

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti
ID 1 219 570

Päivämäärä
15.10.2014

LAHDESJÄRVEN ETELÄOSA, TAMPERE ASEMAKAAVA 8534 MAA- JA KALLIOOPERÄN ARSEENIN TAUSTAPITOISUUSTUTKIMUS



LAHDESJÄRVEN ETELÄOSA
MAA- JA KALLIOPERÄN ARSEENIN
TAUSTAPITOISUUSTUTKIMUS

Tarkastus 15.10.2014
Päivämäärä 15.10.2014
Laatija Jaana Sunell
Tarkastaja Kimmo Järvinen
Hyväksyjä Ilkka Kotilainen, Tampereen kaupunki

Viite 1510015420

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	TUTKIMUSKOHDDE	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Rajaukset ja koko	1
2.3	Omistus ja kaavatilanne	1
2.4	Toimintahistoria ja nykyiset rakenteet ja nykyinen käyttö	1
2.5	Naapurusto	1
2.6	Pohjasuhteet	1
2.7	Pinta- ja pohjavedet	2
2.8	Aikaisemmat tutkimukset	2
3.	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	2
3.1	Näytteenotto	2
3.2	Kemialliset laboratorioanalyysit	4
4.	TULOKSET	4
4.1	Maaperä	4
4.2	Kallioperä	4
1.1.1.	Haitta-aineet	4
1.1.2.	Kokonaisrikkipitoisuus	5
5.	ARSEENIPITOISUUKSIEN ARVIOINTI	5
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET	7

LIITTEET

Liite 1	Laboratorion analyysitodistukset	7 s
---------	----------------------------------	-----

PIIRUSTUKSET

1510015420-01	Sijaintikartta	1:20 000
1510015420-02	Tutkimuspisteiden sijainnit	1:1 000

1. JOHDANTO

Tampereen kaupunki on tilannut Ramboll Finland Oy:ltä maa- ja kallioperän arseenipitoisuuksien taustapitoisuustutkimuksen Lahdesjärven eteläosan alueelle. Tutkimuksella selvitettiin arseenipitoisuuksien vaikutuksia alueen maankäyttöön liittyen. Lisäksi tarkasteltiin myös muita metallipitoisuuksia sekä kokonaisrikkipitoisuutta. Lahdesjärven eteläosaan on valmisteilla asemakaava nro 8534. Tilaaajan edustajana työssä on toiminut projektiarkkitehti Ilkka Kotilainen. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut FM maaperägeologi Jaana Sunell.

2. TUTKIMUSKOHDE

2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Lahdesjärven kaupunginosan eteläpuolella 5 km kaupungin keskustasta etelään. Kohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 1510015420-01.

Tutkimuskohteen koordinaatit: I: 24487866; P: 6815363 (ETRS-GK24)

2.2 Rajaukset ja koko

Tutkimusalueen koko on noin 38 hehtaaria. Alue rajautuu pohjoisessa Leppästensuonkatuun ja lännessä Helsinki-Tampere moottoritiehen (VT 3) sekä sen ramppiin. Itä- ja eteläpuolella on virkistysalueena toimivaa pääosin rakentamatonta metsikköä. Tutkimusalueen rajausta on esitetty piirustuksessa 1510015420-02.

2.3 Omistus ja kaavatilanne

Alueen omistaa Tampereen kaupunki.

Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Lahdesjärven osayleiskaavan 15.12.2010 ja se on saanut lainvoiman 17.10.2013. Osayleiskaavassa alueelle on osoitettu työpaikka-alue, joka varataan pääasiassa toimisto- ja työpaikkatiloille sekä liike- ja varastotiloille. Itä- ja eteläpuolella on maiseman- ja luonnonhoitoalueeksi varattua lähivirkistysaluetta. Lahdesjärven eteläosaan on valmisteilla asemakaava nro 8534.

2.4 Toimintahistoria ja nykyiset rakenteet ja nykyinen käyttö

Tutkimusalue on luonnontilaista metsäaluetta.

2.5 Naapurusto

Alueen maankäyttö muodostuu nykytilassa pääosin rakentamattomista metsäalueista ja luonnontilaisista suoalueista. Lännessä suunnittelualue rajautuu Valtatiehen 3 ja alueen pohjoispuolella sijaitsee Ikea, jonka itäpuolelle on rakentumassa uutta toimintaa.

2.6 Pohjasuhteet

Topografia on vaihtelevaa. Maaston alavimmat kohdat pohjoisosassa Leppästensuokadun vieressä ovat noin +128 mpy. Kallioiset lakialueet ovat kumparemaisista ja melko loivapiirteisiä korkeimpien kohtien ollessa + 145 mpy. Suunnittelualueen itäpuolella maasto laskee kohti Särkijärveä ja maastossa on muutamia pieniä, metsän ja rinnemaaston saartamia suo- ja peltoalueita.

Lahdesjärven alue kuuluu Tampereen eteläpuoliseen liuskealueeseen, jonka hallitsevana kivilajina on suonigneissi. Suunnittelualueen kallioperä on pääasiallisesti karua ja hapanta granodioriittia sekä suonigneissiä. Avokalliota esiintyy varsinkin alueen pohjois- ja eteläosien mäkien laella.

Yleisin maalaji on karkearakeinen moreeni. Suunnittelualue sijoittuu pääosin kalliomäkien kohdalle ja kallionpintaa verhoaa siltti- ja moreenikerros, jonka paksuus vaihtelee 1...6 m. Alueelle on ominaista kivien ja lohkareiden runsas määrä. Alueen luoteisreunassa on soistunut alue jossa pehmeiden maakerrosten paksuus on syvimmillään noin 4...5 m. Myös mäkien päällä on yksittäisiä pieniä kosteikkoja.

