

Vastaanottaja

Uudenmaan ELY-keskus, Liikenne- ja infrastruktuurivastuualue

Asiakirjatyyppi

Tutkimusraportti

Päivämäärä

17.3.2015

TIENPIDON TUKIKOH- TA, HÄMEENLINNA MAAPERÄSELVITYS



TIENPIDON TUKIKOHTA, HÄMEENLINNA MAAPERÄSELVITYS

Päivämäärä **17.3.2015**
Laatija **Erja Vallila**
Tarkastaja **Jukka Tengvall**
Hyväksyjä **Jukka Tengvall**
Kuvaus **Tienpidon tukikohta, Hämeenlinna, maaperän pilaan-
tuneisuustutkimus**

Viite Ramboll ref. 1510014314

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohde	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Kiinteistö ja sen omistus	1
2.3	Aikaisemmat tutkimukset	1
2.4	Tutkimuskohteen kuvaus	1
2.5	Maaperäolosuhteet	2
2.6	Pohja- ja pintavedet	2
2.7	Yhteenvedo aikaisemmista tutkimuksista	2
2.8	Tutkimussuunnitelma	3
3.	Tutkimusten suoritus	3
3.2	Vesinäytteenotto	3
3.3	Laboratorioanalyysit	4
3.3.1	Kloridit	4
3.3.2	Metallit ja puolimetallit	4
3.3.3	Mineraaliöljyt	4
3.3.4	Haihtuvat hiilivedyt	4
3.3.5	pH, sameus	4
4.	Tulokset	4
4.1	Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot	4
4.2	Kloridi	5
4.3	Öljyhiilivedyt	5
4.4	Haihtuvat hiilivedyt	6
4.5	Metallit	6
4.6	Arvio pilaantuneisuudesta	6
4.7	Viitearvojen soveltuvuus pilaantuneisuuden arvioinnissa	7
4.8	Epävarmuustarkastelu	7
4.9	Arvio suolankäsittelyalueen puhdistustarpeesta	7
5.	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	8

LIITTEET

Liite 1	Kenttähavaintojen ja analyysitulosten yhteenvedo
Liite 2	Laboratorion tutkimustodistukset
	1510014314/1, 20.8.2014, Ramboll Analytics
	1510014314/2, 18.8.2014, Ramboll Analytics
	1510014314/3, 28.8.2014, Ramboll Analytics
	1510014314/4, 4.9.2014, Ramboll Analytics

PIIRUSTUKSET

Piirustus 1510014314-01	Tutkimuskohteen sijainti	1:10 000
Piirustus 1510014314-03	Tutkimuspisteiden sijainti	1:1 000

1. JOHDANTO

Tienpidon tukikohdassa Hämeenlinnassa tehtiin suolapitoisuuden selvitys maaperästä ja pohjavedestä suolan käyttöalueella eli suolahallien ympäristössä suolan käsittelyalueen käyttäjän vaihtuessa. Lisäksi selvitettiin täyttökerroksen metalli- ja öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Tutkimukset tehtiin vuonna 2001 tehdyn maaperätutkimusten tutkimuspisteiden P2, P3, P4 ja P5 rajaamalle alueelle, josta on todennäköisesti tutkittu suolapitoisuutta vuonna 2006, jolloin alueelle on tehty 5 maaperän tutkimuspistettä kairaamalla. Pisteiden sijainti ei ole ilmoitettu mutta on arvioitu että pisteet ovat samat kuin vuoden 2001 tutkimuksessa (P1, P2, P3, P5 ja P6, lukuun ottamatta pistettä P4). Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää maaperän mineraaliöljy- ja kloridipitoisuuden nykytilanne.

Työn tilaajan on Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuurin vastuualue, jossa yhteyshenkilönä työssä on ollut Risto Loikkanen. Työ on toteutettu Ramboll Finland Oy:ssä, jossa työstä on vastannut projektipäällikkö DI Erja Vallila.

2. TUTKIMUSKOHDDE

2.1 Sijainti

Tienpidon tukikohta sijaitsee Hämeenlinnassa, valtatie 3 varrella, kantatietä 57 noin 200 m etäisyydellä pohjoiseen Paroistentien varrella taajama-alueella Hämeenlinnassa. Tutkimuskohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 1510014314-01.

2.2 Kiinteistö ja sen omistus

Tutkimukset tehtiin kiinteistöillä kiinteistötunnus 011-0071-0005. Kiinteistön pinta-ala on noin 17 000 m². Kiinteistön omistaa nykyisin Destia Oy. Kiinteistö on ollut Tiehallinnon (nyk. Liikennevirasto) omistama ja Hämeen tiepiirin (nyk. ELY-keskus Liikenne- ja infrastruktuurivastuualue) hallinnoima kiinteistö.

2.3 Aikaisemmat tutkimukset

Kiinteistön maaperän ja pohjaveden tilaa on tutkittu vuonna 2001, vuonna 2006 ja vuonna 2011:

- Tieliikelaitos, 2001. Tieliikelaitoksen Hämeenlinnan tukikohdan ympäristötekniinen perusselvitys, Tieliikelaitoksen Konsultointi, 6.4.2001, 8 s + liitteet 1-6.
- SGS 2006. Analyysitodistukset maaperän tutkimuspisteet tunnus 1-3, 5 ja 6, SGS laboratorion analyysitodistukset No: E90857-1...No:E90857-5, 20.11.2006
- Destia, 2012. Liite 9.1.2012 Destian Hämeenlinnan tukikohdan ympäristöselvitykseen, SGS analyysiraportti KE11-04630 R0, 30.12.2011, PVPP2 mittaus- ja asennuskortti 2011.

2.4 Tutkimuskohteen kuvaus

Hämeenlinnan tukikohta on perustettu vuonna 1974. Tukikohdassa on toimistorakennus-, huolto- ja korjaamorakennus, kaksi suola- ja hiekkahallia, varistorakennus, konesusojarakennus. Suolahallien edustalla sijaitsee suolan lastausalue. Alueen käyttöhistoria on selvitetty vuonna 2001 tehdyn selvityksen yhteydessä (Tieliikelaitos, 2001). Selvityksen jälkeen alueella sijainnut polttonesteen jakelupiste on poistettu käytöstä. Päälystetyn alueen sadevedet johdetaan lounaispuolella olevaan valtatie 3 sivuojaan.

Tutkimuksen tarkoitus on ns. vanhemman suolahallin suolankäsittelyalueen maaperän perusselvitys (kloridit, mineraaliöljyt) suolahallin käyttäjän ja omistajan vaihtuessa. Selvitys rajattiin siten vuonna 2001 tehdyn maaperätutkimusten tutkimuspisteiden P2, P3, P4 ja P5 rajaamalle alueelle, jolla alueella suolaa on käytetty. Tältä alueelta todennäköisesti tutkittu suolapitoisuutta vuonna 2006, jolloin alueelle on tehty 5 maaperän tutkimuspistettä (SGS, 2006).

Vanhaa suolahallia ja suolankäsittelyaluetta käyttäneellä YIT:llä oli toiminta-aikana käytössään myös suolahallin ulkopuolella kiinteä suolaliuossäiliö ja tämän jälkeen samalla säiliöauton perävaunu, joissa oli säilytetty suolaliuosta. Säiliöt on poistettu. YIT käytti talvisuolan lastaukseen alueen uudemman suolahallin edessä olevaa lastauslaituria. Lastauslaiturin vieressä oli käyttöaikana ollut suolaa kasalla joitakin aikoja.

