3,70-3,90 m mpy ja pohjamaa tulee kuopassa vastaan korkeudelta 3,35 m mpy.



Mutu117021Dg_6. Koekuoppa RF31:n lounaisprofiili. Koillisesta. J. Haarala.

Kuoppa RF32

Koko 2,8 x 2,0 m (länsiluode-itäkaakkosuuntainen)

Pinta 5,09 m mpy

Kerrokset:

Ylimpänä kuopassa on noin 10 cm paksu harmaa murskekerros (RF32_1). Sen alta kuopan itäosassa on kapea kaistale noin 10–15 cm paksu kerros pikipohjaista tiivistä soraa (RF32_2).

Kuopan länsireunaa leikkaa putki- ja kaapelikaivanto (RF32_3), jossa on ruskeaa täyttösoraa, ja josta paljastui vanha sähkökaapeli ja betoninen viemäriputki. Täyttösora tuli esiin murskeen RF32_1 alta. Soran paksuus/kaivannon syvyys on noin 80 cm. Kaapeli on korkeudella 4,25 m mpy ja putki 4,20 m mpy.

Pikisora ja murskekerroksen (RF32_1&RF32_2) alla on pehmeää tiilimurskan sekaista multaa, savea ja hiekkaa (RF32_4). Kerroksesta löytyi pieniä paloja kirkasta tasolasia ja palamatonta luuta, joita ei otettu talteen. Noin 70 cm paksun kerroksen pinta on korkeudella 4,80 m mpy.

Multakerroksen (RF32_4) alta tuli esiin kivi- ja tiilirakenne (RF32_5), joka on luode-kaakkosuuntainen. Rakenteesta on esillä kolmiomainen osa, noin 1,5x 1,2 metriä. Se muodostuu kahdesta isosta kivistä ja niiden päällä olevista tiilistä. Tiilet ovat laastilla toisissaan kiinni. Suurimmassa kivessä pitkä poran reikä. Rakenteen ylimmät osat tulivat esiin korkeudelta 4,65 m mpy.

Multakerroksen (RF32_4) alla kivirakenteen länsipuolella on harmahtavaa tiivistä savea, jonka pinnalla on laastia ja tiilenmurua (RF32_6). Kerrosta ei kaivettu. Kerroksen pinta korkeudella noin 4,10 m mpy.



Mutu117021Dg_7. Koekuoppa RF32. Esillä kivi- ja tiilirakenne (RF32_5). Lounaasta. J. Haarala.



Mutu117021Dg_10. Koekuoppa RF32. Lähikuva kivi- ja tiilirakenteen seinämästä (RF32_5). Lounaasta. J. Haarala.

Kuoppa RF30

Koko 3,0 x 2,0 m (luode-kaakkosuuntainen)

Pinta 5,07 m mpy

Kerrokset:

Ylimpänä on noin 10 cm paksuinen harmaa murskekerros (RF30_1). Sen alla on noin 30 cm paksuinen kerros vaaleanruskeaa moreenia (RF30_2); hiekkaa, soraa ja pyöreitä kiviä. Moreenikerroksen pinta korkeudella noin 4,95-5,00 m mpy. Sen alla on tumma multaa, jossa seassa tiilenpaloja ja hiekkaa ja savea (RF30_3). Kerroksen paksuus on noin 50 cm ja sen pinta korkeudella 4,70 m mpy. Alinna kuopassa on siltitön harmaa savi (RF30_4), jonka seassa ei näy kiviä tai tiiltä. Saven paksuus on noin 80 cm ja sen pinta korkeudella noin 4,2 m mpy. Pohjasavi alkaa kuopassa noin korkeudelta 3,35 m mpy.

Kaikki muut kuopat paitsi RF32 kaivettiin noin puoli metriä syvemmälle kuin pohjasaven pinta.



Mutu117021Dg_11. Koekuoppa RF30 pohjaan kaivettuna. Lounaasta. J. Haarala.

4. YHTEENVETO

Turun Martinkatu 2–4:ssä sijaitsevalla parkkipaikalla tehtiin arkeologinen valvonta pilaantuneiden maiden mittauksia varten tehdyissä kuopissa. Viisi kuoppaa valvottiin, joista neljä kaivettiin pohjasaveen asti. Yhdessä kuopassa (RF32) esiin tuli pieni pätkä kivi-tiilirakennetta, joka jätettiin paikoilleen ja peitettiin kaksinkertaisella maanrakennuskankaalla. Rakennus on arviolta nykyisiä puurakennuksia vanhempi, mutta rakenteen piirteiden (poranjälki, käytetty tiili ja laasti) perusteella Turun paloa (1827) nuorempi.

Kuoppien perusteella pihan kerrokset vaihtelevat sijainnista riippuen: yhteistä kuopilla oli vain ylin, uusin pihamurske sekä pohjasavi, tiilenmurun sekaiset paksut kerrokset olivat ominaisuuksiltaan erilaisia jokaisessa kuopassa. Erilaisten kerrosten perusteella tonttia näyttää myllätyn eri vaiheissa ja täyttö- ja tasauserroksia on tehty erilaisilla maa-aineksilla. Tiilen ja tiilimurskan määrän perusteella ei ole poissuljettua, että alueella tai sen lähistöllä on tiilenvalmistuspaikka, joskin tiilimurska voi olla peräisin myös alueella sijainneiden asuinrakennusten rakenteista. Selkein mahdollisesti tiilien valmistukseen viittaava kerros oli kuopassa RF22.

Kaarinassa 10.7.2017

HuK Janne Haarala & FT Kari Uotila, Muuritutkimus ky



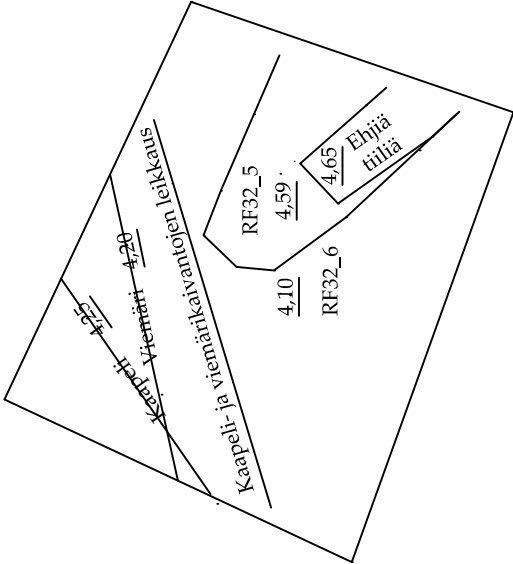
Mutu117021Dg_4. Koekuoppa RF22:n koillisprofiili. Kuoppa ei vielä pohjaan kaivettuna. Lounaasta. J. Haarala.



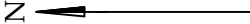
Mutu117021Dg_9. Koekuoppa RF32. Lähikuva kivi- ja tiilirakenteesta (RF32_5). Luoteesta. J. Haarala.