2.7 Pinta- ja pohjavedet

Suunnittelualue ei ole pohjavesialuetta. Suunnittelualueen eteläpuolella, lähimmillään noin 200 m etäisyydellä, sijaitsee Särkijärvi.

2.8 Aikaisemmat tutkimukset

Lahdesjärven louhinta-alueen kallioperän kiviaineksen arseenipitoisuutta ja arseenin liukoisuutta on selvitetty FCG:n toimesta vuonna 2012, ottamalla kiviäytteet neljästä tutkimuspisteestä (FCG1 – 4). Näytteet otettiin porakoneella n. 0...2 m syvyydeltä kallionpinnasta. Arseenin pitoisuus tutkittiin laboratoriossa ICP-MS menetelmällä. Näytteet jaettiin kahteen osaan, joista toinen osa murskattiin 1 – 5 mm raekokoon ja toinen jauhettiin alle 1 mm raekokoon. Arseenin liukoisuutta tutkittiin 2-vaiheisella ravistelutestillä.

Näytteiden arseenipitoisuus oli alhainen, alle 5 mg/kg kolmessa näytteessä neljästä tutkitusta. Yhdessä näytteessä kiviaineksen arseenipitoisuus oli 13 mg/kg. Hienojakoisemman kivijauheen (<1 mm raekoko) arseenipitoisuus vaihteli 7...17 mg/kg. Kiviaineksen arseenin liukoisuutta tutkittiin 2-vaiheisella ravistelutestillä. Arseenin liukoisuus oli alhainen, alle <0,2 mg/kg.

Selvityksestä ei ole laadittu erillistä raporttia. Laboratorion analyysitulokset ovat liitteessä 1. Näytepisteiden sijainti on esitetty piirustuksessa 1510015420-02.

3. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimuksissa otettiin eri puolilta kohdealuetta maa- ja kallionäytteitä yhteensä kahdeksan kappaletta.

3.1 Näytteenotto

Kallionäytteitä on otettu 29.8.2012 ja 1.10.2014. Kallioperän tutkimuksissa huomioitiin alueella esiintyvät kivilajit ja näytepisteet (4 kpl) sijoitettiin niin, että sekä granodioriitista että suoni-gneissistä otettiin näytteitä (kuva 1). Näytteitä on otettu sekä räjäyttämällä että kivivasaralla irtottamalla.

Maaperänäytteenotto tehtiin 6.10.2014. Koekuopat (3 kpl) kaivettiin lapiolla maaperän pintakerrokseen (kuva 2). Näytteenottosyvyydet vaihtelivat 0,5...1,0 metriin. Tutkimuspisteet sijoitettiin eri puolille suunnittelualueutta.

Näytteenottajana toimi Jaana Sunell. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 1510015420-02.



Kuva 1. Kallionäytteet otettiin alueella esiintyvistä kivilajeista. Kuvassa näkyy suonigneissialuetta. Toisena kivilajina alueella esiintyy granodioriittia.



Kuva 2. Näytepiste M1, jossa näytteet otettiin erikseen maannoksen ruskeasta rikastumiskerroksesta (0,1...0,5 m) sekä sen alapuolisesta pohjamaasta (0,5...1,0 m).

3.2 Kemialliset laboratorioanalyysit

Kemialliset laboratorioanalyysit tehtiin Eurofins Scientific Finland Oy:n akreditoidussa laboratoriossa Tampereella. Arseenin lisäksi näytteistä tutkittiin seuraavien metallien pitoisuudet: anti-moni, elohopea, koboltti, kadmium, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki ja vanadiini. Pitoisuudet tutkittiin neljästä kallionäytteestä (1...4) ja neljästä maanäytteestä (MP1...MP4). Kahdesta kalliönäytteestä tutkittiin myös kokonaisrikkipitoisuus. Kallionäytteitä on otettu 29.8.2012 ja 1.10.2014.

4. TULOKSET

4.1 Maaperä

Maaperän pilaantuneisuutta arvioidaan Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti. Asetuksessa on esitetty ohjearvot, joihin vertaamalla voidaan saada yleiskäsitys pilaantuneisuudesta. Yleisesti maaperää pidetään pilaantuneena alempien ohjearvojen ylittyessä, paitsi epäherkillä alueilla, kuten teollisuus-, varasto- ja liikennealueilla, joilla pilaantuneisuuden rajana käytetään ylempää ohjearvoa.

Kynnysarvoa pidetään pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointikynnyksenä, kynnysarvo on eräänlainen herätearvo. Asetuksessa edellytetään myös tarkempaa puhdistustarpeen arvioimista riskinarvioinnin perustella, mikäli jonkin aineen pitoisuus maaperässä ylittää kynnysarvotason.

Mitatut maaperän arseenipitoisuudet olivat <4...6,6 mg/kg. Koska alempi ohjearvo on 50 mg/kg, on selvää, että maaperä ei ole pilaantunut arseenilla tutkituilla kohdilla. Koska mitatut arseenipitoisuudet ovat kynnysarvon tasolla, on raportin kappaleissa 5 ja 6 arvioitu tarkemmin puhdistustarvetta. Kaikkien muidenkin tutkittujen aineiden pitoisuudet olivat selvästi alle alemman ohjearvon. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Tutkimustodistukset ovat raportin liitteenä (liite 1).

