

Tampereen kaupunki

Vakosuonpuisto Ryydynpohja, Tampere, Maaperätutkimus

Tutkimusraportti, Projekti-ID: 20675

15.5.2019

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kohteen kuvaus	1
2.1	Sijainti, tutkimusalueen rajaukset, koko ja naapurusto	1
2.2	Maa- ja kallioperä	1
2.3	Pohja- ja orsivesi.....	2
2.4	Pintavedet	2
3	Ympäristötutkimukset ja selvitykset	2
3.1	Aiemmat tutkimukset.....	2
3.2	Näytteenotto ja näytteiden analysointi	2
4	Tutkimustulokset	3
4.1	Jätteiden ja jätetäytön esiintyminen	3
4.2	Haitta-aineiden pitoisuuden vertailu viitearvoihin	3
4.3	Haitta-ainepitoisuustarkastelu	4
4.4	Laadunvarmistus	5
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	5

Liitteet

Liite 1: Tutkimuspiirustus

Liite 2: Tutkimustulosten yhteenvetotaulukko

Liite 3: Laboratorion analyysitodistus

Liite 4: Metallien taustapitoisuudet kohdealueella

Liite 5: Valokuvat

15.5.2019

Vakosuonpuisto Ryydynpohja, Tampere, Maaperätutkimus

1 Johdanto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on tehnyt Tampereen kaupungin toimeksiannosta maaperän pilaantuneisuuden perustutkimuksen 16.4.2019 Tampereella Ryydynpohjan alueella Vakosuonpuistossa. Tutkimusalue sijoittuu Tampereen kaupungin omistamalle kiinteistölle 837-270-9903-0.

Tutkimusalue sijoittuu Vakosuonpuiston alueelle v. 2013-2014 rakennettujen hulevesialtaiden pohjois- ja itäpuolelle. Hulevesijärjestelmän kaivutöiden yhteydessä alueella todettiin jätteitä maa-aineksen seassa. Tuolloin isoimmat jätteet poistettiin alueelta.

Nyt toteutetun ympäristöteknisen maaperätutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alueella todettujen jätteiden esiintymisalueen laajuus sekä mahdollisten haitta-aineiden esiintyminen maaperässä. Kohdealue on asemakaavassa merkitty puistoalueeksi (kaavatunnus VP).

Tutkimuspisteiden sijainnit ja näytteistä tehdyt analyysit on suunniteltu FCG:n toimesta (Tilaaaja hyväksynyt). Kohdetutkimuksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella tutkimusalueetta laajennettiin etelän suuntaan ja tutkimuksen yhteydessä toteutettiin tilaajan hyväksymänä kolme lisätutkimuspistettä. Näytteenotto kohteessa suoritettiin kaivinkoneella koekuopista. Koekuopat ulotettiin luonnonmaakerrokseen 0,7 – 2,6 m syvyyteen.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä tutkimuksessa projektipäällikkönä toimi Samuli Teittinen. Kentätöistä ja raportoinnista vastasi Joanna Aalto. Kaivusta vastasi Tampereen kaupungin sopimusurakoitsija. Tilaajan yhteyshenkilöinä toimi Tampereen kaupungilta Katariina Rauhala.

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti, tutkimusalueen rajaukset, koko ja naapurusto

Tutkimuskohde sijaitsee Ryydynpohjan alueella Tampereen kaupungin omistamalla kiinteistöllä 837-270-9903-0. Tutkimusalue sijoittuu asutuksen ja hulevesialtaiden väliselle alueelle, Peltopirtinkadun - Rahkasuonkadun kohdalla. Kohdealueen keskivaiheille on kulku Länsirinteenkadun länsipäästä.

Kohdekiinteistö on kooltaan n. 12 ha, josta tutkimuskohde sijoittuu n. 1,5 ha kokoiselle puustoiselle alueelle ja pienelle aukealle metsäisten alueiden välissä. Kohdealue rajautuu pohjoisen suunnassa peltoalueeseen, lännen suunnassa omakotitalojen asuinalueeseen ja idässä rakennettuun hulevesija kosteikkoalueeseen. Etelän suunnassa kohdealue rajoittuu kevyen liikenteen väylään ja kulkutiehen varastoalueelle hulevesialtaiden länsipuolella.

Kohde sijaitsee asemakaavassa puistoalueeksi varatulla alueella (kaavatunnus VP).

Kohteen sijainti kiinteistöllä on esitetty tutkimuspiirustuksessa liitteessä 1.

2.2 Maa- ja kallioperä

Maanpinnan korkeustaso tutkimusalueella vaihtelee noin välillä 99,3 – 99,9 m mpy (Maanmittauslaitoksen avoimet tietoaineistot). Koekuopat ulotettiin 0,7 – 2,6 metrin syvyyteen maanpinnasta. Kalliopintaa ei havaittu tutkimuksen yhteydessä.