23459122
+6703728

23459128
+6703728



6703724
+23459122



TURKU Martinkatu 2-4 Janne Haarala & Kari Uotila 2017	Havaintokartta Koekuoppa RF32 Yksiköt RF32_5 ja RF32_6	
	Muuritutkimus ky	MK 1:50
	MITTAUSDOKUMENTOINTI J. Haarala Puht.piirt. J. Haarala	
Koord. ETRS-GK23 Kork. N2000		KARTTA 2

LIITE 3 KOEKUOPPAKORTIT

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF21
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703762.983
Y: 23459093.980
Z: 4,37
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

Mukulakiveys syvyydellä 0,2 m
Pohjasavi syvyydellä noin 2,5 m

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	4,17	Pintamaa: murske	0,20	
0,50	3,87	Täyttömaa: Hk/Sr	0,30	mukulakiveys, tiilen palasia
1,00	3,37	Täyttömaa: Hk/Sr	0,50	louhetta ja tiilijätettä
1,50	2,87	Täyttömaa: Hk/Si/Sa	0,50	tiilijätettä
2,00	2,37	Täyttömaa: Si/Sa	0,50	tiili- ja keramiikkajätettä
		Täyttömaa: Sa/Hk/Si		Fe-saostumia
				vanha salaojaputki?, ei jätettä
3,00	1,37	Pohjasavi	1,00	

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF21 0,2-0,5 m



RF21 0,2-0,5 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF22
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703772.390
Y:	23459103.087
Z:	4,51

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

mahdollinen tiilinen kiveys syvyydellä 0,5 m

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF22 0,2-0,5 m



RF22 0,2-0,5 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF23
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 13.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703789.282
Y: 23459143.955
Z: 4,64
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	4,44	Pintamaa: murske	0,20	
0,50	4,14	Täyttömaa: Hk	0,30	runsaasti tiili-/betonijätettä sekä metalliromua ja puuta
1,00	3,64	Täyttömaa: Hk/Sa	0,50	runsaasti tiili-/betonijätettä sekä metalliromua ja puuta
1,50	3,14	Täyttömaa: Hk/Sa	0,50	tiili- ja betonijätettä
2,50	2,14	Täyttömaa: Hk/Sa	1,00	tiili- ja betonijätettä
3,00	1,64	Pohjasavi	0,50	Fe-saostumia, ei jätettä

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF23 0,5-1,0 m



RF23 0,5-1,0 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF24
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703798.900
Y:	23459154.863
Z:	5,02

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF24 0,2-0,5 m



RF24 0,2-0,5 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF25
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703798.368
Y:	23459176.416
Z:	6,25

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	6,05	Pintamaa: murske	0,20	
0,50	5,75	Lo/Ki/Hk/Sr	0,30	musta palokerros, tiilijätettä
0,70	5,55	Lo/Ki/Sa/Si	0,20	öljyn hajua, Fe-saostumia

Kallionpinta n. 0,7 m

VALOKUVIA:

Koekuoppa RF25 0,2-0,5 m



Koekuoppa RF25 0,5-0,7 m

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF26
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 13.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703792.022
Y:	23459167.859
Z:	6,06

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

Betonilaatta noin syvyydellä 0,2 m

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF26 0,2-0,5 m, kasa



Koekuoppa RF26 0,5-1,0

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF27
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 13.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703781.678
Y: 23459167.237
Z: 7,09
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	6,89	Pintamaa: orgaaninen multamaa	0,20	
0,50	6,59	Täyttömaa: multamaa	0,30	runsaasti tiili-/betonijätettä, metalliromua ja puuta
1,00	6,09	Täyttömaa: multamaa Kallionpinta n. 1,0 m	0,50	runsaasti tiili/metalli/puujätettä

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF27 0,2-0,5 m



Koekuoppa RF27 0,5-1,0 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF28
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 13.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703773.161
Y:	23459154.681
Z:	6,28

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF28 0,5-1,0 m



Koekuoppa RF28 1,0-2,0 m

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF29
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703758.835
Y:	23459146.588
Z:	5,35

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF29 0,2-0,5 m



Koekuoppa RF29 0,5-1,5 m

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF30
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703748.340
Y:	23459129.481
Z:	5,01

Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000
--------------------------	------------------

HUOMAUTUKSET:

[illegible]**VALOKUVIA:**

Koekuoppa RF30 0,2-0,5 m



Koekuoppa RF30 1,0-2,0 m

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF31
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703737.056
Y: 23459109.964
Z: 4,59
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	4,39	Pintamaa: murske	0,20	
0,50	4,09	Täyttömaa: Hk/Sr/Sa	0,30	hieman tiilijätettä
				n. 0,4-0,5 m puhas sora
1,00	3,59	Sa/Si/Hk	0,50	tiilijätettä
1,50	3,09	Sa/Si	0,50	aistinvaraisesti puhdas
			1,00	
2,50	2,09	Sa/Si		aistinvaraisesti puhdas
3,00	1,59	Pohjasavi	0,50	aistinvaraisesti puhdas

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF31, puhdas sorakerros n. 0,4-0,5 m



Koekuoppa RF31 0,5-1,0 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF32
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X:	6703725.969
Y:	23459125.222
Z:	4,97
Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

Mahdollinen talon perustus ja tiilimuurin pää
noin syvyydellä 0,5 m

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	4,77	Pintamaa: murske	0,20	musta palokerros 0,1 m syvyydellä
0,50	4,47	Täyttömaa: Hk/Sr	0,30	tiilijätettä, kiviä
1,00	3,97	Täyttömaa: Hk/Sr	0,50	tiilimuurin pää
				tiilijätettä, kiviä

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF32 0,2-0,5 m



RF32 0,2-0,5 m, kasa

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF33
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703705.892
Y: 23459139.795
Z: 6,24
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	6,04	Pintamaa: multamaa	0,20	
0,50	5,74	multamaa	0,30	hieman tiilen palasia
1,00	5,24	kuiva savi	0,50	aistinvaraisesti puhdas

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF33 0,2-0,5 m



Koekuoppa RF23 0,5-1,0 m

PERUSTIEDOT:

Projekti: 1510034867-001
Kuopan nro: RF34
Viite: Martinkatu, Turku

Kaivu pvm: 6.7.2017
Valvoja: Ramboll Finland Oy / MNY
Kaivinkone: Hitachi

KUOPAN KOORDINAATIT:

X: 6703708.905
Y: 23459160.815
Z: 10,13
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK23, N2000

HUOMAUTUKSET:

syv.	+korko		kerrosp.	Aistinvaraiset havainnot
0,20	9,93	Pintamaa: murske	0,20	
0,50	9,63	Ki/Lo+(Hk/Sr)	0,30	ei jätettä
1,00	9,13	Ki/Lo+(Hk/Sr)	0,50	ei jätettä
		Kallionpinta n. 1,0 m		

VALOKUVIA:



Koekuoppa RF34 0,2-0,5 m

Koekuoppa RF35 0,5-1,0 m

LIITE 4 VALOKUVALIITE



Kuva 01 RF21 (0,2–0,5 m)



Kuva 02 RF21 (0,2–0,5 m), kasa



Kuva 03 RF21 (0,5–1,0 m)



Kuva 04 RF21 (1,0–1,5 m)



Kuva 05 RF21 (1,5–2,0 m)



Kuva 06 RF21 (1,5–2,0 m), kasa



Kuva 07 RF21 (2,0–3,0 m)



Kuva 08 RF22 (0,2–0,5 m)



Kuva 09 RF22 (0,2–0,5 m), kasa



Kuva 10 RF22 (0,5–1,0 m)



Kuva 11 RF22 (1,0–1,5 m)



Kuva 12 RF22 (1,5–2,0 m)



Kuva 13 RF22 (2,0–3,0 m)



Kuva 14 RF23 (0,2–0,5 m)



Kuva 15 RF23 (0,2–0,5 m), kasa



Kuva 16 RF23 (0,5–1,0 m)



Kuva 17 RF23 (0,5–1,0 m), kasa



Kuva 18 RF23 (1,0–1,5 m)



Kuva 19 RF23 (1,0–1,5 m), kasa



Kuva 20 RF23 (1,5–2,5 m)



Kuva 21 RF23 (2,5–3,0 m)



Kuva 22 RF24 (0,2–0,5 m)



Kuva 23 RF24 (0,2–0,5 m), kasa



Kuva 24 RF24 (0,5–1,0 m)



Kuva 25 RF24 (0,5–1,0 m), kasa



Kuva 26 RF24 (1,0–1,5 m)



Kuva 27 RF24 (1,5–2,5 m)



Kuva 28 RF25 (0,2–0,5 m)



Kuva 29 RF27 (0,5–0,7 m)



Kuva 30 RF26 (0,2–0,5 m)



Kuva 31 RF26 (0,2–0,5 m), kasa



Kuva 32 RF26 (0,5–1,0 m)



Kuva 33 RF26 (1,0–1,5 m)



Kuva 34 RF26 (1,5–2,5 m)



Kuva 35 RF27 (0,2–0,5 m)



Kuva 36 RF27 (0,5–1,0 m)



Kuva 37 RF27 (0,5–1,0 m), kasa



Kuva 38 RF28 (0,2–0,5 m)



Kuva 39 RF28 (0,5–1,0 m)



