

Tampereen kaupunki

Pyynikin sosiaali- ja terveysaseman tontti

Riski- ja toimenpidekartoitus

Viite	8212 2792
Versio	1
Pvm	31.3.2009
Hyväksynyt	L. Parviainen
Tarkistanut	T. Pulkkinen,
Kirjoittanut	K. Mustajärvi

Ramboll Finland Oy
PL 718, Pakkahuoneenaukio 2
33101 Tampere
Finland

Puhelin: 020 755 6800
www.ramboll.fi

Sisällys

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHDE	1
2.1	Sijainti ja omistus	1
2.2	Rajaukset ja koko	1
2.2.1	Yleistä	1
2.2.2	Kaatopaikan rajaus	2
2.3	Pohjasuhteet	2
2.4	Pohjavesi ja pintavesi	2
2.5	Toimintahistoria	3
2.6	Nykyinen toiminta ja rakennukset	3
2.7	Kaavatilanne	3
2.8	Naapurusto	3
3.	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET	4
3.1	Maaperän pohjatutkimus ja pilaantuneisuus	4
3.1.1	Pohjatutkimus	4
3.1.2	Haitta-ainetutkimukset	4
4.	TUTKIMUS	4
4.1	Historiaselvitys ja tutkimussuunnitelma	4
4.2	Maaperänäytteenotto	4
4.3	Maanäytteiden ja jätenäytteiden kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit	5
4.4	Vesinäytteenotto	5
4.5	Vesinäytteiden laboratorioanalyysit	6
4.6	Huokosilmamittaukset	6
4.7	Mittaukset	6
5.	TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	6
5.1	Maanäytteet	6
5.1.1	Pintamaa (0...1,5 m)	6
5.1.2	Pohjamaa	6
5.2	Jäte	7
5.3	Vesinäytteet	7
5.4	Huokoskaasut	7
5.5	Haitta-aineiden kokonaismäärät	8
6.	PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTARPEEN ARVIOINTI	8
6.1	Riskinarvioinnin rajaukset ja muut lähtökohdat	8
6.1.1	Ohjearvojen soveltuvuus	9
6.1.2	Kriittisten haitta-aineiden valinta	9
6.2	Kriittiset haitta-aineet ja niiden esiintyminen	9
6.3	Haitta-aineiden kulkeutuminen	10
6.3.1	Kulkeutumisreitit	10
6.3.2	Kulkeutuminen jätetäytöstä pintamaahan	10
6.3.3	Kulkeutuminen pohjaveteen ja kohteen ulkopuolelle	10
6.3.4	Kulkeutuminen ulkoilmaan	11
6.3.5	Kulkeutuminen sisäilmaan	11
6.3.6	Kulkeutuminen pohjamaahan	11
6.3.7	Kulkeutuminen Näsijärveen	12
6.4	Terveysriskit	12
6.4.1	Mahdolliset altistujat	12
6.4.2	Altistuminen hengitysilman kautta	12
6.4.3	Altistuminen pintamaan kautta	13
6.4.4	Altistuminen veden kautta	13
6.4.5	Epäsuora altistuminen	13
6.5	Ekologiset riskit	13

6.5.1	Altistujat	13
6.5.2	Altistuminen maaperän haitta-aineille	14
6.5.3	Altistuminen suotovesille	14
6.5.4	Ekologiset riskit, yhteenveto	14
6.6	Muut kaatopaikasta aiheutuvat riskit	15
6.7	Epävarmuustarkastelu	15
6.7.1	Epävarmuutta lisäävät tekijät	15
6.7.2	Epävarmuutta vähentävät tekijät	16
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	16

LIITTEET

Liite 1	Valokuvia alueesta
Liite 2	Ilmakuvia vuosilta 1946 - 2000
Liite 3	Yhteenveto analyysituloksista, maa- ja jätenäytteet
Liite 4	Koekuoppakortit
Liite 5	Laboratorion analyysitodistukset
Liite 6	Lowflow-mittausten ja vesinäytteiden analyysitulosten yhteenveto
Liite 7	Kaasumittausten yhteenveto
Liite 8	Haitta-aineiden ominaisuudet
Liite 9	Haitta-aineiden kulkeutumisen käsitteellinen malli

PIIRUSTUKSET

8212 2792-1	Sijaintikartta	1: 20 000
8212 2792-2	Tutkimuspiirustus	1: 1 000
8212 2792-3	Poikkileikkaus (A-A)	1: 200
8212 2792-4	Poikkileikkaus (B-B)	1: 200
8212 2792-5	Poikkileikkaus (C-C)	1: 200
8212 2792-6	Pilaantuneet alueet ja haitta-aineiden esiintyminen, pintamaa ja peittokerrokset	1: 500
8212 2792-7	Pilaantuneet alueet ja haitta-aineiden esiintyminen, jätetäyttö	1: 500
8212 2792-8	Pilaantuneet alueet ja haitta-aineiden esiintyminen, pohjamaa	1: 500

1. JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena oli selvittää Tampereen Pyynikillä, Tipotiellä sijaitsevan entisen kaatopaikan jätetäyttöjen laatua, paksuutta ja haitta-ainepitoisuuksia. Alueelle laaditaan uutta asemakaavaa, jossa alueelle on tarkoitus kaavoittaa uusi Pyynikin sosiaali- ja terveysasema. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös arvioida tontin soveltuvuutta sosiaali- ja terveysaseman sijaintikohteeksi sekä arvioida kaatopaikan haitta-aineista aiheutuvia riskejä nykyiselle maankäytölle.

Historiatietojen ja ympäristötutkimusten perusteella on arvioitu entisestä kaatopaikasta nykyiselle maankäytölle aiheutuvia riskejä ja vaikutuksia sekä arvioitu pilaantumisen johdosta tehtäviä eri toimenpidevaihtoehtoja, jotta kiinteistölle voidaan toteuttaa suunnitelman mukainen rakennus ja toiminnot.

Ramboll on laatinut kohteeseen tutkimussuunnitelman sekä suorittanut tämän tutkimuksen maa-alueen omistavan Tampereen kaupungin toimeksiantosta. Tutkimusalueen rajaus on Tipotien entisen kaatopaikan alue. Entisen kaatopaikan alueella varastoidaan tällä hetkellä väliaikaisesti Tampereen kaupungin kaduilta poistettua hiekoitushiekkaa ja mm. lehtiä.

Tilaaajan edustajana on ollut Liisa Parviainen Tampereen kaupungin Tilakeskuksesta. Ramboll Finland Oy:ssä työstä ovat vastanneet projektipäällikkö M.Sc. Tomi Pulkkinen, suunnittelijoina FT Kaisa Mustajärvi ja B.Env.Man. Olli Lehtovaara.

2. KOHDE

2.1 Sijainti ja omistus

Kohde sijaitsee osoitteessa Tipotie 2 / Pirkankatu 32. Suunnittelualue käsittää IV kaupunginosassa (Amuri) korttelissa 432 tontin nro 6 sekä osan tontin pohjoispuolella olevaa Vesilinnanpuistoa. Alueen omistaa Tampereen kaupunki.

Kohteen koordinaatit ovat (YKJ) x: 6825 669 y: 3325 944. Kohteen sijainti on esitetty sijaintikartassa 82122792 - 1.