Taulukko 1. Tutkimustulokset ja vertailu VNa 214/2007 mukaisiin viitearvoihin.

				Metallit ja puolimetallit ² , laboratorio										
Piste	Syvyys		Näyte	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
					26*									
				2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
				10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
				50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
				(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})	(^m V _{kg})
MP1	0,1	0,5	maa	<1,5	<4	<0,2	<0,2	10	27	11	14	12	59	37
MP2	0,5	1,0	maa	<1,5	6,6	<0,2	<0,2	16	60	36	31	32	70	70
MP3	0,5	0,6	maa	<1,5	5,8	<0,2	<0,2	8,5	48	28	20	19	54	59
MP4	0,5	0,6	maa	<1,5	5	<0,2	<0,2	14	46	15	24	17	120	67
* Suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP)														

* Suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP)

Viitearvoverailu, VNa 214/2007:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempää ohjearvoa

4.2 Kallioperä

1.1.1. Haitta-aineet

Valtioneuvoston asetuksen (Vna 214/2007) mukaisia kynnys- ja ohjearvoja ei ole tarkoitettu kiiviainesten laadun arviointiin. Toisaalta arvoja on suositeltu sovellettavaksi maarakenteissa käytettävien sivutuotteiden ympäristökelpoisuuden arviointiin, joten arvoja voidaan käyttää vertailuarvoina.

Mitatut kallioperän arseenipitoisuudet olivat 3,2...7,2 mg/kg. Pitoisuudet ovat kynnysarvon tasolla. Kobolttin, kromin ja nikkelin pitoisuudet olivat kynnysarvon tasolla yhden kallonäytteen osalta. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Tutkimustodistukset ovat raportin liitteenä (liite 1).

Taulukko 2. Tutkimustulokset ja vertailu VNa 214/2007 mukaisiin viitearvoihin. Asetuksen mukaisia kynnys- ja ohjearvoja ei ole tarkoitettu kiviainesten laadun arviointiin, mutta arvoja voidaan käyttää vertailuarvoina.

Piste	Syvyys	Näyte	Metallit ja puolimetallit ² , laboratorio										
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
				26*									
			2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
			10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
			50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
			(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)	(^m g/kg)
1		kallio		7,2	<0,7	<0,2	16	67	29	3	25	120	35
3		kallio		5,2	<0,7	<0,2	26	140	17	4	66	130	44
4		kallio		3,4	<0,7	<0,2	17	88	24	5	43	80	39
5		kallio		3,2	<0,7	<0,2	18	100	41	6	47	110	47
* Suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP)													

Viitearvovertailu, VNa 214/2007:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon

1.1.2. Kokonaisrikkipitoisuus

Louhittavan ja maanrakennuksessa käytettävän kiviaineksen rikkipitoisuuksille ei ole olemassa vertailu- tai raja-arvoja, minkä vuoksi rikkipitoisuuksien vertailuarvoina käytetään louhinnassa muodostuvien sivukivien pysyvyyden määrittämisessä käytettäviä arvoja. Suomen ympäristökeskuksen julkaisun Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi (Suomen ympäristö 21/2011) mukaan sulfidirikkipitoisuuden ollessa yli 0,1 % tulee myös haitta-aineiden pitoisuudet tutkia.

Alueelta otetuissa näytteissä ei todettu silmämääräisessä tarkastelussa sulfidimineraaleja. Kokonaisrikkipitoisuus tutkittiin kahdesta kallonäytteestä, jotka kerättiin suonigneissialueen kallioleikkauksesta. Kokonaisrikkipitoisuudet olivat 0,06 % ja 0,18 %. Granodioriittia voidaan pitää pysyvänä kivilajina, mikäli siinä ei todeta sulfidimineraaleja, joten siitä ei tehty rikkipitoisuusmäärittäyksiä.

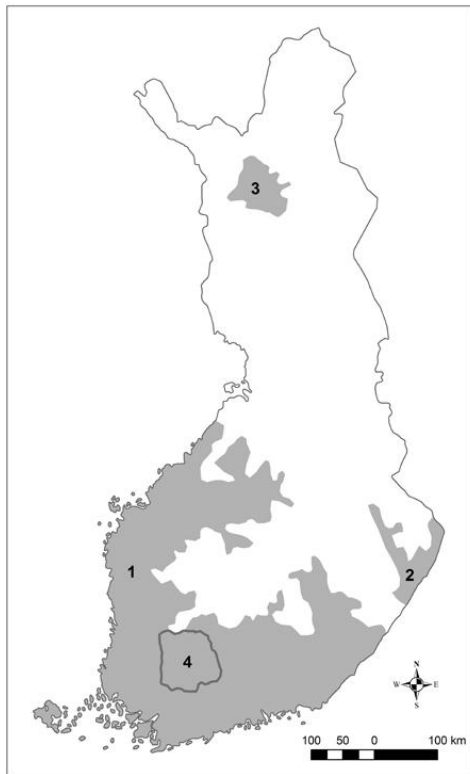
Rikkipitoisuus on tutkittu kokonaisrikkinä. Tutkittua rikkipitoisuutta on verrattu sulfidirikin vertailuarvoihin, mutta todennäköisesti kaikki todettu rikki ei ole happoa tuottavaa sulfidista rikkiä, mikä yliarvioi happamien valumavesien muodostumisriskiä. Koska todetut rikki- ja metallipitoisuudet olivat pieniä, ei happamien metallipitoisten valumavesien muodostumista pidetä todennäköisenä.