Kuva 40 RF28 (1,0–2,0 m)



Kuva 41 RF29 (0,2–0,5 m)



Kuva 42 RF29 (0,5–1,5 m)



Kuva 43 RF30 (0,2–0,5 m)



Kuva 44 RF30 (0,5–1,0 m)



Kuva 45 RF30 (1,0–2,0 m)



Kuva 46 RF30 (2,0–3,0 m)



Kuva 47 RF31 (0,2–0,5 m)



Kuva 48 RF31 (0,5–1,0 m)



Kuva 49 RF31 (1,0–1,5 m)



Kuva 50 RF31 (1,5–2,5 m)



Kuva 51 RF31 (2,5–3,0 m)



Kuva 52 RF32 (0,2–0,5 m)



Kuva 53 RF32 (0,5–1,0 m)



Kuva 54 RF32 (0,5–1,0 m), kasa



Kuva 55 RF33 (0,2–0,5 m)



Kuva 56 RF33 (0,5–1,0 m)



Kuva 57 RF34 (0,2–0,5 m)



Kuva 58 RF35 (0,2–0,5 m)



Kuva 59 RF35 (0,5–1,0 m)



Kuva 60 RF35 (1,0–1,5 m)

LIITE 5
ANALYYSITULOSTEN KOONTITÄULUKKO

LIITE 6
AIKAISEMPIEN MAAPERÄTUTKIMUKSIEN ANALYYSITULOSTEN
KOONTITÄULUKKO

			Kenttämittaukset				Metallit ja puolimetallit ²											Polyaromaattiset hiilivedyt																		Öljyhiilivedyt						
Pistetunnus	Syvyys	Aistinvaraiset havainnot (maalaji, jätteet ym. havainnot)	Vertailuarvot	Cu	Pb	Zn	hiilivedyt	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(g,h,i)perylenei	Bentso(k)fluoranteeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ sum.	C ₅ -C ₁₀ Bensini	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.			
			luontainen pit. ¹	22	5	31		0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	15	-	-	-	300		
			kynnyсарvo	100	60	200		2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	15	-	-	-	300		
			alempi ohjeарvo	150	200	250		10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	100	300	600	-			
			ylempi ohjeарvo	200	250	400		50	100	5	20	250	300	200	250	150	400	250	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	500	1 000	2 000	-			
			vaarallisen jätteen raja-arvo	2 500	2 500	2 500		2 500	1 000	1 000	100	1 000	1 000	2 500	2 500	1 000	2 500	10 000	1 000	-	-	1 000	100	-	-	1 000	-	1 000	1 000	1 000	-	-	-	2 500	-	1 000	-	10 000	10 000	10 000		
	m			(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)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)		
Ramboll Finland Oy 08/2004																																										
KK1	0,0 - 1,0	Hm, isoja kiviä, vähän tiiltä		43	286	332		<20	<10	0,25	<0,5	6	26	60	688	14	417	34																								
	1,0 - 2,0	Hk/Sa, luonnonmaa		-	-	49																																				
KK2	0,0 - 1,0	Hk/täyttö, pinnalla hiekka, alla sekalainen täyttö, tiiltä		-	103	109																																				
	1,0 - 1,5	Sa		-	25	62																																				
KK3	0,0 - 1,0	Hk, vettä tihkui saven pinnalla		-	32	37	208																																			
	1,0 - 1,5	Sa		-	-	44																																				
KK4	0,0 - 0,7	Hm/Hk		-	36	67																																				
	0,7 - 0,7	kallio																																								
KK5	0,0 - 0,5	Hm		40	110	108	191	<20	<10	0,2	<0,5	5	20	41	120	11	122	24		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
	0,5 - 1,0	sekalainen täyttö, tiiltä		66	50	95																																				
	1,0 - 1,5	Sa		-	31	44																																				
KK6	0,0 - 0,5	sekalainen täyttö		-	42	68																																				
	0,5 - 1,0	täyttö, tiiltä																																								
	1,0 - 1,5	Sa		-	23	60																																				
KK7	0,0 - 0,8	Hk, betonilaatta pohjalla, rakennusjätettä		-	23	42	386	<20	<10	<0,05	<0,5	6	27	18	13	14	55	55																						<50		
	0,8 - 1,3	Sa		-	-	85																																				
KK8	0,0 - 1,0	täyttö, tiiltä		42	91	107																																				
	1,0 - 1,5	Sa		-	21	62																																				
KK9	0,0 - 1,0	täyttö, hieman tiiltä		78	59	258																																				
	1,0 - 1,8	täyttö, tiiltä		48	90	148	122													<0,1	<0,1	<0,1	0,13	0,121	0,113	0,107	0,139	<0,1	<0,1	0,274	<0,1	0,129	0,172	<0,1	0,228	1,41						
	1,8 - 2,0	Sa		-	21	56																																				
KK10	0,0 - 1,0	täyttö, lohkaureita, hieman tiiltä, selvä PAH-haju		447	116	975	3 336	<20	<10	0,37	0,6	10	29	381	506	25	1 390	46	31	30,2	0,468	98,1	102	107	24	61,7	4,24	197	175	23,5	28,5	102	54,8	150	1 190	-	226	317	900			
	1,0 - 1,6	täyttö, lohkaureita		247	222	632														13,3	12,8	0,237	47	50,1	46,7	16	37,2	2,7	88,7	84,8	9,72	17,7	49,3	18,6	73,8	569						
	1,6 - 2,0	Sa		-	33	58																																				
KK11	0,0 - 1,0	Hk, kiviä, vähän tiiltä		121	98	373	734													<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,106	0,141	0,133	0,114	<0,1	<0,1	0,158	<0,1	<0,1	0,113	<0,1	0,133	1,01	-	-	-	<50		
	1,0 - 1,5	Sa		-	-	57																																				
KK12	0,0 - 1,2	täyttö, kiviä, pihakivety?		-	73	79														<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,145	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,121	0,265						
	1,2 - 1,5	Sa		-	-	-																																				
KK13	0,0 - 1,0	täyttö, tiiltä		-	191	510																																				
	1,0 - 1,5	Sa		-	-	-																																				
KK14	0,0 - 1,0	Hk, lohkaureita		-	23	38																																				
	1,0 - 1,5	Sa		-	27	-																																				
KK15	0,0 - 1,0	Hk		-	72	95	491	<20	<10	0,16	<0,5	5	21	44	112	12	168	26																								
	1,0 - 1,5	Sa		-	-	-																																				
KK16	0,0 - 1,0	täyttö/Hk, tiiltä		-	125	222		<20	<10	0,19	0,8	6	22	45	250	14	497	28																								
	1,0 - 2,0	Hk, saven sekainen täyttö, tiilenpaloja		-	70	177																																				
	2,0 - 2,2	Sa		-	19	28																																				
KK17	0,0 - 1,0	täyttö, tiiltä, lohkaureita		-	79	179	456												<0,1	<0,1	<0,1	0,573	0,659	0,556	0,503	0,57	<0,1	<0,1	1,44													

LIITE 7
LABORATORIOANALYYSIEN TUTKIMUSTODISTUKSET

Ramboll Finland Oy / Turku

Linnankatu 3 a B
20100 TURKU

Tutkimuksen nimi: Turku Martinkatu 2-4, Pilaantuneisuusselvitys

Näytteenottopvm: 6.7.2017

Näyte saapui: 7.7.2017

Näytteenottaja: Maiju Nylund

Analysointi aloitettu: 10.7.2017

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF29 (0,2-- 0,5m)	RF30 (0,2-- 0,5m)	RF30 (0,5-- 1,0m)	RF31 (0,2-- 0,5m)	RF31 (0,5-- 1,0m)			
Näytenumero	17MM 03407	17MM 03408	17MM 03409	17MM 03410	17MM 03411			
MÄÄRITYKSET								
Näytteenottosyvyys	0,2-0,5	0,2-0,5	0,5-1,0	0,2-0,5	0,5-1,0	m	Kenttät.	
Kuiva-aine	80	87	80	95	90	m-%	RA9000 ²	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok		ok			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok		ok			RA9001	T
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50		<0,50		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Arseeni (As)	8,5	6,7		5,5		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kadmium (Cd)	<0,20	0,30		<0,20		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Koboltti (Co)	12	6,6		7,3		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kromi (Cr)	59	37		33		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kupari (Cu)	31	57		32		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Lyijy (Pb)	94	170		28		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Nikkeli (Ni)	26	19		16		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Sinkki (Zn)	130	160		84		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Vanadiini (V)	73	37		40		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20		<20			mg/kg ka	RA9002A ²	T
Keskitisleet (C10-C21)	<20		<20			mg/kg ka	RA9002A ²	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20		<20			mg/kg ka	RA9002A ²	T
VOC-PIMA, maa	ok						RA4049 ¹	L
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA	ok						RA4049 ¹	L
Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA- maa	ok						RA4049 ¹	L
Vinyylikloridi	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
1,1-dikloorieteeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Cis-1,2-dikloorieteeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trans-1,2-dikloorieteeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trikloorieteeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Dikloorimetaani	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bentseeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tolueeni	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etylibentseeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L