2.2 Rajaukset ja koko

2.2.1 Yleistä

Kohde sijaitsee Pirkankadun vieressä. Tutkimusalue rajoittuu etelässä Pirkankatuun, lännessä Tipotiestä varastoalueelle kääntyvään risteykseen ja pohjoisessa rata-alueeseen. Idässä tutkimusalue rajoittuu sorapintaiseen jalkapallokenttään ja kaakossa korttelin 67 tontti nro 10, jolla sijaitsee kaksi tennishallia.

Tutkimusalueen rajaus on esitetty tutkimuskartassa, piirustus 82122792 - 2. Tutkimusalueen pinta-ala on noin 2,4 ha. Yleiskuvia tutkimusalueesta on esitetty liitteessä 1.

2.2.2 Kaatopaikan raja

Kaatopaikka-alue on rajattu maastotutkimusten, ilmakuvien ja historiatietojen perusteella. Kaatopaikka-alueen kokonaispinta-ala on arvioitu 1,2 ha. Kaatopaikan raja on esitetty piirustuksessa 82122792 - 2.

Tutkimusten perusteella on arvioitu jätetäytön ja peittomaiden tilavuutta. Jätetäytön paksuus vaihtelee 1...15 m ja jätetäytön tilavuudeksi on arvioitu 68 000 m³tr. Jätetäytön päällä, karttaan kaatopaikan alueeksi rajatulla alueella on pintamaita n. 55 000 m³tr. Paksuimmillaan jätetäyttöä voi olla jopa 18 m. Jätetäytön, peittomaiden ja perusmaan rajapintoja on esitetty leikkauspiirustuksissa 82122792 - 3...6.

2.3 Pohjasuhteet

Pirkankadun varressa tontilla 432-6 maanpinta on noin tasolla +127,5, josta maanpinta laskee voimakkaasti pohjoiseen kaatopaikalle päin. Kaatopaikan maanpinta vaihtelee tasoilla noin +112...119.

Kaatopaikan jätetäytön alapuolinen pohjamaa on tehtyjen tutkimusten perusteella soraa ja/tai hiekkaa. Kaatopaikan täytöt on ilmeisesti tehty joko vanhalle soranottopaikalle tai luontaisen rinteeseen alle. Soraharjun lievealueella on myös savi ja silttikerrostumia, joita havaittiin myös tutkimusalueella. Nämä maakerrokset ovat heikosti vettä läpäiseviä. Kalliopintaa ei havaittu tutkimuksissa eikä sen taso alueella ei ole tiedossa. Pohjasuhteet on esitetty leikkauspiirustuksissa 82122792 - 3...5.

Kaatopaikalle ei ole rakennettu nykylainsäädännön mukaisia pohja- tai pintarakenteita. Jätteen päälle on tehty pääasiassa sorasta/soramoreenista koostuva pintakerros, jonka paksuus vaihtelee tämän tutkimuksen perusteella 1,5...5 m (KK3: 1,5 m, KK4 ja KK5: 5m).

2.4 Pohjavesi ja pintavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Epilänharju- Villilä (0483702 A) 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee n. 1,5 km kohteesta länteen.

Pohjaveden virtaussuunnasta kohteesta ei ole tutkimustietoa. Alueesta n. sijaitsee 2,3 km luoteeseen sijaitsee Hyhkyn vedenottamo. Karttatarkastelun perusteella pohjaveden virtaussuunta ei ole kohteesta vedenottamon suuntaan, vaan todennäköisesti kohti Näsijärveä (pohjoiseen) tai harjun myötäisesti kohti itää.

Kohteen lähialueet ovat pääasiassa pinnoitettua, sadevesiviemäroityä kaupunkialueetta, jolla syntyy hyvin vähän pohjavettä. Tutkimusalueella ei ole sadevesiviemärointiä, joten alueen pinta- ja hulevedet imeytyvät maastoon ja/tai päätyvät pintavaluntana kohteen pohjoispuolelle. Osa alueelle satavista vesistä pääsee imeytymään jätteeseen ja huuhtomaan sitä. Jätetäytön alla on osin huonosti vettä läpäiseviä maakerroksia, mutta suurelta osin täytön alla on suuren vedenjohtavuuden omaava sorakerros. Harjusta saattaa purkautua pohjavettä Näsijärveen, joka sijaitsee noin 400 m kohteesta pohjoiseen.

Alueella ei tutkimuksen yhteydessä havaittu pohjavettä. Täytön sisäistä vettä havaittiin koekuoppien kaivun yhteydessä hyvin vähän, ainoastaan koekuopassa KK9 syvyydellä 3,0 m maanpinnasta. Pohjavesiputken PVP1 vedenpinta oli noin tasolla +106 ja putken PVP2 noin tasolla +109.

2.5 Toimintahistoria

Kaatopaikka on ollut käytössä vuosina 1922 - 1966. Jätteen läjittäminen on aloitettu todennäköisesti alueen keskivaiheilta, nykyisen tenniskeskuksen luoteisnurkalta nykyisen lehti- ja hiekoitushiekan läjitysalueen alta. Kaatopaikan täyttöjen kehitystä on arvioitu ilmakuviosta vuosilta 1946, 1956, 1966, 1995, 2000 ja 2006. Liitteessä 2 on ilmakuvat vuosilta 1946, 1956, 1966 ja 2000.

Kaatopaikalle sijoitetun jätteen laadusta, sijainnista ja määristä ei ole tarkkaa historiatietoa. Tämän tutkimuksen perusteella kaatopaikalle on sijoitettu lähinnä orgaanisia jätteitä; pääosin kotitalousjätteitä mutta myös rakennusjätettä, mm. tiiltä. Lisäksi alueelle on sijoitettu todennäköisesti Marjatan sairaalasta tai toisesta sairaalasta peräisin olevia sairaalajätteitä (lääkkeitä).

Varsinaisen kaatopaikkatoiminnan jälkeen aluetta on käytetty lakaisuhiekan ja lehtijätteen sijoituspaikkana.

Tutkimusalueen itäreunassa, tenniskentän ja urheilukentän kohdalla on sijainnut teollisuusrakennus, jonne on ollut rautatieyhteys. Ko. rakennus näkyy vuosien 1946, 1956 ja 1966 ilmakuvissa. Teollisuusrakennuksessa tahtuneesta toiminnasta ei ole tietoa.

2.6 Nykyinen toiminta ja rakennukset

Koko tutkimusalue on pinnoittamaton. Alue toimii Tampereen kaupungin ulkovarastona, jossa varastoidaan väliaikaisesti mm. hiekoitushiekkaa, lehtiä, kadunlakaisujätteitä ja sekalaisia tarvikkeita. Alueen itäosassa sijaitsee Ratinan tenniskenttä. Alueelle suunnitellaan rakennettavaksi Tampereen uusi sosiaali- ja terveysasema.

2.7 Kaavatilanne

Kaupunginvaltuuston v.1995 hyväksymässä keskustan osayleiskaavassa korttelin 67 tontti nro 9 on liikennealuetta. Vesilinnanpuisto on urheilu- ja virkistyspalvelujen aluetta ja alue on varattu urheilu- ja pallokenttien alueeksi. Keskustan osayleiskaava ei ole oikeusvaikutteinen.

