

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti
ID 1 219 570

Päivämäärä
13.10.2014

LAHDESJÄRVEN ETELÄOSA, TAMPERE

MAA- JA KALLIOOPERÄN ARSEENIN TAUSTAPIITOSUUSTUTKIMUS



LAHDESJÄRVEN ETELÄOSA
MAA- JA KALLIOOPERÄN ARSEENIN
TAUSTAPITOISUUSTUTKIMUS

Tarkastus 13.10.2013
Päivämäärä 13.10.2013
Laatija Jaana Sunell
Tarkastaja Kimmo Järvinen
Hyväksyjä Ilkka Kotilainen, Tampereen kaupunki

Viite 1510015420

SISÄLTÖ

| | | |
|--------|---|---|
| 1. | JOHDANTO | 1 |
| 2. | TUTKIMUSKOHDE | 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 |
| 3. | TUTKIMUKSEN TOTEUTUS | 2 |
| 3.1 | Näytteenotto | 2 |
| 3.2 | Kemialliset laboratorioanalyysit | 3 |
| 4. | tulokset | 3 |
| 4.1 | Maaperä | 3 |
| 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 | 4 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 8354. Tilajaajan 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 rajaus 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 8354.

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 pääosin 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 kalliopintaa 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. Suunnittelualan eteläpuolella, lähimmillään noin 200 m etäisyydellä, sijaitsee Särkijärvi.

3. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

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

3.1 Näytteenotto

Kalliönäytteitä 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 suonigneissistä 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 suunnittelualuetta.

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



Kuva 1. Kalliönäytteet 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 Kemiaalliset laboratorioanalyysit

Kemiaalliset laboratorioanalyysit tehtiin Eurofins Scientific Finland Oy:n akreditoitussa 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 arviointia 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 puhdistus-tarvetta. 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.

| 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 |
| | | | | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{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) | | | | | | | | | | | | | | |

Viitearvovertailu, VNa 214/2007:

| | |
|-----|---------------------------------|
| X | tulos ylittää kynnysarvon |
| XX | tulos ylittää alemman ohjearvon |
| XXX | tulos ylittää ylemmän ohjearvo |

4.2 Kallioperä

1.1.1. Haitta-aineet

Valtioneuvoston asetuksen (Vna 214/2007) mukaisia kynnys- ja ohjearvoja ei ole tarkoitettu kiviainesten 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. Koboltin, kromin ja nikkelin pitoisuudet olivat kynnysarvon tasolla yhden kallionäytteen 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 |
| | | | | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{kg}) | (^{mg} / _{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 ohjearvo |

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 sulfidiriikkipitoisuuden ollessa yli 0,1 % tulee myös haitta-aineiden pitoisuudet tutkia.

Alueelta otetuissa näytteissä ei todettu silmämääräisessä tarkastelussa sulfidimineraaleja. Kokonaisrikkipitoisuus tutkittiin kahdesta kallionäytteestä, jotka kerättiin suonigneissialueen kalliroleikkauksesta. 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. ARSEENI PITOISUUKSIEN 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 pirotteena tai kallion rako- ja rakoissa.

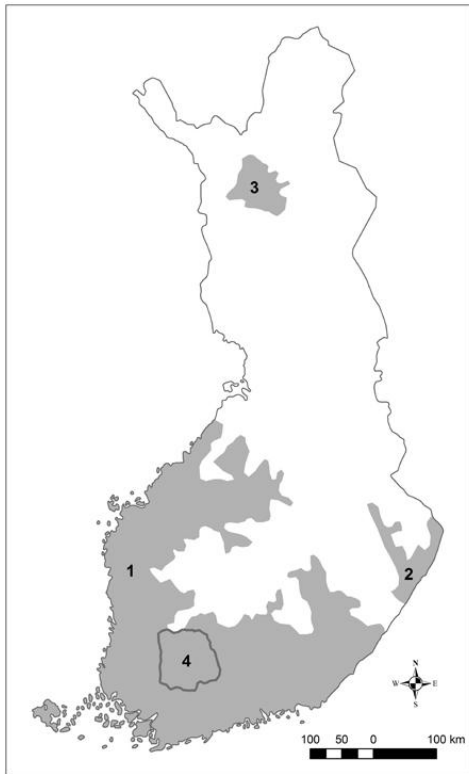
Arseeniprovinssi on geokemiallisen kartoitustiedon perusteella kartalle rajattu alue, jossa moreenimaan luontainen arseenipitoisuus on usein suurempi kuin kynnysarvo 5 mg/kg.

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 moreenimaiden 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.

