

Tilaja:	Yhdyskuntapalvelut, kaavoitusyksikkö	Omistaja:	Tampereen kaupunki
Yhdyshenkilö:	Taru Hurme	Kiinteistön no:	
Osoite:	PL 487 33101 Tampere	Kohteen osoite:	Tohlopinpelto Tampere

NÄYTTEET JA ANALYYSIT:

Raholan vanhalla kaatopaikalla, Tampereella tehtiin 22.-23.11.2004 ympäristötekniinen maaperä-, pohjavesi- ja huokoskaasututkimus. Tutkimusalueelle tehtiin yhteensä 22 tutkimuspistettä, joista otettiin yhteensä 84 maanäytettä. Pisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 5. Näytteitä otettiin 0-11,6 metrin syvyydestä noin 0,5 metrin kokoomanäytteinä. Kaikista maanäytteistä (84 kpl) analysoitiin lyijy- ja sinkkipitoisuudet röntgenfluoresenssianalysointilaitteella (Innov-x). Maanäytteistä mitattiin haihtuvien hiilivetyjen esiintymistä PID -mittarilla näytekassien kaasutilasta. Valituista näytteistä analysoitiin kokonaishiilivetyjen pitoisuus Petroflag -kenttätestillä. Lisäksi kairausreijistä purkautuvan huokoskaasun metaanipitoisuuksia mitattiin tutkimuksen aikana kenttäkäyttöisellä happi/hiilidioksidi/metaani -mittarilla. Valituista näytteistä analysoitiin laboratoriossa raskasmetallit (10 kpl), öljyhiilivetyjen pitoisuus (4 kpl), haihtuvien hiilivetyjen pitoisuus (4 kpl) sekä asbesti (3 kpl). Lisäksi otettiin vesinäyte yhdestä pohjavesiputkesta sekä kahdesta pintavesiojasta sekä kahdesta tutkimuksen jälkeen asennetusta pohjavesiputkesta. Vesinäytteistä analysoitiin raskasmetallien, haihtuvien yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen pitoisuudet, pH, COD, rauta, magneesi, kokonaistyppi sekä sähköjohtavuus. Huokoskaasunäytteistä analysoitiin kenttämittarilla metaanin, hapen ja hiilidioksidin suhteellinen pitoisuus, paine sekä lämpötila. Tutkimustulokset on esitetty liitteissä 1-2.

TULOKSET:

Raskasmetallit: Jätetäytössä havaittiin kohonneita (SAMASE raja-arvon ylittäviä) raskasmetallipitoisuuksia. Myös yhdessä pintatäytöstä otetussa näytteessä havaittiin korkea lyijy- ja sinkkipitoisuus (S3, 1m). Raja-arvon ylittivät sinkki, lyijy, kupari, elohopea, barium ja kadmium. Ongelmajäteraja ylittyi sinkin osalta yhdessä pisteessä (S9, 4,6 m). Yhdessätoista tutkimuspisteessä ei havaittu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia.

Orgaaniset yhdisteet: SAMASE- raja-arvopitoisuuden (1000 mg/kg) ylittävä öljyhiilivetyjen pitoisuus todettiin neljässä näytteessä. Haihtuvista yhdisteistä havaittiin toluenia, ksyleeniä ja etyylibentseeniä. SAMASE raja-arvo ylittyi ksyleenin osalta. Ongelmajätetarvojen ylityksiä ei todettu.

Asbesti: Jätetäytöstä otetuissa kolmessa näytteessä ei havaittu asbestia.

Vesinäyte: Tutkimuksen yhteydessä otetuissa vesinäytteissä ei havaittu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia eikä pintavesinäytteissä havaittu laboratorion menetelmän ylittäviä öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Pohjavesiputkesta (PVP-1) otetussa vesinäytteessä havaittiin öljyhiilivetyjakeiden C10-C21- pitoisuus 0, 8 mg/l ja öljyhiilivetyjakeiden C22-C40 – pitoisuus 3,6 mg/l. Tämän uskotaan kuitenkin johtuvan metalliputken kierteiden rasvauksesta. Kohteeseen asennettuihin 2 väliaikaiseen pohjavesiputkeen (S4 ja S14) ei kertynyt vettä. Kohteen pohjoispuolelle asennettiin 2 uutta pohjavesiputkea tutkimuksen jälkeen. Putkista otetuissa vesinäytteissä (PV-661/PV-662) ei todettu menetelmien määrittämien ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.

Huokoskaasunäytteet: Tutkimuspisteissä S7, S8 ja S9 havaittiin kohonnut metaanipitoisuus. Useissa havaintopisteissä havaittiin happipitoisuuden laskeneen ja hiilidioksidin pitoisuuden kohonneen.

JOHTOPÄÄTÖKSET JA KUNNOSTUSTARVE

Sekä jätetäyttö että täyttömaakerros todettiin paikoitellen raskasmetalleilla ja öljyhiilivedyillä pilaantuneeksi, mutta merkittäviä ongelmajäteraja-arvojen ylityksiä ei todettu. Jätetäytön raja-arvo on esitetty raporttiosassa sekä tutkimuskartassa liitteessä 3. Tutkimustulosten mukaan kaatopaikka ei aiheuta merkittävää kuormitusta ympäristöönsä eikä aiheuta riskiä lähialueen suunnitellulle asuinalueelle. Pilaantuneen maaperän kunnostustarve riippuu alueen tulevasta käyttötarkoituksesta. Kunnostustarvetta on tarkasteltu raporttiosassa.

LIITTEET

1	Analyysitulosten yhteenvedotaulukot	4	Leikkaukset A-A, B-B, ja C-C, ilmakuvat
2	Analyysiraportit	5	Valokuvat
3	Sijaintikartta ja tutkimuskartta		

Tampere 4.4.2005


Tarja Bäck


Erkki Paatonen

TUTKIMUSRAPORTTI

RAHOLAN VANHA KAASTOPAIKKA, TOHLOPINPELTO, TAMPERE

Työn tilaaja:

Tampereen kaupunki
Yhdyskuntapalvelut, kaavoitusyksikkö

Jakelu:

2 kpl Tampereen kaupunki, kaavoitusyksikkö
1 kpl Pirkanmaan ympäristökeskus
1 kpl Golder Associates Oy

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto
2. Kohteen kuvaus
 - 2.1. Kohteen tunnistetiedot
 - 2.2. Kohteen käyttöhistoria
 - 2.3. Kohteen tuleva käyttö
3. Geologia ja hydrogeologia
4. Kenttätutkimukset
 - 4.1. Tutkimuksen suoritus
 - 4.2. Näytteet ja analyysit
 - 4.3. Haitta-aineiden pitoisuuksien vertailu
 - 4.4. Analyysitulokset
5. Yhteenveto
 - 5.1. Haitta-aineiden vertailu
 - 5.2. Todetut haitta-aineet ja pitoisuudet
 - 5.3. Arvio kaatopaikan laajuudesta
6. Jatkotoimenpiteet ja tutkimukset
 - 6.1. Jätetäytön aiheuttama ympäristön kuormitus
 - 6.2. Kunnostustarpeen arviointi

LIITTEET

- 1. Analyysitulosten yhteenvetotaulukot**
- 2. Analyysiraportit**
- 3. Sijaintikartta ja tutkimuskartta**
- 4. Leikkaukset A-A, B-B ja C-C ja ilmakuvat**
- 5. Valokuvat**

1. JOHDANTO

Golder Associates Oy suoritti Tampereen kaupungin kaavoitusyksikön toimeksiannosta 22.-23.11.2004 ympäristötekniikan maaperä-, pohjavesi- ja huokoskaasututkimuksen Raholassa sijaitsevalla vanhalla kaatopaikalla, Tampereella. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida Raholan vanhan kaatopaikan aiheuttamaa ympäristöriskiä ja alueen kunnostustarvetta. Kaatopaikan lähialueille suunnitellaan asuinrakentamista. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella kaatopaikan aiheuttamia riskejä tulevan asuinalueen näkökulmasta.

Työn tilaajana on Tampereen kaupungin kaavoitusyksikkö. Tilaajan edustajana toimii Taru Hurme. Työtä on ohjannut ryhmä, johon ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Taru Hurme	Tampereen kaupungin kaavoitusyksikkö
Harri Willberg	Tampereen kaupungin ympäristövalvontayksikkö
Kari Hietala	Tampereen kaupungin yhdyskuntapalvelut
Kari Pyötsiä	Pirkanmaan ympäristökeskus
Erkki Paatonen	Golder Associates Oy
Tarja Bäck	Golder Associates Oy

Tutkimussuunnitelma tehtiin Golder Associates Oy:ssä, jossa projektin vetäjänä toimivat FL Erkki Paatonen ja FM Jarmo Rantala. Työn suoritukseen osallistui ympäristötekniikan insinööri Tarja Bäck.

Työn suorittamista edelsi 17.11.2004 kokous, johon osallistuivat Taru Hurme, Harri Willberg ja Kari Hietala Tampereen kaupungilta ja Kari Pyötsiä Pirkanmaan ympäristökeskukselta sekä Erkki Paatonen ja Tarja Bäck Golder Associates Oy:stä. Maastotyöt tehtiin 22. – 23.11.2004. Tutkimuksen yhteydessä esiin tulleita tietoja ja tutkimuksen etenemistä tarkasteltiin 9.12.2004 pidetyssä kokouksessa, johon osallistuivat Taru Hurme, Harri Willberg ja Erkki Paatonen. Kokouksessa sovittiin kahden pohjavesiputken asentamisesta kohteen pohjoispuolelle ja raportin eteenpäin toimittamisesta putkista otettavien vesinäytteiden tutkimustulosten jälkeen.

2. KOHTEEN KUVAUS

2.1 Kohteen tunnistetiedot

Projektin nimi: Raholan vanha kaatopaikka, Tampere
Projektin numero: 04-3867

Kohteen sijainti- ja tutkimusaluekartat on esitetty liitteessä 3.

2.2 Kohteen käyttöhistoria

1960-luvulta 1970-luvulle tutkimusalueella on sijainnut kaatopaikka. 1980-luvulta lähtien kaatopaikan alue on toiminut jalkapallokenttänä. Kohteen käyttöhistorian ja

kaatopaikan laajuuden selvittämiseksi tilattiin ilmakuvat vuosilta 1946, 1956, 1960, 1971, 1982, 1992 ja 2004.

Vuosien 1946 ja 1956 kuvissa alueella on ollut metsää ja peltoa. Vuoden 1960 ilmakuvassa kohteen läntisellä reunalla on nähtävissä kaatopaikkatoimintaan viittaava alue. Vuoden 1971 ilmakuvassa kaatopaikka on levinnyt itään ja peittää lähes koko nykyisen jalkapallokentän alueen. Vuoden 1982 kuvassa on havaittavissa, että alue on peitetty ja toimii jalkapallokenttänä. Ilmakuvat ovat nähtävillä liitteessä 4.

2.3 Kohteen tuleva käyttö

Golder Associates Oy:n Tampereen kaupungilta saaman tiedon mukaan kaatopaikan alueelle ei ole suunnitteilla merkittäviä maankäytön muutoksia. Sen sijaan kaatopaikan lähialueille suunnitellaan asuinrakentamista. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on erityisesti tarkastella kaatopaikan aiheuttamia riskejä tulevan asuinalueen näkökulmasta.

3. GEOLOGIA JA HYDROGEOLOGIA

Maaperä / geologia

Tutkimusalueen maanpinta on tasolla +128 m. Geoteknisen maaperäkartan mukaan tutkimusalueen maaperä on moreenia. Tutkimusalueen eteläpuolella on kallioalue ja pohjoispuolella maaperä on hietaa. Pohjavesiputkien asennuksen yhteydessä todettiin kohteen pohjoispuolella hieta- ja silttikerroksen alla moreeni n. 13 m syvyydessä pisteessä PVP-661 ja n. 8 m syvyydessä pisteessä PVP-662.

Kohteen eteläpuolella on nähtävissä avokallio. Kallion pinta laskee tutkimusaluetta kohden. Kohteen itä-, länsi- ja pohjoislaidalla on täyttömaapenkere, joka laskee tasolle lännessä tasolle +123 m ja idässä tasolle +120 m. Tutkimuspisteissä maaperä on pääosin täyttömaata noin tasolle + 123 m, jonka alapuolella on siltti, moreeni tai kallio (tai muu vastaava kova läpäisemätön kerros). Täyttöpenger sisältää kentän pintaosissa hiekkaa, soraa ja silttiä (sekä vähäisemmässä määrin karkeaa moreenia) sekä sekalaista rakennusjätettä (mm. tiiltä, betonia ja puuta) sekä pintarakenteen alla maatonutta kaatopaikkajätettä. Selkeästi erotettavia erillisiä kerrostumia ei pintatäytössä ole todettu.

Liitteessä 3 ja 4 on alueen tutkimuskartta, leikkauspiirustukset ja ilmakuvat.

Orsi-/pohjavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Jätetäytön alueella maaperässä ei tutkimuksen aikana todettu pohja- tai orsivesikerrosta. Kohteeseen asennettiin 2 väliaikaista pohjavesiputkea tutkimuspisteisiin S4 ja S14. Kairareikästä S4 kallion pinnalta (syvyydeltä 5,6 m) otettu maanäyte oli kostea, mutta ko. reikään asennettuun putkeen ei kuitenkaan suotautunut vettä vesinäytteen ottamista varten. Väliaikaisiin pohjavesiputkiin ei suotautunut vettä ja vesipinnan todettiin olevan syvemmillä kuin 5 metriä. Näihin havaintoihin perustuen orsi- tai pohjaveden pinta ei ole jätteen tasolla. Tampereen kaupungin kohteen pohjoispuolelle asentamasta pohjavesiputkesta PVP-1 otettiin näytteet.

Tutkimuksen jälkeen kohteeseen asennettiin kaksi uutta pohjavesiputkea kohteen pohjoispuolelle. Putket asennettiin kallion pintaan saakka, siten että kallion pinnalle laitettiin 4 m siiviläputkea. Pohjaveden todettiin olevan paineellista. Pohjavettä purkautui putken PVP-662 kohdalla maanpinnalle ja putken PVP-661 kohdalla vesipinta nousi maanpinnan tasolle. Pohjavesiputken PV-661 yläpää on tasolla +117,44 m ja putken pohja tasolla +100,44 m. Pohjavesiputken PV-662 yläpää on tasolla +120,07 ja putken pohja tasolla +111,67 m.

Pintavesi

Tutkittu alue on hiekkapäällysteinen. Pintavedet imeytyvät maaperään. Kohteelta otettiin kaksi pintavesinäytettä kohteen pohjoispuolella sijaitsevasta avo-ojasta ja kohteen länsipuolella sijaitsevasta avo-ojasta. Pintavesiojien arvioitiin keräävän vettä tutkimusalueen lisäksi myös läheisiltä tie- ja virkistysalueilta sekä muualta lähiympäristöstä. Näin ollen vesinäytteet eivät kuvaa ainoastaan kaatopaikalta purkautuvien vesien laatua vaan myös ympäröivän kaupunkialueen pintaveden laatua.

4. KENTTÄTUTKIMUKSET

4.1 Tutkimuksen suoritus

Näytteet tutkimusalueella otettiin 22.-23.11.2004 keskiraskaalla porakoneella yhteensä 22 pisteestä. Lisäksi otettiin kaksi pintavesinäytettä tutkimusalueen läheisyydessä olevista avo-ojista ja yksi vesinäyte Tampereen kaupungin pohjavesiputkesta. Tutkimuksen jälkeen kohteelle asennettiin 2 pohjavesiputkea, joista otettiin näytteet 9.-10.2.2005.

Pisteet mitattiin paikalleen.

4.2 Näytteet ja analyysit

Maanäytteet

Maaperänäytteitä otettiin likaantuneisuuden laajuuden ja syvyyden tarkentamiseksi 22 pisteestä noin 0,5 m kokoomänäyteinä yhteensä 84 kpl. Kahdesta tutkimuspisteestä näytteet otettiin kierrekairalla (pisteet S1 ja S2) ja lopuista tutkimuspisteistä näytteet otettiin nk. läpivirtausottimella.

Kaikista maanäytteistä (84 kpl) analysoitiin lyijyn ja sinkin pitoisuudet röntgenfluoresenssianalysointilaitteella (Innov-x). Näyte sekoitettiin ennen mittausta ja mittaukset suoritettiin kaksi kertaa mahdollisimman edustavista kohdista kutakin näytettä.

Maanäytteistä mitattiin haihtuvien hiilivetyjen suhteellista määrää PID -mittarilla näytetepussin kaasutilasta. Valituista näytteistä analysoitiin kokonaishiilivetypitoisuus Petroflag -kenttätitestillä. Lisäksi kairausreijistä ja väliaikaisista pohjavesiputkista purkautuvan huokoskaasun metaanipitoisuuksia mitattiin tutkimuksen aikana kenttäkäyttöisellä happi/hiilidioksidi/metaani -mittarilla (Geotechnical Instruments GA).

Kenttätestien tulosten ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella valituista maanäytteistä analysoitiin laboratoriossa metallipitoisuudet typpihappouutosta ICP AES -tekniikalla (10 näytettä), sekä kaasukromatografisesti öljyhiilivetyjakeiden C₁₀-C₂₁ ja C₂₂-C₄₀ pitoisuudet liuotinuutosta (4 näytettä), haihtuvat yhdisteet (4 näytettä). Alkuperäisen tutkimussuunnitelman mukaisesti maanäytteistä tuli analysoida liuotinaineet (aromaattiset yhdisteet, bromatut yhdisteet, oxgenaatit, klooratut aromaattiset yhdisteet ja klooratut alifaattiset yhdisteet), mutta ksyleenien suhteellisesti korkean pitoisuuden vuoksi, muiden yhdisteiden määritysrajat olisivat nousseet ja laboratorion suosituksen mukaisesti näytteistä analysoitiin haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), BTEX- yhdisteet sekä TAME ja MTBE (SGS Inspection Services Oy, Anna- Mari Suortti, 2.12.2004).