Korttelissa 67 tontilla nro 9 on voimassa 25.08.1999 vahvistunut asemakaava nro 7498. Sen mukaan alue on autopaikkojen korttelialuetta (LPA). Tontille saa sijoittaa korttelin VII-127-2 autopaikkoja. Tontin läpi kulkee maakaasuputki. Vesilinnanpuistossa on voimassa 15.08.1986 vahvistunut asemakaava nro 6404, jossa alue on urheilu- ja virkistyspalvelualuetta.

Alueelle laaditaan parhaillaan kaavamuutosta, jonka tarkoituksena on muuttaa alueen käyttötarkoitusta yleisen rakennuksen tontiksi, jotta tontille voitaisiin rakentaa kaupungin uusi sosiaali- ja terveysasema (kaava nro 8177).

2.8 Naapurusto

Tutkimusalueen välittömässä läheisyydessä, kaatopaikan kaakkoisreunaan rajautuvassa rinteessä, sijaitsee tenniskeskus. Alueen pohjoispuolella on rautatie, eteläpuolella Pirkankatu ja itäpuolella sorapintainen urheilukenttä, jota käytetään mm. palloilukenttänä.

Kaatopaikan naapurustossa on asuinalueita Pirkankadun eteläpuolella. Lähimmät asuinrakennukset ovat molemmilla asuinalueilla noin 60 metrin etäisyydellä kaatopaikan reunasta.

Pirkankadun eteläpuolella sijaitsee entinen liikennelaitoksen autovarikko, joka tällä hetkellä on Tampereen ammattiopiston käytössä.

3. AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

3.1 Maaperän pohjatutkimus ja pilaantuneisuus

Alueelle on tehty v. 2006 pohjatutkimus (Pohjatutkimusraportti, 06.11.2006) sekä selvitys maa-alueen pilaantuneisuudesta Geotesti Oy:n toimesta (Selvitys maa-alueen pilaantuneisuudesta, 31.10.2006).

3.1.1 Pohjatutkimus

Pohjatutkimuksessa maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta tutkittiin 7 tutkimuspisteessä. Tutkimuksissa havaittiin täyttömaata n. 0,5...3,5 m syvyydellä, näytepisteessä 7 jopa 10 m kerros ja täyttömaan seassa havaittiin paikoin runsaasti rakennus- ym. jätettä. Maakerros täyttömaan alla oli tiivistä hiekkaa/soraa. Tiiviin hiekka/sora kerrostuman arvioitiin alkavan n. tasolta +108...+115. Kallion pinnan korkeusasemaa ei määritetty. Vuonna 2006 tehdyn tutkimuksen kairauspisteet on esitetty tutkimuskartassa numeroilla 1...7 (piirustus 82122792 - 2).

3.1.2 Haitta-ainetutkimukset

Haitta-ainetutkimuksessa maaperästä otetuista 12 näytteestä määritettiin laboratoriossa öljyhiilivedyt ja 12 näytteestä arseeni, barium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, molybdeeni, nikkeli, lyijy, vanadiini ja sinkki. Pilaantuneisuustutkimuksessa maaperässä havaittiin ylempät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia kuparia, sinkkiä, lyijyä sekä öljy-yhdisteitä. Vuonna 2006 tehdyn tutkimuksen kairauspisteet on esitetty tutkimuskartassa numeroilla 1...7 (piirustus 82122792 - 2). Haitta-ainetutkimuksen analyysitulokset on esitetty laboratorioanalyysitulosten yhteenvedossa, liitteessä 3.

4. TUTKIMUS

4.1 Historiaselvitys ja tutkimussuunnitelma

Tampereen kaupunki toimitti tähän tutkimukseen alueen vanhoja karttoja, ilmakuvia vuosilta 1946 -2006 sekä ilmakuvien perusteella tehtyjä karttoja täyttöjen etenemisestä kaatopaikka-alueella. Ramboll laati tutkimussuunnitelman historiatietojen ja aiempien tutkimusten perusteella. Tutkimussuunnitelmaa ja jatkosuunnittelua varten alue ruudutettiin 20 m x 20 m ruutuihin.

Tutkimus sisälsi ensimmäisessä vaiheessa koekuoppien kaivua ja näytteiden analysointia sekä kenttämittareilla että laboratoriossa. Tutkimussuunnitelmaa tarkennettiin toisessa vaiheessa, jossa tehtiin porakonekairauksia täytökerroksen paksuuden selvittämiseksi ja asennettiin pohjavesiputkia, joista otettiin vesinäytteitä ja mitattiin kaatopaikkakaasuja. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 82122792 - 2.

4.2 Maaperänäytteenotto

Maaperä- ja jätenäytteet otettiin kaivinkoneella kaivetuista koekuopista sekä raskaalla porakonekairalla.

Koekuoppien kaivamisen yhteydessä tutkittiin peitemaakerroksen paksuutta, tehtiin havaintoja jätteen laadusta ja maavedestä. Näytteitä otettiin kerrok-

sittain noin 1 m välein kaasutiiviisiin pusseihin. Koekuoppia kaivettiin kaivinkoneella 15 kpl ja lapiokaivuna 1 kpl (KK1...16).

Porakonekairauksia tehtiin 3 kpl (KP1...3). Lisäksi maaperänäytteitä otettiin pohjavesiputken asennuksen yhteydessä (PVP1...2). Kairauksilla pyrittiin määrittämään jätetäytön paksuus ja otettiin maanäytteitä jätetäytön alapuolisesta perusmaasta. Jätetäytön alapuolisesta maasta otettiin yhteensä 18 näytettä.

Jätekerros haisi vanhalle maatuneelle kaatopaikkajätteelle (KK3, KK5...13, KK15) ja täyttöjen seassa oli myös sairaalajätteitä, esim. lääkepakkauksia (KK8, KK10, KK13, KK15). Koekuopan KK8 jätteistä saatiin eroteltua Aamulehti toukokuulta 1954 ja koekuopasta KK13 löydettiin Uusisuomi vuodelta 1935. Kaikissa jätekerrokseen tehdyissä koekuopissa jätteen todettiin koostuvan pääasiassa hajonneesta talousjätteestä, jonka seassa on melko paljon hiekkaa/soraa. Jäte sisältää paljon lasia sekä pienempiä määriä metallia, nahkaa ja kumia.

Pirkankadun tasolla olevan tontin 432-6 maaperässä ei havaittu kaatopaikkajätettä, mutta jonkin verran betonin ja asfaltin kappaleita sekä rautoja havaittiin koekuopissa KK1 ja KK4.

Maanäytteitä otettiin tutkimuksen yhteydessä yhteensä 97 kpl. Koekuoppakortit ovat raportin liitteenä 4.

4.3 Maanäytteiden ja jätenäytteiden kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit

Kaikki jätetäytöstä ja maaperästä otetut näytteet tutkittiin InnoV-X epäorgaanisten haitta-aineiden röntgenfluoresenssiin perustuvalla kenttämittarilla.