15.5.2019

Kohdealue on entistä suo- ja peltoaluetta. Tutkimusalueen lähitalot on paalutettu. Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella maaperä kohdealueella on luonnonmaata (turvetta, jonka alapuolella harmaa savinen siltti) lähes koko tutkimusalueella. Täyttömaata (sekamaa savea, hiekkaa ja soraa) todettiin ainoastaan pienellä alueella kahden kummun kohdalla (tutkimuspisteet FCG3 ja FCG4).

2.3 Pohja- ja orsivesi

Tutkimuskohde ei sijaitse pohjavesialueella. Kohdetta lähin luokiteltu pohjavesialue on Ylöjärvenharjun 1-lk pohjavesialue (tunnus 0498051), joka sijaitsee n. 600 m etäisyydellä kohteesta länteen.

Kohdealueelle on rakennettu hulevesi- ja kosteikkoalue alueen poikki luontaisesti kulkevan ojan kohdalle. Kohdealueella pohja- / orsiveden pinta ulottuu monin paikoin maanpintaan asti tai on lähellä pintaa. Myös kohdealueen lähiympäristöön tehdyn rakennettavuusselvityksen (RYYDYNPOHJA VAKOSUONPUISTO – KUKKOLA 1:138, 1:141, 1:159 JA 1:161; Takasenkatu, Vakosuonkatu, Peltopirtinkatu ja Länsirinteenkatu, KAAVA 8540; Jori Lehtikangas 30.5.2014) mukaan alueelle asennetuissa kahdessa pohjavesiputkessa vedenpinnan on todettu olevan vain n. 0,2 m syvyydellä maanpinnasta. Siten pohjaveden pinnan on arvioitu olevan alueella n. tasolla +99,0 – 99,3 m mpy.

Kohdetutkimuksen yhteydessä vesipinta tavoitettiin vaihtelevalla syvyydellä, korkeimmillaan jo 0,2 m syvyydellä maanpinnasta (koekuopat FCG5 ja 6) ja paikoin vettä ei tullut kaivussa vastaan vielä 2,5 m syvyydellä. Tutkimusalueella todettu turvekerros on hyvin vettä pidättävää.

2.4 Pintavedet

Tutkimuskohteena oleva alue rajautuu lännen suunnassa alueelle rakennettuihin hulevesialtaisiin, ojiin ja kosteikkoalueisiin. Hulevesijärjestelmässä virtaussuunta on pohjoisesta etelään.

Kohdealueen lähimmät isommat pintavedet ovat Näsijärven Ryydynpohja n. 360 m etäisyydellä koilliseen, nimetön lammikko n. 400 m etäisyydellä kaakkoon ja Pikku-Tohloppi -lampi n. 1 km päässä etelän-lounaan suunnassa. Kohdealueen hulevedet imeytyvät maaperään ja kulkeutuvat osin rakennettuihin hulevesialtaisiin ja ojiin.

3 Ympäristötutkimukset ja selvitykset

3.1 Aiemmat tutkimukset

Kohdealueella ei ole tiettävästi tehty aikaisempia maaperän haitta-ainetutkimuksia.

Osin kohdealueelle sekä sen ympäristöön on laadittu rakennettavuusselvitys vuonna 2014 (RYYDYNPOHJA VAKOSUONPUISTO – KUKKOLA 1:138, 1:141, 1:159 JA 1:161; Takasenkatu, Vakosuonkatu, Peltopirtinkatu ja Länsirinteenkatu, KAAVA 8540; Jori Lehtikangas 30.5.2014), jonka yhteydessä alueella on tehty maaperätutkimuksia.

3.2 Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Maaperänäytteet otettiin kokoomanäytteinä kaivinkoneella kaivetuista koekuopista (FCG1 – FCG13). Näytteet otettiin maalajien mukaisesti kerroksittain.

Tutkimuspisteet pyrittiin sijoittamaan mahdollisimman tasaisesti kohdealueelle huomioiden alueella tutkimusajankohtana tehdyt havainnot. Tutkimuspisteistä yhdeksän sijoitettiin tutkimussuunnitelman mukaisesti alkuperäiselle tutkimusalueelle: koekuopat FCG1 – FCG4 aukealle Länsirinteenkadun

15.5.2019

päädyn luoteispuolelle ja FCG5 – FCG9 Peltopirtinkadun länsipuolen metsäalueelle. Tutkimuksen yhteydessä todettiin maanpinnassa esiintyvän paikoitellen paljon jätteitä metsäalueella Länsirinteenkadun – Rahkasuonkadun länsipuolella, joten alueelle tehtiin lisäksi neljä koekuoppaa (FCG10 – FCG13). Mahdollisen jätetäytön havainnoimiseksi koekuopat pyrittiin sijoittamaan erityisesti alueille, joilla maanpinnassa todettiin runsaasti jätteitä. Tutkimuspisteiden koordinaatit kirjattiin ylös ja sijainnit merkittiin karttapohjalle mahdollisimman tarkasti tutkimuksen yhteydessä.

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty kartalla tutkimuspiirustuksessa liitteessä 1.