Kolmesta jätettä sisältävästä näytteestä analysoitiin asbesti Tampereen aluetyöterveyslaitoksella.

Kahteen tutkimuspisteeseen (S4 ja S14) asennettiin väliaikaiset pohjavesiputket. Putkien syvyydet olivat 5,6 ja 5,2 metriä. Putkien annettiin asettua ja veden pinta mitattiin 23.11.2004. Putkiin ei kertynyt vettä.

Pintavesinäytteet

Pintavesinäytteet L1 ja L2 otettiin suoraan näytepulloihin. L1 otettiin kohteen pohjoispuolella sijaitsevasta avo-ojasta ja L2 kohteen länsipuolella sijaitsevasta avo-ojasta.

Pohjavesinäytteet

Tampereen kaupungin kohteen pohjoispuolelle asentamasta pohjavesiputkesta PVP-1 otettiin näytteet bailer-noutimella. Pohjaveden havaintoputki oli teräsputki ja vedenpinta oli 0,73 m päässä maan pinnasta. Putki sijaitsi avo-ojan vieressä ja avo-ojan vedenpinta oli silmämääräisesti arvioituna lähellä pohjavesiputken vedenpinnan tasoa. Tutkimuksen jälkeen helmikuussa 2005 kohteelle asennettiin 2 pohjavesiputkea kaatopaikka-alueen pohjoispuolelle. Alueen pohjaveden todettiin olevan paineellista ja vedenpinta nousi molemmissa putkissa maanpinnan tasolle. Vesinäytteet PV-661 ja PV-662 otettiin whale- pumpulla. Vettä poistettiin molemmista putkista noin 200 litraa ednen näytteenottoa.

Vesinäytteistä analysoitiin öljyhiilivety- ja haihtuvat yhdisteet GC/MS-menetelmällä sekä raskasmetallit ICP-AES/MS analyysimenetelmällä SGS Oy:n laboratoriossa Haminaassa. Lisäksi vesinäytteistä analysoitiin sähkönjohtokyky, COD, rauta, magnaani, pH ja kokonaistyyppi Pirkanmaan ympäristökeskuksen laboratoriossa, Tampereella.

4.3 Haitta-aineiden pitoisuuksien vertailu

Jätetätön ja maaperän haitta-ainepitoisuuksien vertailu kohteessa perustuu Suomen ympäristökeskuksen oppaaseen ”Jätteen luokittelu ongelmajätteeksi” (Dahlbo, Helena, SYKE, 2002) sekä SAMASE-projektin loppuraportissa esitettyihin haitta-

ainekohtaisiin ohje- ja raja-arvoihin (Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston muistio 5/1994).

Ohje-arvo ilmaisee haitta-aineen suurimman pitoisuuden, jota pidetään ihmisille ja ympäristölle vaarattomana. Alueen maankäytölle tai kaivettujen massojen sijoittamiselle ei aseteta rajoituksia. **Raja-arvo** ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittäminen yleensä edellyttää maaperän kunnostustoimenpiteitä. Kun haitta-aineen pitoisuus maaperässä on ohjearvon ja raja-arvon välissä, yleensä joudutaan alueen maankäyttöä rajoittamaan. Pilaantuneeksi epäillyn maa-alueen kunnostustarve ja kunnostuksen tavoitetaso arvioidaan alueen käyttötarkoituksen ja maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden sekä pohjaveden sijainnin perusteella.

Öljy- ja bensiinihiilivetyjen sekä raskasmetallien SAMASE-ohje- ja raja-arvopitoisuudet on esitetty alla olevissa taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Öljy- ja bensiinihiilivetyjen SAMASE-ohje- ja raja-arvopitoisuudet.

Haitta-aine:	Öljyhiilivedyt		MTBE	TAME	Bentseeni	Tolueneeni	Et. bents.	Ksyleenit	TVOC
	C10-C21 mg/kg	C22-C39 mg/kg							
SAMASE- ohjearvo	300	600	5	x	0.5	2	5	0.5	100
SAMASE-raja-arvo	1000	2000	100	x	25	120	50	25	500

Taulukko 2. Raskasmetallien SAMASE-ohje- ja raja-arvopitoisuudet.

Metalli	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Hg mg/kg
SAMASE- ohjearvo	10	600	0.5	50	100	100	60	60	50	150	0.2
SAMASE-raja-arvo	50	600	10	200	400	400	200	300	500	700	5

x = SAMASE arvoja ei ole annettu

Ongelmajäteraja- arvot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen oppaaseen ”Jätteen luokittelu ongelmajätteeksi” (Dahlbo, Helena, SYKE, 2002). Oppaassa jätteen ongelmajäteluonnetta arvioidaan jätteen koostumuksen ja siitä aiheutuvien vaaraominaisuuksien perusteella. Vaaraominaisuuksien arvioinnissa noudatetaan pääsääntöisesti kemikaalilainsäädännön mukaisia aineiden ja valmisteiden luokittelussa sovellettavia sääntöjä ja menettelyjä. Osalle vaaraominaisuuksista löytyy täten selkeät raja-arvot ja tulkintakriteerit, jotka esitetään oppaassa (liite 9, taulukko 9-1). Mm. sinkin ongelmajäteraja on 2500 mg/kg.

Pohja- ja pintavedessä esiintyvien haitta-ainepitoisuuksien vertailu perustuu pienten ja suurten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksiin ja -suosituksiin (Sosiaali- ja terveysministeriön asetukset n:o 401/2000 ja 461/2000). Kokonaistypen osalta pitoisuuksia vertailtiin Outi Kesäniemin tekemään tutkimukseen Hämeenlinnan Katumajärven valuma-alueen hulevesistä (diplomityö ”Katumajärven hulevesikuormitus ja sen vähentäminen”, 9.12.2004, Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ympäristötekniikan osasto, Espoo).

4.4 Analyysitulokset

Tutkimuspisteet on esitetty tutkimuskartassa (liite 3). Analyysitulosten yhteenveto on esitetty liitteessä 1 ja analyysiraportit liitteessä 2.

MAANÄYTTEET

Raskasmetallit

Kenttämittaukset:

Jätetäytössä havaittiin järjestään kohonneita (SAMASE raja-arvon ylittäviä) raskasmetallipitoisuuksia. Myös yhdessä pintatäytöstä otetussa näytteessä havaittiin korkea lyijy- ja sinkkipitoisuus (S3, 1m).

Korkeimmillaan raskasmetallipitoisuus oli Innov-x- kenttäanalyysointorilla mitattuna lyijylle 927 mg/kg hajonnan ollessa 17 mg/kg (S3, 1 m) ja sinkille 2152 mg/kg hajonnan ollessa 34 mg/kg (S9, 4,6 m). Jätetäyttö ulottui tutkimuspisteissä S2, S3, S8, S9, S11, S12, S13, S15 kallion pintaan saakka. Lopuissa tutkimuspisteissä ei havaittu jätetäytön alaisessa maa-aineksessa (siltili/ hiekka/ moreeni) kohonneita raskasmetallipitoisuuksia ja metallien ei todettu levinneen jätteestä luonnonmaahan.

Yhdessätoista tutkimuspisteessä ei havaittu lainkaan kohonneita raskasmetallien pitoisuuksia (S1, S4, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S20, S21, S22).

Laboratorioanalyysit:

Laboratorioanalyysitulosten mukaan SAMASE- raja-arvopitoisuus ylittyi lyijyn, sinkin, elohopean ja bariumin osalta 5 tutkimuspisteessä (S3, S5, S6, S8 ja S9) ja SAMASE- ohjearvopitoisuus ylittyi lyijyn, sinkin, kuparin, elohopean, kadmiumin, arseenin ja kromin osalta 8 tutkimuspisteessä (S3, S5, S6, S7, S8, S9, S11 ja S19). Ongelmajäteraja ylittyi sinkin osalta yhdessä pisteessä (S9, 4,6 m).

Pisteissä S13, 5,3 m ja S16, 11,4 m kaikkien analysoitujen raskasmetallien pitoisuudet alittivat SAMASE-ohjearvot.

Laboratorioanalyysitulosten mukaan SAMASE raja-arvopitoisuuden ylittävien metallien maksimipitoisuudet olivat lyijyllä 919 mg/kg (S8, 4,6 m), sinkillä 8515 mg/kg (S9, 4,6 m), kuparilla 378 mg/kg (S8, 4,6 m), elohopealla 6,56 mg/kg (S3, 1m) ja bariumilla 669 mg/kg (S9, 4,6 m).

Öljyhiilivedyt

Kenttämittaukset:

Maanäytteissä korkeimmat Petroflag -kenttätestillä todetut kokonaishiilivetyypitoisuudet (THC) olivat tutkimuspisteissä S8, 4,6 m (2184 mg/kg), S9, 4m (2354 mg/kg), S9, 4,6 m (2874 m) ja S11, 4 m (1858 mg/kg). Petroflag – kenttätestillä

todettiin kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia myös näytteissä S5, 4 m (427 mg/kg) ja S10, 5,5 m (564 mg/kg) ja S13, 4,5 m (309 mg/kg).

Laboratorioanalyysit:

Laboratorioanalyysissä todettiin näytteessä S8, 4,6 m seuraavat öljyhiilivetyjakeiden pitoisuudet: C₁₀-C₂₁ (dieselöljy ja kevyt polttoöljy) 1050 mg/kg ja C₂₂-C₃₉ (voiteluöljy) 1600 mg/kg.

Laboratorioanalyysissä ei näytteissä S5, S7 ja S10 havaittu SAMASE ohjearvopitoisuuden ylittäviä öljyhiilivetyypitoisuuksia.

Haihtuvat yhdisteet

Kenttämittaukset:

PID -kenttämittauksissa todettiin pisteissä S2, S7, S8, S9, S10, S11, S16 ja S19 merkkejä haihtuvista yhdisteistä.

Laboratorioanalyysit:

Haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) jäivät kaikissa tutkituissa 4 näytteessä alle bensiinihiilivedyille asetetun SAMASE ohjearvon. Korkein haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) oli 69,3 mg/kg (piste S8, 4,6 m).

Haihtuvista yhdisteistä havaittiin laboratorioanalyysissä ainoastaan toluenea, ksyleenä ja etyylibentseeniä. Yksittäisten komponenttien osalta SAMASE raja-arvo ylittyi ainoastaan ksyleenillä kolmessa tutkimuspisteessä S8, S9 ja S11.

Asbesti

Kolmesta jätettä sisältävästä maanäytteestä määritettiin asbesti Tampereen aluetyöterveyslaitoksella. Näytteissä ei havaittu asbestia.

Vesinäytteet

Vesinäytteissä ei havaittu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Avo-ojien pintavesinäytteissä L1 ja L2 ei havaittu laboratorioanalyysimenetelmän määrittämissä ylittäviä öljyhiilivetyypitoisuuksia. Pohjavesiputkesta otetussa vesinäytteessä PVP-1 havaittiin öljyhiilivetyjakeiden C₁₀-C₂₁- pitoisuus 0,8 mg/l ja öljyhiilivetyjakeiden C₂₂-C₄₀ – pitoisuus 3,6 mg/l. Tämän uskotaan kuitenkin johtuvan metalliputken kierteiden rasvauksesta.

Pintavesinäytteessä L1 havaittiin talousveden laatusuositukset ylittävä rautapitoisuus 2300 µg/l (200 µg/l) sekä magneesianipitoisuus 180 µg/l (50 µg/l). Pintavesinäytteessä L2 pH (6,2) alitti talousveden laatusuositukset (6,5- 9,5). Pohjavesinäytteessä PVP-1 COD (8,3 mg/l, suositus 5mg/l), rauta (140 000 µg/l) ja magneesi (4500 µg/l) ylitti-

vät talousvedelle asetetut laatusuosituksset. Pohjavesiputki oli rautaputki, minkä vuoksi veden rautapitoisuus oli korkea. Kokonaistypen pitoisuus oli vesinäytteessä (L1) 770 µg/l ja vesinäytteessä (L2) 1400 µg/l sekä vesinäytteessä (PVP-1) 540 µg/l.

Kohteeseen asennettiin maaperätutkimusten jälkeen kaksi pohjavesiputkea alueen pohjoispuolelle. Putket asennettiin kallion pintaan saakka, siten että kallion pinnalle laitettiin 4 m siiviläputkea. Pohjaveden todettiin olevan paineellista. Vesi purkautui putken PVP-662 kohdalla maanpinnalle ja putken PVP-661 kohdalla vesipinta nousi maanpinnan tasolle. Pohjavesiputkista otetuissa vesinäytteissä ei todettu analyysimenetelmien määrittämissä ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Näytteissä todettiin koholla olevat rauta- ja magneesianipitoisuudet sekä koholla oleva typpipitoisuus. Vesinäytteiden pH oli hieman alhainen. Tuloksia verrattiin talousveden laatuvaatimuksiin- ja suosituksiin.

Huokoskaasu

Tutkimuspisteissä S7, S8 ja S9 havaittiin kohonnut metaanipitoisuus. Useissa havaintopisteissä havaittiin happipitoisuuden laskeneen ja hiilidioksidin pitoisuuden kohonneen. Jätetäytössä tapahtuu paikoitellen edelleen jätteen mikrobiologista hajoamista.

5. YHTEENVETO

5.1. Haitta-aineiden vertailu

Maaperän haitta-ainepitoisuuksien vertailu kohteessa perustuu SAMASE-projektin loppuraportissa esitettyihin haitta-ainekohtaisiin ohje- ja raja-arvoihin. Ongelmajäteraja- arvot puolestaan perustuvat Suomen ympäristökeskuksen oppaaseen ”Jätteen luokittelu ongelmajätteeksi” (Dahlbo, Helena, SYKE, 2002).

Pohja- ja pintavedessä esiintyvien haitta-ainepitoisuuksien vertailu perustuu pienten ja suurten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksiin ja -suosituksiin (Sosiaali- ja terveysministeriön asetukset n:o 401/2000 ja 461/2000). Kokonaistypen osalta pitoisuuksia vertailtiin Outi Kesäniemin tekemään tutkimukseen Hämeenlinnan Katumajärven valuma-alueen hulevesistä (diplomityö ”Katumajärven hulevesikuormitus ja sen vähentäminen”, 9.12.2004, Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ympäristötekniikan osasto, Espoo).

5.2. Todetut haitta-aineet ja pitoisuudet

Maanäytteet

Jätetäyttö ja täyttömaakerros todettiin tutkimusalueella paikoitellen yli SAMASE raja-arvojen raskasmetalleilla ja öljyhiilivedyillä likaantuneeksi. Ongelmajäteraja ylittyi sinkin osalta yhdessä pisteessä (S9, 4,6 m). Arvio pilaantuneen alueen laajuudesta ja jätetäytön laajuudesta on esitetty tutkimuspisteiden sijaintikartassa liitteessä 3.

Raskasmetalleilla yli SAMASE raja-arvopitoisuuksien pilaantunut yhtenäinen alue on havaittavissa tutkimusalueen keskellä näytopisteiden S3, S6, S8, S9, S10 ja S11 alu-

eella. Pilaantuneisuus tällä alueella keskittyy syvyydelle 1-5,7 m, etenkin jätetäyttökerrokseen. Lisäksi tutkimuspisteessä S5 havaittiin SAMASE raja-arvot ylittävä lyijy- ja sinkkipitoisuus täyttömaassa syvyydellä 3 m. Raskasmetalleilla yli SAMASE ohjearvopitoisuuksien pilaantunut alue sijoittuu tutkimusalueen pisteiden S19, S2 ja S12 alueelle syvyydelle 2-3 m. Jätetäyttö ulottui tutkimuspisteissä S2, S3, S8, S9, S11, S12, S13, S15 kallion pintaan saakka. Lopuissa tutkimuspisteissä ei havaittu jätetäytön alaisessa maa-aineksessa (siltti/ hiekka/ moreeni) kohonneita raskasmetallipitoisuuksia.

Öljyhiilivedyillä yli SAMASE raja-arvojen pilaantunut alue esiintyy tutkimustulosten perusteella tutkimusalueen keskellä näytepisteiden S8, S9 ja S11 alueella, syvyydellä 4 - 4,6 metriä.

Haihtuvista yhdisteistä havaittiin vain tolueenia, ksyleeniä ja etyylibentseeniä. SAMASE raja-arvo ylittyi ainoastaan ksyleenin osalta näytepisteissä S8, S9 ja S11.

Vesinäytteet

Pintavesinäytteissä ei havaittu kohonneita raskasmetalli- eikä öljyhiilivetyypitoisuuksia. Pintavesinäytteessä L1 havaittiin talousveden laatusuositukset ylittävä rautapitoisuus 2300 µg/l (200µg/l) sekä magneanipitoisuus 180 µg/l (50µg/l). Pintavesinäytteessä L2 pH 6,2 alitti talousveden laatusuositukset (6,5-9,5). Pintavesiojien todettiin keräävän vedet tutkimusalueen lisäksi myös läheisiltä tie- ja virkistysalueilta sekä muualta lähiympäristöstä. Näin ollen vesinäytteet eivät kuvaa ainoastaan kaatopaikalta purkautuvia vesiä, vaan kuvaavat myös kaupunkialueen pintaveden laatua.