Saatujen tietojen mukaan tutkittavalla alueella on käytetty v. 2006-2013 syyskuun loppuun suolaa, ei öljyä. Tutkimuspisteiden rajaaman suolankäsittely-alueen pinta-ala on noin 4000 m². Suolan käsittelyalueet on päällystettyjä ja viemäröityjä ja suolahallien pohjat ovat asfaltoidut.

Kohteessa tehtiin kohdekäynti 6.8.2014. Vanhan suolahallin osalta alue oli pääosin siistitty ja toimintaa ei ollut enää vanhan suolahallin kohdalla. Vanhan suolahallin takana oli päässyt suolaa valumaan ovista ulkopuolelle. Suolaa ei enää ollut havaittavissa kasoilla. Lastausalueen päädysä oli noin kuorman verran mahdollisesti kivituhkaa, myös tässä kohtaa oli suolaa ollut kasalla.

Saatujen tietojen mukaan viereisen, tutkimusalueen suolankäsittelyalueelle sijoittuvan suolahallin käyttäjän pihalla sijaitseva suolaliuossäiliön pinnantasomittarin liitos oli vuotanut. Liitos oli saatujen tietojen mukaan korjattu. Vuotoa ei nyt havaittu.

2.5 Maaperäolosuhteet

Kohdealueelle tehdyistä tutkimuspisteistä tehtyjen havaintojen perusteella maaperän pintaosa koostui pääosin täyttömaasta, joka on pääasiassa hiekkamoreenia tai päällystetyllä piha-alueella silttistä hiekkaa. Kallionpinta on näkyvissä tontin keskiosassa. Alueen pohjamaa on silttiä ja silttimoreenia.

2.6 Pohja- ja pintavedet

Kohdealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet ovat Ahvenisto (tunnus 0410902, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) noin 750 m etäisyydellä kohdealueelta lounaaseen ja etelään ja Parola (tunnus 0408251, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), noin 1,0 km etäisyydellä kohdealueesta länteen.

2.7 Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista

Vuonna 2006 tutkimuspisteessä 1 mineraaliöljyjen ja kloridien pitoisuudet alittivat menetelmän määrittämisrajat. Näytteissä syvyydeltä 1,0-1,5 m, 1,5 m-2,0 m 1,0-2,5 m ja 2,5 -3,0 m havaittiin pieni pitoisuus 4-isopropyylitolueenia (0,04 mg/kg), TVOC pitoisuus alitti kuitenkin menetelmän määrittämisrajan 5,0 mg/kg. Pisteessä 2 syvyydellä 0,5-1,0 m havaittu mineraaliöljypitoisuus (C22-C40) 360 mg/kg ylittää öljyhiilivedyille annetun kynnysarvopitoisuuden 300 mg/kg. Kloridipitoisuudet vaihtelevat välillä 160..2050 mg/kg. Haihtuvien hiilivetyjen pitoisuudet alittavat määrittämisrajat. Pisteessä 4 (näytteet syvyydeltä 0,5-2,5 m) syvyydellä 0,5-1,0 mg/kg on kloridipitoisuus 1100 mg/kg ja pisteessä 6 (näyte syvyydeltä 0,5-1,0 m) syvyydellä 0,5-1,0 m otetussa näytteessä 50 mg/kg. Haihtuvien hiilivetyjen ja mineraaliöljyjen pitoisuudet alittavat määrittämisrajat. Pisteessä 3 alittuvat laboratorion määrittämisrajat klorideille, haihtuville hiilivedyille ja mineraaliöljyille kaikissa näytteissä (syvyydeltä 0,0-3,5 m).

Vuonna 2001 tehdyn perusselvityksen yhteydessä ei havainnoitu kloridipitoisuuksia suolankäsittelyalueen maaperästä.

2.8 Tutkimussuunnitelma

Kohdekäynnin yhteydessä 6.8.2014 valittiin kuusi tutkimuspistettä (tunnukset 101..106) mahdollisimman edustavista kohdista suolahallin edustalta ja suolan käsittelyalueilta. Pisteiden maaperänäytteistä päätettiin analysoida kloridin lisäksi myös harkitusta määrästä näytteitä metalli- ja mineraaliöljypitoisuudet. Pohjaveden kloridi- ja öljypitoisuudet päätettiin analysoida alueella olevassa olevista pohjaveden tarkkailupisteistä otettavista näytteistä sekä alueen huleveden kloridi- ja öljypitoisuudet purkuputkesta tulevasta vedestä otettavasta näytteestä.

Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty piirustuksessa 1510014314-03 ja tutkimuspisteiden edustamat suolankäsittelyalueet ja havainnot niistä kohdekäynnin perusteella on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimuspisteiden edustamat suolankäsittelyalueet ja havainnot kohdekäynnin perusteella.

Tutkimuspisteen tunnus	Suolankäsittelyalue / havainto kohdekäynnin perusteella
101	Suolan lastauslaituri, suolaa ollut kasalla.
102	Suolan lastauslaituri, suolaa ollut kasalla, suolaa ja/tai kivituhkaa kasalla jäljellä.
103	Suolan lastausalue, päällyste rikkonainen.
104	Suolan käsittelyalue, päällyste rikkonainen.
105	Suolan käsittelyalue ns. vanhan suolahallin edustalla, päällysteen ulkopuolella.
106	Suolan käsittelyalue ns. vanhan suolahallin takana, suolaa valunut ulos hallista, päällysteen reunan ulkopuolella.
HPP maa ja vesinäyte HPP	Maanäyte purkuputken pään kohdalla ojan pohjalta ja vesinäyte purkuputken pää.

3. TUTKIMUSTEN SUORITUS

3.1 Maaperänäytteenotto

Tutkimukset tehtiin 18.8.2014 kairaamalla alueella 5 kairauspistettä ja kaivamalla lapiokaivuna 2 koekuoppaa. Kairaamalla näytteet otettiin jatkuvana näytteenottona 0,5 m välein kokoomanäytteenä 2,0 m syvyyteen ja 1 m välein kokoomanäytteinä pohjamaahan enimmillään 3-4 metrin syvyyteen. Koekuopat tehtiin lapiokaivuna noin 30 cm syvyyteen.

Näytteet, 46 kpl, pakattiin maastossa lasipurkkeihin orgaanisten haitta-aineiden haihtumisen välttämiseksi.

3.2 Vesinäytteenotto

Mittaukset ja näytteenotto tehtiin 11.8.2014. Mitattiin vesipinta ja otettiin pohjavesinäyte Destian alueelle vuonna 2011 asentamasta pohjavesiputkesta (tunnus PVP2).

Vuonna 2001 asennetusta pohjavesiputkesta (tunnus P4/ PVP1) mitattiin vesipinta, vesinäytettä ei saatu veden vähäisen määrän vuoksi. Alueen hulevesien purkuputkesta (tunnus HPP) ei tullut tutkimusten aikaan vettä, ja vesinäytettä ei otettu.

Vesinäytteet putkesta PVP2 otettiin pumppaamalla näytteenottosyvyydeltä 9,5 m kunnes vesi kirkastui (noin 15-20 min).