5. ARSEENIPITOISUUKSIEN ARVIOINTI

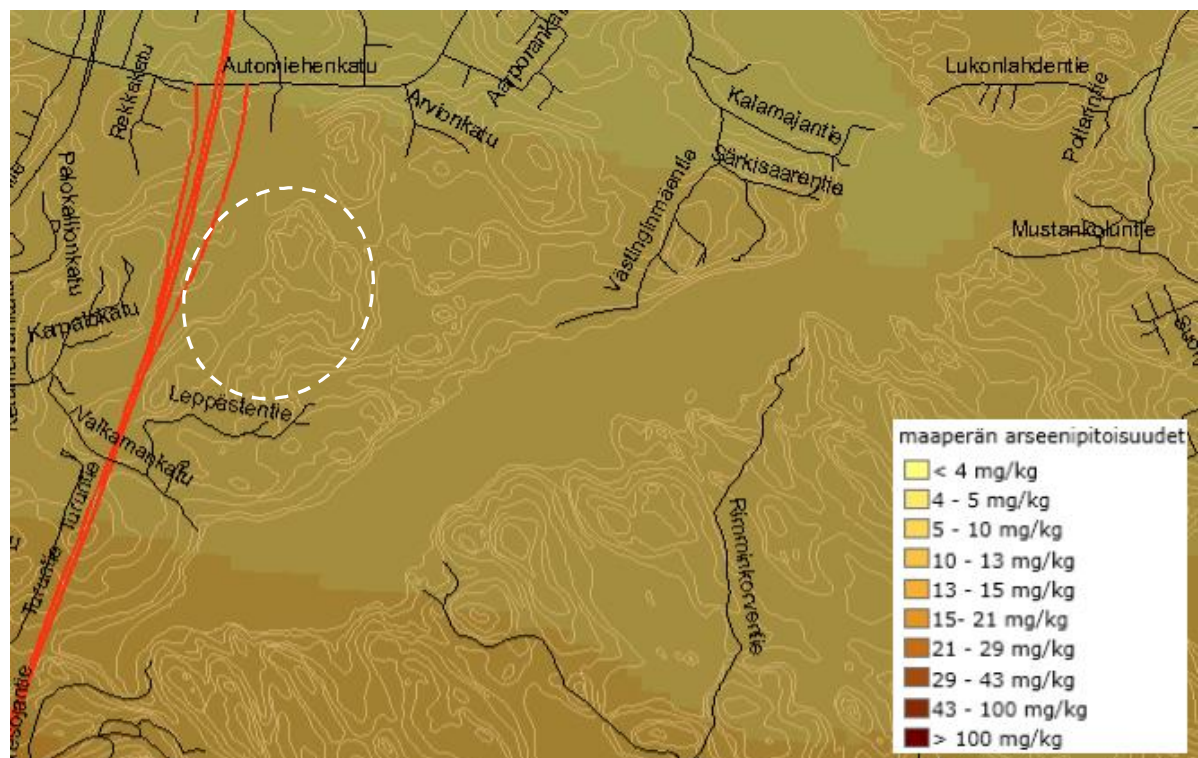
Arseeni (As) on luonnossa yleinen puolimetalli, joka esiintyy yleensä sulfidimineraalien kanssa. Pirkanmaan keski- ja eteläosan kallioperässä, maaperässä ja pohjavedessä on paikoin runsaasti arseenia. Arseenipitoisia mineraaleja esiintyy luontaisesti kalliossa joko piroteena tai kallon rakkopinoilla.

Arseeniprovinssi on geokemiallisen kartoitustiedon perusteella kartalle rajattu alue, jossa moreenimaan luontainen arseenipitoisuus on usein suurempi kuin kynnysarvo 5 mg/kg. Tampere kuuluu geokemiallisesti niin sanottuun Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssiin (kuva 3), jonka alueella maaperän ja kallioperän arseenipitoisuudet ovat usein suurempia kuin Suomen maa- ja kallioperässä keskimäärin. Geologia tutkimuskeskuksen (GTK) ylläpitämässä valtakunnallisessa maaperän taustapitoisuusrekisterissä arvioidaan Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssin mo-

reenimaiden suurimmaksi suositelluksi taustapitoisuusarvoksi (SSTP) 26 mg/kg, kun koko Suomen moreenimaiden keskimääräinen arseenipitoisuus on 3,4 mg/kg. SSTP-arvoa voidaan käyttää alueellisen taustapitoisuuden viitearvona.



Kuva 3. Suomen arseeniprovinssit: 1. Etelä-Suomen arseeniprovinssi, 2. Ilomantsin arseeniprovinssi, 3. Kittilän arseeniprovinssi ja 4. Etelä-Pirkanmaan-Kanta-Hämeen arseeniprovinssi. Lähde: http://newprojects.gtk.fi/ASROCKS/ohjeistus/esiintyminen/Maaperan_arseni/arseniprovinssit.html



Kuva 4. Arseenipitoisuudet Lahdesjärven alueella. Suunnittelualue sijaitsee alueella, jonka maaperän arseenipitoisuus on 5-10 mg/kg. Lähde: <http://geomaps2.gtk.fi/taata/> (Geologian tutkimuskeskus).

Lahdesjärven alueella tehtyjen taustapitoisuuskartoitusten (TAATA/GTK) perusteella arseenipitoisuus on kohteessa välillä 5...10 mg/kg. Lahdesjärven alueen taustapitoisuudet on esitetty kuvassa 4.