Outi Kesäniemi tutki Hämeenlinnan Katumajärven valuma-alueen hulevesiä diplomityössään ”Katumajärven hulevesikuormitus ja sen vähentäminen” (9.12.2004, Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ympäristötekniikan osasto). Verrattaessa mm. Raholan kaatopaikan pohjoispuolelta avo-ojista otettujen pintavesinäytteiden kokonaistypen pitoisuuksia Katumajärven valuma-alueen hulevesien kokonaistypen pitoisuuksiin havaittiin, että pitoisuudet ovat samaa luokkaa kuin tutkitut hulevesipitoisuudet. Katumajärven laskuojien hulevesiä seurattiin keväisin ja syksyisin. Korkeimmillaan Katumajärven hulevesien pitoisuudet olivat 2200 µg/l (huhtikuussa 2002) ja alhaisimmillaan 480 µg/l (lokakuussa (2003). Raholan kaatopaikan pohjoispuolen avo-ojista otetuissa vesinäytteissä kokonaistypen pitoisuus oli vesinäytteessä L1 770µg/l ja vesinäytteessä L2 1400 µg/l sekä pohjavesiputkessa PVP-1 540 µg/l.

Pohjavesiputkesta otetussa vesinäytteessä PVP-1 havaittiin öljyhiilivetyjakeiden C10-C21- pitoisuus 0,8 mg/l ja öljyhiilivetyjakeiden C22-C40 – pitoisuus 3,6 mg/l. Tämän uskotaan kuitenkin johtuvan teräsputken kierteiden rasvauksesta. Lisäksi putki sijaitti avo-ojan vieressä ja avo-ojan vedenpinta oli silmämääräisesti arvioituna lähellä pohjavesiputken vedenpinnan tasoa.

Tutkimuksen jälkeen kohteeseen asennettiin kaksi uutta pohjavesiputkea kohteen pohjoispuolelle. Putket asennettiin kallion pintaan saakka, siten että kallion pinnalle laitettiin 4 m siiviläputkea. Pohjaveden todettiin olevan paineellista. Vesi purkautui putken PVP-662 kohdalla maanpinnalle ja putken PVP-661 kohdalla vesipinta nousi maanpinnan tasolle. Pohjavesiputkista otetuissa vesinäytteissä ei todettu laboratorio-

analyysimenetelmien määrittämissä raja-arvojen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Pohjavesinäytteiden rautapitoisuudet ylittivät talousvedelle asetetut laatusuositukset (200 µg/l). Myös magnaani- ja mangaanipitoisuudet ylittivät (50 µg/l). Kokonaistypen todettiin olevan hieman koholla verrattaessa talousveden laatuvaatimukseen - ja suositukseen. Vesinäytteiden pH alitti talousveden laatusuositukset (6,5-9,5).

Huokoskaasu

Metaania on todettu muodostuvan raportoidun kaatopaikan alueella kolmessa tutkimuspisteessä S7, S8 ja S9. Useissa mitatuissa tutkimuspisteissä havaittiin happipitoisuuden laskeneen ja hiilidioksidipitoisuuden kohoaneen. Osassa jätetäytössä arvioidaan olevan edelleen käynnissä anaerobista hajoamista.

5.3. Arvio kaatopaikan laajuudesta

Tutkimusalue koostuu kalliopinnalle tehdystä sekalaisesta täytöstä, joka sisältää osittain maatonut jätettä sekä puuta, tiiltä, betonia, ym. Arviolta jätetäytön ja pilaantuneen maa-aineksen kokonaismäärä on noin 2500 m³ ja pinta-alaltaan kaatopaikka on noin 2000 m².

Tutkimuspisteiden sijainnit, arviot jätetäytön sijainnista ja laajuudesta sekä pilaantuneisuudesta on esitetty liitteessä 3 ja leikkaukset A-A, B-B ja C-C sekä ilmakuvat kaatopaikan alueelta vuosina 1946, 1956, 1960, 1971, 1982, 1992 ja 2004 on esitetty liitteessä 4.

6. JATKOTOIMENPITEET JA -TUTKIMUKSET

6.1 Jätetäytön aiheuttama ympäristön kuormitus

Kaatopaikan aiheuttamat merkittävimmät haitat alueen jatkokäytössä liittyvät metaanin ja muiden kaasujen muodostukseen ja jätteen hajoamisesta johtuvaan painumiseen. Vaikka alueen pohjavedessä ei todettu haitta-ainepitoisuuksia, mahdollisen pilaantuneen veden kulkeutuminen kaatopaikka-alueelta sen ympäristöön on myös otettava huomioon alueen jatkosuunnittelussa. Kaatopaikan aiheuttamien haittojen selvittämiseksi suositellaan seuraavien jatkotutkimusten tekemistä:

- huokoskaasu/metaanitutkimus kaatopaikan eteläpuolella olevan Tesoman koulun sisätiloista.
- pohjavesiseuranta kaatopaikan pohjoispuolelle asennetuista pohjavesiputkista PV-661 ja PV-662 kahdesti vuonna 2005 ja sen jälkeen tulosten perusteella arvio jatkoseurannasta.

6.2 Kunnostustarpeen arviointi

Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että välitöntä kunnostustarvetta ei ole ja kaatopaikka ei aiheuta merkittävää kuormitusta ympäristöönsä eikä aiheuta riskiä

lähialueen suunnitellulle asuinalueelle. Kunnostaminen saattaa tulla kyseeseen, mikäli itse kaatopaikka-alueen maankäyttö muuttuu merkittävästi. Tutkimustulosten mukaan kaatopaikkajäte on peitetty n. 0,5 – 2 metrin paksuisilla täyttömaakerroksilla, joten välitöntä altistumisriskiä kaatopaikan jätetäytössä esiintyville haitta-aineille ei arvioida olevan. Kaiken kaikkiaan kohteen nykytilassaan aiheuttamaa ympäristö- ja terveysriskiä voidaan pitää vähäisenä, joten kohde ei edellytä myöskään välitöntä puhdistamista ja/tai kunnostustavoitteiden asettamista. Mikäli kohde päätetään tulevaisuudessa puhdistaa esim. maankäytön muuttuessa, ehdotetaan koko jätetäyttö poistettavaksi ja jätetäyttöalueen maaperän osalta puhdistuksen tavoitepitoisuuksiksi SAMASE-ohjearvo-pitoisuuksia.

Mikäli kohde päätetään puhdistaa, suositellaan puhdistus tehtäväksi massanvaihtotyönä. Poistettava pilaantunut maa-aines toimitetaan laitokseen, jonka luvassa on hyväksytty vastaavan jätteen käsittely tai korkeatasoisesti suunnitellulle ja hoidetulle jäteasemalle. Kaivettavien maiden helposti haihtuvien yhdisteiden, raskasmetalli- ja öljyhiilivetypitoisuuksia mitataan kaivun edessä kenttätesteillä, joiden tulosten perusteella poistettavat massat ohjataan sijoituspaikkoihin. Kenttätestien sekä kaivantojen seinämistä otetuista näytteistä tehtyjen analyysien ja havaintojen perusteella määritetään puhdistettavan alueen lopullinen rajaus. Mikäli jätetäyttö poistetaan, tulee pilaantuneen maaperän puhdistamisesta laatia ilmoitus kunnostussuunnitelmiseen Pirkanmaan ympäristökeskukselle.

Tampere 4.4.2005



Tarja Bäck

Golder Associates Oy

LIITE 1

ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKOT

MAANÄYTTEIDEN YHTEENVETOTAULUKKO: ÖLJYHIILIVIEDYT

3867_yv C1
4.4.2005 1(4)

Projektiin nimi:		Raholan kaatopaikka, Tampere											
Projektiin numero:		04-3867											
Näytteenottopvm.:		22.-23.11.2004											
Kenttäyöntekijä:		TBä											
Kenttäanalyytit:		Kokonaishiiviedyt THC Petroflag-kenttätesti, Haihtuvien hiiliviedyt suhteellinen mittaus PID-mittari											
Laboratorioanalyytit:		Laboratorioanalyytit maanäytteistä SGS Oy:ssä											
< = alle menetelmän määrittysrajan													
SAMASE-ohjearvon ylittävät pitoisuudet													
SAMASE-raja-arvon ylittävät pitoisuudet													
Näyte	Aines	Näytteenotto syvyys [m] mps:stä	THC Petroflag mg/kg	TVOC PID ppm	Öljyhiiviedyt / GC-anal. TVOC C10-C21 mg/kg	C22-C40 mg/kg	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	Bents. mg/kg	Toluenei mg/kg	Etyl.bents mg/kg	Ksyl. mg/kg	HUOM!
S1	TäHk	1		<1									mm. Haju/ jätteen koostumus
S2	Jäte	1,5-1,8		14,2									Kentän pintatäyttö, pysähtyi kovaan
	Jäte	2,5		28									Maatunutta jätettä, kierrekaira
S3	TäHk	1		<1									Maatunutta jätettä, kierrekaira
	TäHk	2		<1									punaista ainesta, tiiltä?
	Hk/jäte	3		<1									punaista ainesta, tiiltä?
	Hk/Sr/jäte	4		<1									seassa mustaa ainesta
	TäHk	5		10									kuiva, täytöhiekka
	Hk/Sr/jäte	5,7	7	<1									kuiva, täytöhiekka
S4	TäHk/Sr	2	39	<1									seassa mustaa ainesta, tiiltä?
	TäHk/Sr	3		<1									seassa mustaa ainesta, tiiltä?
	TäHk/Sr/jäte	4		<1									seassa mustaa ainesta, tiiltä?
	Hk/Si	5		<1									seassa mustaa ainesta, tiiltä?
	Si/Hk/Sr	5,6	179	<1									seassa mustaa ainesta, tiiltä?
S5	TäHk	2		<1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk	3		<1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk	4		<1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/Sr	4	424	<1		<30	<120						kuiva, täytöhiekka
	Mr	5		<1									kuiva, täytöhiekka
	Mr	6,1	120	<1									kuiva, täytöhiekka
S6	TäHk	1		<1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk	2		<1									kuiva, täytöhiekka
	Hk/jäte	3		<1									kuiva, täytöhiekka
	Hk/jäte	4		<1									kuiva, täytöhiekka
	Hk/Si	5		<1									kuiva, täytöhiekka
	Hk/Si	7	10	<1									kuiva, täytöhiekka
S7	TäHk	2		10,7									kuiva, täytöhiekka
	TäHk	3,2		8,1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/jäte	5	137	1,1		<30	<120						kuiva, täytöhiekka
	Hk/Si	7	16	0,6									kuiva, täytöhiekka
S8	TäHk/jäte	2		42,2									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/jäte	3		6,8									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/jäte	4		20,5									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/jäte	4,6	2184	211	69,3	1050	1600	<	<	0,07	4,5	19,1	kuiva, täytöhiekka
S9	TäHk	2		2,1									kuiva, täytöhiekka
	TäHk	3,1		16									kuiva, täytöhiekka
	TäHk/jäte	4	2354	33									kuiva, täytöhiekka

MAANÄYTTEIDEN YHTEENVETOTAULUKKO: ÖLJYHIILIVEDYT

3867_yv C1
4.4.2005 2(4)

Näyte	Aines	Näytteenotto syvyys [m]	THC Petroflg mg/kg	TVOC PID ppm	TVOC mg/kg	Öljyhiilivedyt / GC-anal. C10-C21 mg/kg	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	Bents. mg/kg	Toluenei mg/kg	Etyl.bents mg/kg	Ksyl. mg/kg	HUOM!
S10	TäHK/jäte	4,6	2874	59,6	27,6		<	<	<	0,07	3,8	15,2	mm. Hajujätteen koostumus seassa mustaa, tiiliä, pysähtyi kovaan, petro keltainen
	TäHK	2		3,9									kentän pintatäyttö, seassa tiiliä
	TäHK/jäte	3		<1									seassa betonia
	TäHK/jäte	4,8		10,1									seassa mustaa, tiiliä
S11	Hk/Sr	5,5	564	3,8		<	<	<	<				tummaa ainesta, pysähtyi kovaan
	TäHK	1		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK/jäte	2		<1									seassa mustaa
	TäHK/jäte	3		2,1									seassa mustaa
S12	TäHK/tiili	4	1858	6,6						0,19	0,4	1,47	punainen, tiiltä? petro keltainen
	TäHK/jäte	4,2		44	30,8		<	<	<				seassa tiiliä
	TäHK	2		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK/betoni	3		<1									seassa betonia, pysähtyi kovaan
S13	TäHK/sr	1		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK	2		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK/Sr/jäte	3		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK/puu	4,5	309	<1									Seassa puuta
S14	TäHK/puu	5,3		<1									seassa puuta, pysähtyi kovaan
	TäHK	4		<1									pehmeää täyttöä, väliaik. pv-putki
	Mr	5,2	67	<1									karkea moreeni, pysähtyi kovaan
	TäHK	2		<1									Kentän pintatäyttö
S15	TäHK	2		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK/Si	4		<1									ei jätettä seassa
	TäHK/puu	4,8		<1									
	TäHK	1		<1									Kentän pintatäyttö
S16	TäHK/Si	2		<1									pehmeää täyttömaata
	TäHK	3		<1									pehmeää täyttömaata
	TäHK	4	221	<1									pehmeää täyttömaata
	Si	11,4	16	11,5	<		<	<	<	<	<	<0,07	luonnonmaa, pysähtyi kovaan
S17	TäHK	1		<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK	2		<1									Kentän pintatäyttö
	Mr	3,4		<1									Karkea moreeni
	Mr	4		1,3									Karkea moreeni
S18	Mr	5,2		<1									Karkea moreeni
	Mr	7,8		<1									Moreeni, pysähtyi kovaan
	TäHK	1		<1									
	TäHK	2		1									Pehmeää täyttömaata
S19	Hk/Si/puu	3		<1									ei sis. jätettä, pysähtyi kovaan
	Hk/Si/Hu	3,3	28	<1									Kentän pintatäyttö
	TäHK	1		<1									Tiiliä
	TäHK/jäte	2		1,8									Tiiliä
S20	TäHK/jäte	3	33	7,1									luonnonmaa, pysähtyi kovaan
	Si	3,4	33	7,1									Kentän pintatäyttö, pysähtyi kovaan

MAANÄYTTTEIDEN YHTEENVETOTAUULUKKO: ÖLJYHIILIVEDYT

3867 yv C1
4.4.2005 3(4)

Näyte	Aines	Näytteenotto syvyys [m] mp:stä	THC Petroflag mg/kg	TVOC PID ppm	Öljyhiilivedyt / GC-anal. C10-C21 mg/kg	C22-C40 mg/kg	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	Bents. mg/kg	Toluenei mg/kg	Etyl.bents mg/kg	Ksyl. mg/kg	HUOM!
S21	TäHk	1	<1										mm. Hajujätteen koostumus
	TäHk	2	<1										Kentän pintatäyttö
	TäHk	2,8	<1										Täyttömaata
S22	Hk/Si	1	<1										pysähtyi kovaan
	Mr	1,8	<1										Täyttömaata
	SAMASE ohjearvo			100	300	1000	5	0,5	25	2	50	0,5	
	SAMASE raja-arvo			500	2000	100	100	25	120	50	25	25	

< = alle menetelmän määritysrajan

Sr = sora

TäHk = Täyttöhiekkä/ täyttömaa

Hu= Humus

= ei analysoitu

MAANÄYTTTEIDEN YHTEENVETOTAULUKKO: RASKASMETALLIT

3867Raskasmetallit yv
4.4.2005 1 (3)

Projektin nimi:		Raholan Kaatopaikka		< = alle menetelmän määrittäysrajan = laboratorioanalyysit												
Projektin numero:		04-3867														
Näytteenottopvm.:		22.-23.11.2004														
Kenttäyöntekijä:		TBä														
Kenttäanalyysit:		Innov-x														
Laboratorioanalyysit:		I = Raskasmetallit ICP-AES, SGS Laboratorio														
Näyte num.	Aines	Syv. m	Raskasmetallit, Innov-X													
			As mg/kg	Cr mg/kg	Co +/- mg/kg	Cr +/- mg/kg	Cu mg/kg	Cu +/- mg/kg	Hg mg/kg	Hg +/- mg/kg	Ni mg/kg	Ni +/- mg/kg	Pb mg/kg	Pb +/- mg/kg	Zn mg/kg	Zn +/- mg/kg
S1	TäHk	1	<11	<188	0	0	<43	<15	<37	12	4	<17				
S2	Jäte	1,5-1,8	16	<180	0	0	101	<14	<38	45	4	147	8			
	Jäte	2,5	32	<201	0	0	294	<14	50	36	15	150	9			
S3	TäHk	1	53	<225	0	0	53	<19	<15	927	17	175	9			
	TäHk	2	44	<208	0	0	122	<17	<44	197	8	128	9			
	Hk/jäte	3	30	<271	0	0	160	<20	<61	84	6	627	17			
	Hk/Sr/jäte	4	55	<212	0	0	86	<17	<45	324	9	244	10			
	TäHk	5	<16	<249	0	0	89	<20	<52	45	5	127	10			
	Hk/Sr/jäte	5,7	<16	<244	0	0	96	<18	<50	57	6	342	13			
S4	TäHk/Sr	2	<14	<233	0	0	77	<18	<46	19	5	68	8			
	TäHk/Sr	3	<12	<191	<0		61	<15	<39	16	4	40	6			
	TäHk/Si/jäte	4	15	<184	0	0	<42	<14	<36	14	4	35	6			
	Hk/Si	5	<12	<220	0	0	78	<16	<46	16	4	49	7			
	Si/Hk/Sr	5,6	<10	<185	0	0	70	<14	<39	11	3	42	6			
S5	TäHk	2	<13	<217	0	0	88	<17	<44	26	5	67	8			
	TäHk	3	39	<227	0	0	103	<18	<46	589	13	280	12			
	TäHk/Sr	4	<13	<198	0	0	56	<16	<41	26	4	302	11			
	Mr	5	<15	<249	0	0	66	<20	<52	16	5	108	10			
	Mr	6,1	<12	<237	<0		139	<16	<51	20	4	70	8			
S6	TäHk	1	<11	<188	0	0	51	<14	<38	<11		27	6			
	TäHk	2	<13	<197	<0		<45	<15	<39	25	4	48	7			
	Hk/jäte	3	20	<190	0	0	54	<15	<39	137	6	642	15			
	Hk/jäte	4	<14	<217	<0		104	<17	<43	37	5	120	9			
	Hk/Si	5	<11	<187	0	0	64	<15	<40	12	4	67	7			
	Hk/Si	7	<12	<207	0	0	81	<15	<42	<11		67	7			