3.3 Laboratorioanalyysit

Kaikki laboratorioanalyysit tehtiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa Lahdessa.

3.3.1 Kloridit

Pistekohtaisista maanäytteistä, 5 kpl ja maaperän kokoomanäytteistä, 10 kpl, ja yhdestä (1) vesinäytteestä analysoitiin kloridit. Maanäytteet esikäsiteltiin (ravistelu L/S 10:1) ja vesisuodoksesta analysoitiin kloridit ionikromatografisesti. Mittausepävarmuus on 15-30 % yhdisteestä riippuen.

3.3.2 Metallit ja puolimetallit

Pistekohtaisista maanäytteistä, 2 kpl, sekä yhdestä (1) kokoomanäytteestä analysoitiin laboratoriossa 11 metallia ja puolimetallia (antimoni, arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkel, sinkki, vanadiini, elohopea).

Näytteet käsitellään mikroaaltohajotuksella (kuningasvesihajotus). Alkuaineet analysoidaan ICP-MS-tekniikalla. Ilmoitusraja on 0,1–1 mg/kg ja mittausepävarmuus 16–35 % alkuaineesta riippuen. Menetelmä perustuu standardeihin ISO 17294-1, SFS-EN ISO 17294-2, SFS-EN ISO 15587-1 ja EPA 6020.

3.3.3 Mineraaliöljyt

Pistekohtaisista maanäytteistä, 15 kpl, kahdesta (2) kokoomanäytteestä ja yhdestä (1) vesinäytteestä analysoitiin mineraaliöljyt (C₁₀-C₄₀).

Öljyhiilivedyt määritettiin kaasukromatografisesti asetoni/heksaaniuuton ja florisilpuhdistuksen jälkeen käyttäen FI-detektoria. Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C₁₀H₂₂ - C₄₀H₈₂ (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 10 mg/kg ja mittausepävarmuus 31 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 11046 ja ISO 16703.

3.3.4 Haihtuvat hiilivedyt

Pistekohtaisesta maanäytteestä, 1 kpl, analysoitiin haihtuvat hiilivedyt. Analyysi sisältää mm. BTEX-yhdisteet sekä n-heksaanin.

Metanoliikestävöidystä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS/GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin määritysraja on 0,02 mg/kg ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg, heksaanin 5 mg/kg. Mittausepävarmuudet ovat 24-44 %.

3.3.5 pH, sameus

Vesinäytteestä analysoitiin lisäksi pH ja sameus.

4. TULOKSET

4.1 Maaperän pilaantuneisuudenarvioinnissa käytettävät viitearvot

Analyysitulosten tulkinnassa on käytetty valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) esitettyjä viitearvoja.

- *Kynnysarvo* tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteessa, tarvitaan siihen ympä-

ristönsuojeluasetuksen 4 § mukainen suunnitelma. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivu-kohteen ulkopuolella, tarvitaan pääsääntöisesti hyödyntämiseen ympäristönsuojelulain 28 § mukainen lupa.

- *Alempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu). Jos kaivetussa maa-aineksessa ylittyy alempi ohjearvo, ei maita voi pääsääntöisesti sijoittaa maankaatopaikalle, vaan ne on käsiteltävä pilaantuneena maana. Pilaantuneen maan kaivamiseksi ja käsittelemiseksi on tehtävä ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta tai haettava ympäristölupa.
- *Ylempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto-, tai liikennealueena tai vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu).

Kloridin pitoisuudelle maaperässä ei ole annettu asetuksessa haitallisten aineiden viitearvoja. Pysyvän jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteereissä kloridin enimmäispitoisuudeksi on asetettu 800 mg/kg (suotautumisen raja-arvo eli liukoisuus L/S-suhteessa 10 l/kg). Suomessa yksittäisille talousvesikaivoille kloridipitoisuuden suositusarvo on 100 mg/l. Talousveden laatusuosituksen (STM 461/2000) mukainen kloridin enimmäispitoisuus on 250 mg/l. Vesilaitoksien toimittama talousvesi taas ei puolestaan saa olla syövyttävää, minkä puolesta talousvesiasetuksen perusteella kloridipitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l. Pohjaveden ympäristölaatunormi kloridille on 25 mg/l (Vna 341/2009).

Tutkimustulokset on esitetty liitteenä 1 olevassa yhteenvedotaulukossa ja laboratorion analyysitodistukset ovat liitteenä 2.

4.2 Kloridi

Pitoisuudet pisteessä 101 vaihtelivat välillä 38..62 mg/kg, pisteessä 103 välillä 2500..4200 mg/kg, pisteessä 104 välillä 58..7500 mg/kg ja pisteessä 105 välillä 270..540 mg/kg ja pisteessä 106 välillä 45..920 mg/kg. Pisteessä 102 pintamassa pitoisuus oli 640 mg/kg. Yli 800 mg/kg ylittävät pitoisuudet havaittiin pisteissä 103 koko tutkitulla syvyydellä 0-4,0 m (2500..4200 mg/kg), pisteessä 104 syvyydellä 1,0 -3,0 m (2000..7500 mg/kg) ja pisteessä 106 syvyydellä 3-3,8 m (920 mg/kg).

Vesinäytteen kloridipitoisuus 49 mg/l on kohonnut ja ylittää pohjaveden ympäristölaatunormin 25 mg/l.

4.3 Öljyhiilivedyt

Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudet (jakeet C10-C40) alittivat kynnysarvot tutkimuspisteissä 101...106. Hulevesien purkupisteen kohdalta ojan pintakerroksesta (0-30 cm, tunnus HPP) otetun näytteen mineraaliöljyjen hiilivetyjake C10-C40 kokonaispitoisuus 650 mg/kg ylittää maaperäasetuksen mukaisen kynnysarvopitoisuuden mutta hiilivetyjakeiden C10-C21 ja C21-C40 osalta alittaa asetuksen mukaisen alemman ohjearvon. Raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus oli noin 87 % kokonaispitoisuudesta. Näytteestä analysoitiin orgaaninen aines, jonka sisältämät luontaiset hiilivedyt voivat näkyä tuloksessa, sekä hiilivetyjen THC (<C5-C35) fraktiointi. Taulukossa 2 on esitetty merkittävimmät hiilivetyfraktiot.

Taulukko 2. Hiilivetyfraktioinnin keskeiset tulokset, pitoisuudet mg/kg

Näyte	HPP
Hehkutushäviö	1,4 % ka
THC <C5-C35	690
Alifaattiset >C16-C35	530 (n. 80%)
Alifaattiset yht. C5-C35	560 (n. 80%)
Aromaattiset >C21-C35	120 (n. 20%)
Aromaattiset yht. C6-C35	140 (n. 20%)

Näytteen sisälsi noin 1,4% orgaanista ainesta (humus). Näytteen hiilivedyt olivat alifaattisia ja aromaattisia yhdisteitä suhteessa 20/80 %. Muissa kohteissa tehtyjen tutkimusten perusteella turpeen luontaisista hiilivedyistä tyypillisesti noin 90 % on aromaattisia ja noin 10 % alifaattisia. Vastaavasti polttoöljyllä tai voiteluöljyllä pilaantuneissa kitkamaissa alifaattisten hiilivetyjen osuus on yleensä 90 % tai yli ja aromaattisten alle 10 %.