Viidestätoista (15) jätetäytöstä ja pintamaasta otetusta näytteestä sekä viidestä pohjamaasta otetusta näytteestä analysoitiin Eurofins Scientific Finland Oy:n laboratorioissa TerrAttesT-paketti, joka sisältää yli 200 haitta-ainetta. Määritetyt haitta-aineet on esitetty liitteessä 5. TerrAttesT-paketin analyysitodistuksissa on raportoitu vain määritysrajan ylittäneet haitta-ainepitoisuudet. Paketin sisältämät haitta-aineet on esitetty tutkimustodistusten viimeisellä sivulla. Laboratorion tutkimustodistukset ovat liitteenä 5.

4.4 Vesinäytteenotto

Koekuopissa ei havaittu täytönsisäistä vettä riittävästi, jotta vesinäyte olisi saatu otettua. Vesinäytteiden ottoa varten alueelle asennettiin Tampereen kaupungin toimesta 2 pohjavesiputkea (PVP 1 ja PVP 2), joiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 82122792-2. Kummastakin putkesta mitattiin kentällä lämpötila, sähkönjohtavuus, liuenneen kiintoaineksen määrä, liuenneen hapen määrä, pH ja redox-potentiaali sekä otettiin vesinäyte. Kenttämittausten tulokset on esitetty liitteessä 6. Kenttämittaukset ja näytteenotto tehtiin LowFlow – tekniikalla ja laitteilla (YSI556). Low-Flow näytteenotto on Yhdysvaltojen ympäristöviranomaisen U.S. EPA kehittämä näytteenottotekniikka, jolla saadaan häiriintymätön vesinäyte. Näytteenotto suoritettiin U.S. EPA ohjeen SOP GW0001 mukaisesti.

Pohjavesiputken PVP1 vesi oli lähes kirkasta ja kellertävää. Pohjaveden pinnankorkeus ennen pumppauksen aloittamista oli +106,66 ja lopetettaessa +105,38. PVP2 vesi oli huomattavan sameaa. Pohjaveden pinnankorkeus ennen pumppauksen aloittamista oli +109,38 ja lopetettaessa +108,06. Pohjavesiputkien vesi ei ilmeisesti ole varsinaista pohjavettä, vaan jätetäytön sisäistä vettä.

4.5 Vesinäytteiden laboratorioanalyysit

Kummastakin vesinäytteestä analysoitiin Eurofins Scientific Finland Oy:n laboratoriossa TerrAttesT-paketti. Laboratorion tutkimustodistukset ovat liitteenä 6.

4.6 Huokosilmamittaukset

Molemmista pohjavesiputkista (PVP 1 ja PVP 2) mitattiin kaatopaikkakaasujen muodostumista GA-94 kaatopaikkakaasumittarilla (CH₄, CO₂, O₂, H₂S) sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia PID-mittarilla. Mittaukset tehtiin 5 minuutin tuottomittauksina. Pohjavesiputken suu teipattiin umpeen mittauksen ajaksi ja imuletku laskettiin putkeen teippiin tehdystä viilosta. Mittauksissa ei havaittu kaasuntuotantoa eikä haihtuvia hiilivetyjä. Mittaustaulukot ovat liitteenä 7.

4.7 Mittaukset

Näytepisteet mitattiin Tampereen kaupungin toimesta tutkimussuunnitelman perusteella paikoilleen ennen koekuoppien kaivamista. Koekuoppien sijainteja tarkistettiin kaivamisen jälkeen, sillä joitakin kuoppia jouduttiin siirtämään maastossa. Pohjavesiputkien sijainnit mitattiin niiden asentamisen jälkeen. Mittaukset suoritettiin tarkkuus-GPS -laitteistolla.

Kaatopaikka-alueen pinnan maastokartoitus perustuu Geotestin v. 2006 tekemään pintavaaitukseen (Pohjatutkimusraportti, 06.11.2006, Geotesti Oy)

5. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

5.1 Maanäytteet

5.1.1 Pintamaa (0...1,5 m)

Maanäytteitä otettiin jätetäytön päällä olevista pintamaista, jotka suurimmaksi osaksi olivat soraa. Sorakerroksen vahvuus vaihteli 1,5...5 m. Koekuopassa KK15 havaittiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus kuparia (280 mg/kg) sekä kynnsarvon ylittävä pitoisuus kobolttia, sinkkiä, lyijyä sekä PAH-yhdisteistä bentso(a)pyreeniä ja fluoranteenia. Koekuopassa KK2 syvyydellä 1-2 m havaittiin kenttämittauksissa alemman ohjearvon ylittävä sinkkipitoisuus. Lisäksi eri pisteissä pintamaassa havaittiin kynnsarvot ylittäviä pitoisuuksia lyijyä, PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä.

Arvio pintamaan pilaantuneisuudesta on esitetty piirustuksessa 82122792 - 6. Yhteenvedo näytteiden kenttämittaus- ja analyysituloksista on liitteenä 3.

5.1.2 Pohjamaa

Näytepisteessä KP 3 syvyydellä 12,5...14 m maanpinnasta ylittyi ylemmät ohjearvot kuparin ja sinkin sekä PAH-yhdisteiden osalta. Lisäksi samassa pisteessä havaittiin alemmat ohjearvot ylittäviä öljyhiilivetyypitoisuuksia.

Näytepisteestä KP2 syvyydeltä 8,5...9 m otetun näytteen elohopeapitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

Kenttämittauksien perusteella pohjavesiputken PVP2 kohdalta otetussa pohjamaanäytteessä ylittivät kynnsarvot lyijyn ja sinkin osalta.

Lisäksi pohjamaasta löydettiin määritysrajat ylittävät pitoisuudet endosulfaania ja klordaaneja, jolle ei ole määritetty kynnyks- ja ohjearvoja VNa 214/2007:ssa.

Arvio pohjamaan pilaantuneisuudesta on esitetty piirustuksessa 82122792 - 7. Yhteenvedo näytteiden kenttämittaus- ja analyysituloksista on liitteenä 3.

5.2 Jäte

Jätetäytöstä otetuissa näytteissä havaittiin alemman ja ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia kuparia, lyijyä, sikkää, PAH-yhdisteitä sekä öljyhiilivetyjä.

Jätetäytössä havaittiin kaikkia PIMA-asetuksessa määriteltyjä PAH-yhdisteitä vähintään kynnyksarvot ylittäviä pitoisuuksia., mutta alemmat ohjearvot ylittivät ainoastaan bentso (a)antraseenin, bentso(a)pyreenin, fenantreenin ja fluoranteenin osalta.

Endosulfaania havaittiin kynnyksarvon ylittävät pitoisuudet n. 5 m syvyydellä pisteissä KK5 ja KK10.

Arvio jätetäytön pilaantuneisuudesta on esitetty piirustuksessa 82122792 - 9. Yhteenvedo näytteiden kenttämittaus- ja analyysituloksista on liitteenä 3.