Näyte num.	Aines	Syv. m	Raskasmetallit, Innov-X														
			As mg/kg	As +/- mg/kg	Co mg/kg	Co +/- mg/kg	Cr mg/kg	Cr +/- mg/kg	Cu mg/kg	Cu +/- mg/kg	Hg mg/kg	Hg +/- mg/kg	Ni mg/kg	Ni +/- mg/kg	Pb mg/kg	Pb +/- mg/kg	Zn mg/kg
S7	TäHk	2	<11	<0	<180	<180	47	13	<14	<36	<11	<11	<49	<6			
	TäHk	3,2	<15	<0	2532	109	50	15	<15	<41	60	5	93	7			
	TäHk/jäte	5	<12	<0	<192		56	16	<16	<41	<12		57	7			
S8	Hk/Si	7	<12	0	<202		56	15	<14	<43	15	4	58	7			
	TäHk/jäte	2	<12	0	<197		79	15	<14	<40	21	4	101	8			
	TäHk/jäte	3	<23	<0	<238		66	19	<20	<46	172	8	240	12			
	TäHk/jäte	4	22	<0	<205		70	16	<16	<44	75	5	162	9			
	TäHk/jäte	4,6	77	<0	<213		137	16	<17	<43	596	12	223	10			
S9	TäHk	2	<12	0	<213		56	16	<17	<45	<12		56	7			
	TäHk	3,1	<40	<0	<220		<48		<17	<44	725	15	250	11			
	TäHk/jäte	4	<21	0	<224		84	16	<16	<44	179	7	652	16			
	TäHk/jäte	4,6	22	0	<269		157	20	<21	<55	140	7	2152	34			
S10	TäHk	2	<21	0	<187		102	15	<15	<39	<11		57	7			
	TäHk/jäte	3	<12	0	<184		47	15	<15	<38	<12		95	8			
	TäHk/jäte	4,8	<22	0	<219		121	17	<16	<44	181	7	427	13			
	Hk/Sr	5,5	<13	0	<236		95	17	<17	<51	21	4	63	8			
	TäHk	1	<12	0	<197		68	15	<16	<40	23	4	72	7			
S11	TäHk/jäte	2	<16	<0	<184		365	18	<15	<36	97	5	853	17			
	TäHk/jäte	3	<15	<0	<221		230	19	<18	<44	34	5	494	15			
	TäHk/triili	4	17	0	<165		66	12	<12	<35	46	4	239	9			
	TäHk/jäte	4,2	27	0	<200		140	15	<15	<42	51	5	295	11			
S12	TäHk	2	<13	0	<223		93	19	<18	<45	15	5	41	8			
	TäHk/betoni	3	<20	<0	<253		85	22	<21	<50	92	7	134	11			
S13	TäHk/sr	1	<11	0	<194		58	14	<15	<42	14	4	58	7			
	TäHk	2	<11	0	<186		45	14	<15	<37	17	4	40	6			
S14	TäHk/Sr/jäte	3	23	0	<200		82	15	<15	<42	14	4	58	7			
	TäHk/puu	4,5	<11	0	<195		71	14	<14	<42	16	4	44	6			
	TäHk/puu	5,3	<12	0	<213		135	16	<16	<42	17	4	45	7			
S15	TäHk	4	<12	0	<211		58	16	<16	<42	<12		42	7			
	Mr	5,2	14	0	<219		82	17	<17	<45	15	4	58	7			
S15	TäHk	2	12	<0	<198		<41		<15	<39	17	4	43	6			
	TäHk/Si	4	<12	0	<216		85	16	<15	<44	13	4	71	7			
	TäHk/puu	4,8	<14	0	<229		104	19	<18	<49	17	5	58	8			

MAANÄYTTEIDEN YHTEENVETOTAULUKKO: RASKASMETALLIT

3867Raskasmetallit yv
4.4.2005 3 (3)

Näyte num.	Aines	Syv. m	Raskasmetallit, Innov-X															
			As mg/kg	As +/- mg/kg	Co mg/kg	Co +/- mg/kg	Cr mg/kg	Cr +/- mg/kg	Cu mg/kg	Cu +/- mg/kg	Hg mg/kg	Hg +/- mg/kg	Ni mg/kg	Ni +/- mg/kg	Pb mg/kg	Pb +/- mg/kg	Zn mg/kg	Zn +/- mg/kg
S16	TäHk	1	<12		0	0	<192		64	15	<15		<39		15	4	35	6
	TäHk/Si	2	<13		0	<210		<47		<17		<47		13	4	53	7	
	TäHk	3	<12		0	<201		<43		<15		<42		24	4	48	6	
	TäHk	4	13	4	<0	<194		<43		<15		<40		24	4	49	6	
	Si	11,4	<11		0	<178		<42		<15		<38		14	4	36	6	
S17	TäHk	1	<11		<0	<183		<39		<14		<36		12	4	41	6	
	TäHk	2	<12		<0	<203		69	15	<15		<40		16	4	43	6	
	Mr	3	<12		0	<218		106	17	<17		<45		14	4	43	7	
	Mr	3,4																
	Mr	4	<13		0	<237		82	17	<18		<47		<13		64	8	
	Mr	5,2	<11		0	<199		62	14	<14		<43		13	4	45	6	
	Mr	7,8	<12		<0	<209		92	16	<16		<46		16	4	48	7	
S18	TäHk	1	<12		<0	<214		<51		<16		<44		<13		75	8	
	TäHk	2	<12		0	<195		45	15	<15		<42		16	4	64	7	
	Hk/Si/puu	3																
	Hk/Si/Hu	3,3	<14		<0	<216		84	17	<17		<44		34	5	145	9	
S19	TäHk	1	<12		0	<211		83	16	<16		<42		19	4	45	7	
	TäHk/jäte	2	<16		0	<253		115	18	<18		<53		47	5	300	12	
	TäHk/jäte	3																
	Si	3,4	<11		<0	<196		88	16	<16		<41		<12		60	7	
S20	TäHk	1	<12		0	<192		<44		<15		<40		20	4	65	7	
S21	TäHk	1	<11		0	<182		75	14	<15		<40		13	4	39	6	
	TäHk	2	<13		0	<222		85	17	<17		<44		<12		46	7	
	TäHk	2,8	<12		0	<193		69	15	<14		<38		15	4	40	6	
S22	Hk/Si	1	<12		0	<202		61	15	<15		<40		<11		47	7	
	Mr	1,8	<12		0	<227		69	17	<15		<47		<12		48	7	
SAMASE ohjearvo			10		600	100		100		0,2		60		60		150		
SAMASE raja-arvo			50		600	400		400		5		200		300		700		

< = alle menetelmän määrittäjäajan

Sr = sora

TäHk = Täyttöhiekka/ täyttömaa

Hu= Humus

Si= Siitti

Mr= moreeni

= ei analysoitu

Projektin nimi:		Raholan Kaatopaikka										< = alle menetelmän määrittäysrajan	
Projektin numero:		04-3867										SAMASE ohjearvot	
Näytteenottopvm.:		23.-24.11.2004										SAMASE raja-arvot	
Kenttävönteikijä:		TBä										Projektipäällikkö: EPA	
Kenttäanalyysit:		Innov-x											
Laboratorioanalyysit:		I = Raskasmetallit ICP-AES, SGS Laboratorio											
Näyte		Raskasmetallit, laboratoriotulokset											
num.	Maa-aines	Syv.	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
S1	TäHk	1											
S2	Jäte	1,5-1,8											
	Jäte	2,5											
S3	TäHk	1	<8	65	0,4	<10	18	22	6,56	<10	889	20	158
	TäHk	2											
	Hk/jäte	3											
	Hk/Sr/jäte	4											
	TäHk	5											
S4	Hk/Sr/jäte	5,7											
	TäHk/sr	2											
	TäHk/sr	3											
	TäHk/Si/jäte	4											
	Hk/Si	5											
	Si/Hk/Sr	5,6											
S5	TäHk	2											
	TäHk	3	10	91	4,4	<10	38	39	<0,2	17	769	32	1404
	TäHk/Sr	4											
	Mr	5											
	Mr	6,1											
	TäHk	1											
S6	TäHk	2											
	Hk/jäte	3	8	283	0,6	<10	21	53	<0,2	11	334	22	1459
	Hk/jäte	4											
	Hk/Si	5											
	Hk/Si	7											
S7	TäHk	2											
	TäHk	3,2	<8	54	<0,4	<10	133	52	<0,2	11	45	24	74
	TäHk/jäte	5											
	Hk/Si	7											

Näyte num.	Maa- aines	Syv. m	Raskasmetallit, laboratoriotulokset													
			As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg			
S8	TäHK/jäte	2														
	TäHK/jäte	3														
	TäHK/jäte	4														
	TäHK/jäte	4,6	13	241	3,0	<10	89	378	<0,2	26	919	21	411			
S9	TäHK	2														
	TäHK	3,1														
	TäHK/jäte	4														
S10	TäHK/jäte	4,6	29	669	4,7	14	123	177	4,43	29	195	17	8515			
	TäHK	2														
	TäHK/jäte	3														
	TäHK/jäte	4,8														
	Hk/Sr	5,5														
S11	TäHK	1														
	TäHK/jäte	2														
	TäHK/jäte	3														
	TäHK/tiili	4														
S12	TäHK/jäte	4,2	17	275	0,6	10	39	273	0,67	35	109	25	464			
	TäHK	2														
S13	TäHK/betoni	3														
	TäHK/sr	1														
	TäHK	2														
	TäHK/Sr/jäte	3														
S14	TäHK/puu	4,5														
	TäHK/puu	5,3	<8	46	<0,4	10	90	57	<0,2	24	<10	45	38			
	TäHK	4														
S15	Mr	5,2														
	TäHK	2														
	TäHK/Si	4														
	TäHK/puu	4,8														
S16	TäHK	1														
	TäHK/Si	2														
	TäHK	3														
	TäHK	4														
	Si	11,4	<8	71	<0,4	<10	34	24	<0,2	14	<10	47	50			

Näyte num.	Maa- aines	Syv. m	Raskasmetallit, laboratoriotulokset																			
			As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg									
S17	Tähk	1																				
	Tähk	2																				
	Mr	3																				
	Mr	3,4																				
	Mr	4																				
	Mr	5,2																				
	Mr	7,8																				
S18	Tähk	1																				
	Tähk	2																				
	Hk/Si/puu	3																				
	Hk/Si/Hu	3,3																				
S19	Tähk	1																				
	Tähk/jäte	2	15	85	1,4	<10	89	37	<0,2	14	78	31	354									
	Tähk/jäte	3																				
	Si	3,4																				
S20	Tähk	1																				
S21	Tähk	1																				
	Tähk	2																				
	Tähk	2,8																				
S22	Hk/Si	1																				
	Mr	1,8																				
	SAMASE ohjearvo		10	600	0,5	50	100	100	0,2	60	60	50	150									
	SAMASE raja-arvo		50	600	10	200	400	400	5	200	300	500	700									

VESINÄYTTEIDEN YHTEENVETOTALUKKO: ÖLJYHIILIVEDYT

3867 JV C1
4.4.2005 4(4)

Projektin nimi:	Raholan kaatopaikka, Tampere												
Projektin numero:	04-3867												
Näytteenottoavim.:	23.11.2004 ja 8.-9.2.2005												
Kenttäyöntekijä:	TBä												
Laboratorioanalyysit:	Laboratorioanalyysit vesinäytteistä SGS Oy:ssä												
Näyte	Syvyys [m] mp:sta	Pumppaus- määrä l	Öijyhiihivedyt / GC-anal. TVOC C10-C21 C22-C40	mg/l	mg/l	mg/l	MTBE mg/l	TAME mg/l	Bents. mg/l	Toluenei mg/l	Etyl.bents mg/l	Ksyl. mg/l	HUOM!
L1			<	<0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	
L2			<	<0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	
PVP-1	0,73		<	0,8	<	<	<	<	<	<	<	<	Paineellinen pohjavesi
PVP-661	---	600	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	Paineellinen pohjavesi
PVP-662	---	300	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	Paineellinen pohjavesi

Projektin nimi:		Raholan Kaatopaikka		< = alle menetelmän määrittäysrajan												
Projektin numero:		04-3867														
Näytteenottopvm.:		24.11.2004 ja 8.-9.2.2005														
Kenttäyöntekijä:		TBä		Projektipäällikkö EPA												
Laboratorioanalyysit:		I = Raskasmetallit ICP-AES, SGS Laboratorio														
Näyte num.	Syv. [m] mp.sta	Pumppaus-määrä l	Raskasmetallit, laboratoriotulokset										HUOM!			
			As µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	V µg/l	Sb µg/l		Zn µg/l		
L1			<10	19	<0,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	
L2			<10	14	<0,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	
PVP-1	0,73		<10	19	<0,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	Paineellinen pohjavesi
PVP-661	---	600	<10	35	<0,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	Paineellinen pohjavesi
PVP-662	---	300	<10	17	<0,5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	Paineellinen pohjavesi

LIITE 2
ANALYYSITODISTUKSET



ANALYYSITODISTUS

No: E96405

03.12.2004

GOLDER ASSOCIATES OY
TARJA BÄCK
KOLMIONKATU 5
33900 TAMPERE

Asiakkaan viite: 04-3867
Näytteet: Maanäytteitä 13 kpl
Saapumispäivämäärä: 25.11.2004

Analyysi / Menetelmä	Mineraaliöljypitoisuus C10-C40	SGSF123
	Kuiva-ainepitoisuus (KA)	ISO11465
	Metallit	SGSF522
	Haihtuvat yhdisteet	SGSF104
	Hiljivedyt C4-C10	SGSF145

Tulokset:

Mineraaliöljypitoisuus SGSF123:

Analysointipäivämäärä: 30.11.2004

Näyte	C ₁₀ -C ₂₁ mg/kg KA	C ₂₂ -C ₄₀ mg/kg KA	KA P-%
S7, 5m	< 30	< 120	90.7
S8, 4.6m	1050	1600	81.3
S10, 5.5m	n.d.	n.d.	92.8
S5, 4m	< 30	< 120	90.2

n.d.= not detected, pitoisuus alle määritysrajan

Tulosliitteet

Metallit SGSF522	1 kpl
Haihtuvat yhdisteet SGSF104	1 kpl
Hiljivedyt C4-C10	1 kpl

SGS Inspection Services Oy

Anna-Mari Suortti
koordinaattori, laboratoriopalvelut

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

SGS

E96405.xls

1/1

SGSF145 Hiilivedyt C4-C10 maanäytteestä**Tulosliite Analyysitodistukseen E96405**

Asiakkaan viite: 04-3867

Näyte	S8 4.6 m	S9 4.6 m	S11 4.2 m	S16 11.4 m
Näytetunnus	Q5078	Q5081	Q5082	Q5083
Analysointi pvm	02.12.04	02.12.04	02.12.04	02.12.04
Kuiva-ainepit. %	81,3	81,8	84,8	78,0
	mg/kg KA.	mg/kg KA.	mg/kg KA.	mg/kg KA.
Bentseeni	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Tolueni	0,07	0,07	0,19	n.d.
Etyylibentseeni	4,5	3,8	0,4	n.d.
m+p-Ksyleenit	13,4	10,4	1,0	n.d.
o-Ksyleeni	5,7	4,8	0,47	<0,07
MTBE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TAME	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TVOC (C4-C10)	69,3	27,6	30,8	n.d.

n.d. = alle menetelmän detektorirajan, ks. Menetelmäkuvaus SGSF145

SGS Inspection Services Oy

03.12.04

Anna-Mari Suortti

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.


SGSF104: HAIHTUVAT YHDISTEET MAANÄYTTEESTÄ
Tulosliite analyysitodistukseen E96405

Asiakkaan viite:	04-3867
Näyte:	S16 11,4 m
Näytetunnus:	Q5083PT.D
Analysöinti pvm:	02.12.2004
Kuiva-ainepitoisuus (%):	78,0

<i>Analyytitapa:</i>		<i>Direct Purge & Trap.</i>	
<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Toluenei	< 2,0	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyyliibentseeni	2,74	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	16,84	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	15,71	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritoluenei	n.d.
Isopropyylibentseeni	n.d.	4-Klooritoluenei	n.d.
1,2,4-Trimetyyliibentseeni	4,94		
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	< 2,0	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>
Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Hilfitetrakloridi	n.d.
4-Isopropyyliitoluenei	52,71	1,1-Dikloorietaani	n.d.
Naftaleeni	3,10	1,2-Dikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>	1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromietaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Bromidkloorimetaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidkloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromidkloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
		Hexaklooributadieni	n.d.
<u>Oxygenaatiit</u>	<u>µg/kg KA.</u>		
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = none detected, pitoisuus alle määrittämissä menetelmäkuvauksissa SGSF104

SGS Inspection Services Oy 03.12.2004

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

METALLIT MAANÄYTYSTEESTÄ ICP/AES(SGSF522)

LIITE RAPORTTIIN:

E96405

Vilke: 04-3867

Näyte	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Sb mg/kg	Hg mg/kg
S8, 4.6m	13	241	3.0	<10	89	378	26	919	21	411	*	<0.2
S9, 4.6m	29	669	4.7	14	123	177	29	195	17	8515	*	4.43
S11, 4.2m	17	275	0.6	10	39	273	35	109	25	464	*	0.67
S16, 11.4m	<8	71	<0.4	<10	34	24	14	<10	47	50	*	<0.2
S13, 5.3m	<8	46	<0.4	10	90	57	24	<10	45	38	*	<0.2
S6, 3m	10	91	4.4	<10	38	39	17	769	32	1404	*	<0.2
S6, 3m	8	283	0.6	<10	21	53	11	334	22	1459	*	<0.2
S7, 3.2m	<8	54	<0.4	<10	133	52	11	45	24	74	*	<0.2
S3, 1m	<8	66	0.4	<10	18	22	<10	889	20	156	*	6.56
S19, 2m	15	85	1.4	<10	89	37	14	78	31	354	*	<0.2

* = ei sisälly analyysiin

SGS Inspection Services Oy

02.12.2004

Anna-Mari Suoritti

Anna-Mari Suoritti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing (copy available upon request). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy

Syväsalamentti 24 FIN-49460 Hamina Finland

t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

GOLDER ASSOCIATES OY
TARJA BÄCK
KOLMIONKATU 5
33900 TAMPERE

SAAPUNUT
Proj.