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

	17MM 03407	17MM 03408	17MM 03409	17MM 03410	17MM 03411	Yksikkö	Menetelmä	
m+p-ksyleeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni	<0,01					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylieteteri)	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylieteteri)	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAAE (tert.amyylitetyylieteteri)	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
ETBE (etyyli-tert.butyylieteteri)	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
DIPE (di-isopropylieteteri)	<0,05					mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10	<0,5					mg/kg ka	RA4049C ¹	L
PAH, Summa EPA16	1,8		0,12		0,61	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Antraseeni	0,021		<0,003		0,010	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftteeni	<0,003		<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftyleeni	0,028		<0,003		0,004	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)antraseeni	0,097		0,010		0,043	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)pyreeni	0,16		0,015		0,058	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(b)fluoranteeni	0,18		0,012		0,061	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(g,h,i)perylenei	0,13		0,010		0,048	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(k)fluoranteeni	0,072		0,008		0,033	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Dibentso(a,h)antraseeni	0,026		<0,003		0,008	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fenantreeni	0,17		0,005		0,030	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoranteeni	0,38		0,020		0,12	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoreeni	0,008		<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	0,12		0,011		0,046	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Kryseeni	0,12		0,013		0,049	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Naftaleeni	0,008		<0,003		0,004	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Pyreeni	0,28		0,018		0,099	mg/kg ka	RA9002B ²	T

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF31 (1,0-- 1,5m)	RF32 (0,2-- 0,5m)	RF32 (0,5-- 1,0m)	RF33 (0,2-- 0,5m)	RF33 (0,5-- 1,0m)			
Näyttenumero	17MM 03412	17MM 03413	17MM 03414	17MM 03415	17MM 03416			

MÄÄRITYKSET

Näytteenottosyvyys		0,2-0,5		0,2-0,5	0,5-1,0	m	Kenttät.	
Kuiva-aine	81	91	87	80	77	m-%	RA9000 ²	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi		ok		ok			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa		ok		ok			RA9001	T
Antimoni (Sb)		<0,50		<0,50		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Arseeni (As)		4,5		11		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kadmium (Cd)		<0,20		<0,20		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Koboltti (Co)		10		13		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kromi (Cr)		28		87		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kupari (Cu)		39		30		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Lyijy (Pb)		71		22		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Nikkeli (Ni)		30		31		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Sinkki (Zn)		110		140		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Vanadiini (V)		49		110		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20		<20	<20		mg/kg ka	RA9002A ²	T
Keskitisleet (C10-C21)	<20		<20	<20		mg/kg ka	RA9002A ²	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20		<20	<20		mg/kg ka	RA9002A ²	T
VOC-PIMA, maa							RA4049 ¹	L

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

	17MM 03412	17MM 03413	17MM 03414	17MM 03415	17MM 03416	Yksikkö	Menetelmä	
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA							RA4049 ¹	L
Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA- maa							RA4049 ¹	L
Vinyylidikloridi						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
Trans-1,2-dikloorieteeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trikloorieteeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Dikloorimetaani						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tolueeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etylibentseeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylietteri)						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAEE (tert.amyylimetyylietteri)						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
ETBE (etyyli-tert.butyylietteri)						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
DIPE (di-isopropylietteri)						mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10						mg/kg ka	RA4049C ¹	L
PAH, Summa EPA16		3,0			0	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Antraseeni		0,030			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftteeni		0,009			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftyleeni		0,012			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)antraseeni		0,25			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)pyreeni		0,28			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(b)fluoranteeni		0,25			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(g,h,i)perylenei		0,17			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(k)fluoranteeni		0,13			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Dibentso(a,h)antraseeni		0,031			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fenantreeni		0,16			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoranteeni		0,61			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoreeni		0,007			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni		0,15			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Kryseeni		0,26			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Naftaleeni		0,079			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T
Pyreeni		0,53			<0,003	mg/kg ka	RA9002B ²	T

Maanäytteet

				Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF34 (0,2-- 0,5m)	RF35 (0,5-- 1,0m)	RF35 (1,0-- 1,5m)			
Näyttenumero	17MM 03417	17MM 03418	17MM 03419			
MÄÄRITYKSET						
Näytteenotto syvyys	0,2-0,5	0,5-1,0		m	Kenttät.	
Kuiva-aine	90	88	89	m-%	RA9000 ²	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok			RA9001	T

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

	17MM 03417	17MM 03418	17MM 03419	Yksikkö	Menetelmä	
Antimoni (Sb)	<0,50	1,4		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Arseeni (As)	3,5	6,5		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kadmium (Cd)	<0,20	0,26		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Koboltti (Co)	5,1	6,4		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kromi (Cr)	25	26		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Kupari (Cu)	14	23		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Lyijy (Pb)	31	66		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Nikkeli (Ni)	10	15		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Sinkki (Zn)	77	160		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Vanadiini (V)	31	32		mg/kg ka	RA9001 ²	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20		27	mg/kg ka	RA9002A ²	T
Keskisizeet (C10-C21)	<20		<20	mg/kg ka	RA9002A ²	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20		26	mg/kg ka	RA9002A ²	T
VOC-PIMA, maa					RA4049 ¹	L
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA					RA4049 ¹	L
Klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA- maa					RA4049 ¹	L
Vinyylilokloridi				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
Trans-1,2-dikloorieteeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Trikloorieteeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tetrakloorieteeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Dikloorimetaani				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bentseeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tolueeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etylibentseeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAME (tert.amyylimetyylietteri)				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAAE (tert.amyylimetyylietteri)				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
ETBE (etyyli-tert.butyylietteri)				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
DIPE (di-isopropylietteri)				mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10				mg/kg ka	RA4049C ¹	L
PAH, Summa EPA16		10		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Antraseeni		0,20		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftteeni		0,035		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Asenaftyleeni		0,10		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)antraseeni		0,61		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(a)pyreeni		0,73		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(b)fluoranteeni		0,77		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(g,h,i)perylenei		0,52		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Bentso(k)fluoranteeni		0,34		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Dibentso(a,h)antraseeni		0,17		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fenantreeni		1,4		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoranteeni		2,4		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Fluoreeni		0,083		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni		0,53		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Kryseeni		0,50		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Naftaleeni		0,033		mg/kg ka	RA9002B ²	T
Pyreeni		1,8		mg/kg ka	RA9002B ²	T

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

- ¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.
² EAK -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa
T Analysoitu Tallinnassa, EAK akkreditoitu

Jakelu maiju.nylund@ramboll.fi; timo.salmi@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

- RA4049 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet VOC- yhdisteet määritettiin metanoli-kestävöidystä näytteestä käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa (mod. EPA Method 8260B, EPA Method 5021, ISO 22155). Bentseenin normaali määritysraja on 0,02 mg/kg ka, TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg ka. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määritysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 % yhdisteestä riippuen.
- RA4049C Bensinihiilivedyt (C5-C10) Bensinihiilivedyt (C5-C10) määritettiin HS/GC/MS-tekniikalla kokonaisioni-kromatogrammin (TIC) avulla. Bensinihiilivedyt lasketaan kaikki yhdisteet, joiden signaali on n-pentaanin ja n-dekaanin välillä (Ympäristöhallinnon ohje 6/2014). Pitoisuutta verrattiin heksaanin vasteeseen, josta laskettuna normaali määritysraja on 0,5 mg/kg ka. Menetelmässä ei oteta kantaa, onko näytteessä havaittu pitoisuuksia yli toteamisrajan, mutta alle määritysrajan.
- RA9002A Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 Öljyhiilivedyt määritettiin asetoni-heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FID-tekniikkaa (mod. ISO 16703). Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 20 mg/kg ka ja mittausepävarmuus 30 %.
- RA9002B PAH PAH-yhdisteet määritettiin uuton ja puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/MS-tekniikkaa (mod. ISO 18287 ja mod. CEN/TS 16181). Määritysraja on 0,003 mg/kg ka / yhdiste ja mittausepävarmuus 8-48 % yhdisteestä riippuen.
- Summa parametri on laskettu lower bound-arvona (huomioidaan vain määritysrajalla olevat tai sen ylittävät tulokset. Ympäristöhallinnon ohje 6/2014).