5.3 Vesinäytteet

Pohjavesiputkista PVP 1 ja PVP2 otetut vesinäytteet edustavat täytön sisäistä vettä eivätkä alueen varsinaista pohjavettä. Täytön sisäinen vesi edustaa kaatopaikan sisäistä tilaa ja vajoveden vaikutusta haitta-aineiden liikkuvuuteen. Pohjavesiputkista PVP1 otetussa näytteessä havaittiin öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä, joiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ole korkeita. PVP 2:sta otettua vesinäytettä ei kyetty suodattamaan, joten siinä havaitut korkeat sinkkipitoisuudet johtuvat todennäköisesti näytteen sisältämästä kiintoainesta. Lisäksi havaittiin pieniä pitoisuuksia lukuisia metalleja, mutta pitoisuudet ovat luonnollisten kaivovesien luokkaa.

Vesien havaitut haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisempia kuin keskimäärin kaatopaikkojen valumavesissä.

Hyhkyn vedenottamolta v. 2008 otetusta raakavesinäytteestä ei havaittu haitta-aineita, esim. raskasmetalleja, joita on havaittu tässä kohteessa.

Yhteenvedo vesinäytteiden analyysituloksista on liitteenä 6.

5.4 Huokoskaasut

Kaatopaikkakaasun tuottomittauksella arvioidaan jätekerroksen anaerobisen hajoamisen vaihetta. Kaasuntuotantoa ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia mitattiin 2 pohjavesiputkista. Mittauksissa ei havaittu metaania, hiilidioksidia eikä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. havaittu purkautuvan putkista.

Mittaustulokset vaikuttavat virheellisiltä metaanin ja hiilidioksidin osalta koska maaperän huokosilmassa on aina hiilidioksidia tai entisellä kaatopaikalla edes jonkin verran metaania.

Yhteenvedo kaasumittausten tuloksista on liitteenä 7.

5.5 Haitta-aineiden kokonaismäärät

Haitta-aineilla pilaantunutta pintamaata arvioidaan olevan yhteensä noin 2 000 m² alueella. Pilaantuneen pintamaakerroksen paksuus vaihtelee 1...2 m. Pilaantunutta pintamaata on arviolta noin 3 000 m³ (6 000 t).

Jätetäytön määräksi arvioidaan noin 68 000 m³ ktr ja laajuudeksi on noin 1,2 ha. Jätetäytön paksuus vaihtelee 1...15 m.

Pohjamaan arvioidaan olevan pilaantunut n. 2 000 m² alueelta. Pilaantuneisuuden syvyydestä ei ole tarkkaa tietoa, mutta mikäli pilaantuneisuuden arvioidaan olevan levinnyt metrin syvyyteen, on pohjamaassa pilaantuneita maamassoja noin 2 000 m³ (4 000 t).

Haitta-aineiden kokonaismäärät jätteessä arvioitiin jätteen kokonaismäärän ja haitta-ainepitoisuuksien laboratorioanalyysitulosten keskiarvon perusteella. Pinta- ja pohjamaassa haitta-ainemäärät arvioitiin 20 m x 20 m koeruudun, havaitun haitta-ainepitoisuuden ja maakerroksen paksuuden perusteella.

Taulukko 1. Arvioidut haitta-aineiden kokonaismäärät täyttömaassa, jätteessä ja pohjamaassa

Haitta-ainemäärät (kg)	pintamaa (kg)	jäte (kg)	pohjamaa (kg)
arseeni (As)		2 000	
kadmium (Cd)		300	
kromi (Cr)		2 000	
koboltti (Co)		8 000	20
kupari (Cu)	400	35 000	400
lyijy (Pb)	900	124 000	100
elohopea (Hg)		40	6
nikkeli (Ni)		4 000	
sinkki (Zn)	700	131 000	600
antraseeni		100	20
bentso(a)antraseeni		300	20
bentso(a)pyreeni	1	300	20
bentso (k) fluoranteeni		100	10
naftaleeni		100	
fenantreeni		1 000	100
fluoranteeni	3	1 000	100
endosulfaani		10	
öljyhiilivedyt (C10-C40)	900	5 000	1 300

6. PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

6.1 Riskinarvioinnin rajaukset ja muut lähtökohdat

Riskinarvioinnin tavoitteena on selvittää kohteen maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta nykyisellä käyttömuodolla. Soveltuvuutta arvioidaan kvalitatiivisesti haitta-aineiden kulkeutumisen sekä niiden mahdollisesti aiheuttamien terveys- ja ympäristöriskien avulla.

Riskinarvioinnin perusteella pyritään määrittämään pilaantuneisuudesta aiheutuvat riskit ympäristölle.

6.1.1 Ohjearvojen soveltuvuus

Kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä kohteessa viljellä ravintokasveja. Alueen lähiympäristössä ei sijaitse leikkipuistoa, päiväkotia tai muita herkkiä kohteita. Jätetäytössä tai pinta- ja pohjamaassa ei havaittu erityisesti haihtuvia yhdisteitä. Maaperän kynnys- ja ohjearvot voisivat soveltua sellaiseen pilaantumisen arvioimiseen kohteessa. Koska kohteessa on jätetäyttöä, riskinarviota ei voi tehdä pelkän ohjearvovertailun perusteella.

Suunnittelun käyttömuodon perusteella alueella sovelletaan alempia ohjearvoja. Mikäli alueelle jätetään pilaantuneita aineksia, joiden pitoisuudet ylittävät alemmat ohjearvot, tulee laatia tarkennettu riskinarvio.

6.1.2 Kriittisten haitta-aineiden valinta

Riskinarvioinnissa on keskitytty arvioimaan kaatopaikan keskeisimpiä haitta-aineita. Tarkasteluun on valittu haitta-aineet seuraavin perustein:

- Haitta-ainepitoisuus maaperän pintakerroksissa ylittää VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvon.
- Haitta-ainepitoisuudet jätetäytössä ylittävät VNa:n 214/2007 mukaisen kynnysarvon.
- Haitta-ainepitoisuus jätetäytön alapuolisessa maakerroksessa ylittää VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvon.
- Haitta-ainepitoisuus kaatopaikan sisäisessä vedessä saattaa olla haitallinen terveydelle tai ympäristölle.

Tarkastelussa on huomioitu kaikki tiedossa olevat tutkimustulokset alueelta. Arseenin pitoisuudet maaperän pintakerroksissa vaikuttavat normaaleilta Pirkanmaalla esiintyviltä taustapitoisuuksilta, eikä arseenia siksi ole näiden kannalta tarkasteltu.

6.2 Kriittiset haitta-aineet ja niiden esiintyminen

Haitta-aineiden pitoisuudet kohteen pintamaassa, jätetäytössä sekä pohjamaassa ylittivät kynnysarvon usean haitta-aineen osalta, joten kohteen maaperän pilaantuneisuus ja pilaantuneisuuden laajuus tulee selvittää.