15. 12. 2004

Golder Associates Oy

NÄYTTEENNE, asiakasviite: 04 - 3867

Kohde: -

Saapumispäivä: 9.12.2004

Analyysipäivä: 13.12.2004

Analyysimenetelmä: Asbesti tunnistetaan näytteestä valomikroskooppisesti dispersiovärjäysmenetelmää käyttäen.

Tulokset:

Näyte	Tulos
S2, 2,5m TK04-01218-1 Maanäyte	ei sisällä asbestia
S12, 3m TK04-01218-2 Maanäyte	ei sisällä asbestia
S19, 3m TK04-01218-3 Maanäyte	ei sisällä asbestia

Tuloksen tulkinta: Näyte tulkitaan asbestia sisältäväksi, jos asbestipitoisuus on yli yksi prosentti näytteen painosta (RT 08-10521).

TAMPEREEN ALUETYÖTERVEYSLAITOS
Kemian laboratorio


Ilpo Ahonen
laboratoriopäällikkö

ANALYYSITODISTUS

No: E96397

01.12.2004

GOLDER ASSOCIATES OY
TARJA BÄCK
RUOSILANKUJA 3E
00390 HELSINKI

SAAPUNUT
Proj. 04 3867
20.12.2004
Golder Associates Oy

Asiakkaan viite: 04-3867
Näytteet: Vesinäytteitä 3 kpl
Saapumispäivämäärä: 24.11.2004

Analyysi / Menetelmä: Mineraaliöljypitoisuus C10-C40 SGSF124
Metallit SGSF523
Haihtuvat yhdisteet SGSF103

Tulokset: Mineraaliöljypitoisuus SGSF124:

Analysointipäivämäärä: 30.11.2004

Näyte	C ₁₀ -C ₂₁ mg/l	C ₂₂ -C ₄₀ mg/l
L1	< 0.03	< 0.03
L2	< 0.03	< 0.03
PVP-1	0.8	3.6

Tulosliitteet:

Metallit SGSF523 1 kpl
Haihtuvat yhdisteet SGSF103 3 kpl

SGS Inspection Services Oy



Anna-Mari Suortti
koordinaattori, laboratoriopalvelut

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

METALLIT VESINÄYTYEESTÄ ICP/AES(SGSF523), Hg CVAAS

LIITE RAPORTTIIN: E96397

Viite: 04-3867

Näyte	As ug/l	Ba ug/l	Cd ug/l	Co ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	V ug/l	Zn ug/l	Sb ug/l	Hg ug/l
L1	<10	19	<0.5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	*
L2	<10	14	<0.5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	*
PVP1	<10	19	<0.5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	*

* = ei sisälly analyysitulokseen

SGS Inspection Services Oy

01.12.2004

Anna-Mari Suortti

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing (copy available upon request). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy

Syväsätämantie 24 FIN-49460 Hamina Finland

t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



SGSF103: HAIHTUVAT YHDISTEET VESINÄYTTEESTÄ

Tulosliite analyysitodistukseen E96397

Asiakkaan viite	04-3867
Näyte	L1
Näytetunnus	Q5045PT.D
Analysointi pvm	26.11.2004

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueneeni	n.d.	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyylibentseeni	n.d.	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	n.d.	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	< 0,2	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropyylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetyylibentseeni	n.d.		
1,3,5-Trimetyylibentseeni	n.d.	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Hiilitetrakloridi	n.d.
4-Isopropyyliitolueeni	n.d.	1,1-Dikloorietaani	n.d.
Naftaleeni	n.d.	1,2-Dikloorietaani	n.d.
		1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromimetaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Hexaklooributadieni	n.d.
<u>Oxygenaatit</u>	<u>µg/l</u>	<u>Määritettyjen yhdisteiden kokonaispitoisuus (µg/l):</u>	n.d.
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = non detected, pitoisuus alle detektorajan ks. menetelmäkuvaus SGSF103

SGS Inspection Services Oy 01.12.2004

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.



SGSF103: HAIHTUVAT YHDISTEET VESINÄYTTEESTÄ

Tulosliite analyysitodistukseen E96397

Asiakkaan viite	04-3867
Näyte	L2
Näytetunnus	Q5046PT.D
Analysointi pvm	26.11.2004

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueeni	n.d.	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etylibentseeni	n.d.	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	n.d.	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropyylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetylibentseeni	n.d.		
1,3,5-Trimetylibentseeni	n.d.	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Butyylibentseeni	n.d.		
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
4-Isopropyyliitolueeni	n.d.	Hililitetrakloridi	n.d.
Naftaleeni	n.d.	1,1-Dikloorietaani	n.d.
		1,2-Dikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
		1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromietaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Hexaklooributadieeni	n.d.
<u>Oxygenaatit</u>	<u>µg/l</u>	<u>Määritettyjen yhdisteiden kokonaispitoisuus (ug/l):</u>	n.d.
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = non detected, pitoisuus alle detektorajan ks. menetelmäkuvaus SGSF103

SGS Inspection Services Oy 01.12.2004

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.



SGSF103: HAIHTUVAT YHDISTEET VESINÄYTTEESTÄ

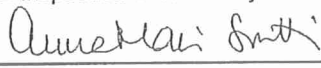
Tulosliite analyysitodistukseen E96397

Asiakkaan viite	04-3867
Näyte	PVP-1
Näytetunnus	Q5047PT.D
Analysointi pvm	26.11.2004

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueneeni	n.d.	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyyliibentseeni	n.d.	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	n.d.	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropyylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetyyliibentseeni	n.d.		
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	n.d.	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Butyylibentseeni	n.d.		
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
4-Isopropyyliitolueeni	n.d.	Hiilitetrakloridi	n.d.
Naftaleeni	n.d.	1,1-Dikloorietaani	n.d.
		1,2-Dikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
		1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromietaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Hexaklooributadieeni	n.d.
<u>Oxygenaattit</u>	<u>µg/l</u>	<u>Määritettyjen yhdisteiden kokonaispitoisuus (µg/l):</u>	n.d.
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = non detected, pitoisuus alle detektorajan ks. menetelmäkuvaus SGSF103

SGS Inspection Services Oy 01.12.2004


Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

ANALYYSITODISTUS
No: E96405
03.12.2004

 GOLDR ASSOCIATES OY
 TARJA BÄCK
 KOLMIONKATU 5
 33900 TAMPERE

 Proj. SAAPUNUT
 of 3867
 20.12.2004
 Golder Associates Oy

Asiakkaan viite:
Näytteet:
Saapumispäivämäärä:

 04-3867
 Maanäytteitä 13 kpl
 25.11.2004

Analyyssi / Menetelmä

Mineraaliöljypitoisuus C10-C40	SGSF123
Kuiva-ainepitoisuus (KA.)	ISO11465
Metallit	SGSF522
Haihtuvat yhdisteet	SGSF104
Hiilivedyt C4-C10	SGSF145

Tulokset:
Mineraaliöljypitoisuus SGSF123:

Analysointipäivämäärä: 30.11.2004

Näyte	C ₁₀ -C ₂₁ mg/kg KA.	C ₂₂ -C ₄₀ mg/kg KA.	KA. P-%
S7, 5m	< 30	< 120	90.7
S8, 4.6m	1050	1600	81.3
S10, 5.5m	n.d.	n.d.	92.8
S5, 4m	< 30	< 120	90.2

n.d. = not detected, pitoisuus alle määrittäysrajan

Tulosliitteet

Metallit SGSF522	1 kpl
Haihtuvat yhdisteet SGSF104	1 kpl
Hiilivedyt C4-C10	1 kpl

SGS Inspection Services Oy



 Anna-Mari Suortti
 koordinaattori, laboratoriopalvelut

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

METALLIT MAANÄYTTTEESTÄ ICP/AES(SGSF522)

LIITE RAPORTTIIN:

E96405

Viite: 04-3867

Näyte	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	Sb mg/kg	Hg mg/kg
S8, 4.6m	13	241	3.0	<10	89	378	26	919	21	411	*	<0.2
S9, 4.6m	29	669	4.7	14	123	177	29	195	17	8515	*	4.43
S11, 4.2m	17	275	0.6	10	39	273	35	109	25	464	*	0.67
S16, 11.4m	<8	71	<0.4	<10	34	24	14	<10	47	50	*	<0.2
S13, 5.3m	<8	46	<0.4	10	90	57	24	<10	45	38	*	<0.2
S5, 3m	10	91	4.4	<10	38	39	17	769	32	1404	*	<0.2
S6, 3m	8	283	0.6	<10	21	53	11	334	22	1459	*	<0.2
S7, 3.2m	<8	54	<0.4	<10	133	52	11	45	24	74	*	<0.2
S3, 1m	<8	65	0.4	<10	18	22	<10	889	20	158	*	6.56
S19, 2m	15	85	1.4	<10	89	37	14	78	31	354	*	<0.2

* = ei sisälly analyysitulokseen

SGS Inspection Services Oy

02.12.2004

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing (copy available upon request). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy

Syväsatamantie 24 FIN-49460 Hamina Finland

t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



SGSF104: HAIHTUVAT YHDISTEET MAANÄYTTEESTÄ

Tulosliite analyysitodistukseen

E96405

Asiakkaan viite:	04-3867
Näyte:	S16 11,4 m
Näytetunnus:	Q5083PT.D
Analysointi pvm:	02.12.2004
Kuiva-ainepitoisuus (%):	78,0

Analyytitapa:

Direct Purge & Trap.

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueneeni	< 2,0	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyyliibentseeni	2,74	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	16,64	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	15,71	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropyylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetyyliibentseeni	4,94		
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	< 2,0	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>
Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Hiilitetrakloridi	n.d.
4-Isopropyyliitolueeni	52,71	1,1-Dikloorietaani	n.d.
Naftaleeni	3,10	1,2-Dikloorietaani	n.d.
		1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/kg KA.</u>	1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromimetaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Hexaklooributadieeni	n.d.
<u>Oxygenaatiit</u>	<u>µg/kg KA.</u>		
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = none detected, pitoisuus alle määrittäysrajan ks. menetelmäkuvaus SGSF104

SGS Inspection Services Oy

03.12.2004

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

SGSF145 Hiilivedyt C4-C10 maanäytteestä

Tulosliite Analyysitodistukseen E96405

Asiakkaan viite: 04-3867

Näyte	S8 4.6 m	S9 4.6 m	S11 4.2 m	S16 11.4 m
Näytetunnus	Q5078	Q5081	Q5082	Q5083
Analysointi pvm	02.12.04	02.12.04	02.12.04	02.12.04
Kuiva-ainepit. %	81,3	81,8	84,8	78,0
	mg/kg KA.	mg/kg KA.	mg/kg KA.	mg/kg KA.
Bentseeni	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Tolueeni	0,07	0,07	0,19	n.d.
Etylibentseeni	4,5	3,8	0,4	n.d.
m+p-Ksyleenit	13,4	10,4	1,0	n.d.
o-Ksyleeni	5,7	4,8	0,47	<0,07
MTBE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TAME	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TVOC (C4-C10)	69,3	27,6	30,8	n.d.

n.d. = alle menetelmän detektorirajan, ks. Menetelmäkuvaus SGSF145

SGS Inspection Services Oy

03.12.04



Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

ANALYYSITODISTUS

No: E96785

16.02.2005

GOLDER ASSOCIATES OY
TARJA BÄCK
KOLMIONKATU 5
33900 TAMPERE

Asiakkaan viite:
-Näytteet:
Saapumispvm

04-3867
Vesinäytteitä 1 kpl
09.02.2005

Analyysi / Menetelmä:

Mineraaliöljypitoisuus SGSF124
Haihtuvat yhdisteet SGSF103
Metallit SGSF523

Tulokset:

Mineraaliöljypitoisuus SGSF124:

Analysointipäivämäärä: 11.02.2005

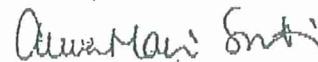
Näyte	C ₁₀ -C ₂₁ mg/l	C ₂₂ -C ₄₀ mg/l
PV-661	n.d.	< 0.03

n.d. = not detected, pitoisuus alle määrittysrajan

Tulosliitteet:

Haihtuvat yhdisteet SGSF103 1 kpl
Metallit SGSF523 1 kpl

SGS Inspection Services Oy



Anna-Mari Suortti
koordinaattori, laboratoriopalvelut

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

**SGSF103: HAIHTUVAT YHDISTEET VESINÄYTTEESTÄ**

Tulosliite analyysitodistukseen E96785

Asiakkaan viite	04-3867
Näyte	PV 661
Näytetunnus	E5862PT.D
Analyysointi pvm	16.02.2005

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueeni	n.d.	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyylibentseeni	n.d.	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	n.d.	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetylibentseeni	n.d.		
1,3,5-Trimetylibentseeni	n.d.	<u>Klooratut alfaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Hiliteetrakloridi	n.d.
4-Isopropyylitolueeni	n.d.	1,1-Dikloorietaani	n.d.
Naftaleeni	n.d.	1,2-Dikloorietaani	n.d.
		1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromietaani	n.d.	1,1-Dikloorieteeni	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Dikloorieteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	Trikloorieteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Tetrakloorieteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Hexaklooributadieeni	n.d.
<u>Oxygenaattit</u>	<u>µg/l</u>	<u>Määritettyjen yhdisteiden kokonaispitoisuus (µg/l):</u>	n.d.
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = non detected; pitoisuus alle detektorajan ks. menetelmäkuvaus SGSF103

SGS Inspection Services Oy 16.02.2005

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

METALLIT VESINÄYTYEESTÄ ICP/AES(SGSF523), Hg CVAAS

LIITE RAPORTTIIN: E96785

Viite: 04-3867

Näyte	As ug/l	Ba ug/l	Cd ug/l	Co ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	V ug/l	Zn ug/l	Sb ug/l	Hg ug/l
PV-661	<10	36	<0.6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	

* = ei sisälly analyysitulokseen

SGS Inspection Services Oy

16.02.2005

Anna-Mari Suortti

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing (copy available upon request). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy

Syväsatamantie 24 FIN-49460 Hamina Finland

t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

ANALYYSITODISTUS

No: E96786

16.02.2005

GOLDER ASSOCIATES OY
TARJA BÄCK
KOLMIONKATU 5
33900 TAMPERE

Asiakkaan viite:
Näytteet:
Saapumispvm

04-3867/Hha
Vesinäytteitä 1 kpl
09.02.2005

Analyyssi / Menetelmä:

Mineraaliöljypitoisuus C10-C40
Haihtuvat yhdisteet
Metallit

SGSF124
SGSF103
SGSF523

Tulokset:

Mineraaliöljypitoisuus SGSF124:

Analysointipäivämäärä: 14.02.2005

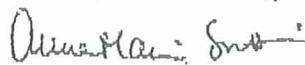
Näyte	C ₁₀ -C ₂₁ mg/l	C ₂₂ -C ₄₀ mg/l
PV 662	n.d.	< 0.03

n.d.= not detected, pitoisuus alle määritysrajan

Tulosliitteet:

Haihtuvat yhdisteet SGSF103 1 kpl
Metallit SGSF523. 1 kpl

SGS Inspection Services Oy



Anna-Mari Suortti
koordinaattori, laboratoriopalvelut

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy | Syväsatamantie 24 FI-49460 Hamina Finland
t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)
Business ID 0634247-4



SGSF103: HAIHTUVAT YHDISTEET VESINÄYTTEESTÄ

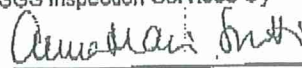
Tulosliite analyysitodistukseen E96786

Asiakkaan viite	04-3867/Hha
Näyte	PV 662
Näytetunnus	E5863PT.D
Analysointi pvm	16.02.2005

<u>Aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	<u>Klooratut aromaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Bentseeni	n.d.	Klooribentseeni	n.d.
Tolueni	n.d.	1,2-Diklooribentseeni	n.d.
Etyylibentseeni	n.d.	1,3-Diklooribentseeni	n.d.
m+p-Xyleeni	n.d.	1,4-Diklooribentseeni	n.d.
o-Xyleeni	n.d.	1,3,5-Triklooribentseeni	n.d.
Styreeni	n.d.	1,2,4-Triklooribentseeni	n.d.
n-Propyylibentseeni	n.d.	2-Klooritolueeni	n.d.
Isopropylibentseeni	n.d.	4-Klooritolueeni	n.d.
1,2,4-Trimetylibentseeni	n.d.		
1,3,5-Trimetylibentseeni	n.d.	<u>Klooratut alifaattiset yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>
Butyylibentseeni	n.d.		
sec-Butyylibentseeni	n.d.	Metyleenikloridi	n.d.
tert-Butyylibentseeni	n.d.	Kloroformi	n.d.
4-Isopropyylitolueeni	n.d.	Hillitetrakloridi	n.d.
Naftaleeni	n.d.	1,1-Dikloorietaani	n.d.
		1,2-Dikloorietaani	n.d.
<u>Bromatut yhdisteet</u>	<u>µg/l</u>	1,1,1-Trikloorietaani	n.d.
Dibromimetaani	n.d.	1,1,2-Trikloorietaani	n.d.
Tribromimetaani	n.d.	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	n.d.
1,2-Dibromietaani	n.d.	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	n.d.
Bromikloorimetaani	n.d.	1,1-Diklooriteeni	n.d.
Bromidikloorimetaani	n.d.	trans-1,2-Diklooriteeni	n.d.
Dibromikloorimetaani	n.d.	cis-1,2-Diklooriteeni	n.d.
1,2-Dibromi-3-klooripropaani	n.d.	Trikllooriteeni	n.d.
Bromibentseeni	n.d.	Tetraklooriteeni	n.d.
		Hexaklooributadieeni	n.d.
<u>Oxygenaatit</u>	<u>µg/l</u>	<u>Määritettyjen yhdisteiden kokonaispitoisuus (µg/l):</u>	n.d.
MTBE	n.d.		
TAME	n.d.		

n.d. = non detected, pitoisuus alle detektorajan ks. menetelmäkuvaus SGSF103

SGS Inspection Services Oy 16.02.2005


Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing Services (printed overleaf). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company for more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy | Syväsatamantie 24 FI-49460 Hamina Finland
t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)
Business ID 0634247-4

METALLIT VESINÄYTYKSESTÄ ICP/AES(SGSF523), Hg CVAAS

LIITE RAPORTTIIN: E96786

Vilite: 04-3867/Hha

Näyte	As ug/l	Ba ug/l	Cd ug/l	Co ug/l	Cr ug/l	Cu ug/l	Ni ug/l	Pb ug/l	V ug/l	Zn ug/l	Sb ug/l	Hg ug/l
PV 662	<10	17	<0.5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	

* = ei sisälly analyysitulokseen

SGS Inspection Services Oy

16.02.2005

Anna-Mari Suortti

Anna-Mari Suortti

This report is issued by the Company under its General Conditions for Inspection and Testing (copy available upon request). Except by special arrangement samples will not be retained by the Company more than two weeks.