Fraktiointitulosten ja orgaanisen hiilen määritystuloksen perusteella näytteessä todetut hiilivedyt koostuvat pääosin maaperään kulkeutuneista öljytuotteista (polttoöljyt ja voiteluöljyt), mutta myös luontaisista hiilivedyistä.

Vesinäytteessä (tunnus PVP2) ei havaittu mineraaliöljyjä.

4.4 Haihtuvat hiilivedyt

Hulevesien purkupisteen kohdalta ojan pintakerroksesta (30 cm, tunnus HPP) otetussa näytteessä haihtuvien hiilivetyjen pitoisuudet alittivat menetelmän määritysrajat.

4.5 Metallit

Kaikissa analysoiduissa neljästä näytestä (näytestetunnukset 101,102, 106 ja HPP) viidessä näytteessä ylittyi valtioneuvoston asetuksessa annettu kynnysarvot arseenille. Tuloksia verrattiin GTK:n Tapir rekisterin mukaisiin Hämeenlinnan keskustan alueen tutkittuihin taustapitoisuuksiin pintamaassa, jossa arseenin pitoisuus ylittää merkittävästi asetuksen mukaisen kynnysarvon. Arseenin suurin suositeltu taustapitoisuus 25 mg/kg alittuu näistä neljässä näytteessä. Pisteessä 101 kokoomanäytteessä syvyydeltä 0,0-1,0 m ylittyi taustapitoisuus ja niukasti alempi ohjearvo arseenille. Näytteessä 106 syvyydeltä 1,5-2,0 m oli kynnysarvopitoisuus antimonilla ja koboltilla. Muiden metallien pitoisuudet alittivat kynnysarvopitoisuudet analysoiduissa näytteissä.

4.6 Arvio pilaantuneisuudesta

Alue on tienpidon tukikohtakäytössä.

Tutkimusten perusteella alempi ohjearvo arseenille ylittyy niukasti yhdessä pisteessä ja kolmessa muussa pisteessä alittuu Hämeenlinnan keskustan alueella suurin sallittu taustapitoisuus pintamaassa (lähde: GTK:n Tapir rekisteri). Havaittu alemman ohjearvon 50 mg/kg niukasti ylittävä pitoisuus 52 mg/kg on analyysin epävarmuus 16-35 % huomioiden alemman ohjearvon tasolla. Havaittu pitoisuus esiintyy todennäköisesti paikallisesti pistemäisesti tai pienellä alueella pintamaassa suolan lastauslaiturin reuna-alueella, jossa on varastoitu suolaa ja kivihiilituhkaa ja/tai hiekoitushiekkaa pienessä määrin. Ko. alue on melko todennäköisesti pienempi kooltaan kuin 400 m². Mikäli alueen käyttö jatkuu nykyisessä tai vastaavassa käyttötarkoituksessa teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana, alueen maaperää ei lähtökohtaisesti pidetä pilaantuneena haitta-ainepitoisuuksien alittaessa ylemmät ohjearvot.

Selvityksen ojan maaperänäytteen perusteella hulevesien mukana on ojassa kulkeutunut poltto- ja voiteluöljyjä sisältäviä vesiä, joiden seurauksena ojan kohdalla maaperässä on kohonneita öljyhiilivetypitoisuuksia. Oja sijoittuu tiealueelle ja alue ei sijaitse pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Kynnysarvopitoisuuden ylittyessä tulisi ojan kohdalla tehdä lisäselvityksiä, joiden perusteella voidaan selvittää tarkemmin pitoisuuksien esiintymistä ja suuruutta ko. alueella.

Klorideja esiintyy maaperässä koko suolankäsittelyalueella pitoisuuksia vaihdellen välillä 38 mg/lkg...7500 mg/kg. Pitoisuudet ovat korkeampia kuin aikaisemmassa selvityksessä vuonna 2006 havaitut pitoisuudet. Vertailua ei voida tehdä sillä vuoden 2006 pisteiden sijainti ei ole tiedossa. Nyt tutkitun suolankäsittelyalueen pinta-ala on noin 4 000 m², jossa suolaa esiintyi yli 800 mg/kg maa-ainesta pisteiden 103, 104 ja 106 kohdalla, tutkituilla syvyyksillä 3,0, 4,0 ja 3,8 m ja tätä ylemmissäkin kerroksissa. Suolankäsittelyalueen reuna-alueille sijoittuneissa pisteissä 101, 102 ja 105 havaitut pitoisuudet alittivat 800 mg/kg analysoiduissa näytteissä.

Alueen pohjavedessä ylittyy pohjaveden ympäristölaatonormi, mutta kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai muulla herkällä alueella tai sellaisen läheisyydessä. Suolankäsittelyalue on pääosin päällystetty. Mikäli alueen käyttö jatkuu nykyisessä tai vastaavassa käyttötarkoituksessa teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana, alueen maaperää ei lähtökohtaisesti pidetä pilaantuneena haitta-ainepitoisuuksien alittaessa ylimmät ohjearvot.

4.7 Viitearvojen soveltuvuus pilaantuneisuuden arvioinnissa

Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun asetuksen tarkoittamat ohjearvot soveltuvat pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin kohteessa arvioitujen yhdisteiden osalta, lukuun ottamatta arseenia. Arseenin pitoisuuksien vertailuun soveltuu alueelta tutkittujen taustapitoisuusarvojen perusteella laskettu suurin sallittu taustapitoisuus (SSTP). Muiden tutkittujen aineiden taustapitoisuudet alueella ovat maaperän kynnysarvojen tasolla tai hieman alempia (lähde: GTK:n Tapir). Kloridille ei ole annettu haitallisten aineiden viitearvoja. Kloridin osalta käytettiin viitearvoina pysyvän jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteeriä, ja pohjaveden ympäristölaatonormia kloridille on 25 mg/l (Vna 341/2009). Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai muulla herkällä alueella tai sellaisen läheisyydessä, eikä kohteessa tai sen lähellä harjoiteta ravintokasvien viljelyä.

4.8 Epävarmuustarkastelu

Selvityksessä keskityttiin pääasiassa kloridipitoisuuden selvittämiseen maaperästä. Tutkimuksissa saadut tulokset eivät kuvaa koko alueen maaperän tilaa tai tietoja alueen käyttöhistoriasta. Voidaan todeta että kloridipitoisuutta alueella on selvitetty laajasti ja kloridin nykyinen pitoisuus maaperässä on selvitetty laajasti alueilta, joissa sitä on arvioitu selvitysten mukaan käsiteltävän. Edellisen selvityksen vuodelta 2006 tutkimuspisteiden sijainti ei ole tiedossa. Vuoto-kohtien ja suolaliuos-säiliöiden tankkauspisteiden kohdalla pitoisuudet voivat olla vielä havaittuja korkeampia, näitä ei voitu tutkimuksessa tarkasti paikantaa.

4.9 Arvio suolankäsittelyalueen puhdistustarpeesta

Nykyisen maankäytön jatkuessa suolankäsittelyalueen kohdalla ei tutkimusten perusteella todettu kunnostustarvetta.