Arseenin pitoisuudet varmistettiin suunnittelualueella tehdyillä tutkimuksilla lokakuussa 2014. Näytteenoton perusteella maaperän (syvyys 0,1...1,0 m) pitoisuudet vaihtelivat välillä <4...6,6 mg/kg, mikä on selvästi pienempi kuin maaperä pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävä alempi ohjearvo (50 mg/kg). Myös kallioperän pitoisuudet olivat samaa luokkaa (3,2...7,2 mg/kg).

Todetut maa- ja kallioperän perän arseenipitoisuudet olivat kaikissa näytteissä kynnysarvon (5 mg/kg) tasolla. Maaperässä ei todettu muiden metallien osalta alemman ohjearvon tai edes kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Koboltti, kromin ja nikkelin pitoisuudet olivat kynnysarvon tasolla yhden kallionäytteen osalta.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikissa tutkituissa maaperänäytteissä arseenin - ja muiden alkuaineiden - pitoisuudet olivat selvästi alle alemman ohjearvon, joka on yleinen pilaantuneisuuden vertailuarvo. Maaperä ei siis ole pilaantunut tutkituilla aineilla.

Koska Pirkanmaan arseeniprovinssin arseenipitoisuudet ovat luontaisesti muuta Suomea korkeammat, on Geologian tutkimuskeskus suositellut vertailuarvoksi kynnysarvon (5 mg/kg) sijasta pohjamoreenin taustapitoisuutta 26 mg/kg (SSTP, suurin suositeltu taustapitoisuus). Lahdesjärven alueella arseenipitoisuutta 26 mg/kg voidaan pitää sellaisena pitoisuutena, joka ei aiheuta terveys- tai ympäristöriskkejä. Kaikki tutkimuksissa todetut arseenipitoisuudet alittivat selvästi edellä mainitun pitoisuusarvon, mikä tarkoittaa, että arseenista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa. Myös arseenin liukoisuuden on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa olevan alhainen. Todetut arseenipitoisuudet ovat luonnollisia, ja tutkimusalueella jopa pienempiä kuin Pirkanmaalla yleensä.

Kallioperässä todetut koboltti, kromin ja nikkelin kynnysarvon tasolla olevat pitoisuudet eivät aiheuta rajoituksia kallion louhinnan tai louheen sijoittamisen suhteen. Sulfiidimineraaleja ei todettu kallionäytteiden silmämääräisessä tarkastelussa. Tutkimuksissa todetut metalli- ja kokonaisrikkipitoisuudet olivat pieniä, joten happamien metallipitoisten valumavesien muodostumista ei pidetä todennäköisenä.

Tehtyjen tutkimusten perusteella louhinnassa ja maaleikkauksissa syntyvät maa- ja kiviainekset voidaan käyttää kohteessa kohteen maankäytöstä riippumatta. Maa-ainesta voidaan kuljettaa maanvastaanottoalueille ja rakennuspaikoille Tampereen sekä Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssin alueella, mikäli vastaanottopaikan ympäristöluvassa ei ole mainittu rajoituksia esim. kynnysarvon ylityksen suhteen.

Ennen louheen tai maa-aineksen kuljetusta on hyvä olla yhteydessä Pirkanmaan ELY-keskukseen.

Ramboll Finland Oy

Jaana Sunell
Projektipäällikkö

Kimmo Järvinen
Projektipäällikkö

ASIAKAS

Nimi FCG FINNISH CONSULTING GROUP OY
Yhteyshenkilö Päivi Ikävalko
Osoite PYHÄJÄRVENTIE 1
33200 TAMPERE

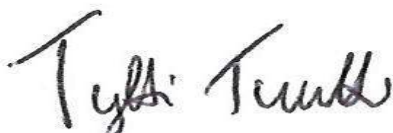
Projekti - -
Asiakkaan viite P16951P001
Näytteiden lkm 8

NÄYTE

SGS Refno KE11-04642 R0
Raportointi pvm 09.01.2012
Saapumis pvm 19.12.2011
Aloituspvm 19.12.2011
Valmistumis pvm 09.01.2012

KOMMENTIT

ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti
Kemisti

ALAVIITEET

* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
DL Määritysraja

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero
Näytteen nimiKE11-04642.001
FCG1: 1,0-2,0m
(seulottu 5-1mm)KE11-04642.002
FCG2: 0-1,5m
(seulottu 5-1mm)KE11-04642.003
FCG3: 0,4-1,5m
(seulottu 5-1mm)KE11-04642.004
FCG4: 0,4-1,5m
(seulottu 5-1mm)KE11-04642.005
FCG1: 1,0-2,0m
(seulottu alle
1mm)

Analyysi

Yksikkö

DL

Metallit jätemateriaalista, ICP-MS Menetelmä: EN ISO 17294-2

Arseeni *	mg/kg	5	13	<5	<5	<5	17
-----------	-------	---	----	----	----	----	----

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: SFS-ISO 11465

Kuiva-ainepitoisuus *	paino-%	0.1	99.8	99.9	99.8	99.9	99.9
-----------------------	---------	-----	------	------	------	------	------