Koekuoppien kaivun tavoitteena oli ulottaa kaivu jätteettömään perusmaakerrokseen asti. Kaikkien tutkimuspisteiden osalta päästiin tavoitesyvyYTEEN. Kaivu ulottui perusmaahan myös koekuopissa FCG3 ja FCG4, joiden kohdalla alueella esiintyi täyttömaata.

Tutkimuksessa otettiin yhteensä 26 maanäytettä kaasutiiviisiin Rilsan maanäytepusseihin. Näytteenoton yhteydessä tehtiin maalajia ja mahdollista haitta-aineiden esiintymistä koskevat aistinvaraiset havainnot. Kaikista näytteistä mitattiin yleisimpien metallien pitoisuudet XRF -kenttäanalyysointilaitteella. Näytteet pakattiin kylmälaukkuun, säilytettiin viileässä ja toimitettiin kylmälaukussa laboratorioon.

Laboratorioanalyysiin valittiin 3 maanäytettä (joista yksi oli kokooma kolmesta samalla alueella sijaitsevasta näytteestä) edustaen mahdollisimman kattavasti tutkimusaluetta sekä eri maalajeja ja kerrossyvyYksiä. Näytteistä analysoitiin Synlab Oy:n laboratoriossa Karkkilassa metallien (3 kpl), öljyhiilivetyjen (2 kpl) sekä PAH-yhdisteiden (1 kpl) pitoisuudet.

Yksityiskohtaiset tutkimustulokset on esitetty maanäytteiden yhteenvertotaulukossa liitteessä 2 ja laboratorion analyysitodistuksessa liitteessä 3.

4 Tutkimustulokset

4.1 Jätteiden ja jätetäytön esiintyminen

Tutkimuksen yhteydessä kohdealueella todettiin maan pinnalla paikoin runsaasti kotitalousjätettä (rikkinäisiä astioita, lasia, leluja, muovia) ja metalliromua (mm. ruostuneita tynnyreitä, auton ja pyörän osia). Jätteitä esiintyi pääasiassa metsäisellä alueella hulevesialtaiden ja Länsirinteenkadun – Rahkasuonkadun länsipäätyyn sijoittuvien omakotitalojen välissä, missä jätteitä todettiin etenkin ojien ja painanteiden kohdalla. Jätteiden joukossa maanpinnassa on paljon alueella kulkeville vaaraa aiheuttavia teräviä jätejakeita, kuten lasia ja puhki ruostuneita metallitynnyreitä.

Lisäksi jätteitä todettiin aukiolle sijoitettujen koekuoppien FCG1 ja FCG2 itäpuolella sijaitsevassa pienessä suolampareessa veden seassa. Koekuopissa itsessään ei todettu jätteitä. Rajaavaa koekuoppaa suonsilmäkkeen itäpuolelle ei ollut mahdollista tehdä sillä puolella pohjois-etelä suunnassa kulkevan vesilinjan johdosta.

Maaperässä ei todettu jätteitä enää maan pintakerroksen alapuolella, lukuun ottamatta täyttömaalla rakennettujen kumpujen kohdalle sijoitettuja koekuoppia. Näiden kohdalla todettiin yksittäisiä jätteitä täyttömaakerroksen alapuolella (FCG3) ja täyttömaakerroksessa (FCG4). Kyseisten jätekappaleiden arvellaan päätyneen täytön joukkoon kaivutöiden yhteydessä pintakerroksesta.

4.2 Haitta-aineiden pitoisuuden vertailu viitearvoihin

Tutkimusten aikana ei todettu aistinvaraisesti viitteitä maaperän pilaantuneisuudesta havaittuja jätteitä lukuun ottamatta.

15.5.2019

Haitta-aineiden pitoisuuksia on verrattu maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa käytettävän Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (PIMA-asetus) viitearvoihin.

Maanäytteiden yksityiskohtaiset tutkimustulokset on esitetty yhteenvedotaulukossa liitteessä 2 sekä laboratorion analyysitodistuksessa liitteessä 3.

4.3 Haitta-ainepitoisuustarkastelu

Epäorgaaniset haitta-aineet

Tutkimuskohteessa todettiin *arseenia* lievästi kohonneella pitoisuudella. Muiden epäorgaanisten haitta-aineiden kohonneita pitoisuuksia ei todettu.

Arseenia todettiin lievästi kohonneella pitoisuudella kaikissa laboratoriossa analysoiduissa näytteissä (3 kpl), joiden arseenipitoisuus vaihteli 5,1 – 23 mg/kg välillä. Arseenia todettiin kohonneella pitoisuudella etenkin tutkimusalueella sijaitsevien täyttömaalla rakennettujen kumpareiden kohdalla sekä XRF-kenttämittausten että laboratorioanalyysien perusteella. VNa 214/2007 mukainen arseenin kynnysarvotaso on 5 mg/kg ja alempi ohjearvo 50 mg/kg.