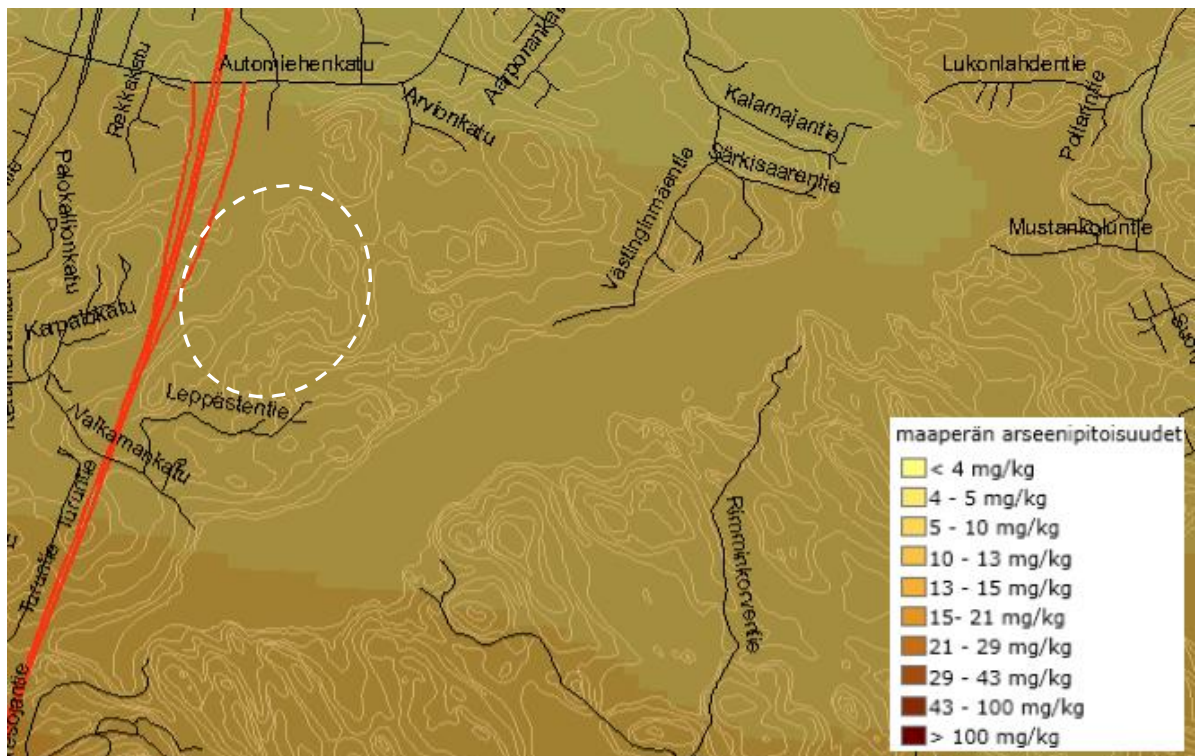
Lahdesjärven alueella tehtyjen taustapitoisuuskartoitusten (TAATA/GTK) perusteella arseenipitoisuus on kohteessa välillä 5...10 mg/kg. Lahdesjärven alueen taustapitoisuudet on esitetty kuvassa 4.

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.



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

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikissa tutkituissa maaperä näytteissä arseenin - ja muiden alkuaineiden - pitoisuudet olivat selvästi alle alemman ohjearon, 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 pohjamaan taustapitoisuutta 26 mg/kg (SSTP, suurin suositeltu taustapitoisuus). Lahdesjärven alueella arseenipitoisuutta 26 mg/kg voidaan pitää sellaisena pitoisuutena, joka ei aiheuta terveys- tai ympäristöriskejä. Kaikki tutkimuksissa todetut arseenipitoisuudet alittivat selvästi edellä mainitun pitoisuusarvon, mikä tarkoittaa, että arseenista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa. Todetut arseenipitoisuudet ovat luonnollisia, ja tutkimusalueella jopa pienempiä kuin Pirkanmaalla yleensä.