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

Ramboll Finland Oy / Turku

Linnankatu 3 a B
20100 TURKU

Tutkimuksen nimi: Turku Martinkatu 2-4, Pilaantuneisuusselvitys

Näytteenottopvm: 6.7.2017

Näyte saapui: 7.7.2017

Näytteenottaja: Maiju Nylund

Analysointi aloitettu: 7.7.2017

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF21 (0,2-- 0,5m)	RF21 (1,0-- 1,5m)	RF21 (1,5-- 2,0m)	RF22 (0,2-- 0,5m)	RF22 (1,0-- 1,5m)			
Näytenumero	17MM 03420	17MM 03421	17MM 03422	17MM 03423	17MM 03424			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	95	90	87	88	87	m-%	RA9000 ¹	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, 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)	5,0			9,3		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)	0,20			<0,20		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)	6,7			7,6		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)	28			38		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)	28			33		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)	170			51		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)	14			16		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)	170			100		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)	34			51		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa		<20				mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Keskitisleet (C10-C21)		<20				mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)		<20				mg/kg ka	RA9002A ¹	T
PAH, Summa EPA16			0		0	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Antraseeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftteeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftyleeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)antraseeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)pyreeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(b)fluoranteeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(g,h,i)peryleeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(k)fluoranteeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Dibentso(a,h)antraseeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fenantreeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoranteeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoreeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Kryseeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

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

	17MM 03420	17MM 03421	17MM 03422	17MM 03423	17MM 03424	Yksikkö	Menetelmä	
Naftaleeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Pyreeni			<0,003		<0,003	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF22 (2,0-- 3,0m)	RF24 (0,2-- 0,5m)	RF24 (0,5-- 1,0m)	RF24 (1,0-- 1,5m)	RF25 (0,2-- 0,5m)			
Näyttenumero	17MM 03425	17MM 03426	17MM 03427	17MM 03428	17MM 03429			

MÄÄRITYKSET

Kuiva-aine	68	91	91	76	84	m-%	RA9000 ¹	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi		ok	ok		ok		RA9003	T
Metallit (PIMA), maa		ok	ok		ok		RA9001	T
Antimoni (Sb)		<0,50	<0,50		0,68	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)		5,1	3,1		7,3	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)		0,44	<0,20		0,45	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)		4,1	4,6		10	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)		22	24		24	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)		34	32		49	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)		170	33		71	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)		9,4	10		23	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)		260	86		150	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)		21	30		38	mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20			<20		mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Keskisizeet (C10-C21)	<20			<20		mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20			<20		mg/kg ka	RA9002A ¹	T
PAH, Summa EPA16		1,9			9,7	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Antraseeni		0,048			0,26	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenafteeni		0,013			0,26	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenafteeni		0,018			0,012	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)antraseeni		0,12			0,58	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)pyreeni		0,17			0,74	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(b)fluoranteeni		0,15			0,76	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(g,h,i)perylenei		0,14			0,38	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(k)fluoranteeni		0,078			0,29	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Dibentso(a,h)antraseeni		0,022			0,12	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fenantreeni		0,19			1,8	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoranteeni		0,38			1,7	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoreeni		0,011			0,18	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni		0,13			0,32	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Kryseeni		0,11			0,41	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Naftaleeni		0,010			0,57	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Pyreeni		0,31			1,4	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

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

Maanäytteet

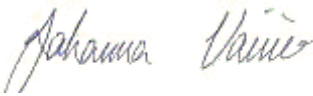
Näytteenottopisteet	RF25 (0,5-- 0,7m)
Näytenumero	17MM 03430

MÄÄRITYKSET

		Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	76	m-%	RA9000 ¹	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa			RA9001	T
Antimoni (Sb)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	52	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Keskisileet (C10-C21)	37	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
PAH, Summa EPA16		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Antraseeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftteeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftyleeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)antraseeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)pyreeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(b)fluoranteeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(g,h,i)perylene		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(k)fluoranteeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Dibentso(a,h)antraseeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fenantreeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoranteeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoreeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Kryseeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Naftaleeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Pyreeni		mg/kg ka	RA9002B ¹	T

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

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

Laboratoriot T Analysoitu Tallinnassa, EAK akkreditoitu**Jakelu** maiju.nylund@ramboll.fi; timo.salmi@ramboll.fi**Menetelmien kuvaukset**

RA9002A Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 Öljyhiilivedyt määritettiin asetoni-heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FID-tekniikkaa (mod. ISO 16703). Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 20 mg/kg ka ja mittausepävarmuus 30 %.

RA9002B PAH PAH-yhdisteet määritettiin uuton ja puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/MS-tekniikkaa (mod. ISO 18287 ja mod. CEN/TS 16181). Määritysraja on 0,003 mg/kg ka / yhdiste ja mittausepävarmuus 8-48 % yhdisteestä riippuen.

Summa parametri on laskettu lower bound-arvona (huomioidaan vain määritysrajalla olevat tai sen ylittävät tulokset. Ympäristöhallinnon ohje 6/2014).

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

Ramboll Finland Oy / Turku

Linnankatu 3 a B
20100 TURKU

Tutkimuksen nimi: Turku Martinkatu 2-4, Pilaantuneisuusselvitys

Näytteenottopvm: 13.7.2017

Näyte saapui: 13.7.2017

Näytteenottaja: Maiju Nylund

Analysointi aloitettu: 13.7.2017

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF23 (0,2-- 0,5m)	RF23(0,5- 1,0m)	RF23 (1,0-- 1,5m)	RF26 (0,2-- 0,5m)	RF26 (0,5-- 1,0m)			
Näytenumero	17MM 03532	17MM 03533	17MM 03534	17MM 03535	17MM 03536			
MÄÄRITYKSET								
Kuiva-aine	85	87	83	88	79	m-%	RA9000 ¹	T
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok		ok			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok		ok			RA9001	T
Antimoni (Sb)	3,2	0,87		<0,50		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)	5,3	5,4		8,7		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)	1,1	0,58		<0,20		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)	5,9	6,6		9,1		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)	28	30		35		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)	76	45		23		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)	380	170		23		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)	14	14		26		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)	700	350		83		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)	29	35		43		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa			<20			mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Keskitisleet (C10-C21)			<20			mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)			<20			mg/kg ka	RA9002A ¹	T
PAH, Summa EPA16	20				1,9	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Antraseeni	0,24				0,048	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftteeni	0,067				0,006	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenaftyleeni	0,26				0,016	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)antraseeni	1,3				0,12	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)pyreeni	2,0				0,15	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(b)fluoranteeni	2,8				0,14	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(g,h,i)peryleeni	1,8				0,11	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(k)fluoranteeni	0,76				0,057	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Dibentso(a,h)antraseeni	0,53				0,016	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fenantreeni	1,3				0,21	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoranteeni	3,1				0,45	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoreeni	0,094				0,007	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	2,1				0,12	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Kryseeni	0,95				0,10	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

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

	17MM 03532	17MM 03533	17MM 03534	17MM 03535	17MM 03536	Yksikkö	Menetelmä	
Naftaleeni	0,052				0,007	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Pyreeni	2,9				0,37	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