SGS Inspection Services Oy

Syvästamante 24 FIN-49460 Hamina Finland
t. +358 5 2106 200, f. +358 5 3453 366

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



PIRKANMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS

.....
Laboratorio

Päivämäärä

Nro

02.12.2004

1151-04



T186 (EN ISO/IEC 17025)

Golder Associates Oy
Tarja Bäck
Kolmionkatu 5
33900 Tampere

Viite ^{RAHOLAN} IKURIN VANHAN KAATOPAIKAN VESIEN TESTAUS
Asia TESTAUSSELOSTE

Ikurin vanhan kaatopaikan pohja- ja ojavesinäytteitä on tutkittu Pirkanmaan ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteestä on tehty toimeksiantajan kanssa sovitut määritykset.

NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY

Näytteet on otettu Tampereen kaupungin, ^{Raholan} Ikurin vanhan kaatopaikan alueelta seuraavalla sivulla olevan taulukon 1. mukaisista pisteistä 23.11.2004. Näytteet on toimitettu tilaajan toimesta Pirkanmaan ympäristökeskuksen laboratorioon 23.11.2004. Näytteet kestävästiin ja säilytettiin laboratoriossa käytettävien ohjeiden mukaisesti (*Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät, Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B nro 10, Mäkelä Ari et. all., VAPK-kustannus, Helsinki 1992*).

Taulukko 1. Näytepisteet

Näytepiste	Näyttenumero
Pintavesi L1	1904-02364-02
Pintavesi L2	1904-02365-02
Pohjavesiputki 1	1904-02366-02

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoidulle näytteelle
Selosteen saa kopioida vain kokonaan

Rautatiekatu 21 B
PL 297, 33101 Tampere
Puhelin (03) 2420 111, telefaksi (03) 2420 266
<http://www.ymparisto.fi/pir>

Laboratorio, Kokkolankatu 4
33300 Tampere
Puhelin (03) 2420 111, telefaksi (03) 2420 656
sähköposti kirjaamo.pir@ymparisto.fi

KÄYTETYT ANALYYSIMENETELMÄT

Analyysit on tehty käyttäen taulukon 2. mukaisia analyysimenetelmiä

Taulukko 2. Näytteiden analysoinnissa käytetyt menetelmät.

Analyysi	Käytetty menetelmä
pH*	SFS 3021 vesistandardi, potentiometrinen menetelmä
Sähkönjohtavuus*	SFS-EN 27888 vesistandardi, elektrometrinen menetelmä
Kemiallinen hapenkulutus, COD _{Mn} *	SFS-EN ISO 8467 vesistandardi, titrimetrinen määrittäminen
Rauta*	SFS 3028 vesistandardi, spektrofotometrinen määrittäminen
Mangaani*	SFS 3033 vesistandardi, spektrofotometrinen menetelmä
Kokonaistyyppi*	SFS 3031 vesistandardi, spektrofotometrinen menetelmä

* Akkreditoitu menetelmä

Suoritetut määrittäykset on tehty ohjeiden määrittämisen ajan kuluessa (*Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät, Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B nro 10, Mäkelä Ari et. al., VAPK-kustannus, Helsinki 1992*).

Testaustuloksille annetaan näytteiden pitoisuusalueita vastaavat mittausepävarmuudet erikseen pyydettyinä.

TESTAUKSEN TULOKSET

Tutkittujen vesinäytteiden analyysitulokset ovat liitteinä 1.

Tarkempia tietoja tuloksista ja käytetyistä menetelmistä antaa tarvittaessa kemisti Riikka Mattsson puh. 03 - 2420 621.

Kemisti



Riikka Mattsson

Liite 1, Tulokset

*Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoidulle näytteelle
Selosteen saa kopioida vain kokonaan*

Näytenro: 1904-02364-01 Hav. paikka: ^{Raholan} Ikurin vanha kp, pintavesi L1
Til.näytenro: 04-3867 Ikurin vanha kp
Näytepvm: 231104 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.P1 Ymp: Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... ^{Rn} 021204
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäjä	Lab K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
TEMPA		G Ilman lämpötila	-3.0	°C	

Näytenro: 1904-02364-02 Hav. paikka: ^{Rinkolan} Ikurin vanha kp, pintavesi L1
 Til.näytenro: 04-3867 Ikurin vanha kp
 Näytepvm: 231104 Tampere
 Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
 Määr.malli: PY111.pintavesi Haju
 Projekti: Ryhmä: *

..... ^{Rh} 021204
 Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittys	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
COND-318P	19	G	Sähkönjohtavuus, konduktometria	22	mS/m	
PH-307P	19	G	pH, elektrometrinen	7.2		
CODMN-27P	19	G	Kemiallinen hapenkulutus CODMn, titrimetrinen	4.2	mg/l	
FE-197P	19	G	Rauta, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , spektrofotometri	2300	µg/l	
MN-216P	19	G	Mangaani, K ₂ S ₂ O ₈ -hajotus, spektrometria	180	µg/l	
NTOT-406P	19	G	Kokonaistyyppi, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , FIA	770	µg/l	

Näytenro: 1904-02365-01 Hav. paikka: ^{Rakolan} Ikurin-vanha kp, pintavesi L2
Til.näytenro 04-3867 Ikurin vanha kp
Näytepvm: 231104 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.P1 Ymp Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... Rn 021204
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäjä	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
------------	-----	---	--------	-------	---------	---

Näyttenro: 1904-02365-02 Hav. paikka: ^{Rakolan} Ikurin vanha kp, pintavesi L2
 Til.näyttenro: 04-3867 Ikurin vanha kp
 Näytepvm: 231104 Tampere
 Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
 Määr.malli: PY111.pintavesi Haju
 Projekti: Ryhmä: *

..... ^{RMA} 021204
 Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittys	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
COND-318P	19	G	Sähkönjohtavuus, konduktometria	17	mS/m	
PH-307P	19	G	pH, elektrometrinen	6.2		
CODMN-27P	19	G	Kemiallinen hapenkulutus CODMn, titrimetrinen	3.6	mg/l	
FE-197P	19	G	Rauta, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , spektrofotometri	140	µg/l	
MN-216P	19	G	Mangaani, K ₂ S ₂ O ₈ -hajotus, spektrometria	16	µg/l	
NTOT-406P	19	G	Kokonaistyyppi, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , FIA	1400	µg/l	

Näyttenro: 1904-02366-01 Hav. paikka: ^{Raholan} Ikurin vanha kp, PVP-1
Til.näyttenro: 04-3867 Ikurin vanha kp
Näytepvm: 231104 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.P1 Ymp: Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... ^{Rn} 021204
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäminen	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
TEMPA		G	Ilman lämpötila	-3.0	°C	

Näyttenro: 1904-02366-02 Hav. paikka: ^{Raholan} Ikurin vanha kp, PVP-1
Til.näyttenro: 04-3867
Näytepvm: 231104 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.pintavesi 2.2 Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... ^{Rn} 021204
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäminen	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
COND-318P	19	G	Sähkönjohtavuus, konduktometria	9.0	mS/m	
PH-307P	19	G	pH, elektrometrinen	7.3		
CODMN-27P	19	G	Kemiallinen hapenkulutus CODMn, titrimetrinen	8.3	mg/l	
FE-197P	19	G	Rauta, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , spektrofotometri	140000	µg/l	
MN-216P	19	G	Mangaani, K ₂ S ₂ O ₈ -hajotus, spektrometria	4500	µg/l	
NTOT-406P	19	G	Kokonaistyyppi, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , FIA	540	µg/l	



PIRKANMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
LABORATORIO

Päiväys
Datum

17.2.2005

Nro
Nr

1019-05

SAAPUNUT
Proj.
18.02.2005
Golder Associates Oy

GOLDER ASSOCIATES OY

Tarja Bäck
Kolmionkatu 5
33900 Tampere



T186 (EN ISO/IEC 17025)

Viite / Hänvisning

RAHOLAN VANHAN KAATOPAIKAN POHJAVESINÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Asia / Ärende

TESTAUSSELOSTE

Tampereen Raholan vanhan kaatopaikan pohjavesinäytteitä on tutkittu Pirkanmaan ympäristökeskuksen laboratoriossa. Näytteestä on tehty toimeksiantajan kanssa sovitut määritykset.

Näytteenotto ja esikäsittely

Näytteet on otettu Tampereen kaupungin, Raholan vanhan kaatopaikan alueelta taulukon 1. mukaisista pisteistä 8.-9.2.2005. Näytteet on toimitettu tilaajan toimesta Pirkanmaan ympäristökeskuksen laboratorioon näytteenottopäivänä. Näytteet kestävästi ja säilytettiin laboratoriossa käytettävien ohjeiden mukaisesti (*Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät, Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B nro 10, Mäkelä Ari et. all., VAPK-kustannus, Helsinki 1992*).

Taulukko 1. Näytepisteet

Näytepiste	Näyttenumero
Pohjavesipiste 661	1905-00149-02
Pohjavesipiste 662	1904-00152-02

Käytetyt analyysimenetelmät

Analyysit on tehty käyttäen seuraavalla sivulla olevan taulukon 2. mukaisia analyysimenetelmiä. Suoritetut määritykset on tehty ohjeiden määrittämän ajan kuluessa (*Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät, Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B nro 10, Mäkelä Ari et. all., VAPK-kustannus, Helsinki 1992*). Testaustuloksille annetaan näytteiden pitoisuusalueita vastaavat mittausepävarmuudet erikseen pyydettyäessä

*Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoidulle näytteelle
Selosteen saa kopioida vain kokonaan*

Taulukko 2. Näytteiden analysoinnissa käytetyt menetelmät.

Analyysi	Käytetty menetelmä
pH*	SFS 3021 vesistandardi, potentiometrinen menetelmä
Sähkönjohtavuus*	SFS-EN 27888 vesistandardi, elektrometrinen menetelmä
Kemiallinen hapenkulutus, COD _{Mn} *	SFS-EN ISO 8467 vesistandardi, titrimetrinen määrittäminen
Rauta*	SFS 3028 vesistandardi, spektrofotometrinen määrittäminen
Mangaani*	SFS 3033 vesistandardi, spektrofotometrinen menetelmä
Kokonaistyyppi*	SFS 3031 vesistandardi, spektrofotometrinen menetelmä

* Akkreditoitu menetelmä

Testauksen tulokset

Tutkittujen vesinäytteiden analyysitulokset ovat liitteinä 1.

Tarkempia tietoja tuloksista ja käytetyistä menetelmistä antaa tarvittaessa kemisti Riikka Mattsson puh. 03 - 2420 624.



Kemisti

Riikka Mattsson

LIITTEET Liite 1 Määrittysten tulokset

Näytenro:	1905-00149-01	Hav. paikka:	Raholan vanha kp pv 661	
Til.näytenro	04-3867			
Näytepvm:	080205		Tampere	
Asiakas:	PY111	P/Asyv:	Lsyv:	Painokoodi:
Määr.malli:	PY111.P1	Ymp		Haju
Projekti:				Ryhmä: *
	Rh	170205		
Hyväksyjä:	RMA	Hyväks. pvm		

Määrittys	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
-----------	-----	---	--------	-------	---------	---

Näyttenro: 1905-00149-02 Hav. paikka: Raholan vanha kp pv 661
Til.näyttenro 04-3867
Näytepvm: 080205 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.pintavesi 0 Haju
Projekti: Ryhmä: *

..... Rm 170205
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäminen	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
COND-318P	19	G	Sähkönjohtavuus, konduktometria	31	mS/m	
PH-307P	19	G	pH, elektrometrinen	6.1		
CODMN-27P	19	G	Kemiallinen hapenkulutus CODMn, titrimetrinen	0.8	mg/l	
FE-197P	19	G	Rauta, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , spektrofotometri	1600	µg/l	
MN-216P	19	G	Mangaani, K ₂ S ₂ O ₈ -hajotus, spektrometria	190	µg/l	
NTOT-406P	19	G	Kokonaistyyppi, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , FIA	1400	µg/l	

Näytenro: 1905-00152-01 Hav. paikka: Raholan vanha kp pv 662
Til.näytenro 04-3867
Näytepvm: 090205 10:30 Tampere
Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
Määr.malli: PY111.P1 Ymp Haju
Projekti: Ryhmä: *
..... RM 170205
Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

Määrittäjä	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
------------	-----	---	--------	-------	---------	---

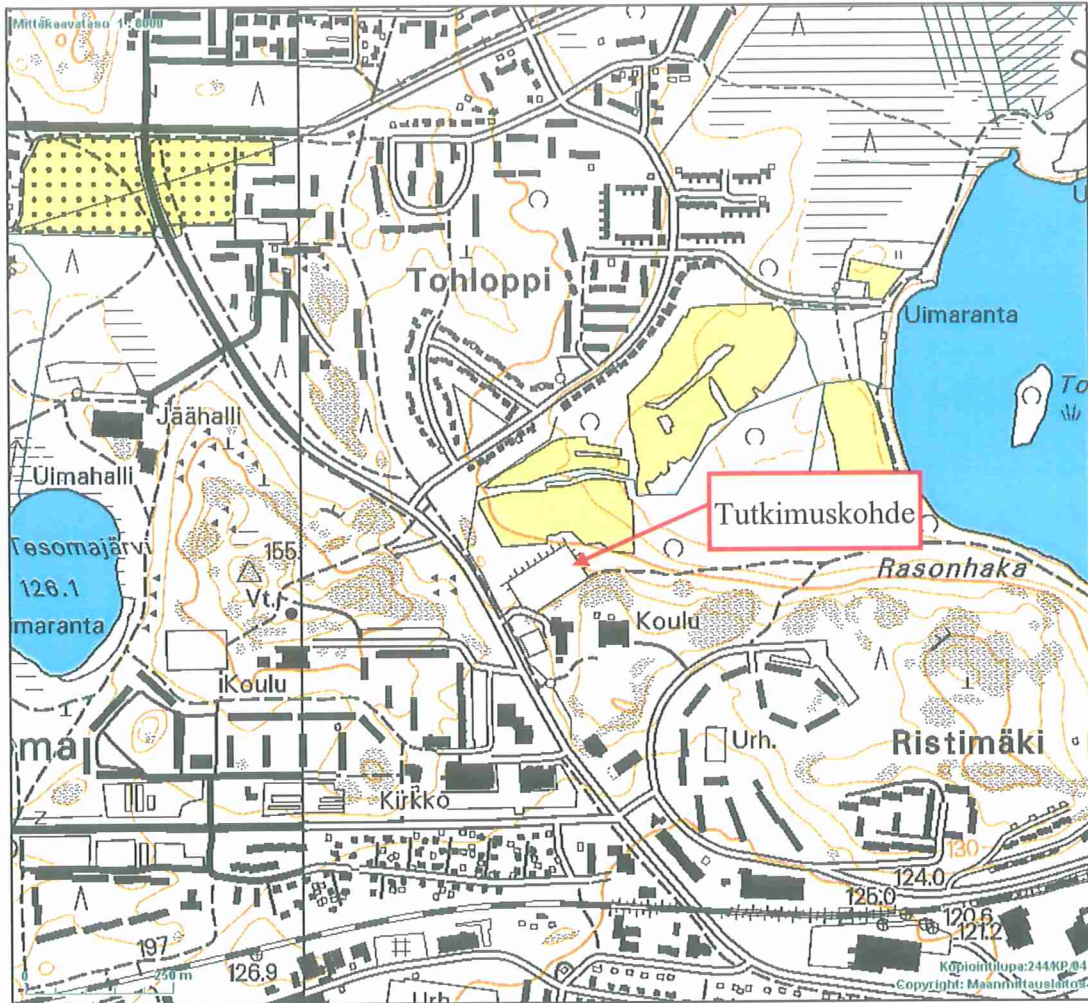
Näytenro: 1905-00152-02 Hav. paikka: Raholan vanha kp pv 662
 Til.näytenro: 04-3867
 Näytepvm: 090205 10:30 Tampere
 Asiakas: PY111 P/Asyv: Lsyv: Painokoodi:
 Määr.malli: PY111.pintavesi 0 Haju
 Projekti: Ryhmä: *