Arseenipitoisuuden vertailussa viitearvoihin on lisäksi huomioitava luontaiset taustapitoisuudet kohdealueella. Geologian tutkimuskeskus on määrittänyt maaperän taustapitoisuuksia eri metalleille ja tiedot ovat saatavilla Taustapitoisuus-karttapalvelusta. Karttapalvelun mukaan tutkimuskohteena oleva alue (kuten suuri osa Tampereen kaupungin alueesta) kuuluu tunnettuun arseeniprovinssi_4 – alueeseen. Kohdealueen ympäristössä 2 km säteellä arseenin taustapitoisuus on 8,64 mg/kg (pitoisuus on keskiarvo 53 näytteestä).

Kohdealueella todettu arseenipitoisuus ylittää luontaisen taustapitoisuuden keskiarvon vain alueelle rakennetun kummun kohdalta otetussa täyttömaakerroksesta otetussa näytteessä (FCG4 1,1 - 1,5 m). Näytteen arseenipitoisuus jää kuitenkin GTK:n taustanäytteiden pitoisuuksien vaihteluvälille (maksimipitoisuus 29,5 mg/kg). Kohdealueen taustapitoisuudet metalleille on esitetty liitteessä 4.

Laboratorion ilmoittama arvio mittausepävarmuudesta arseenipitoisuudelle on $\pm 50\%$ pitoisuustasolla 0,5-10 mg/kg ja $\pm 20\%$ välillä 11-100 mg/kg. Laboratorioanalyysien mittausepävarmuudet ovat pitoisuuksista riippuvaisia ja aineryhmäkohtaisia. Kaikki analyysien mittausepävarmuudet on ilmoitettu liitteessä 3 esitettyssä laboratorion analyysitodistuksessa.

Alemmat ohjearvot soveltuvat käytettäväksi viitearvoina asemakaavassa puistoalueeksi osoitetulla alueella. Siten kohdealueen käyttötarkoitus huomioiden kohteen maaperä ei ole pilaantunut. Kohonnut kynnysarvon ylittävä arseenipitoisuus ei estä maa-ainesten hyötykäyttöä kohdealueella, mutta asettaa rajoituksia kohdealueelta poistettavien maa-ainesten hyötykäytölle. Kynnysarvotason ylittäviä maa-aineksia ei saa siirtää kiinteistön ulkopuolelle ilman niihin kohdistuvia ympäristönsuojelulain mukaisia toimenpiteitä.

Öljyhiilivedyt C₁₀ - C₄₀ ja PAH-yhdisteet

Tutkimuskohteessa ei todettu kohonneita öljyhiilivetyjen tai PAH-yhdisteiden pitoisuuksia.

Öljyhiilivetyjen summapitoisuus määritettiin kahdesta näytteestä, alueelle rakennetun kummun kohdalta täyttömaakerroksen näytteestä (FCG4 1,1 – 1,5 m) sekä maanpinnassa jätteitä sisältävältä alueelta kolmesta osanäytteestä koostetussa kokoomanäytteestä FCG 10 + 12 +13.

Laboratorioanalyseissa näytteen FCG4 1,1 – 1,5 m C₁₀ - C₄₀ -pitoisuus jäi alle laboratorion määritysrajan. Kokoomanäytteen FCG 10 + 12 +13 öljyhiilivetyjen summapitoisuus (C₁₀ - C₄₀) oli 270 mg/kg, mikä jää alle

15.5.2019

VNa 214/2007 öljyhiilivedyille määritellyn kynnysarvotason 300 mg/kg. Lisäksi todettu öljyhiilivetyjen C₁₀ - C₄₀ -summapitoisuus on todennäköisesti peräisin humuksesta ja turpeesta koostuvan näytteen luontaisista pitkäketjuisista hiiliyhdisteistä, eikä mineraaliöljyistä.

Näytteestä KP6 0,5 – 1,0 m FCG 10 + 12 +13 määritettiin laboratoriossa myös PAH-yhdisteiden pitoisuudet. PAH-yhdisteiden summapitoisuus näytteessä jäi alle laboratorion määritysrajojen. PAH-yhdisteiden summapitoisuudelle määritelty PIMA-asetuksen mukainen kynnysarvotaso on 15 mg/kg.

4.4 Laadunvarmistus

Näytteenotossa kiinnitettiin huomiota näytteiden ottoon puhtailla välineillä, jotta kontaminaatiota ei pääse tapahtumaan. Näytteet pakattiin kaasutiiviisiin pusseihin, jotka säilytettiin valolta suojattuja viileässä ennen toimitusta laboratorioon. Näytteenoton suoritti näytteenottaja, jolla on aiempaa kokemusta vastaavanlaisista kohteista.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tampereella Vakosuonpuistossa Ryydynpohjan alueella Tampereen kaupungin omistamalla kiinteistöllä tehtiin ympäristötekniinen maaperätutkimus 16.4.2019. Kohdealueelle on toteutettu v. 2013-2014 hulevesi- ja kosteikkoalue, jonka maanrakennustöiden yhteydessä alueella on todettu jätteitä. Nyt toteutetun tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alueella todettujen jätteiden esiintymisalueen laajuus sekä mahdollisten haitta-aineiden esiintyminen maaperässä.