Liukoisuus, 2-vaiheinen ravistelutesti (raekoko <4mm) Menetelmä: SFS-EN 12457-3

Kosteuspitoisuus *	%w/w	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
Testinäytteen massa *	kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Liuottimen tilavuus L2 *	l	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Liuottimen tilavuus L8 *	l	0.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ELUAATTI L/S=2 *							
pH *	pH-yksikkö	0.1	9.3	9.2	9.5	9.1	9.6
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	6.3	5.4	5.5	6.3	9.1
ELUAATTI L/S=8 *							
pH *	pH-yksikkö	0.1	9.5	9.3	9.5	9.3	9.4
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	3.2	2.8	2.7	2.6	4.4
LIUENNUT MÄÄRÄ L/S=2 *							
Arseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
KUMULATIIVINEN L/S=10 *							
Arseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.4

Näyttenumero
Näytteen nimiKE11-04642.006
FCG2: 0-1,5m
(seulottu alle
1mm)KE11-04642.007
FCG3: 0,4-1,5m
(seulottu alle
1mm)KE11-04642.008
FCG4: 0,4-1,5m
(seulottu alle
1mm)

Analyysi

Yksikkö

DL

Metallit jätemateriaalista, ICP-MS Menetelmä: EN ISO 17294-2

Arseeni *	mg/kg	5	11	9	7
-----------	-------	---	----	---	---

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: SFS-ISO 11465

Kuiva-ainepitoisuus *	paino-%	0.1	99.9	99.8	99.7
-----------------------	---------	-----	------	------	------

Liukoisuus, 2-vaiheinen ravistelutesti (raekoko <4mm) Menetelmä: SFS-EN 12457-3

Kosteuspitoisuus *	%w/w	0.1	0.1	0.2	0.3
Testinäytteen massa *	kg	0.1	0.1	0.1	0.1
Liuottimen tilavuus L2 *	l	0.1	0.2	0.2	0.2
Liuottimen tilavuus L8 *	l	0.1	0.8	0.8	0.8
ELUAATTI L/S=2 *					
pH *	pH-yksikkö	0.1	9.0	9.7	8.9
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	9.0	10	11
ELUAATTI L/S=8 *					
pH *	pH-yksikkö	0.1	9.1	9.6	9.1
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	2.9	4.8	4.3
LIUENNUT MÄÄRÄ L/S=2 *					
Arseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
KUMULATIIVINEN L/S=10 *					



Näyttenumero	KE11-04642.006	KE11-04642.007	KE11-04642.008
Näytteen nimi	FCG2: 0-1,5m (seulottu alle 1mm)	FCG3: 0,4-1,5m (seulottu alle 1mm)	FCG4: 0,4-1,5m (seulottu alle 1mm)

Analyyysi

Yksikkö

DL

Liukoisuus, 2-vaiheinen ravistelutesti (raekoko <4mm) Menetelmä: SFS-EN 12457-3 (continued)

Arseni *	mg/kg KA	0.2	<0.2	0.2	<0.2
----------	----------	-----	------	-----	------

Ramboll Finland Oy
Jaana Sunell
PL 718
33101 TAMPERE

Todistus: AR-14-FN-002989-01

Tampere 08.10.2014

TUTKIMUSTODISTUS**Näyte-erän tunniste:** Lahdesjärvi, 6.10.2014**Asiakkaan viite:** 1510015420**Näyte-erän ottaja:** Sunell jaana**Näyte-erän ottopäivä:** 06.10.2014**Näytteet vastaanotettu:** 06.10.2014

<u>Määritykset</u>	<u>Referenssimenetelmä</u>	<u>Laboratorio</u>	<u>Akkreditointi</u>
FN002 Kuiva-aine	SFS ISO 11465 mod.	EUFITA	-
FN020 Arseeni (As)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN022 Kadmium (Cd)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN023 Koboltti (Co)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN024 Kromi (Cr)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN025 Kupari (Cu)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN028 Nikkeli (Ni)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN029 Lyijy (Pb)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN030 Antimoni (Sb)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN031 Vanadiini (V)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN032 Sinkki (Zn)	Sis. men. ENV-MO047: ISO/DIS12914, ISO22036 muun	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN033 Elohopea (Hg)	Sis. men. ENV-MO034 (ISO16772 muun.)	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089
FN050 Kuningasvesiuutto	ISO 12914	EUFITA	SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T089

Laboratoriolyhenteet

EUFITA - Eurofins Scientific Finland Tampere (Environment), FINLAND



Anni-Kaisa Kurri
ASM, Kemisti
+358 3 230 6501

* Akkreditointi matriisiriippuvainen

Asiakirjojen osittainen kopioiminen on kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Akkreditoidut menetelmät on arvioitu tutkimuksen suorittaneen laboratorion oman maan akkreditointielimen toimesta. Tämä tutkimustodistus on luotu sähköisesti ja se on tarkastettu ja hyväksytty. Mittausepävarmuuksien osalta lisätietoja saatavilla pyydettyäessä.