..... Rn 170205
 Hyväksyjä: RMA Hyväks. pvm

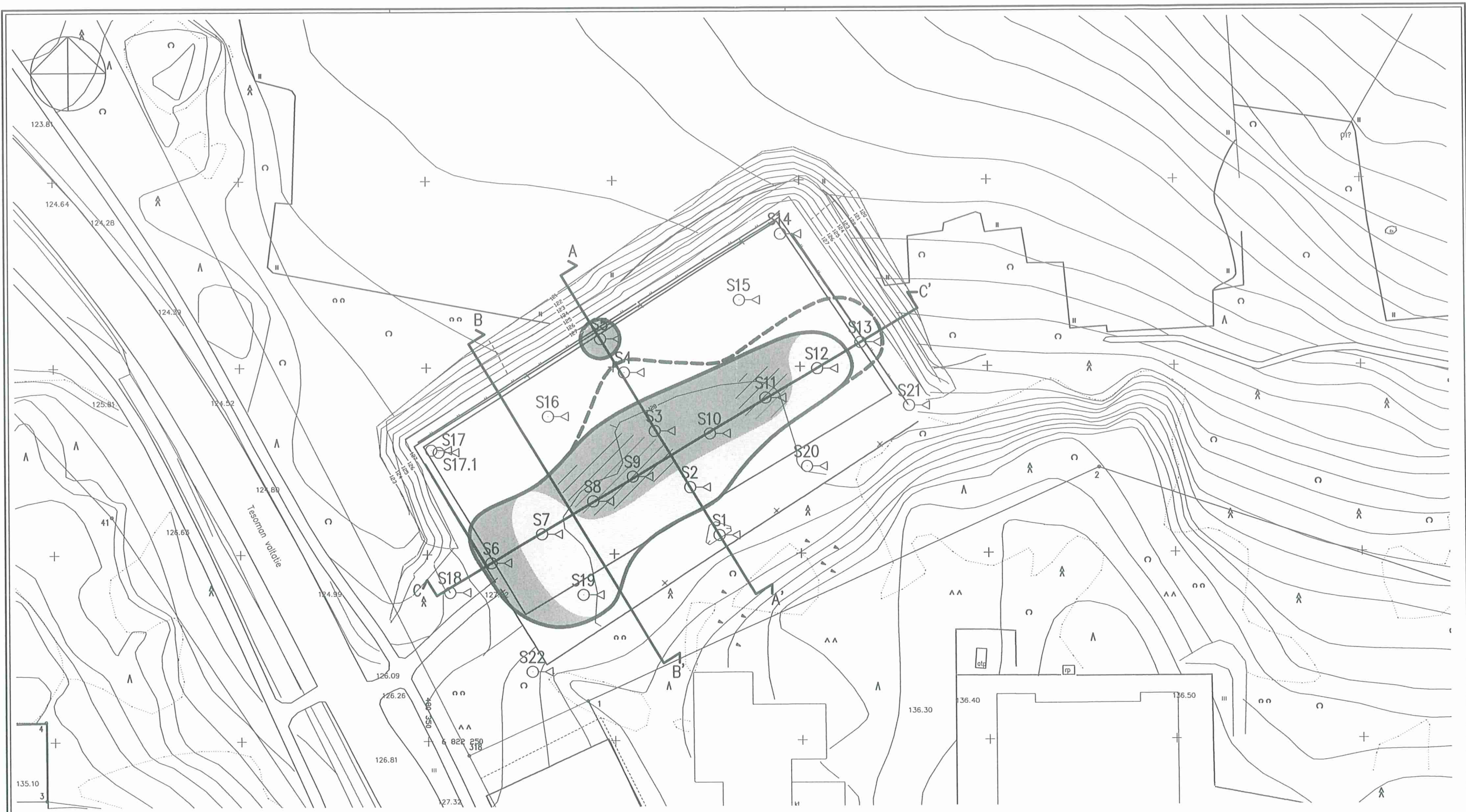
Määrittys	Lab	K	Kuvaus	Tulos	Yksikkö	M
COND-318P	19	G	Sähkönjohtavuus, konduktometria	28	mS/m	
PH-307P	19	G	pH, elektrometrinen	6.1		
CODMN-27P	19	G	Kemiallinen hapenkulutus CODMn, titrimetrinen	2.0	mg/l	
FE-197P	19	G	Rauta, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , spektrofotometri	2400	µg/l	
MN-216P	19	G	Mangaani, K ₂ S ₂ O ₈ -hajotus, spektrometria	150	µg/l	
NTOT-406P	19	G	Kokonaistyyppi, hajotus K ₂ S ₂ O ₈ , FIA	1900	µg/l	

LIITE 3







TUTKIMUSKOHTTEEN SIJAINTI JA
TUTKIMUSKARTTA




	Raholan vanha kaatopaikka, Tampere	Proj.nro 04-3867	Liite 1
	Yleiskartta kohteen sijainnista	Pvm. 17.2.2005	Piirt./Tark. TBa



Merkkien selitys:

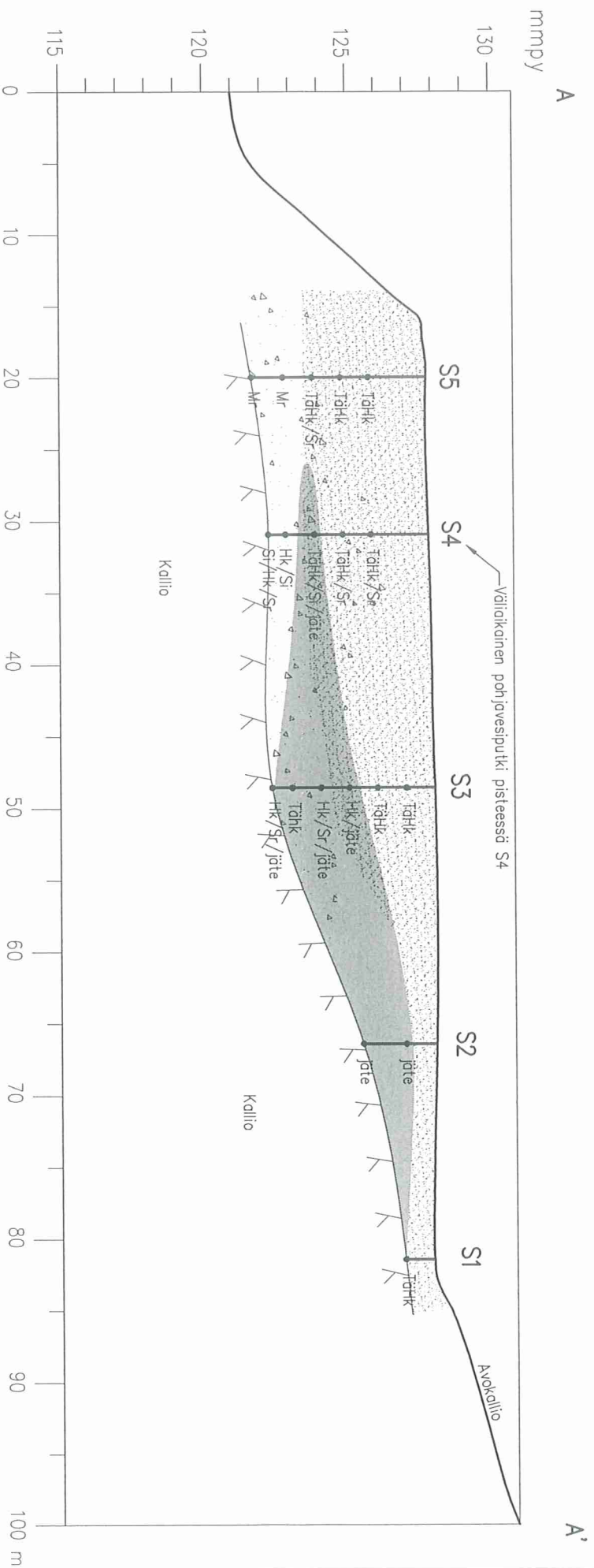
-  = Tutkimuspiste
-  = Raskasmetallit yli SAMASE raja-arvojen
-  = Arvioitu pilaantunut alue
-  = Raskasmetallit ja öljyhilivedyt alle SAMASE raja-arvojen
-  = Arvioitu jätetäytön raja
-  = Öljyhilivedyt yli SAMASE raja-arvojen

KUNNAN OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNO	PROJEKTINUMERO	ASIAKKAAN PROJEKTINUMERO	PIIR. NRO.
			04-3867		1
KOHDE			SISÄLTÖ		
Raholan kaatopaikka, Tampere			Tutkimuspisteiden sijaintikartta 1:1000		
			SUUNN.	ASIAKIRJA	
			PIIRT.	Tutkimusraportti	
			TARKAST.	ARKKIKOKO	TIEDOSTON NIMI
			PVM.	A3	3867-1 Tutkimuskartta.dwg
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI			PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120		

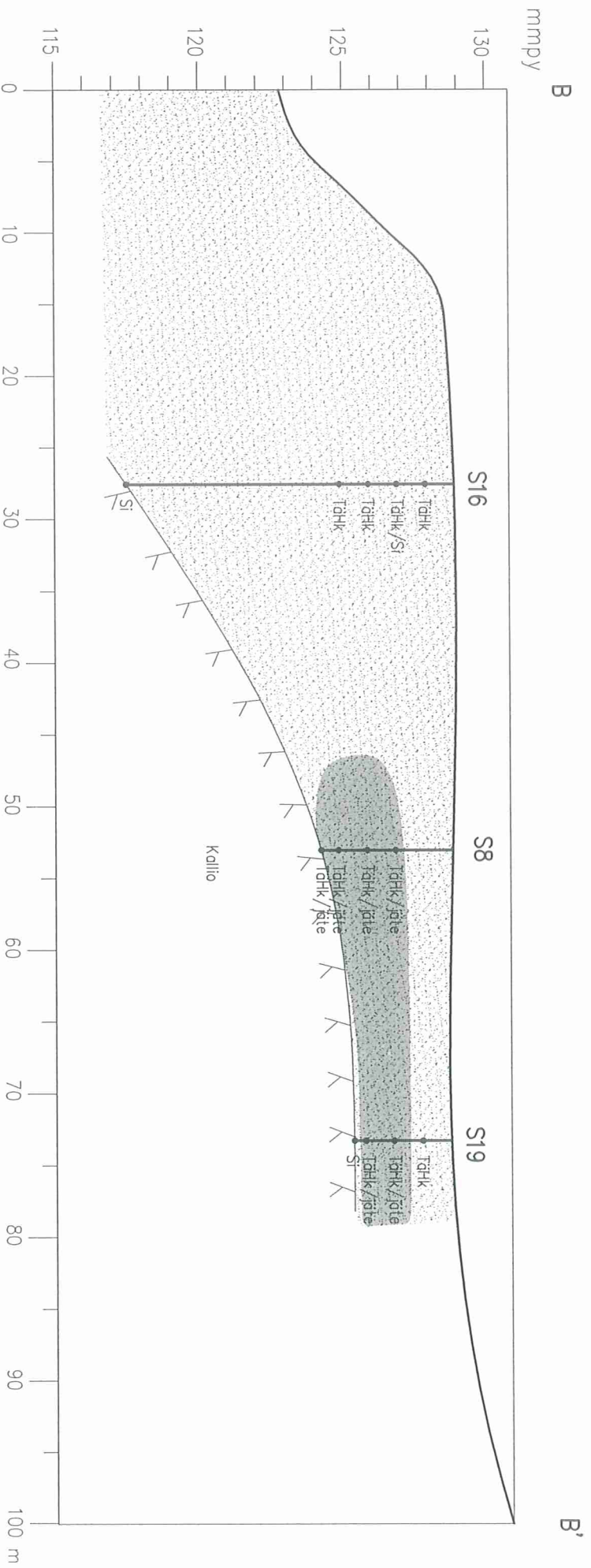
LIITE 4

LEIKKAUKSET A-A , B-B ja C-C
ILMAKUVAT

Leikkaus A-A'



Leikkaus B-B'

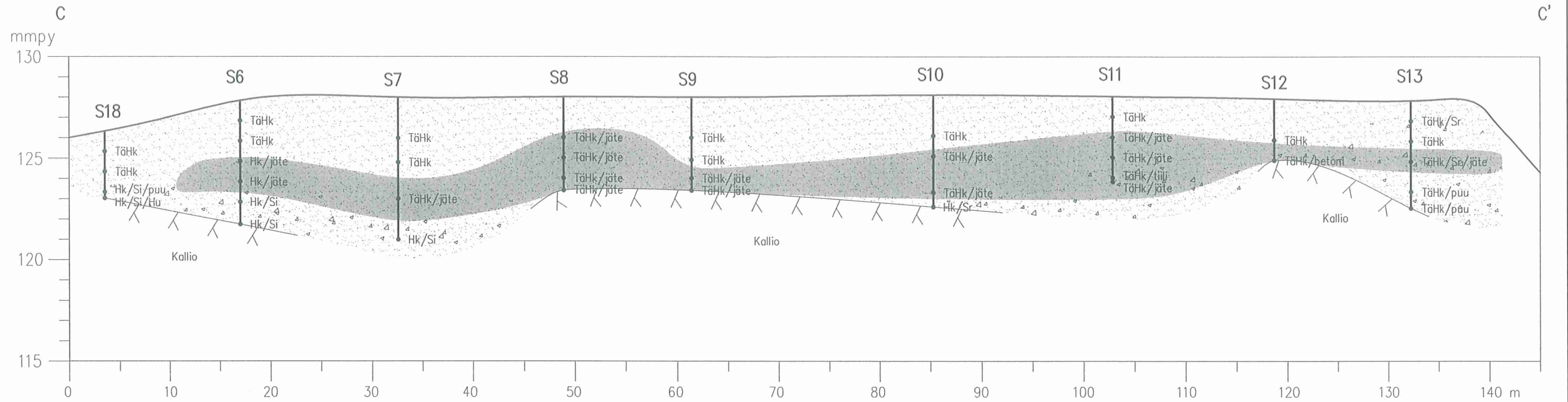


KUNNAN OSA	KORTTELIT/ILIA	TONTIT/RNID	PROJEKTINUMERO	ASIAKKAAN PROJEKTINUMERO	PIIR. NRQ.
			04-3867		2
KOHDE	SISÄLTÖ			SUHDE	
Raholan kaatopaikka, Tampere	Leikkaus A-A' Leikkaus B-B'			Y 1:200, X 1:400	
SUUNN.	TBÄ	ASIAKIRJA			
PIIRI.	LTA	Asiakirja			
TARKAST.	ARKKIKO	TIEDOSTON NIMI			
PVM.	A3	3867-2 Leikkaukset.dwg			