Tutkimuksen yhteydessä kohdealueella todettiin esiintyvän maanpinnassa paikoin runsaasti kotitalousjätettä ja metalliromua. Jätteitä esiintyy etenkin hulevesialtaiden ja Länsirinteenkadun – Rahkasuonkadun länsipäädyn omakotitalojen välisellä metsäalueella ja sen reunamilla. Jätejakeiden joukossa on paljon terävää jätettä (lasia ja metallia), joka aiheuttaa puistoalueeksi kaavoitetulla alueella välitöntä vaaraa alueella kulkeville. Alueelle suositellaan siivoustoimenpiteitä ja maanpinnassa esiintyvien jätteiden raivaamista alueelta.

Maaperän haitta-aineiden osalta tutkimuksen tuloksena todettiin lievästi kohonnut arseenipitoisuus kohdealueella. Muiden tutkittujen haitta-aineiden osalta kohonneita pitoisuuksia ei todettu.

Tutkimuskohde sijaitsee tunnetulla arseeniprovinssi_4 -alueella, jolla todetaan yleisesti kohonneita arseenipitoisuuksia. Kohteessa todettu arseenipitoisuus ylittää kynnysarvotason, mutta alittaa sille määritellyn alemman ohjearvon. Kohdealueen käyttötarkoitus huomioiden kohteen maaperä ei ole pilaantunut, mutta lievästi kohonnut arseenipitoisuus asettaa rajoituksia kohdealueelta poistettavien maa-ainesten hyötykäytölle. Maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuus ylittää kynnysarvotason, ei saa siirtää kiinteistön ulkopuolelle ilman niihin kohdistuvia YSL:n mukaisia toimenpiteitä.

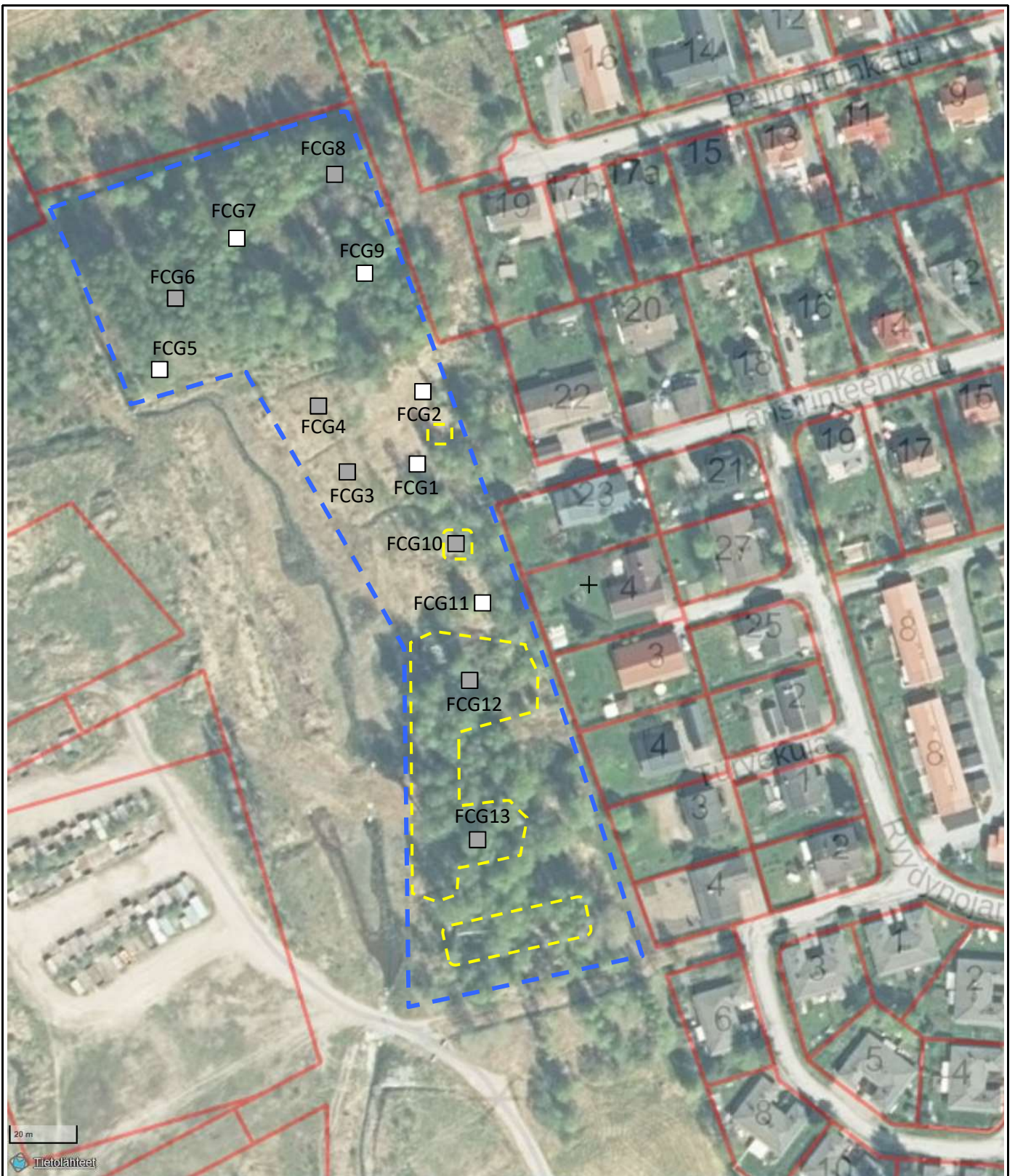
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Tarkastanut: Samuli Teittinen
ympäristöasiantuntija (Ins. AMK)