Eurofins Scientific Finland Oy

Hatanpääkatu 3 A
33900 Tampere
Finland

Y-tunnus 1514462-1
www.eurofins.fi
Environment@eurofins.fi
p. 03 230 6501

ANALYYSITULOKSET

Määrittäjä	Yksikkö	1	2	3	4
Fysikokemialliset määritykset					
FN002: Kuiva-aine					
Kuiva-aine	%	89,7 ± 5%	76,9 ± 5%	84,0 ± 5%	77,6 ± 5%
Raskasmetallit					
FN020: Arseeni (As)					
(a) Arseeni (As)	mg/kg ka	< 4 ± 35%	6,6 ± 35%	5,8 ± 35%	5,0 ± 35%
FN022: Kadmium (Cd)					
(a) Kadmium (Cd)	mg/kg ka	< 0,2 ± 31%	< 0,2 ± 31%	< 0,2 ± 31%	< 0,2 ± 31%
FN023: Koboltti (Co)					
(a) Koboltti (Co)	mg/kg ka	10 ± 30%	16 ± 30%	8,5 ± 30%	14 ± 30%
FN024: Kromi (Cr)					
(a) Kromi (Cr)	mg/kg ka	27 ± 30%	60 ± 30%	48 ± 30%	46 ± 30%
FN025: Kupari (Cu)					
(a) Kupari (Cu)	mg/kg ka	11 ± 30%	36 ± 30%	28 ± 30%	15 ± 30%
FN028: Nikkeli (Ni)					
(a) Nikkeli (Ni)	mg/kg ka	12 ± 33%	32 ± 33%	19 ± 33%	17 ± 33%
FN029: Lyijy (Pb)					
(a) Lyijy (Pb)	mg/kg ka	14 ± 30%	31 ± 30%	20 ± 30%	24 ± 30%
FN030: Antimoni (Sb)					
(a) Antimoni (Sb)	mg/kg ka	< 1,5 ± 35%	< 1,5 ± 35%	< 1,5 ± 35%	< 1,5 ± 35%
FN031: Vanadiini (V)					
(a) Vanadiini (V)	mg/kg ka	37 ± 30%	70 ± 30%	59 ± 30%	67 ± 30%
FN032: Sinkki (Zn)					
(a) Sinkki (Zn)	mg/kg ka	59 ± 31%	70 ± 31%	54 ± 31%	120 ± 31%
FN033: Elohopea (Hg)					
(a) Elohopea (Hg)	mg/kg ka	< 0,2 ± 34%	< 0,2 ± 34%	< 0,2 ± 34%	< 0,2 ± 34%
FN050: Kuningasvesiuutto					
(a) Näytteen esikäsittely		x .	x .	x .	x .

(a): Akkreditoitu menetelmä

Näytekoodi

1	494-2014-00005369
2	494-2014-00005370
3	494-2014-00005371
4	494-2014-00005372

Asiakkaan näytetunniste

MP1, 0,1-0,5 m
MP1, 0,5-1,0 m
MP2, 0,5-0,6 m
MP3, 0,5-0,6 m

Ramboll Finland Oy
Jaana Sunell
PL 718
33101 TAMPERE

Todistus: AR-14-FN-002994-01

Tampere 09.10.2014

TUTKIMUSTODISTUS**Näyte-erän tunnistus:** Lahdesjärvi, näytteet otettu 29.8.2012 ja 1.10.201**Asiakkaan viite:** 1510015420-002**Näyte-erän ottaja:** Jaana Sunell**Näyte-erän ottopäivä:****Näytteet vastaanotettu:** 01.10.2014

<u>Määritykset</u>	<u>Referenssimenetelmä</u>	<u>Laboratorio</u>	<u>Akkreditointi</u>
AN01C Kuiva-aine (105°C) ma.-%	EN 14346	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN0IU Rikki (kuningasvesiuutto)	EN ISO 11885 / 22036	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1J9 Arseeni (As), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JB Kadmium (Cd), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JC Koboltti (Co), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JD Kromi (Cr), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JE Kupari (Cu), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JG Nikkeli (Ni), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JH Lyijy (Pb), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JI Antimoni (Sb), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JJ Vanadiini (V), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JK Sinkki (Zn), <2mm	EN ISO 17294-2	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00
AN1JL Elohopea (Hg), <2mm	EN 1483	EUDEFR	DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00

Laboratoriolyhenteet

EUDEFR - Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), GERMANY



Anni-Kaisa Kurri
ASM, Kemisti
+358 3 230 6501

* Akkreditointi matriisiriippuvainen

Asiakirjojen osittainen kopioiminen on kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Akkreditoidut menetelmät on arvioitu tutkimuksen suorittaneen laboratorion oman maan akkreditointielimen toimesta. Tämä tutkimustodistus on luotu sähköisesti ja se on tarkastettu ja hyväksytty. Mittausepävarmuuksien osalta lisätietoja saatavilla pyydettäessä.

Eurofins Scientific Finland Oy

Hatanpääkatu 3 A
33900 Tampere
Finland

Y-tunnus 1514462-1
www.eurofins.fi
Environment@eurofins.fi
p. 03 230 6501

ANALYYSITULOKSET

Määrittäjä	Yksikkö	1	2	3	4
Alkuaineet					
AN0IU: Rikki (kuningasvesiuutto)					
(a) Rikki (S)	mg/kg ka			600	1800
AN1J9: Arseeni (As), <2mm					
(a) Arseeni (As)	mg/kg ka	7,2	5,2	3,4	3,2
AN1JB: Kadmium (Cd), <2mm					
(a) Kadmium (Cd)	mg/kg ka	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
AN1JC: Koboltti (Co), <2mm					
(a) Koboltti (Co)	mg/kg ka	16	26	17	18
AN1JD: Kromi (Cr), <2mm					
(a) Kromi (Cr)	mg/kg ka	67	140	88	100
AN1JE: Kupari (Cu), <2mm					
(a) Kupari (Cu)	mg/kg ka	29	17	24	41
AN1JG: Nikkeli (Ni), <2mm					
(a) Nikkeli (Ni)	mg/kg ka	25	66	43	47
AN1JH: Lyijy (Pb), <2mm					
(a) Lyijy (Pb)	mg/kg ka	3	4	5	6
AN1JI: Antimoni (Sb), <2mm					
(a) Antimoni (Sb)	mg/kg ka	< 1	< 1	< 1	< 1
AN1JJ: Vanadiini (V), <2mm					
(a) Vanadiini (V)	mg/kg ka	35	44	39	47
AN1JK: Sinkki (Zn), <2mm					
(a) Sinkki (Zn)	mg/kg ka	120	130	80	110
AN1JL: Elohopea (Hg), <2mm					
(a) Elohopea (Hg)	mg/kg ka	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Fysikokemialliset määritykset					
AN01C: Kuiva-aine (105°C) ma.-%					
(a) Kuiva-ainepitoisuus	%	100	100	99,8	99,6