Maanäytteet

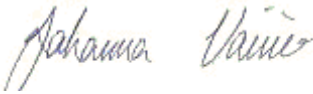
						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	RF26 (1,0-- 1,5m)	RF27 (0,2-- 0,5m)	RF27 (0,5-- 1,0m)	RF28 (0,2-- 0,5m)	RF28 (0,5-- 1,0m)			
Näyttenumero	17MM 03537	17MM 03538	17MM 03539	17MM 03540	17MM 03541			

MÄÄRITYKSET

Kuiva-aine	79	89	90	92	88	m-%	RA9000 ¹	T
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi		ok	ok	ok			RA9003	T
Metallit (PIMA), maa		ok	ok	ok			RA9001	T
Antimoni (Sb)		0,84	0,92	0,66		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Arseeni (As)		10	13	8,0		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kadmium (Cd)		0,28	0,39	0,30		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Koboltti (Co)		6,7	8,6	12		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kromi (Cr)		38	49	42		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Kupari (Cu)		57	89	79		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Lyijy (Pb)		83	110	60		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Nikkeli (Ni)		16	23	25		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Sinkki (Zn)		240	620	210		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Vanadiini (V)		41	50	50		mg/kg ka	RA9001 ¹	T
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20	34			<20	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Keskitisleet (C10-C21)	<20	<20			<20	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20	33			<20	mg/kg ka	RA9002A ¹	T
PAH, Summa EPA16			6,4		1,7	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Antraseeni			0,079		0,034	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenafteeni			0,016		0,008	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Asenafteeni			0,043		0,015	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)antraseeni			0,39		0,10	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(a)pyreeni			0,57		0,14	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(b)fluoranteeni			0,72		0,17	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(g,h,i)perylenei			0,53		0,10	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Bentso(k)fluoranteeni			0,22		0,059	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Dibentso(a,h)antraseeni			0,15		0,028	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fenantreeni			0,42		0,17	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoranteeni			1,2		0,35	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Fluoreeni			0,020		0,008	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			0,62		0,10	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Kryseeni			0,31		0,088	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Naftaleeni			0,044		0,015	mg/kg ka	RA9002B ¹	T
Pyreeni			1,0		0,29	mg/kg ka	RA9002B ¹	T

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

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

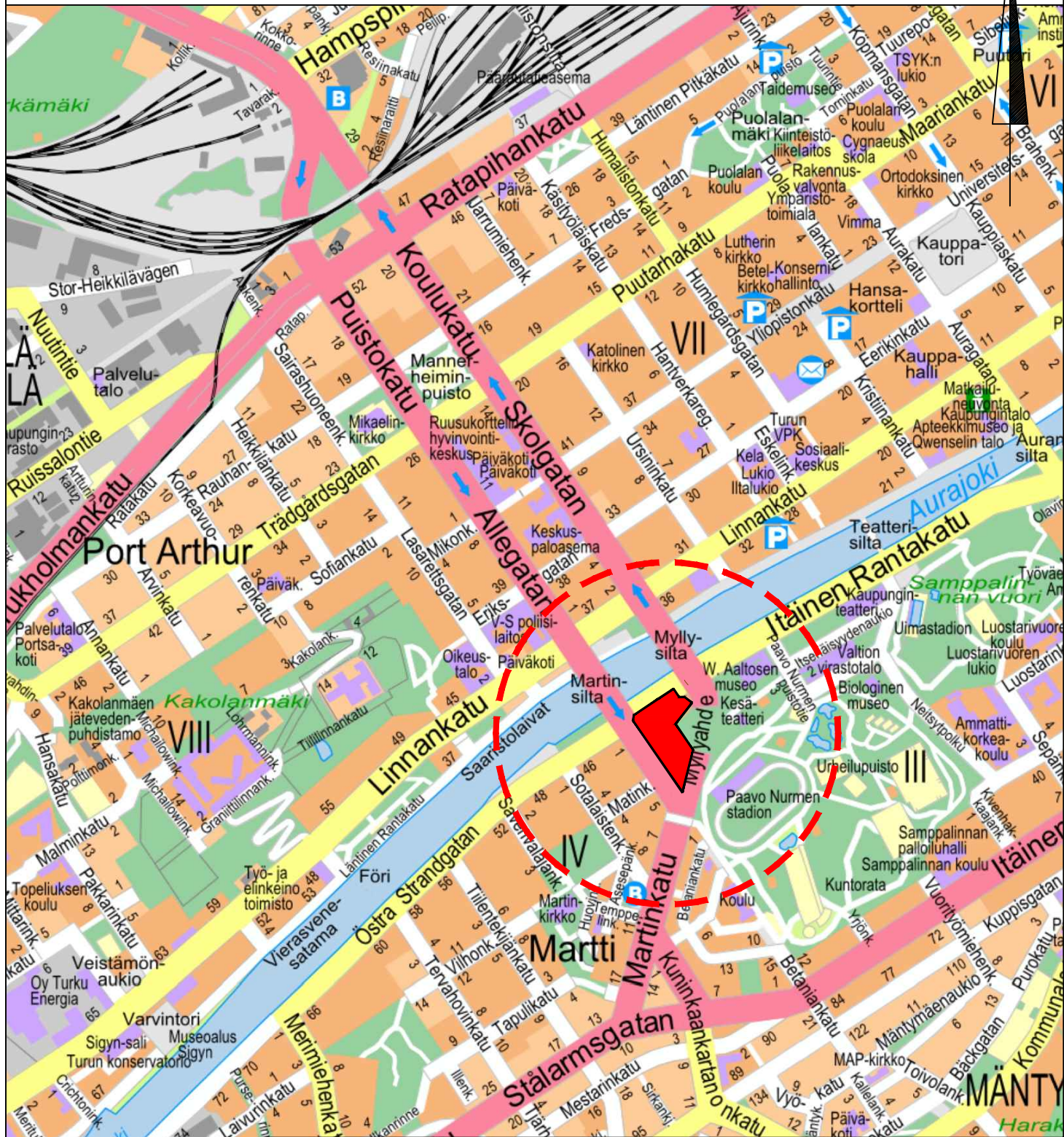
Laboratoriot T Analysoitu Tallinnassa, EAK akkreditoitu**Jakelu** maiju.nylund@ramboll.fi; timo.salmi@ramboll.fi**Menetelmien kuvaukset**

RA9002A Öljyhiilivetyjakeet C10-C40 Öljyhiilivedyt määritettiin asetoni-heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/FID-tekniikkaa (mod. ISO 16703). Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 20 mg/kg ka ja mittausepävarmuus 30 %.

RA9002B PAH PAH-yhdisteet määritettiin uuton ja puhdistuksen jälkeen käyttäen GC/MS-tekniikkaa (mod. ISO 18287 ja mod. CEN/TS 16181). Määritysraja on 0,003 mg/kg ka / yhdiste ja mittausepävarmuus 8-48 % yhdisteestä riippuen.