Laatinut: Joanna Aalto
ympäristöasiantuntija, DI

Liite 1





MERKKIEN SELITYS



Tutkimusalue



Maanpinnassa jätteitä



Koekupat FCG1 – FCG13



Arseenin pitoisuus tutkimuspisteissä ylittää Vna 214/2007 kynnysarvon 5 mg/kg. Arseenin taustapitoisuuden keskiarvo alueella on 8,64 mg/kg (GTK:n Maaperän taustapitoisuusrekisterin (TAPIR) –karttapalvelu, n. 2 km säteellä kohteesta)

Kohde: Vakosuonpuisto Ryydynpohja, Tampere

PROJEKTI NUMERO
P37581P004

ASIAKKAAN PRO.NRO

LIITE
1

FCG

PROJEKTI
Tampereen kaupunki PIMA,
Vakosuonpuisto

SISÄLTÖ
Tutkimuspiirustus

SUHDE

SUUNNITTELIJA
JAa

PIIRTÄJÄ
JAa

ASIAKIRJA
Tutkimusraportti

ARKKIKOKO
A4

Finnish Consulting Group Oy
Hatanpäänkatu 1A, 33900 Tampere, www.fcg.fi

TARKASTAJA
STe

PVM
15.5.2019

Liite 2



Liite 3



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
 Joanna Aalto
 Hatanpäänkatu 1
 33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P37581P004 Vakosuonpuisto, Tampere**

Näytetunnus		19MN 1089	19MN 1090	19MN 1091			
Näytteen nimi		FCG 4 (1,1- 1,5m)	FCG 8 (0,5- 1,5m)	Kokooma (FCG10+12 +13)			
Näytteen ottaja		JAA	JAA	JAA			
Ottopäivä		16.04.2019	16.04.2019	16.04.2019			
Näytteen saapumispäivä		26.04.2019	26.04.2019	26.04.2019			
Näytteen aloituspäivä		03.05.2019	03.05.2019	03.05.2019			
Näytteen valmistuspäivä		07.05.2019	06.05.2019	07.05.2019			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,3	72,8	51,5			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50		< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50		250			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50		270			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Asenafteeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
 Joanna Aalto
 Hatanpäänkatu 1
 33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P37581P004 Vakosuonpuisto, Tampere**

		19MN 1089 FCG 4 (1,1- 1,5m)	19MN 1090 FCG 8 (0,5- 1,5m)	19MN 1091 Kokooma (FCG10+12 +13)			
Fenantreeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg			0,06			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg			< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Joanna Aalto

Hatanpäänkatu 1

33900 TAMPERE

 Tilauksen nimi: **Maa, P37581P004 Vakosuonpuisto, Tampere**

		19MN 1089 FCG 4 (1,1- 1,5m)	19MN 1090 FCG 8 (0,5- 1,5m)	19MN 1091 Kokooma (FCG10+12 +13)			
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg			< 0,5			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	23	5,1	7,6			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,8	11	6,6			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	45	78	30			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	34	34	44			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	21	30	17			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	50	15	22			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,1	0,70	1,1			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	51	67	37			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	96	110	81			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
 Joanna Aalto
 Hatanpäänkatu 1
 33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P37581P004 Vakosuonpuisto, Tampere**

	19MN 1089 FCG 4 (1,1- 1,5m)	19MN 1090 FCG 8 (0,5- 1,5m)	19MN 1091 Kokooma (FCG10+12 +13)						
Kokoomanäytteen teko laboratoriossa			tehty						

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Martina Huttegger
 Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Vesikemia ja metallianalytiikka Martina Huttegger, Kemisti, puh. +358 43 850 1146,
 martina.huttegger@synlab.com
 Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. +358 50 464 7345,
 jarkko.kupari@synlab.com

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
 >C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: ± 35 %

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg ± 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg ± 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
 Sb: 0,5-10 mg/kg ± 100 % ja yli 10 mg/kg ± 50 %.
 Muut metallit: 0,5-10 mg/kg ± 50 %, 11-100 mg/kg ± 20 % ja yli 100 mg/kg ± 10 %.