Kallioperässä todetut kobolttin, kromin ja nikkelin kynnysarvon tasolla olevat pitoisuudet eivät aiheuta rajoituksia kallion louhinnan tai louheen sijoittamisen suhteen. Sulfiidimineraaleja ei todettu kalliönäytteiden 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 vastaanottoaikan 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

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>Määrittymiset</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. Akkreditoitujen 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

Hatanpäänkatu 3 A
33900 Tampere
Finland

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

ANALYYSITULOKSET

| Määrittys | 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>Määrittelykset</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 Arseni (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. Akkreditoitujen 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

| Määrittäminen | 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 |

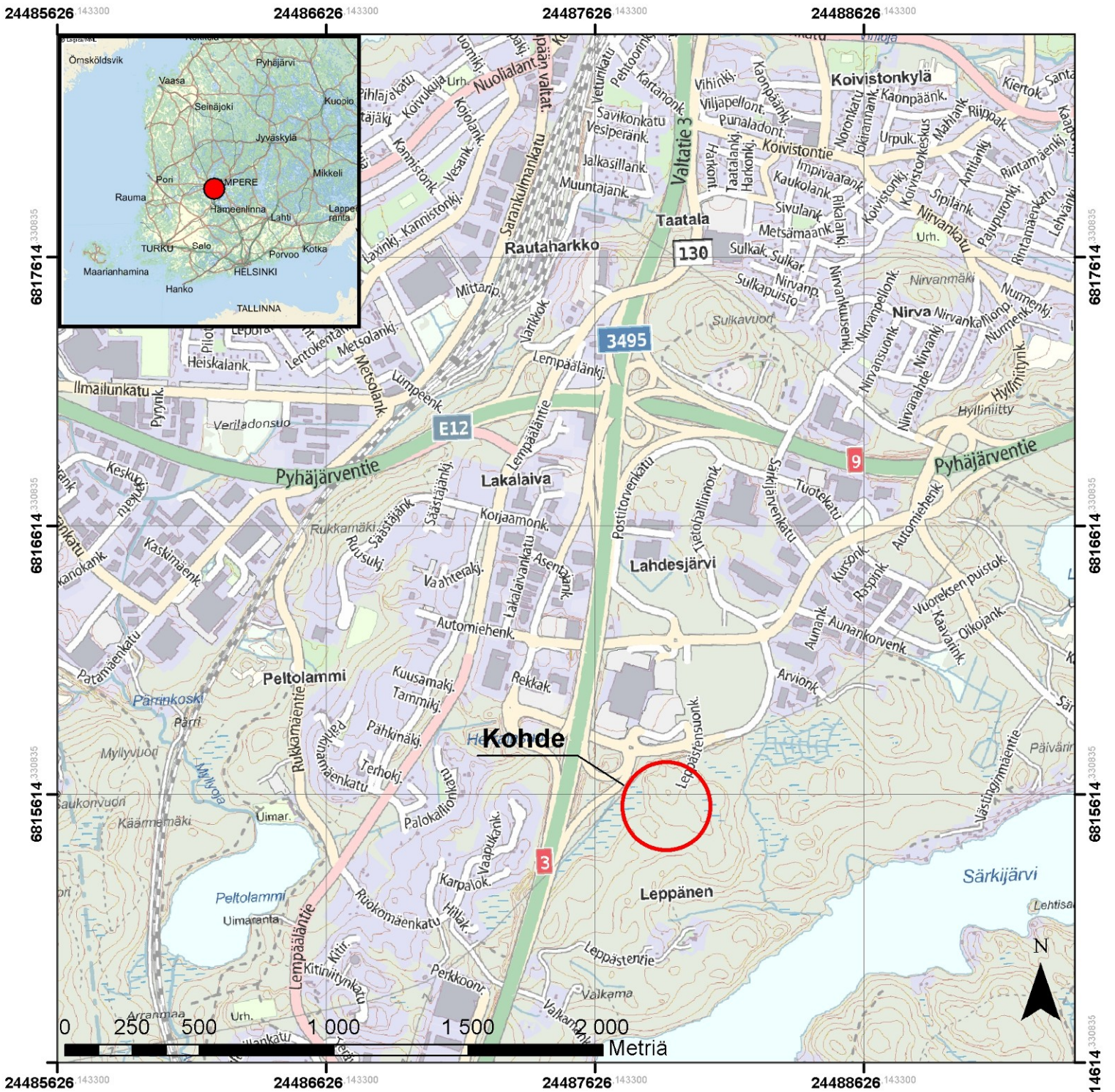
(a): Akkreditoitu menetelmä

Näytekoodi

1 494-2014-00005282
 2 494-2014-00005283
 3 494-2014-00005284
 4 494-2014-00005285

Asiakkaan näytetunniste

1. kallionäyte
 3. kallionäyte
 4. kallionäyte kokooma
 5. 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 | |
| | | | | | |
| Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.) Tiina Virta | | | YMP | 1510015420 | |
| | | | Piirustusno | 01 | Muutos |
| | | | Piirt. | Tark. | Päiväys |
| | | | TIINAV | Jaana Sunell | 9.10.2014 |