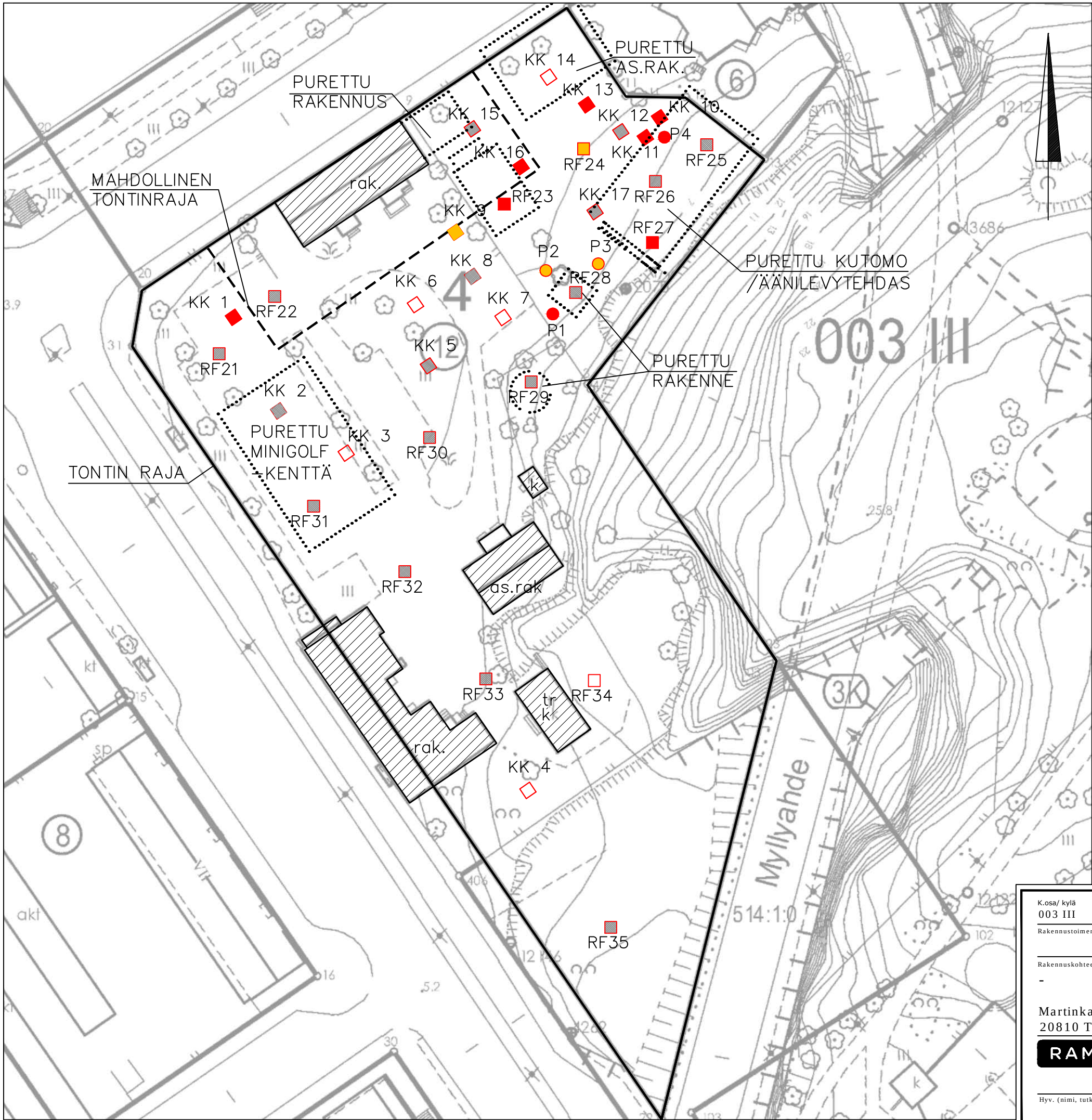
Summa parametri on laskettu lower bound-arvona (huomioidaan vain määritysrajalla olevat tai sen ylittävät tulokset. Ympäristöhallinnon ohje 6/2014).

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



K.osa/ kylä 003 III	Kortteli/ tila 4	Tontti/ Rn:o 12	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
			Ympäristötekniinen piirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
-			Sijaintikartta	1:10000
Martinkatu 2-4 20810 Turku			Suunn.ala YMP	Työnro 1510034867
RAMBOLL			Piirustusnro 01	Tiedosto
Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Piirt. NORMS	Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Suunn.	Pvm 21.06.2017

\\fiespds01\data3\espsf01\data1\1330\08_MUUT_TILAAJAT\Senaattikiinteistöt\1510034867_Martinkatu 2-4_Turku_selvitykset\03_CAD\301_Valmiit\02_Martinkatu 2-4_Tutkimuspisteet sekä nykyiset ja p



TUTKIMUSMERKINNÄT:

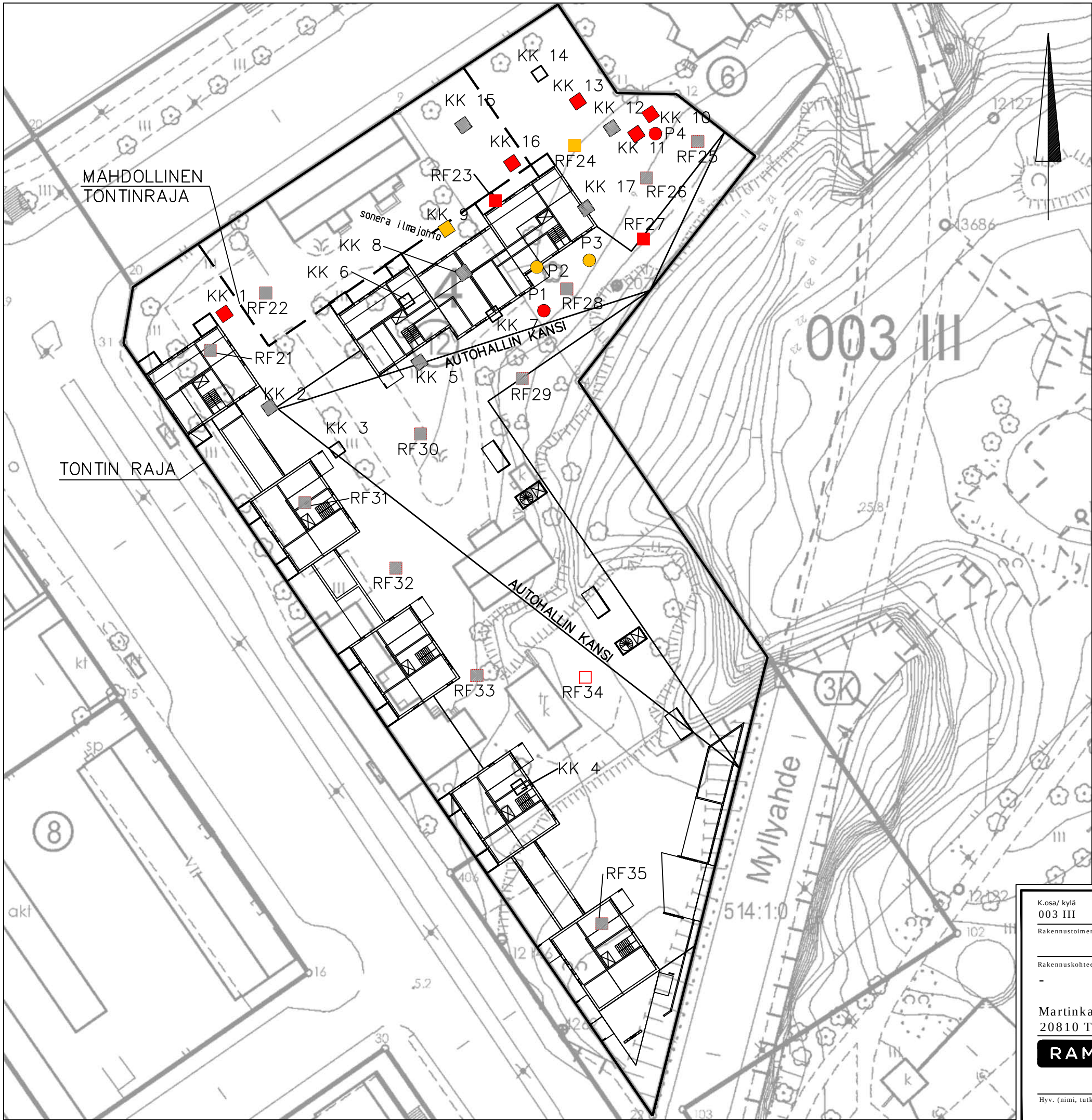
- KK1-17 Koekuopat, Ramboll, v. 2004
- P1-4 Tutkimuspisteet, Maa ja Vesi Oy, v. 2003
- RF21-35 Koekuopat, Ramboll, v. 2017

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- haitta-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon
- haitta-aineita yli ylemmän ohjearvon
teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja
- haitta-aineita yli alemman ohjearvon
yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja
- haitta-aineita yli kynnysarvon