Maankäytön muuttuessa tai rakentamisen yhteydessä alueen puhdistustarve tulee arvioida uudestaan. Pilaantuneen maaperän kaivu ja kaivetun maan loppusijoittaminen on luvanvaraista. Kloridipitoisia maa-aineksia kaivettaessa ja muualle sijoitettaessa tulee huomioida niiden kloridipitoisuus, joka pitoisuus voi aiheuttaa metalleille korroosiota tai haittaa mm. kasvien vedensaan-nille. Pysyvän jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteereissä kloridin enimmäispitoisuudeksi on asetettu 800 mg/kg.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Kiinteistöllä tutkimuksissa maaperässä todettiin suolankäsittelyalueella (tutkitun alueen pinta-ala noin 4000 m²) yli 800 mg/kg ylittäviä pitoisuuksia koko täyttökerroksessa tutkitulla syvyydellä. Pintamaassa suolan lastauslaiturin reuna-alueella esiintyy arseenia alemman ohjearvopitoisuuden tasolla noin 400 m² alueella. Kiinteistön ko. alueella ei, nykyisen käyttötarkoituksen tai vastaavan käyttötarkoituksen jatkuessa teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana, ole puhdistustarvetta terveys- ja ympäristövaikutusten perusteella. Öljyhiilivetyjen kynnysarvopitoisuuden ylittyessä tiealueelle sijoittuvan ojan kohdalla tulisi tehdä lisäselvityksiä kaivutoimenpiteitä suunniteltaessa, maaperän haitta-ainepitoisuuksien tarkemmaksi selvittämiseksi.

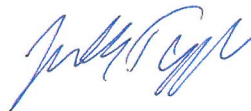
Puhdistustarve saattaa ilmetä myöhemmin rakentamis- ja kaivutoimenpiteitä suunniteltaessa tai alueen käyttötarkoituksen muuttuessa, jolloin maaperän puhdistustarve tulee arvioida uudelleen. Pilaantuneen maaperän kaivu ja kaivetun maan loppusijoittaminen on luvanvaraista. Kloridipitoisia maa-aineksia kaivettaessa ja muualle sijoitettaessa tulee huomioida niiden kloridipitoisuus. Raportti suositellaan lähetettäväksi tiedoksi Hämeen ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelle sekä Hämeenlinnan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Ramboll Finland Oy

Espoossa 17.3.2015



Erja Vallila
Projektipäällikkö



Jukka Tengvall
Ryhmäpäällikkö



KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: ELY-keskus Liikenne- ja infrastruktuurivastuualue

Kohde: Hämeenlinnan tukikohta

Projektinumero: 1510014314

pvm. 04.03.2015

[illegible]

tulosten lukumäärä [n]	16	1	26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	0	17	17	17
laskennallinen keskiarvo: ¹³	1569			1	23	0,5	11	28	46	5	19	67	45	####	####	#JAKO/0!	#####	#JAKO/0!	#####	#####	#####	81	126	138
laskennallinen mediaani: ¹³	590			1	25	0,5	8	26	36	5	16	67	49	####	####	#LUKU!	#LUKU!	#LUKU!	#LUKU!	#LUKU!	#LUKU!	81	45	47
laskennallinen minimi: ¹³	38			1	12	0,5	7	15	28	4	14	44	29	0,00	0	#LUKU!	0	0	0,0	0,0	0,0	81	22	23
laskennallinen maksimi: ¹³	7500			2	52	0,5	20	41	85	7	27	87	55	0,00	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	81	570	650
keskihajonta: ¹³	2103			1	16	#JAKO/0!	6	11	23	1	6	20	12	####	####	#JAKO/0!	#####	#JAKO/0!	#####	#####	#####	187	214	

Viitearvovertailu, VnA 214/2007 ja Syke opas 98/2002:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää suuntaa-antavan vaarallisen jätteen raja-arvon

Huomautukset:

1.-12. = kts. VnA 214/2007

13. = Luvuissa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektiorajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektiorajaa.

14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus

15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

0 = kuiva

1 = kosta

2 = märkä

3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa

1 = lievää

2 = kohtalainen

3 = voimakas

Tutkimustodistus

1/1

Projekti: 1510014314/1

Ramboll Finland Oy / Espoo
Erja Vallila
PL 25
02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Uudenmaan ELY-keskus, Hämeenlinnan tk maaperäselvitys	Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	PVP2	Näyte saapui:	11.8.2014
		Analysointi aloitettu:	11.8.2014

Vesitutkimus

Määrittäminen	14SL05456	Yksikkö	Menetelmä
Esikäsittely, dekantointi (epäorg. analyysit)	ok		
Sameus	580	NTU	RA2024*
pH	6,5		RA2000*
Kloridi (Cl)	49	mg/l	RA2018*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40)	<0,10	mg/l	RA4019*
Keskitisleet (C10-C21)	<0,10	mg/l	RA4019*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<0,10	mg/l	RA4019*

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

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma
FL, kemisti, +358 40 074 5295

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näyte sisälsi n. kolmasosan kiintoainesta. Öljyhiilivedyt analysoitu vesifaasista dekantoidusta näytteestä.

Jakelu erja.vallila@ramboll.fi

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

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510014314/2

Ramboll Finland Oy / Espoo

Erja Vallila

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi: Uudenmaan ELY-keskus, Hämeenlinnan tk maaperäselvitys

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 11.8.2014

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 11.8.2014

Maanäytteet

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	HPP maa	102	102, L/S=10		
Näyttenumero	14MM 02712	14MM 02713	14MM 02714		
MÄÄRITYKSET					
Näytteenottosyvyys	0-0,3	0-0,3	0-0,3	m	Kenttät.
Kuiva-aine	81	96		m-%	RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10			ok		RA2066
pH-alku			7,2		
pH-loppu			7,7		
Sähkönjohtavuus			26	mS/m	RA2013*
Kloridi			640	mg Cl/kg ka	RA2018
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok			RA3007
Metallit (PIMA), maa	ok	ok			
Antimoni (Sb)	0,85	<0,50		mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	12	13		mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,20	<0,20		mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	7,2	7,8		mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	22	15		mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	28	36		mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	5,3	5,3		mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	14	23		mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	87	67		mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	35	29		mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	650	24		mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	81	<10		mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	570	24		mg/kg ka	RA4020*

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

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

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma

FL, kemisti, +358 40 074 5295

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu

erja.vallila@ramboll.fi

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

19.2.2013

RA3000 ALKUAIINEET

KIINTEÄ NÄYTE (MAA, LIETE, SEDIMENTTI), ICP-MS

ALKUAIINE	Määrittysraja (mg / kg ka)	Mittausepävarmuus määrittysrajalla (%)
Alumiini	10 mg/kg ka	30 %
Antimoni *	0,5 mg/kg ka	30 %
Arseeni *	1 mg/kg ka	25 %
Barium	5 mg/kg ka	20 %
Boori	10 mg/kg ka	30 %
Elohopea *	0,1 mg/kg ka	30 %
Kadmium *	0,2 mg/kg ka	20 %
Kalium	100 mg/kg ka	25 %
Kalsium	100 mg/kg ka	25 %
Koboltti *	1 mg/kg ka	20 %
Kromi *	1 mg/kg ka	25 %
Kromi (VI)	5 mg/kg ka	30 %
Kupari *	10 mg/kg ka	25 %
Lyijy *	1 mg/kg ka	25 %
Magnesium	100 mg/kg ka	25 %
Mangaani *	5 mg/kg ka	25 %
Molybdeeni	2 mg/kg ka	20 %
Nikkeli *	2 mg/kg ka	25 %
Rauta *	10 mg/kg ka	30 %
Seleeni *	1 mg/kg ka	25 %
Sinkki *	5 mg/kg ka	25 %
Tallium	1 mg/kg ka	20 %
Tina	1 mg/kg ka	20 %
Vanadiini *	1 mg/kg ka	25 %