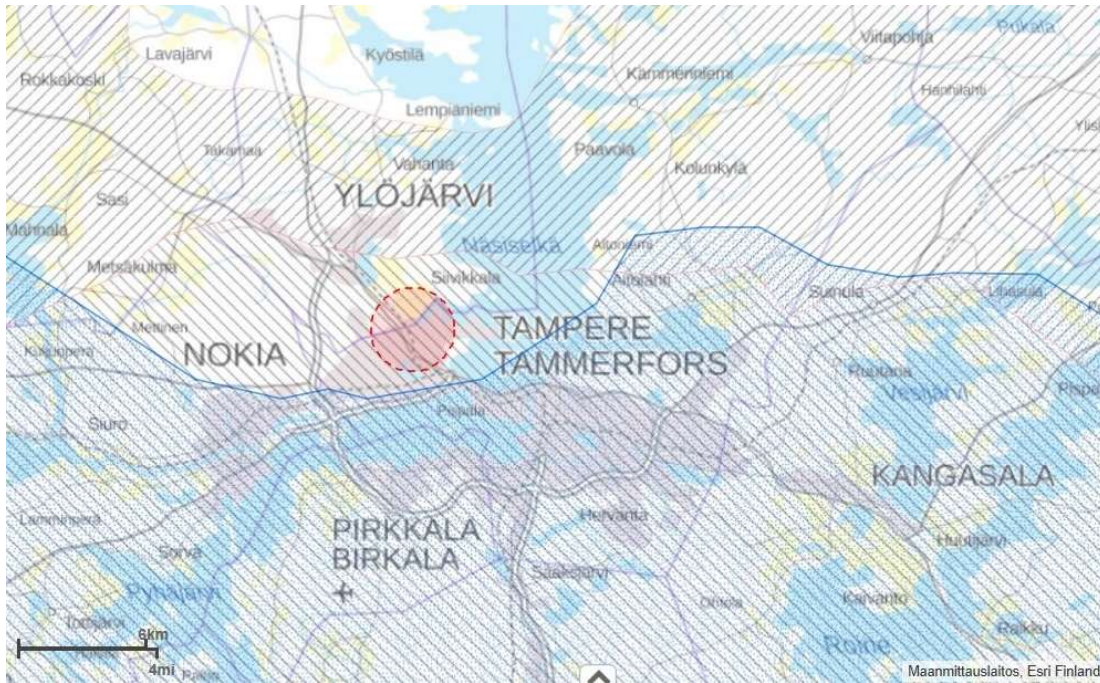
Jakelu Samuli Teittinen, samuli.teittinen@fcg.fi
 joanna.aalto@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Liite 4





- Arseeniprovinssit**
- Arseeniprovinssi_1
 - Arseeniprovinssi_2
 - Arseeniprovinssi_3
 - Arseeniprovinssi_4
- Metalliprovinssit**
- Metalliprovinssi_1

Yhteenveto x

© Maanmittauslaitos, National Land Survey, 2018

GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelu 14/05/2019

Näytetyyppi: Luonnonmaa: moreeni

Alle 2 mm raekoko. Kuningasvesiliuotus tai väkevä typpihappoliuotus.

Aluevalinta: Ympyrän sisältä, säde 2 km

Keskipiste: N:322043 E:6826190 (EUREF TM35FIN)

SSTP = suurin suositeltu taustapitoisuusarvo

	Sb mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg
N = 208						
analysoituja kpl	53	53	53	53	208	208
keskiarvo	0.17	8.64	0.02	0.09	9.78	33.83
mediaani	0.15	6.9	0.02	0.05	9.82	29.03
maksimi	0.59	29.5	0.07	0.24	28.2	246.82
pros.piste 25	0.11	4.72	0.02	0.05	7.73	23.64
pros.piste 75	0.21	10.66	0.03	0.12	11.46	41.27
SSTP	0.36	20.0	0.056	0.22	17.0	68.0
Kynnysarvo	2	5	0.50	1	20	100

N = 208	Cu mg/kg	Pb mg/kg	Ni mg/kg	Zn mg/kg	V mg/kg	Tl mg/kg
analysoituja kpl	207	53	208	208	208	53
keskiarvo	27.17	10.23	19.71	62.1	48.85	0.25
mediaani	25.16	8.1	18.27	56.5	47.92	0.24
maksimi	80.94	48.1	64.44	185.0	127.77	0.56
pros.piste 25	18.55	6.11	13.32	44.77	36.72	0.17
pros.piste 75	33.92	10.5	24.0	69.63	58.33	0.34
SSTP	57.0	17.0	40.0	110.0	91.0	0.59
Kynnysarvo	100	60	50	200	100	-
N = 208	B mg/kg	Ba mg/kg	Mo mg/kg	Se mg/kg	Sn mg/kg	Be mg/kg
analysoituja kpl	53	208	53	53	53	53
keskiarvo	3.21	83.4	1.0	0.43	0.93	0.5
mediaani	2.5	80.38	1.0	0.5	0.89	0.49
maksimi	11.6	239.88	3.09	0.5	3.51	1.14
pros.piste 25	2.5	63.22	0.65	0.4	0.64	0.33
pros.piste 75	2.5	96.33	1.26	0.5	1.12	0.64
SSTP	2.5	150.0	2.2	0.65	1.8	1.1
Kynnysarvo	-	-	-	-	-	-
N = 208	Au mg/kg	Pd mg/kg	Pt mg/kg			
analysoituja kpl	0	0	0			
keskiarvo	-	-	-			
mediaani	-	-	-			
maksimi	-	-	-			
pros.piste 25	-	-	-			
pros.piste 75	-	-	-			
SSTP	-	-	-			
Kynnysarvo	-	-	-	-	-	-