Tässä riskinarvioinnissa kaatopaikan kriittisiksi haitta-aineiksi on valittu kapaleessa 6.1 esitettyjen kriteerien perusteella seuraavat:

- Täyttömaa/jätteen yläpinta: koboltti (Co), kupari (Cu), lyijy (Pb), sinkki (Zn), bentso(a)pyreeni, fluoranteeni, öljyhiilivedyt
- Jätetäyttö: Kadmium (Cd), kromi (Cr), koboltti (Co), kupari (Cu), lyijy (Pb), Elohopea (Hg), nikkeli (Ni), Sinkki (Zn), PAH-yhdisteet antraseeni, Bentso-a-antraseeni, bentso-a-pyreeni, bentso(k)fluoranteeni, naftaleeni, fenanatreeni, fluoranteeni, sekä torjunta-aine endosulfaani ja öljyhiilivedyt
- Maaperä jätteen alapuolella: Koboltti (Co), kupari (Cu), lyijy (Pb), Elohopea (Hg), Sinkki (Zn), PAH-yhdisteet antraseeni, Bentso-a-antraseeni, bentso-a-pyreeni, bentso(k)fluoranteeni, naftaleeni, fe-

nanatreeni, fluoranteeni, sekä torjunta-aine endosulfaani ja öljyhiilivedyt

Haitta-aineiden ominaisuudet on kuvattu liitteessä 8. Haitta-aineiden ominaisuudet on esitetty pääosin haitta-aineiden tietokorteissa, jotka ovat peräisin Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteista (Suomen ympäristö 23/2007).

6.3 Haitta-aineiden kulkeutuminen

6.3.1 Kulkeutumisreitit

Haitta-aineiden kulkeutumisreittejä on kuvattu liitteessä 9 (haitta-aineiden kulkeutumisen käsitteellinen malli).

Haitta-aineet voivat teoriassa kulkeutua kaatopaikalta ulkoilmaan ja rakennusten sisäilmaan sisäilmaan, jätetäytön alapuoliseen maaperään ja pinta- ja pohjaviesien mukana Näsijärveen. Eri kulkeutumisreittien merkittävyyttä ja todennäköisyyttä käsitellään seuraavissa kappaleissa.

6.3.2 Kulkeutuminen jätetäytöstä pintamaahan

Haitta-aineet voivat kulkeutua jätetäytöstä pintamaahan haihtumalla, mutta koska kohteessa ei havaittu helposti haihtuvia yhdisteitä, ei haihtuminen ole merkittävä kulkeutumisreitti kohteessa.

Haitta-aineita voi kulkeutua jätetäytöstä pintamaahan maanrakennustöiden yhteydessä. Tämä tulee kunnostussuunnitelman ja pohjarakennusratkaisujen sekä kunnallistekniikan suunnittelun yhteydessä mikäli kohteeseen käyttömuoto muuttuu ja kohteeseen rakennetaan.

6.3.3 Kulkeutuminen pohjaveteen ja kohteen ulkopuolelle

Jätetäytöstä haitta-aineet voivat kulkeutua pohjaveteen pintavesien suotussa jätetäytön läpi ja aineiden kulkeutuessa orsiveden mukana pohjaveteen.

Kohteen pintavedet imeytyvät täyttöön, mutta kohteeseen ei todennäköisesti imeydy pintavesiä muualta. Pohjaveden pinnasta kohteessa ei ole tietoa - pohjavettä ei havaittu kairausten yhteydessä, jotka ulottuivat syvimmillään 19,5 metriin (KP1). Orsivettä havaittiin koekuopassa KK9 n. 3 m syvyydessä ja koekuopassa KK10 n. 2 m syvyydellä. Kohteen jätetäytön alapuolinen pohjamaa on huokoista soraa/hiekkaa johon ja jonka läpi haitta-aineet kulkeutuvat suhteellisen helposti.

Raskasmetallit ovat pääosin huonosti veteen liukenevia, joten niiden kulkeutuminen pohjaveteen ei ole todennäköistä. Haitta-aineista naftaleeni on liukoisin, mutta sen pitoisuus ylitti pohjamaassa vain kynnysarvon, joten kulkeutuminen pohjaveteen on epätodennäköistä. Vajovedessä havaittiin myös muita PAH-yhdisteitä, joita voi veden mukana kulkeutua ympäristöön.

Haitta-aineista endosulfaani on hieman kulkeutuva ja jo pienet pitoisuudet maaperässä voivat aiheuttaa riskin talousvetenä käytettävän pohjaveden laadulle. Alueen pohjavettä ei kuitenkaan käytetä talousvetenä, vaan se purkautuu todennäköisesti lännessä Näsijärveen. Endosulfaanin kulkeutuminen pohja- ja pintavesien mukana on mahdollista, mutta sisäisessä vedessä ei havaittu määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia endosulfaania.

Hyhkyn pohjavedenottamolta ei ole raakavedessä havaittu haitta-aineita, jotka voisivat olla peräisin tältä alueelta. Vedenottamo sijaitsee yli 2 km kohteesta, ja pohjaveden virtaussuunta on todennäköisesti kohteesta pois päin,

joten haitta-aineiden kulkeutuminen vedenottamolle on epätodennäköistä. Haitta-aineiden kulkeutumisuuunta ei todennäköisesti ole vedenottamolle päin.

6.3.4 Kulkeutuminen ulkoilmaan

Pintamaan ylimmän kerroksen 0...0,5 m kautta alueella voi altistua kuparille, lyijylle ja sinkille. Näitä haitta-aineita havaittiin ylimmässä 0...0,5 m kerroksessa vain yhdessä pisteessä. Pintamaasta kyseisiä haitta-aineita voi kulkeutua ulkoilmaan maan pölyämisen seurauksena.

Kohteessa ei havaittu helposti haihtuvia yhdisteitä. Jätetäytöstä sisäilmaan voivat kohteessa haihtua lähinnä naftaleeni ja öljyjen keskitisleet. Haihtumista voi tapahtua sellaisilla alueilla, joilla jätteen päällä oleva maakerros on ohut tai huokoinen. Naftaleenin havaittu pitoisuus kohteessa oli pieni, vain kynnyksarvot ylittävä, joten sen kulkeutuminen jätetäyttökerrosten läpi ulkoilmaan on epätodennäköistä.

6.3.5 Kulkeutuminen sisäilmaan

Kohteessa ei havaittu pohjavettä, eikä pohjaveteen helposti kulkeutuvia haihtuvia yhdisteitä, joten pohjavesi on niin syvällä että pohjavedestä haihtuminen ei ole merkittävä kulkeutumisreitti.

Kohteen jätetäytössä tai pohjamaassa ei havaittu helposti haihtuvia yhdisteitä. Jätetäytöstä sisäilmaan voivat kohteessa haihtua lähinnä naftaleeni ja öljyjen keskitisleet, mutta nykyiset rakennukset sijaitsevat jätetäytöstä niin etäällä, että sisäilmaan kulkeutuminen haihtumalla ei ole merkittävä altistusreitti.

Koska pintamaassa havaittiin vain suhteellisen pienellä alueella haitta-aineita, ei kulkeutuminen rakennusten sisäilmaan pölyämisen seurauksena ole merkittävä kulkeutumisreitti.

Lisäksi sisäilmaan voi kulkeutua hyvin pieniä määriä metaania (CH₄). Huokoskaasu mittauksissa ei kuitenkaan havaittu metaania. Metaania voi kuitenkin muodostua kaatopaikan hajoavasta jätteestä, joten sen haihtuminen tulee ottaa huomioon mikäli alueen käyttömuoto muuttuu tai jätetäyttöjä kaivetaan.