* akkreditoitu menetelmä

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510014314/3

Ramboll Finland Oy / Espoo
Erja Vallila
PL 25
02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Uudenmaan ELY-keskus, Hämeenlinnan tk maaperäselvitys	Näytteenottopvm:	11.8.2014
Näytteenottopiste:	HPP maa	Näyte saapui:	21.8.2014
Näytteenottaja:	Turunen Lauri	Analysointi aloitettu:	21.8.2014

Maanäytteet

Määrittäminen	14MM02845	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottosyvyys	0-0,3	m	Kenttät.
Kuiva-aine	81	m-%	RA4016*
Hehkutushäviö 550°C	1,4	% ka	RA4016
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA	ok		RA4049*
Bentseeni	<0,02	mg/kg ka	RA4049*
Tolueeni	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
Etylibentseeni	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
m+p-ksyleeni	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
o-ksyleeni	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
TAME (tert.amyylimetyylietteri)	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
TAE (tert.amyylieetteri)	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
ETBE (etyyli-tert.butyylietteri)	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
DIPE (di-isopropylietteri)	<0,05	mg/kg ka	RA4049*
THC fraktiointi (>C5-C35)	ok		RA4046
THC >C5-C35	690	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C5-C6	<0,1	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C6-C8	<0,1	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C8-C10	<1	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C10-C12	<50	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C12-C16	<50	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset >C16-C35	530	mg/kg ka	RA4046
Alifaattiset yht. >C5-C35	560	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset C6	<0,1	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C6-C8	<0,1	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C8-C10	<1	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C10-C12	<50	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C12-C16	<50	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C16-C21	<50	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset >C21-C35	120	mg/kg ka	RA4046
Aromaattiset yht. C6-C35	140	mg/kg ka	RA4046

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

Tutkimustodistus

Projekti: 1510014314/3

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

Ramboll Analytics

Anri Aallonen
FM, kemisti, +358 50 434 4099

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu erja.vallila@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset**THC (>C5-C35) fraktiointi**

THC (TPH) kokonaishiilivetypitoisuus välillä >C5-C10 määritettiin HS-GC/MS-tekniikalla. Ilmoitetaan MTBE:n, TAME:n, ETBE:n, DIPE:n, TAE:n ja BTEX:n pitoisuudet sekä fraktioiden >C5-C6, >C6-C8 ja >C8-C10 pitoisuudet TVOC-pitoisuutena (summasta vähennetään aromaattiset yhdisteet) suhteessa heksaaniin.

THC (TPH) kokonaishiilivetypitoisuus välillä >C10-C35 määritettiin GC-FID-tekniikalla asetoni/heksaaniuuton jälkeen. THC analyysi eroaa mineraaliöljymäärityksestä siten, että mineraaliöljynäytteelle tehdään lisäksi florisil-puhdistus, jossa poistuvat mm. rasvat ja vahat ym. poolisia yhdisteitä.

Näyte fraktioitiin silikalla aromaattisten ja alifaattisten yhdisteiden fraktioihin. Näiden fraktioiden joukossa häiritseviä komponentteja (mm. kloorattuja liuottimia, ketoneja, alkoholeja, fenoleita, kasvi ja eläinperäisiä rasvoja, ftalaattien estereitä jne) on vähemmän, sillä fraktiointi silikageelillä poistaa niitä. Näytteellä voi siis olla korkea THC-pitoisuus ja pienet fraktio-pitoisuudet, jos näytteessä on paljon muita kuin hiilivety-yhdisteitä. Toisaalta luontaiset hiilivedyt esim. terpeenit ja turpeesta peräisin olevat yhdisteet ovat pieninä pitoisuuksina hankalia erottaa mineraaliöljystä. Alhainen kuiva-aine % näytteellä kasvattaa lopullista tulosta kuiva-aineessa.

VOC, maa

Metanolikestävöidystä näytteestä analysoitiin haihtuvat yhdisteet käyttäen HS-GC/MS-tekniikkaa. Bentseenin normaali määrittäysraja on 0,02 mg/kg ka ja TEX-yhdisteiden ja oksygenaattien 0,05 mg/kg. Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen normaali määrittäysraja on 0,01 mg/kg ka. Mittausepävarmuudet: 24-44 %. Menetelmä perustuu standardeihin EPA Method 8260B, EPA Method 5021, ISO 22155.

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

Tutkimustodistus

1/4

Projekti: 1510014314/4

Ramboll Finland Oy / Espoo
Erja Vallila
PL 25
02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Uudenmaan ELY-keskus, Hämeenlinnan tk maaperäselvitys	Näytteenottopvm:	18.8.2014
		Näyte saapui:	22.8.2014
Näytteenottaja:	Antti Rappumäki	Analysointi aloitettu:	22.8.2014

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	101	101/kokoo ma (0-- 0,5m+0,5- 0,9m)	101/kokoo ma (1,0-- 1,5m+1,0- 2,0m)	103	103		
Näytenumero	14MM 02868	14MM 02869	14MM 02870	14MM 02871	14MM 02872		

MÄÄRITYKSET

Näytteenottosyvyys	2,0-2,8	0- 0,5+0,5- 0,9	1,0- 1,5+1,0- 2,0	0,1-0,5	0,5-1,0	m	Kenttät.
Kuiva-aine	95	92	94	94	87	m-%	RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok	ok				RA2066
pH-alku	8,9	8,0	8,3				
pH-loppu	8,8	7,5	8,1				
Sähkönjohtavuus	4,2	3,0	4,9			mS/m	RA2013*
Kloridi	62	38	82			mg Cl/kg ka	RA2018
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi		ok					RA3007
Metallit (PIMA), maa		ok					
Antimoni (Sb)		<0,50				mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)		52				mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)		<0,20				mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)		13				mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)		26				mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)		47				mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)		4,5				mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)		15				mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)		44				mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)		55				mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20	<20		180	50	mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<20	<20		<20	<20	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20	<20		170	47	mg/kg ka	RA4020*

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

Tutkimustodistus

2/4

Projekti: 1510014314/4

Maanäytteet

					Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	103	103	103	103/kokoo ma (1,0--1,5m+1,0-2,0m)	103/kokoo ma (0,1--0,5m+0,5-1,0m)	
Näyttenumero	14MM 02873	14MM 02874	14MM 02875	14MM 02876	14MM 02877	
MÄÄRITYKSET						
Näytteenottosyvyys	1,5-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	1,0-1,5 + 1,0-2,0	0,1-0,5 + 0,5-1,0	m Kenttät.
Kuiva-aine	87	80	79	87	91	m-% RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok	ok	ok	ok	RA2066
pH-alku		5,7	5,9	6,1	6,9	
pH-loppu		5,9	6,1	6,4	7,3	
Sähkönjohtavuus		140	130	170	8,7	mS/m RA2013*
Kloridi		4200	3700	5000	2500	mg Cl/kg ka RA2018
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi						RA3007
Metallit (PIMA), maa						
Antimoni (Sb)					mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)					mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)					mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)					mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)					mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)					mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)					mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)					mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)					mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)					mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20		<20		mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<20		<20		mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20		<20		mg/kg ka	RA4020*