Liite 5



10.5.2019



Kuva 1. Näkymä kohdealueelle pohjoisen suuntaan kuvattuna. Kuva on otettu sulamisvesien aikaan kohdekäynnillä 22.3.2019. Edustalla hulevesialtaat, takana erottuvalle metsäalueelle sijoittui koekuopat FCG5 – 9 ja oikealla näkyvälle puustoalueelle FCG10 – 13. Näiden väliselle aukealle sijoittui koekuopat FCG1 – 4. Kuvassa on nuolella osoitettu koekuopista 11 ja 12 länteen sijaitseva puunkaato, jossa juurakon alueella on jätettä.



Kuva 2. Näkymä alueelle 16.4.2019 noin samasta kohdasta kuin kuva 1, mutta hulevesialtaan itäpuolelta kuvattuna.

10.5.2019



Kuva 3. Kohdealueella todettiin maanpinnassa paikoin huomattavia määriä jätteitä Länsirinteenkadun – Rahkasuonkadun omakotitalojen ja hulevesialtaan välisellä metsäisellä alueella. Jätteet ovat pääasiassa kotitalousjätettä (mm. arabian lautasen leima v. -87) ja romua. Kuva on otettu altaiden välisen maavallin kohdalta itään. Taustalla erottuu Länsirinteenkatu 23, Rimpikuja 3 ja Turvekuja 4 kiinteistöt (kaivinkoneen takana Länsirinteenkatu 22).



Kuva 4. Kohdealueen eteläosaa. Kuva on otettu koekuopan FCG3 vierestä etelään päin. Kuvassa näkyvä tuulenskaato on sama, kuin on nuolella merkittynä kuvassa 1.

10.5.2019



Kuva 5. Koekuopan FCG3 kaivua. Koekuopat 3 ja 4 sijaitsivat alueelle rakennetun hulevesi- / kosteikkoalueen reunalla matalien kumpareiden päällä. Näillä kohdin paikalle on tuotu täyttömaata ja perusmaa (turve) alkoi vasta 1,5 – 1,6 m syvyydellä. FCG3 ja FCG4 alueella todettiin vähäisiä määriä yksittäisiä jätteitä luonnonmaakerroksessa (FCG3) tai täyttömaassa (FCG4). Kuva on otettu pohjoisen suuntaan. Taustalla näkyvällä puustoalueella ei todettu jätteitä.



Kuva 6. Tutkimusalueen pohjoisosaa koekuopan FCG6 kohdalla. Metsäalueella ei todettu jätteitä yhtä yksittäistä ruostunutta tynnyriä enempää. Metsäalueella pohjaveden- / orsivedenpinta oli korkealla, FCG 6 kohdalla vedenpinta saavutettiin jo 0,2 m maanpinnasta. Tutkimusalueen pohjoisosan puustoisella alueella todettiin turvekerroksen alapuolella tiivis, harmaa savisen siltin muodostama perusmaakerros.

10.5.2019



Kuva 7. Maanpintaa koekuopan FCG12 kohdalla. Alueella todettiin pääasiassa kotitalousjätteitä, kuten rikkiäisiä astioita, leluja, taloustavaraa, muovia, kenkiä sekä lasi- ja metalliromua. Jätteiden esiintyminen koko alueella rajoittui maanpintaan lukuun ottamatta todettuja yksittäisiä jätteitä kuten pulloja FCG3 ja FCG4 kohdalla. Koekuoppien kaivussa jätteitä ei maaperässä todettu.

10.5.2019



Kuva 8. Koekuoppa FCG10 sijoittui Länsirinteenkatu 23 kiinteistön taakse metsäalueelle pienen lammikon kohdalle, jossa todettiin metalliromua. Jätteiden (betonilla täytettyjä metallitynnyreitä ja pyöränromu) esiintyminen rajoittui kuitenkin maanpintaan, eikä maaperässä jätteitä todettu.



Kuva 9. Metalliromua hulevesialtaan / kosteikkoalueen reunalla.

10.5.2019



Kuva 10. Tutkimusalueen eteläosaa, jossa jätettä todettiin maapinnassa enää kohti Rahkasuonkatu 4 kiinteistöä (kuvassa osoitettu keltaisella nuolella) metsäisellä alueella kulkevassa ojassa. Kuvaan on merkitty myös kävelyväylä Rahkasuonkadulle (musta nuoli).



Kuva 11. Näkymä kohdealueelta etelään.