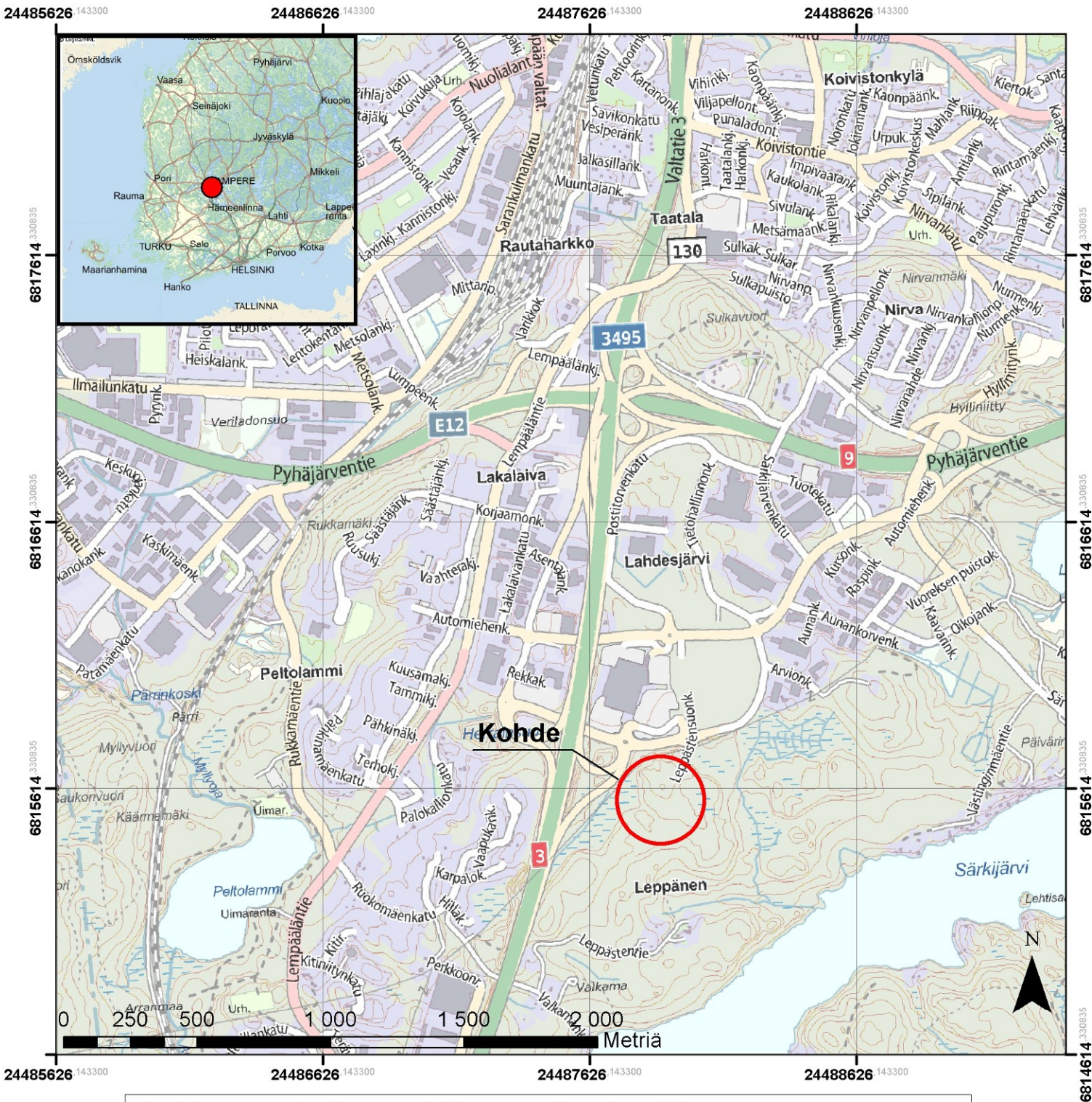
(a): Akkreditoitu menetelmä

Näytekoodi

- 494-2014-00005282
- 494-2014-00005283
- 494-2014-00005284
- 494-2014-00005285

Asiakkaan näytetunniste

- kallionäyte
- kallionäyte
- kallionäyte kokooma
- kallionäyte kokooma



K.osa/Kylä		Kortteli/Tila		Tontti/Rno		Viranomaisten merkintöjä			
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji		Juokseva no			
Rakennuskohteen nimi ja osoite				Sijaintipiirustus					
Lahdesjärvi TAMPERE				Piirustuksen sisältö		Mittakaava			
				Sijainti		1:20 000			
 Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 fax 020 755 6201				Suunn.alo		Työnumero		Tiedosto	
				YMP		1510015420			
				Piirustusno				Muutos	
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)				01					
				Piirt.		Tark.		Päiväys	
				TIINAV		Jaana Sunell		9.10.2014	
Tiina Virta									