Maanäytteet

					Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	104	104	104	104/kokoo ma (0,1--0,5m+0,5-1,0m)	104/kokoo ma (1,0--1,5m+1,5-2,0m)	
Näyttenumero	14MM 02878	14MM 02879	14MM 02880	14MM 02881	14MM 02882	
MÄÄRITYKSET						
Näytteenottosyvyys	0,5-1,0	1,5-2,0	2,0-3,0	0,1-0,5+0,5-1,0	1,0-1,5+1,5-2,0	m Kenttät.
Kuiva-aine	89	90	84	93	88	m-% RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10			ok	ok	ok	RA2066
pH-alku			6,7	8,9	7,5	
pH-loppu			7,0	8,8	7,8	
Sähkönjohtavuus			260	3,6	74	mS/m RA2013*
Kloridi			7500	58	2000	mg Cl/kg ka RA2018
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi						RA3007
Metallit (PIMA), maa						

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

Tutkimustodistus

3/4

Projekti: 1510014314/4

	14MM 02878	14MM 02879	14MM 02880	14MM 02881	14MM 02882	Yksikkö	Menetelmä
Antimoni (Sb)						mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)						mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)						mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)						mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)						mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)						mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)						mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)						mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)						mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)						mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20	110	<20			mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<20	<20	<20			mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20	110	<20			mg/kg ka	RA4020*

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	105	105	105	105/kokoo ma (0,1-0,5 + 0,5-- 1,0m)	105/kokoo ma (1,0-1,5 + 1,5-- 2,0m)		
Näyttenumero	14MM 02883	14MM 02884	14MM 02885	14MM 02886	14MM 02887		

MÄÄRITYKSET

Näytteenottosyvyys	0,5-1,0	1,5-2,0	2,0-3,0	0,1- 0,5+0,5- 1,0	1,0- 1,5+1,5+ 2,0	m	Kenttät.
Kuiva-aine	86	84	86	88	85	m-%	RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10			ok	ok	ok		RA2066
pH-alku			9,5	9,0	7,9		
pH-loppu			8,9	8,8	7,9		
Sähkönjohtavuus			55	13	22	mS/m	RA2013*
Kloridi			1200	270	540	mg Cl/kg ka	RA2018
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi							RA3007
Metallit (PIMA), maa							
Antimoni (Sb)						mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)						mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)						mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)						mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)						mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)						mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)						mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)						mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)						mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)						mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<20	<20	23			mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)	<20	<20	<20			mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<20	<20	22			mg/kg ka	RA4020*

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

Tutkimustodistus

4/4

Projekti: 1510014314/4

Maanäytteet

				Yksikkö		Menetelmä
Näytteenottopisteet	106	106	106	106/kokoo ma (0-- 0,5m+0,5- 1,0m)	106/kokoo ma (1,0-- 1,5m+1,5- 2,0m)	
Näyttenumero	14MM 02888	14MM 02889	14MM 02890	14MM 02891	14MM 02892	

MÄÄRITYKSET

Näytteenottosyvyys	0,5-1,0	1,5-2,0	3,0-3,8	0- 0,5+0,5- 1,0	1,0- 1,5+1,5- 2,0	m	Kenttät.
Kuiva-aine	94	95	85	94	95	m-%	RA4016*
Esikäsittely, ravistelu L/S 10			ok	ok	ok		RA2066
pH-alku			7,7	8,9	7,5		
pH-loppu			7,8	8,9	7,9		
Sähkönjohtavuus			38	3,7	19	mS/m	RA2013*
Kloridi			920	50	45	mg Cl/kg ka	RA2018
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok					RA3007
Metallit (PIMA), maa	ok	ok					
Antimoni (Sb)	<0,50	2,0				mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	23	23				mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,20	0,48				mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	6,8	20				mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	37	41				mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	35	85				mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	4,4	7,3				mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	16	37				mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	52	87				mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	49	55				mg/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa		<20	23	43		mg/kg ka	RA4020*
Keskisizeet (C10-C21)		<20	<20	<20		mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)		<20	22	42		mg/kg ka	RA4020*