K.osa/ kylä 003 III	Kortteli/ tila 4	Tontti/ Rn:o 12	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piiirustuslaji Ympäristötekninen piiirustus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite -			Piiirustuksen sisältö Tutkimuskartta Tutkimuspisteet sekä nykyiset ja puretut rakennukset		
Martinkatu 2-4 20810 Turku			Suunn.ala YMP	Työnro 1510034867	Tiedosto
Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Piiirustusno 02	Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt. NORMS	Suunn.	Pvm 23.08.2017

\\friespds01\data3\espsf01\data1\1330\08_MUUT_TILAAJAT\Senaattikiinteistöt\1510034867_Martinkatu 2_4_Turku_selvitykset\03_CAD\301_Martinkatu 2-4_Tutkimuspisteet sekä uudet rakenn



TUTKIMUSMERKINNÄT:

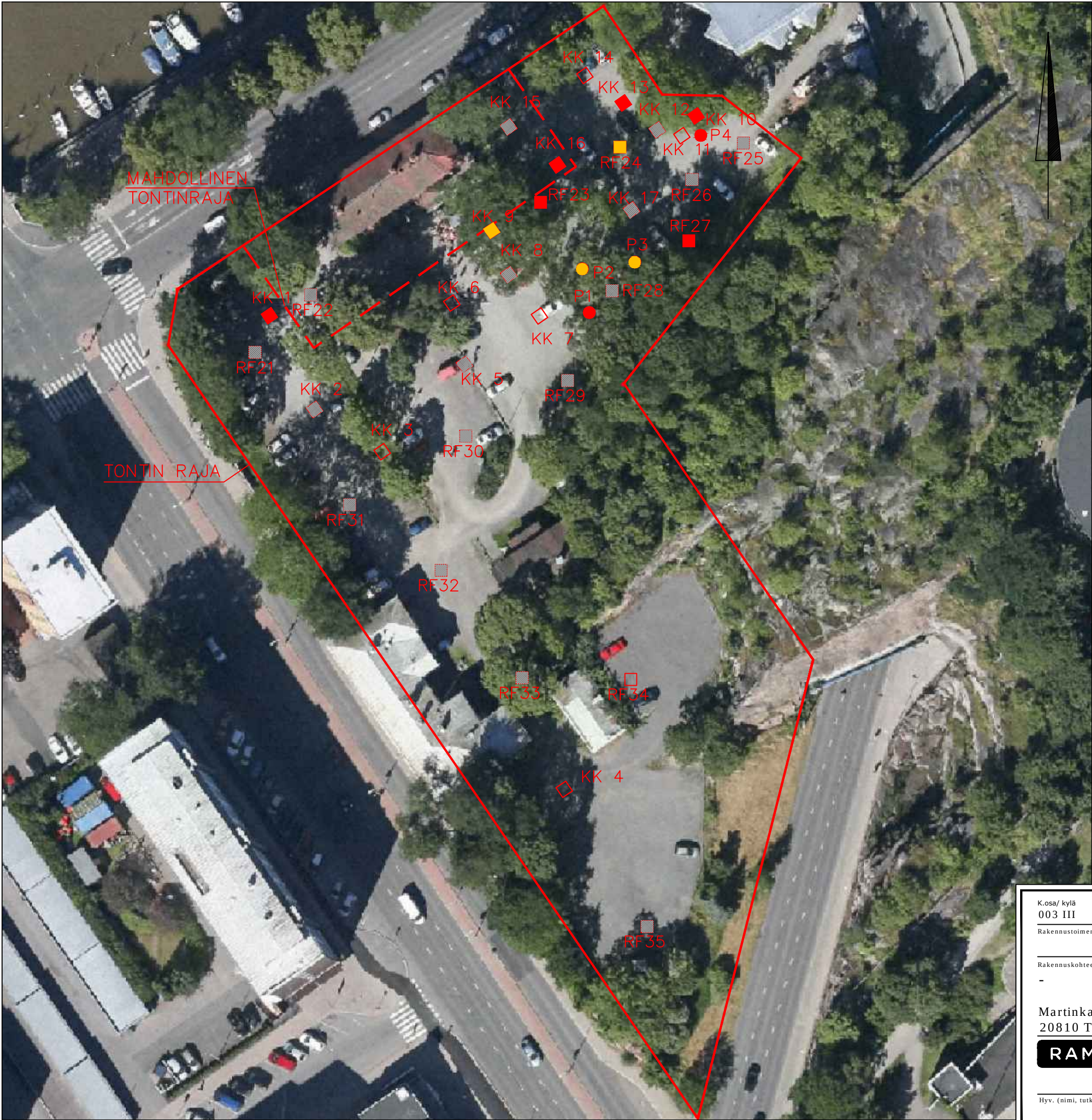
- KK1-17 Koekuopat, Ramboll, v. 2004
- P1-4 Tutkimuspisteet, Maa ja Vesi Oy, v. 2003
- RF21-35 Koekuopat, Ramboll, v. 2017

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- haittaa-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon
 - haittaa-aineita yli ylemmän ohjearvon
 - haittaa-aineita yli alemman ohjearvon
 - haittaa-aineita yli kynnysarvon
- teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja
- yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja

K.osa/ kylä 003 III	Kortteli/ tila 4	Tontti/ Rn:o 12	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piiirustuslaji Ympäristötekninen piirustus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite -			Piiirustuksen sisältö Tutkimuskartta Tutkimuspisteet sekä nykyiset ja uudet rakennukset		
Martinkatu 2-4 20810 Turku			Suunn.ala YMP	Työnro 1510034867	Tiedosto
Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Piiirustusnro 03	Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piiirt. NORMS	Suunn.	Pvm 23.08.2017

\\rfesps01\data3\esps01\data1\1330\08_MUUT_TILAAJAT\Senaatikiinteistöt\1510034867_Martinkatu 2_4_Turku_selvitykset\03_CAD\301_Valmiit\04_Martinkatu 2_4_Tutkimuspisteet sekä ilmakuva 2016



TUTKIMUSMERKINNÄT:

- KK1-17 Koekuopat, Ramboll, v. 2004
- P1-4 Tutkimuspisteet, Maa ja Vesi Oy, v. 2003
- RF21-35 Koekuopat, Ramboll, v. 2017

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- haaitta-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon
- haaitta-aineita yli ylemmän ohjearvon
- teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja
- yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja
- haaitta-aineita yli alemman ohjearvon
- haaitta-aineita yli kynnysarvon

K.osa/ kylä 003 III	Kortteli/ tila 4	Tontti/ Rn:o 12	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piiirustuslaji Ympäristötekninen piiirustus		Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite -			Piiirustuksen sisältö Tutkimuskartta Tutkimuspisteet ja ilmakuva 2016		Mittakaava 1:750
Martinkatu 2-4 20810 Turku			Suunn.ala YMP	Työnro 1510034867	Tiedosto
Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Piiirustusnro 04	Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piiir. NORMS	Suunn.	Pvm 23.08.2017

\\fiespds01\data3\espsf01\data1\1330\08_MUUT_TILAAJAT\Senaattikiinteistöt\1510034867_Martinkatu 2-4_Turku_selvitykset\03_CAD\301_Martinkatu 2-4_Tutkimuspisteet ja täyttömaakerro



TUTKIMUSMERKINNÄT:

- KK1-17 Koekuopat, Ramboll, v. 2004
- P1-4 Tutkimuspisteet, Maa ja Vesi Oy, v. 2003
- RF21-35 Koekuopat, Ramboll, v. 2017

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- haaita-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon
- haaita-aineita yli ylemmän ohjearvon
- teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja
- yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja
- haaita-aineita yli alemman ohjearvon
- haaita-aineita yli kynnysarvon

TOIMENPITEET:

- Jätteitä sisältävän täyttömaakerroksen alustava rajaus (7530 m²)

K.osa/ kylä 003 III	Kortteli/ tila 4	Tontti/ Rn:o 12	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piiirustuslaji Ympäristötekninen piirustus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piiirustuksen sisältö Tutkimuskartta Tutkimuspisteet ja täyttömaakerroksen alustava rajaus		
Martinkatu 2-4 20810 Turku			Mittakaava 1:750		
Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Suunn.ala YMP	Työnro 1510034867	Tiedosto
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piiirustusno 05	Muutos	Pvm 23.08.2017