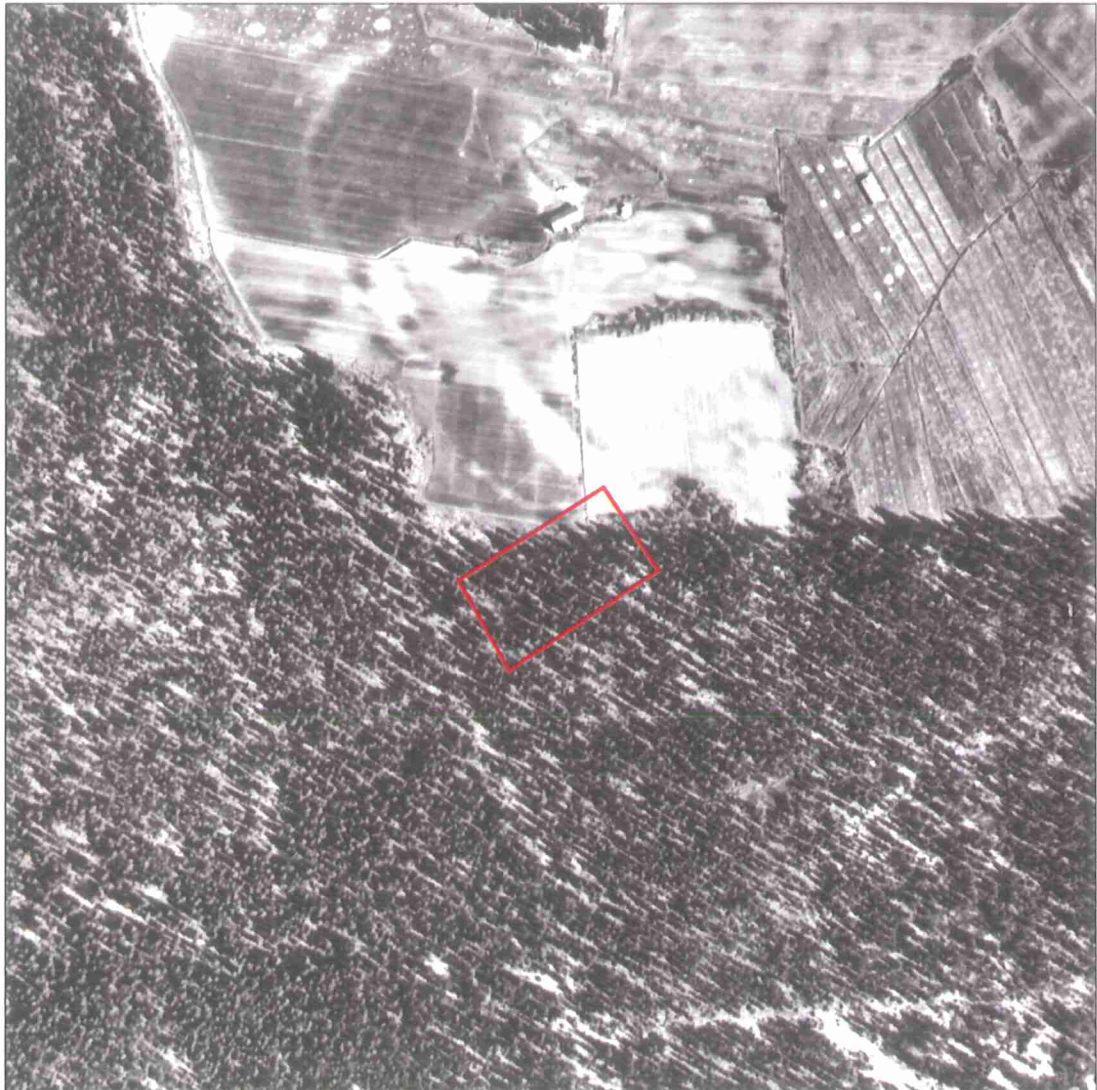


RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI

PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120



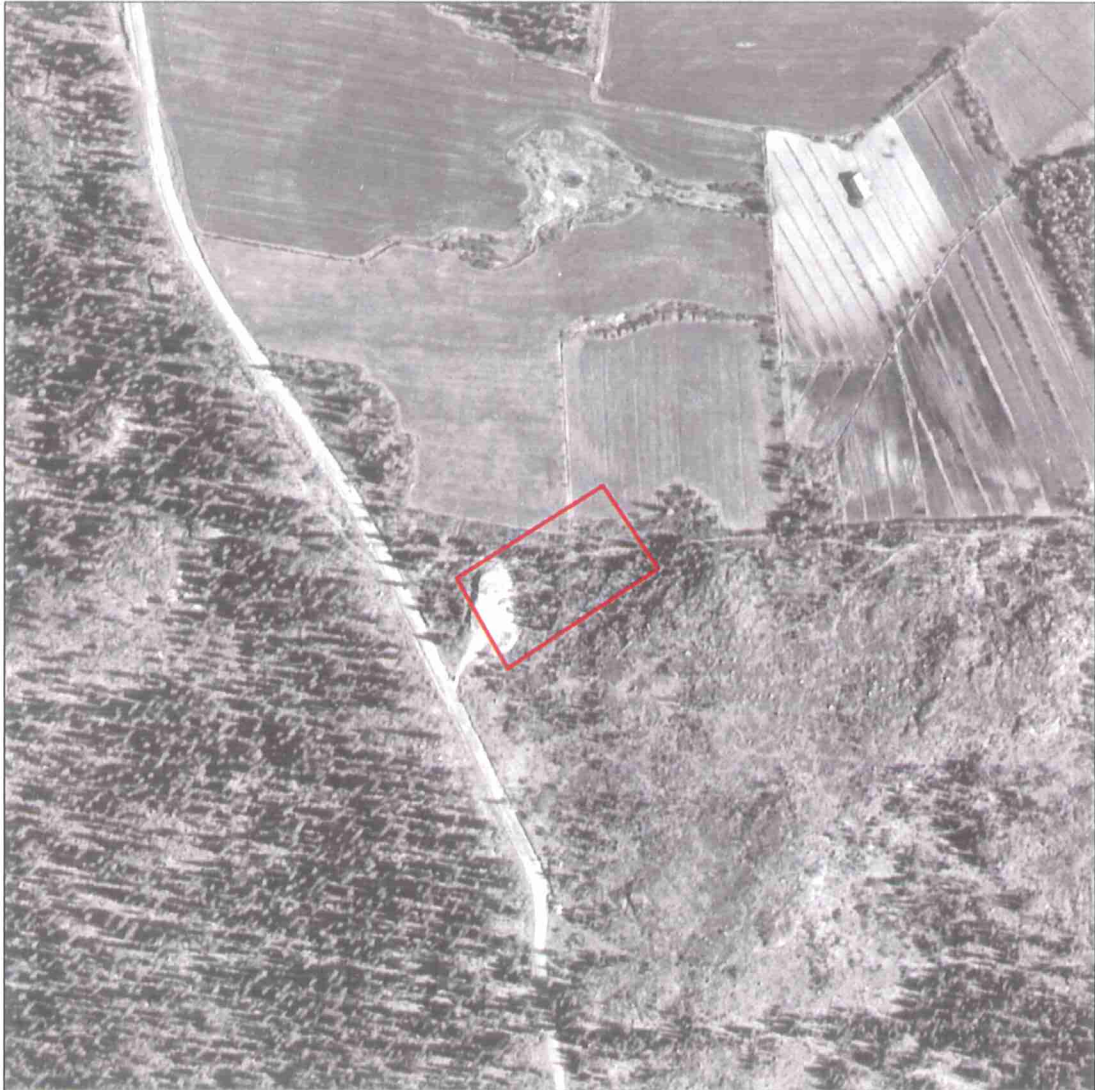
KUNNAN OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNID	PROJEKTINUMERO	ASIAKKAAN PROJEKTINUMERO	PIIR. NRD.		
			04-3867		3		
KOHDE			SISÄLTÖ	SUHDE			
Raholan kaatopaikka, Tampere			Leikkaus C-C'	Y 1:200, X 1:400			
			SUUNN.	ASIAKIRJA			
			PIIRT.	TBÄ	Asiakirja		
			TARKAST.	LTA	ARKKIKOKO	TIEDOSTON NIMI	
			PVM.	13.12.2004	A3	3867-3 Leikkaukset.dwg	
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI			PUH. 09-5617 210	FAX. 09-5617 2120			



— Kentän raja v. 2004



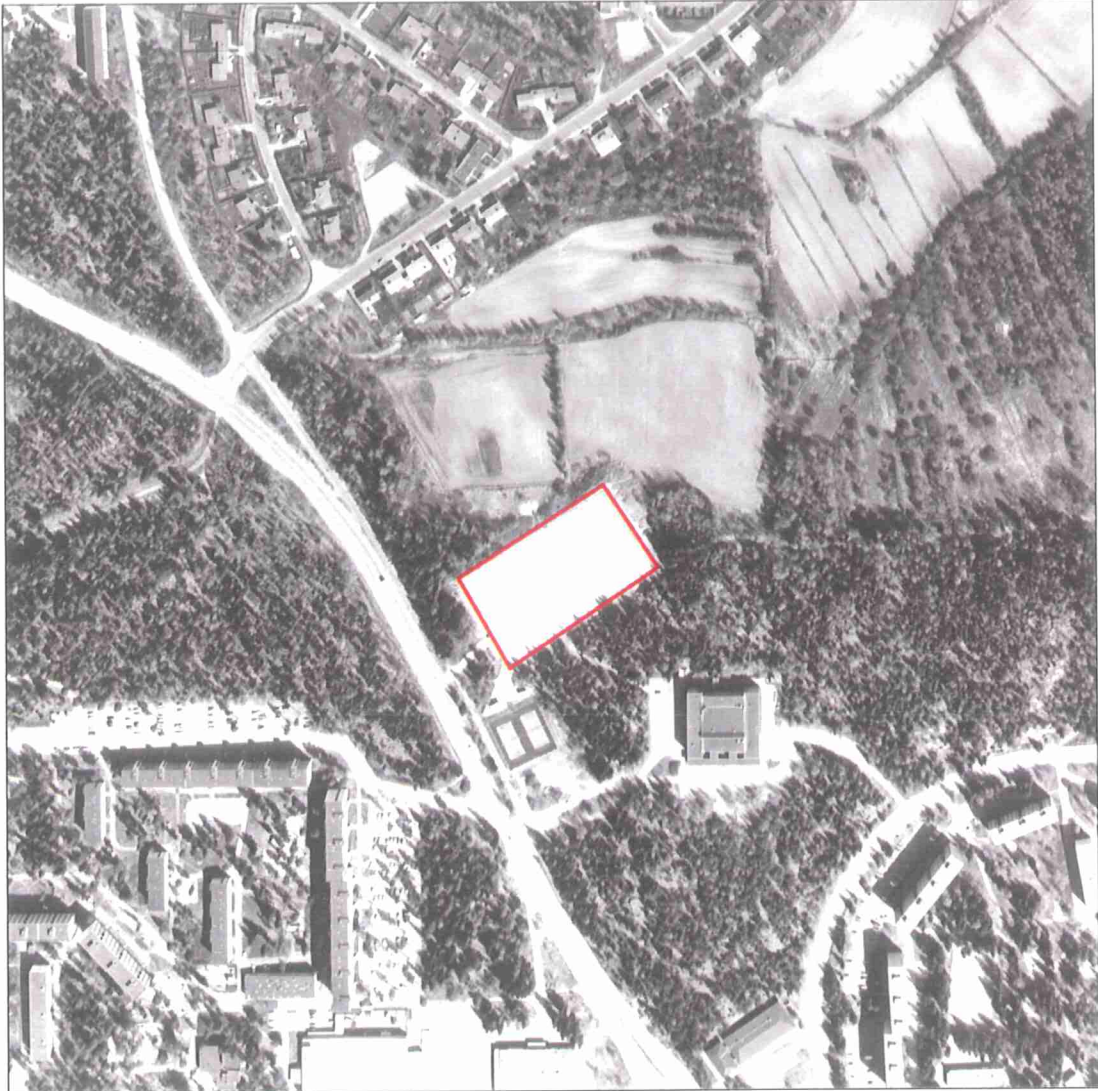
— Kentän raja v. 2004



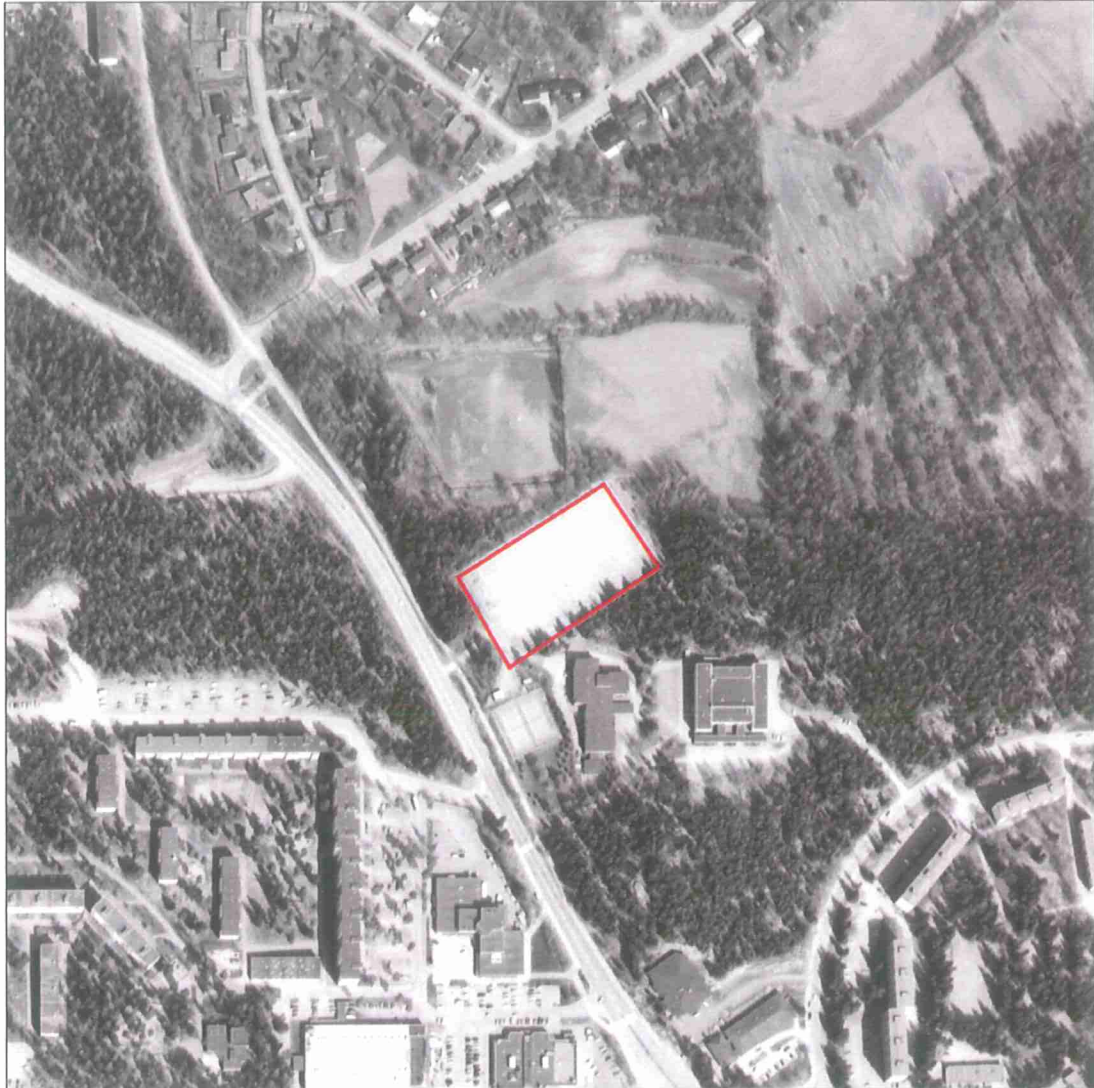
— Kentän raja v. 2004



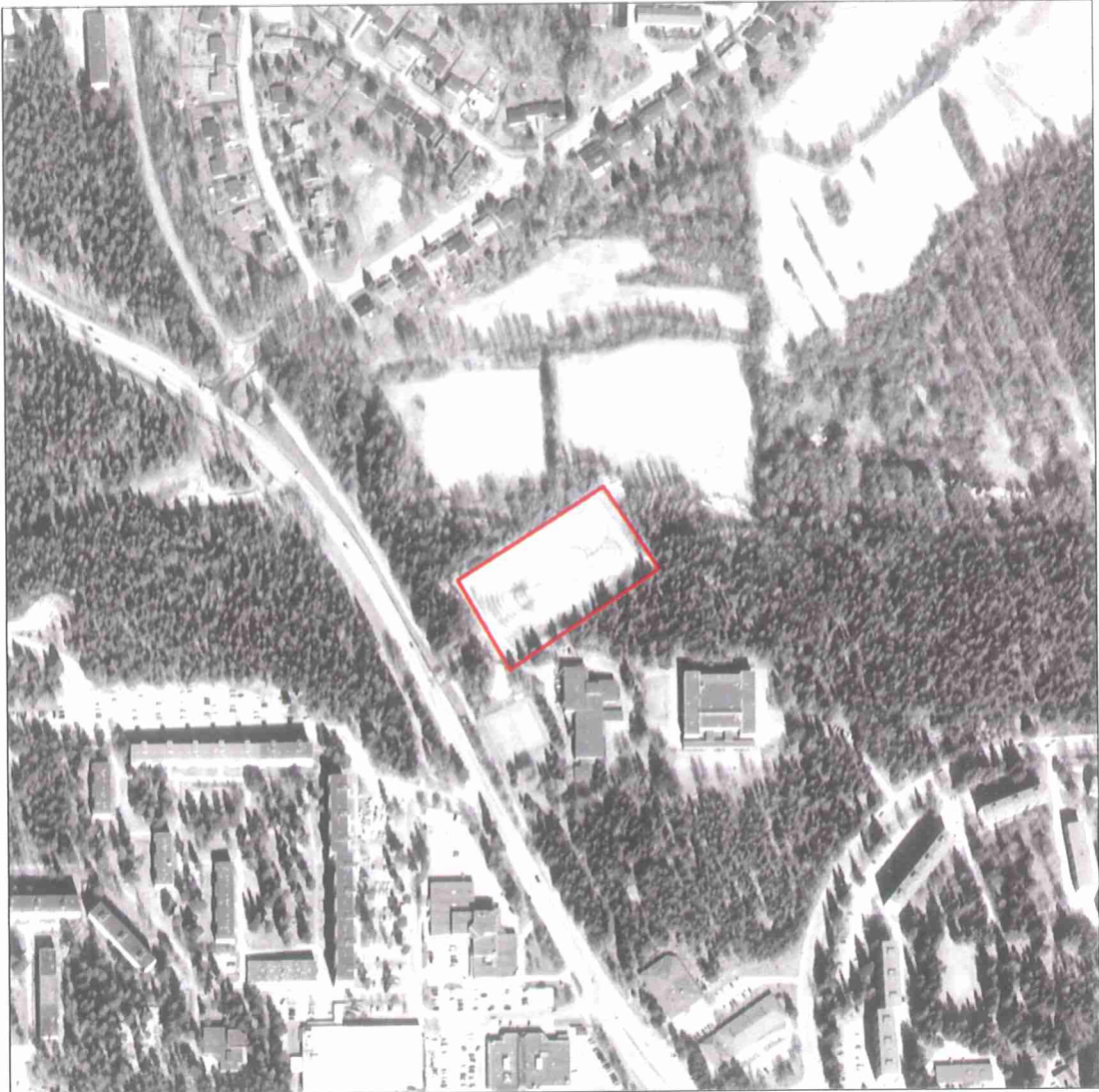
— Kentän raja v. 2004



— Kentän raja v. 2004



— Kentän raja v. 2004



— Kentän raja v. 2004

LIITE 5
VALOKUVAT



Kuva 1. Kuva otettu kohti itää. Kairauskalusto tutkimuspisteellä S16. Väliaikainen pv-putki pisteessä S4. Kentän oikealla laidalla nähtävissä kalliorinne.



Kuva 2. Kuva otettu kohti länttä. Tutkimuspiste S17 kentän kulmassa.