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

Ramboll Analytics

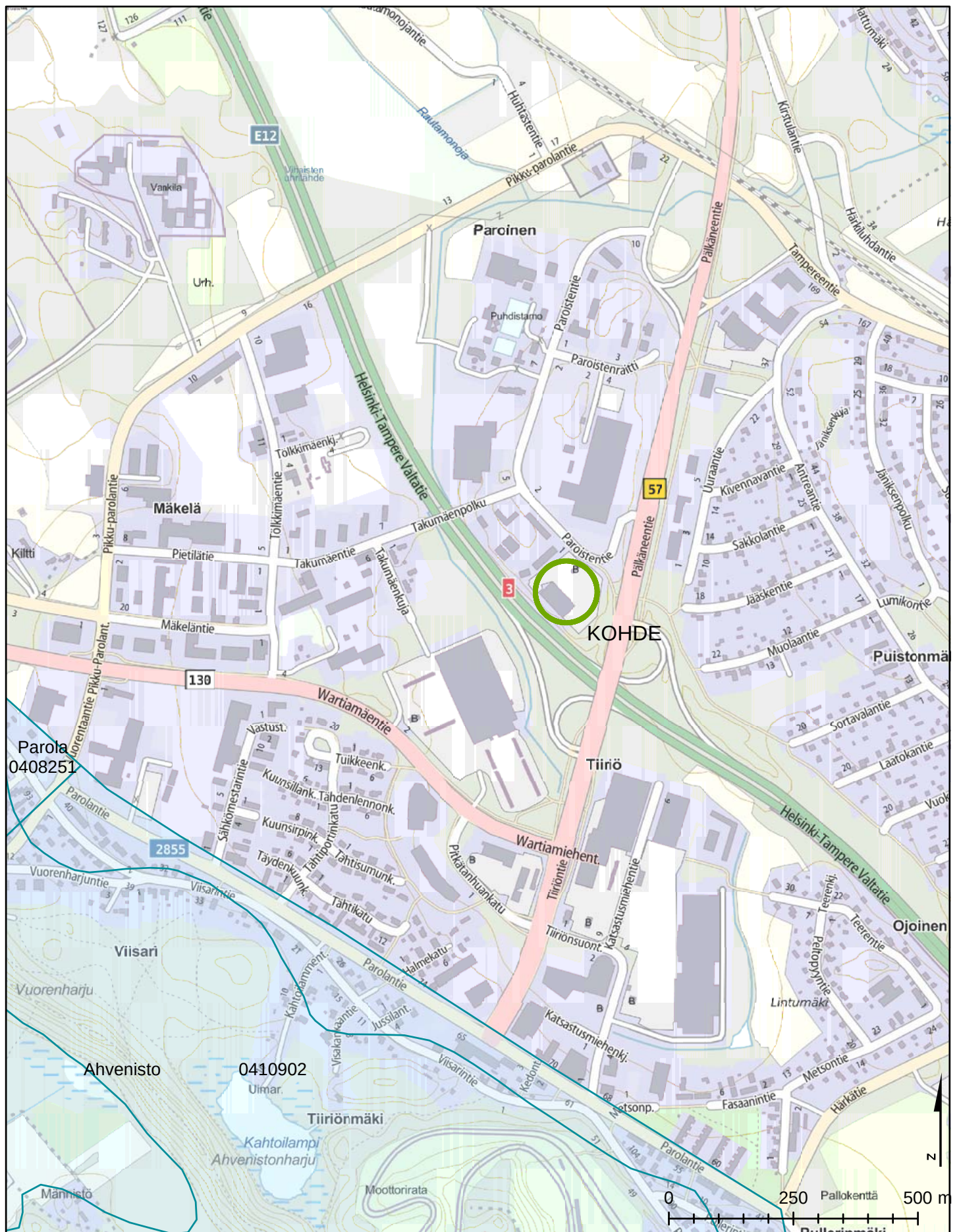


Ilpo Lahdelma
FL, kemisti, +358 40 074 5295

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu erja.vallila@ramboll.fi

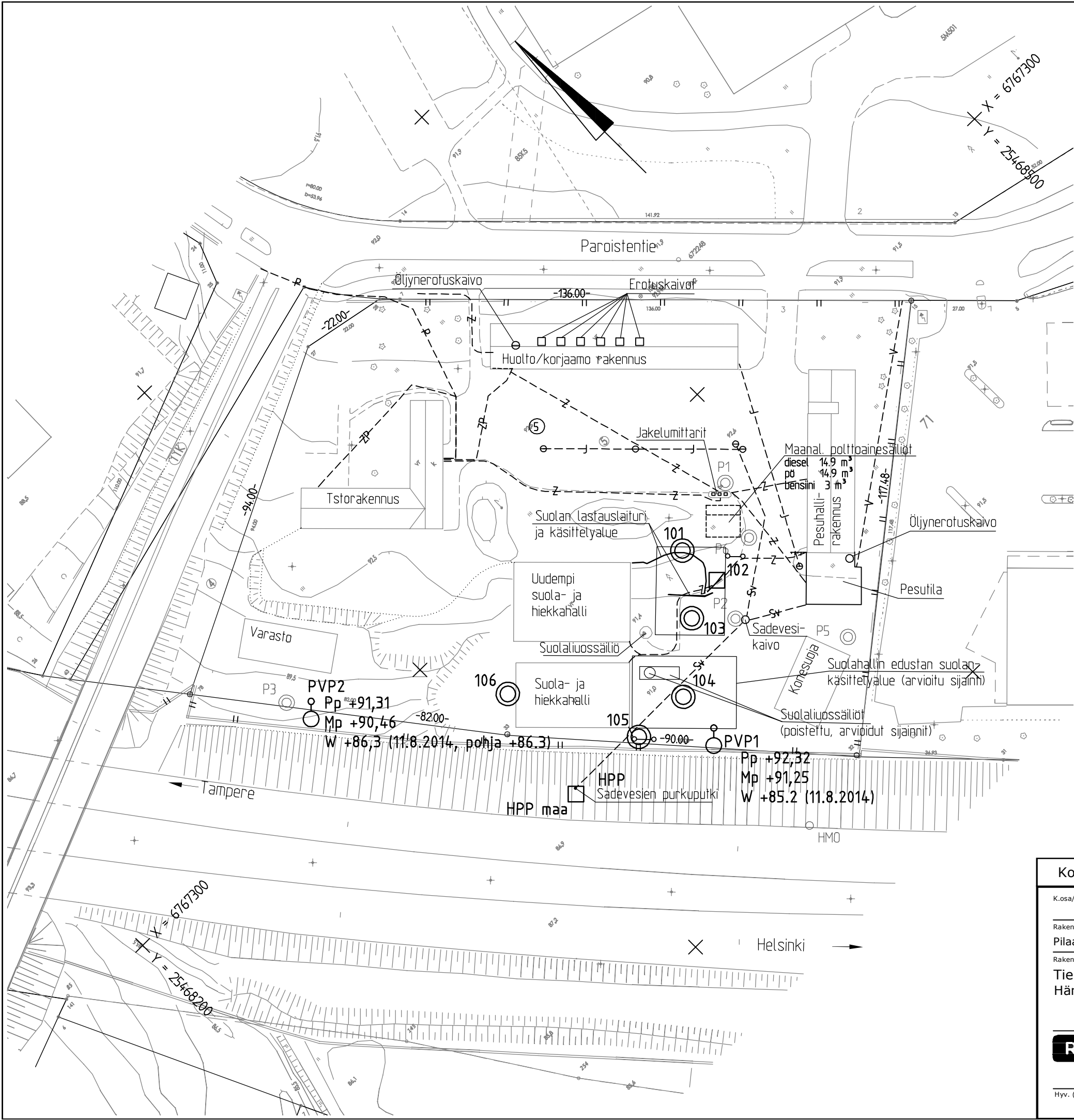
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.



K.osa / kyla	Kortteli / tila	Tontti / Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Tutkimuksen tarkoitus Maaperäselvitys			Piirustuslaji	Juokseva nro
Tutkimuskohteen nimi ja osoite Hämeenlinnan tienpidon tukikohta, Hämeenlinna			Ympäristötekniinen selvitys	
			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
			Sijaintipiirustus	1:10 000
hyv.	Suunn. ala		Projektinumero	Tiedosto
	YMP		1510014314	
	Piirustusnumero			Muutos
	1			
	Piirtäjä		Suunnittelija	Pvm.
	EVAL		EVAL	3.3.2015

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
PL25, Säterninkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206



Piste	X	Y	
101	6767274.35	25468369.15	Suolan lastausalue, suolaa ollut kasalla.
102	6767262.73	25468370.05	Suolan lastausalue, suolaa/kivituhkaa
103	6767260.36	25468358.63	Suolan lastausalue, päällyste rikkonainen
104	6767247.63	25468342.95	Suolan käsittelyalue, päällyste rikkonainen
105	6767248.39	25468327.64	Suolan käsittelyalue, päällysteen reunan ulkopuolella
106	6767279.81	25468311.60	Suolaa valunut hallista, päällysteen reunan ulkopuolella
HPP maa	6767249.36	25468305.91	Purkupaikan pään kohdalla ojan pohja
HPP	6767250.48	25468306.87	Purkupaikan pää

- P2 Maaperän tutkimuspisteet v. 2001
- 103 Maaperän tutkimuspisteet v. 2014
- 102 Maaperän tutkimuspisteet v. 2014 (koekuoppa)

Johto- ja kaapelitiedot (v. 2001) ovat likimääräiset ja tiedot tulee tarkistaa ennen toimenpiteitä.

Koordinaatti-/ korkeusjärjestelmä			ETRS-GK25/ N2000		
K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro	
Pilaantuneen maaperän tutkimus			Ympäristötekeminen tutkimus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Tienpidon tukikohdan maaperäselvitys Hämeenlinna			Tutkimuspisteiden sijainti	1:1000	
 Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Suunn.ala YMP	Työnro 1510014314	Tiedosto
			Piirustusno 03	Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt.	Suunn. Erja Vallila	Pvm 12.8.2014