6.3.6 Kulkeutuminen pohjamaahan

Kaatopaikan jätetäytöstä on kulkeutunut haitta-aineita kaatopaikan alapuoliseen pohjamaahan. Pohjamaassa on havaittu kobolttia, kuparia, lyijyä, elohopeaa, sinkkiä sekä PAH-yhdisteitä: antraseenia, bentso(a)antraseenia, bentso(a)pyreeniä, bentso(k)fluoranteenia, naftaleenia, fenanatreenia, fluoranteenia ja öljyhiilivetyjä. Nämä haitta-aineet ovat naftaleenia ja endosulfaania lukuun ottamatta huonosti kulkeutuvia, joten niiden leviäminen laajemmalle, kaatopaikan ympäristöön pohjamaasta esim. orsivesien mukana on epätodennäköistä, mutta mahdollista. Kulkeutumista pohjamaahan voi tapahtua edelleen.

Jätteen alapuolinen maa on huokoista soraa, joten vajoveden mukana siihen kulkeutuu haitta-aineita suhteellisen helposti. KP 1 ulottui sorakerroksen läpi silttikerrokseen. Yleensä haitta-aineiden kulkeutuminen silttikerroksen läpi on epätodennäköistä. Pisteeseen KP 3 pohjasavessa havaittiin kuitenkin ylemmät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä sekä mm. kuparia ja sinkkiä, joten kulkeutumista myös saviseen pohjamaahan on tapahtunut.

6.3.7 Kulkeutuminen Näsijärveen

Kaatopaikan pintavesien ja sisäisen veden/orsivesien purkautuessa Näsijärveen, voivat niihin mahdollisesti liuenneet haitta-aineet kulkeutua Näsijärveen.

Sisäisessä vedessä havaitut haitta-ainepitoisuudet olivat pieniä, ainoastaan sinkin ja arseenin pitoisuudet ylittivät talousvedelle asetetut laatu normit. Jätetäytössä havaitut haitta-aineet naftaleenia ja endosulfaania lukuun ottamatta ovat huonosti kulkeutuvia ja heikosti veteen liukenevia. Eivätkä siksi todennäköisesti kulkeudu Näsijärveen. Vaikka naftaleeni ja endosulfaani voivat liueta veteen ja kulkeutua vesien mukana ei näitä haitta-aineita havaittu sisäisestä vedestä.

Haitta-aineiden kulkeutuminen Näsijärveen on epätodennäköistä.

6.4 Terveysriskit

6.4.1 Mahdolliset altistujat

Haitta-aineille alueella mahdollisia altistujia joita tarkastellaan, ovat tennis- ja urheilukentän käyttäjät, sekä muut alueella liikkuvat henkilöt, esim. kaupungin työntekijät, jotka liikkuvat varastointi ja läjitysalueella. Lisäksi tarkastellaan läheisten asuinrakennusten asukkaiden altistumista.

6.4.2 Altistuminen hengitysilman kautta

Hengitysilman kautta altistumista voi tapahtua joko pintamaasta pölyäville aineille (kupari, lyijy, sinkki) tai jätetäytökerroksesta haihtuville yhdisteille.

Pölyn kautta kuparille, lyijylle tai sinkille altistuminen ei todennäköisesti aiheuta terveysvaikutuksia, sillä todetut pitoisuudet jäävät alle terveysperusteisten SHP_{ter}-arvojen.

Jätetäytökerroksesta haihtuvia yhdisteitä havaittiin ainoastaan naftaleenia. Myös öljyjen keskityslehtet voivat haihtua jonkin verran jätetäytön läpi. Öljyhiihivety ja naftaleeni laimenevat kuitenkin ulkoilmassa nopeasti, joten niiden kulkeutuminen ulkoilmaan ei ole merkittävä kulkeutumisreitti tässä kohteessa.

Mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan rakennusten sisäilmaan, ovat niiden aiheuttamat terveysvaikutukset haitallisempia kuin ulkoilmassa. Nykyiset rakennukset sijaitsevat niin kaukana jätetäytöstä että sisäilman kautta altistuminen ei ole merkittävä altistusreitti. Lisäksi kohteessa havaittiin haihtuvista yhdisteistä, joilla sisäilma altistus on merkittävä altistusreitti, vain naftaleenia (29,1%). Naftaleenin pitoisuudet olivat kuitenkin vain kynnysarvojen ylittäviä, ja jäävät alle terveysperusteisen SHP_{ter} arvon (66 mg/kg). Myös fenantreenille (9,7%) ja fluoranteenille (3,3%) on sisäilma-altistuksen arvioitu olevan altistusreitti., mutta jätetäytössä havaitut maksimipitoisuudet alittavat selvästi terveysperusteiset viitearvot SHP_{ter} (fenantreeni 3 300 mg/kg, fluoranteeni 450 mg/kg).

Lisäksi sisäilmaan voi kulkeutua metaania (CH₄), mutta metaania ei havaittu alueelle asennetuista pohjavesiputkista. Koska alueella kuitenkin on havaittu hajoamistilassa olevaa jätettä, voi metaania tästä huolimatta muodostua kohteessa. Nykyiset rakennukset sijaitsevat niin etäällä kohteesta että metaani ei todennäköisesti aiheuta riskejä, mutta mikäli alueen käyttö muuttuu, tulee metaanin kulkeutumista arvioida uudelleen.

6.4.3 Altistuminen pintamaan kautta

Pintamaan ylimmän kerroksen 0...0,5 m kautta alueella voi altistua kuparille, lyijylle ja sinkille. Näitä haitta-aineita havaittiin ylimmässä 0...0,5 m kerroksessa vain yhdessä pisteessä. Pintamaan altistusta arvioidaan yleensä tapahtuvan esimerkiksi lasten maansyönnin kautta. Nykyisessä käytössä lasten maansyönti ei ole todennäköinen altistusreitti, sillä alueella ei liiku lapsia, jotka voisivat altistua tässä kohdassa havaituille haitta-aineille. Lisäksi pintamaassa havaitut pitoisuudet ovat alle terveysperusteisten viitearvojen (SHP_{ter}) myös lapsille haitallisen lyijyn osalta, joten pintamaan haitta-aineet eivät todennäköisesti aiheuta terveysriskiä pintamaan kautta tapahtuvan altistumisen kautta.

6.4.4 Altistuminen veden kautta

Alueen pohjavettä ei käytetä juomavetenä, joten veden kautta ihmiset voivat altistua kohteen haitta-aineille joutumalla kosketuksiin sisäisten vesien kanssa.

Ihmisten altistuminen kaatopaikalta peräisin oleville haitta-aineille kaatopaikan sisäisten vesien kautta on epätodennäköistä, sillä sisäisiä vesiä havaittiin hyvin vähän. Sisäisten vesien haitta-ainepitoisuudet olivat vähäisiä ja niitä ei todennäköisesti purkaudu maanpinnalle. Sisäisessä vedessä havaittiin suodatetussa näytteessä vanadiinia ja bariumia, sekä mineraaliöljyjä ja PAH-yhdisteitä. Suodattamattomassa näytteessä oli lisäksi kobolttia, kromia, kuparia ja nikkeliä, mutta talousveden laatuvaatimukset alittavia pitoisuuksia.

Mikäli endosulfaania kulkeutuu vesien mukana Näsijärveen voi sille altistuminen esim. uimisen kautta aiheuttaa mahdollista terveysriskiä. Endosulfaania ei kuitenkaan tavattu sisäisestä vedestä eikä sen kulkeutuminen ole todennäköistä. Kulkeutuessaankin haitta-aineet laimenevat Näsijärvessä suureen vesimäärään, jolloin niille altistuminen haitallisessa määrin on epätodennäköistä.

6.4.5 Epäsuora altistuminen

Ihmiset voivat altistua jätetäytössä ja pintamaassa havaituille haitta-aineille epäsuorasti, mikäli alueella kasvaa kasveja käytetään ravinnoksi. Kohteessa ei viljellä, eikä luontaisesti esiinny, ravinnoksi kelpaavia kasveja, joten altistuminen syömällä haitta-ainepitoisia kasveja ei ole nykytilassa todennäköinen altistumisreitti tässä kohteessa.

6.5 Ekologiset riskit

6.5.1 Altistujat

Kohteen läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita tai muita herkkiä tai arvokkaita luontokohteita, joiden elinympäristöihin haitta-aineet voisivat vaikuttaa. Kohteessa ei ole havaittu uhanalaisia tai muita erityisen herkkiä tai huomionarvoisia eläinlajeja.

Kaatopaikan alue on lähinnä hiekka/sorapintaista kenttää, jossa esiintyy joutomaiden kasvillisuutta. Rinteillä kasvaa sekapuustoista metsää. Alueella liikkuvia nisäkkäitä ovat todennäköisesti ketut, jänikset, supikoira, myyrät yms. kulttuuriympäristön lajit.

Näsijärven vesieliöt, esim. kalat altistuvat haitta-aineille mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan pinta/orsi- tai pohjavesien mukana Näsijärveen.

Lisäksi haitta-aineille altistuvat maaperäeliöt.

6.5.2 *Altistuminen maaperän haitta-aineille*

Suurin osa biologisesta aktiivisuudesta (kasvien juuret, maaperäeläimet, kaivautuvat eläimet) tapahtuu 1 m syvyyteen ulottuvassa humus/maakerroksessa. Kohteessa oli ylin 1 m kerros on pääosin täyttösoraa, jossa havaittiin sinkkiä, kuparia, lyijyä ja kobolttia sekä PAH-yhdisteitä bentso(a)pyreeniä, fenantreenia ja fluoranteenia.

Kasvien juuret ovat myös pääosin 1 m syvyydellä, mutta tunkeutuvat myös syvemmälle. Esim. kuparia on maaperässä kasvien kasvuun vaikuttavia pitoisuuksia. Maaperässä kasvien kasvuun kupari alkaa vaikuttaa tavallisimmin pitoisuuksilla 140-500 mg/kg.

Kohdissa missä pintakerros on alle 1 m (esim. KK 15, KK 13), voivat kasvit ja eläimet altistua myös jätetäytön haitta-aineille.

Alueen kasvillisuus ja eläimistö ei kuitenkaan ole erityisen herkkää, joten altistuminen ei muodosta merkittävää ekologista riskiä. Paikoittain voi lieroihin ja edelleen pieniin ja keskisuuriin nisäkkäisiin kertyä pieniä määriä raskasmetalleja.

6.5.3 *Altistuminen suotovesille*

Kohteen suotovesissä ei havaittu korkeita pitoisuuksia haitta-aineita, eikä alueella ollut havaittavissa suotovesilammikoita tai suotovesien purkautumista maanpinnalle. Eläinten altistuminen suotovesille juomalla tai ihokosketuksen kautta ei ole siksi todennäköistä. Kasvit altistuvat suotovesille juuriston vedenoton kautta. Kasveista altistuvat kuitenkin vain puut, joiden juuret voivat ulottua jätetäytökerrokseen.

Metallit ja rasvaliukoiset haitta-aineet eivät kuitenkaan kerry hyvin kasvillisuuteen, koska kasvien juurten valikoiva solukko pysäyttää haitta-aineet tehokkaasti. Mikäli kasvien juuret pääsevät tunkeutumaan jätetäyttöön voivat jotkut haitta-aineista kulkeutua kasvillisuuteen ja siitä edelleen niitä ravinnokseen käytäviin eläimiin. Alueella ruokailevien eläinten elinkyvylle haitta-aineilla ei ole todennäköisesti merkittävää vaikutusta.

6.5.4 *Ekologiset riskit, yhteenveto*

Kohteen haitta-aineista ei ole todennäköistä haittaa erityistä huomiota vaativille herkille luontokohteille tai uhanalaisille lajeille.

Pintamaassa esiintyi raskasmetalleja pisteittäin, mutta koska kohteessa ei ole erityisen herkkiä lajeja, nykyisessä käytössä näistä ei ole kuitenkaan merkittäviä ekologisia riskejä.

Ekologisten riskien ehkäisemiseksi on tulevassa käytössä huolehdittava että:

- kohteen jätetäytön suotovesiä ei pääse purkautumaan maanpinnalle
- maahan mahdollisesti jätettävän jätetäytön läheisyyteen ei suunnitella huoltoa vaativia maanalaisia rakenteita, joiden kunnostustoimien yhteydessä haitta-aineet voivat levitä pintamaahan
- jätetäytön läpi kulkevien suotovesien purkautumisen estäminen Näsjärven suuntaan otetaan huomioon suunniteltaessa esim. kuivatusratkaisuja ja maahan kaivettavia soralla täytettäviä kanavia (vesijohdot viemärit yms. kunnallistekniikka)

- jätetäytön päällä on riittävän paksu kerros puhdasta pintamaata

6.6 Muut kaatopaikasta aiheutuvat riskit

Vanhoista kaatopaikoista saattaa aiheutua myös muita kuin kemiallisen altistuksen aiheuttamia riskejä. Riskit saattavat koskea niin asukkaita, työntekijöitä, alueen virkistyskäyttäjiä, kuin eläimiäkin.

Kaatopaikka-alueella saattaa olla teräviä esineitä, kuten lasia ja metalliesineitä, jotka voivat aiheuttaa naarmuja ja haavoja alueella liikkuville ihmisille ja eläimille. Lisäksi sairaalajätteen joukossa voi olla esim. neuloja (näitä ei tutkimuksen yhteydessä kuitenkaan havaittu) ja avaamattomia lääkepakauksia. Kaatopaikka-alueella jätetäytön päällä on kuitenkin pintamaakerros, joka vähentää riskiä joutua kosketuksiin jätetäytön terävien esineiden kanssa. Pintamaakerros on kuitenkin tällä hetkellä osittain varsin ohut - tennishallin puoleisessa rinteessä noin 0,1 m. Alueella tehtävien kaivutöiden yhteydessä terävät esineet saattavat aiheuttaa työtaturmia ilman asianmukaista suojautumista.

Vaikka jäte on suhteellisen vanhaa, voi sairaalajätteen käsittelystä kohteessa olla myös hygieniariskejä. Mahdollisten taudinaiheuttajien ja lääkejätteen aiheuttamat riskit tulisi selvittää ennen kohteen kunnostamista ja käyttöönottoa.

Kun kaatopaikan jätetäyttö hajoaa ikääntyessään, saattaa jätetäyttö painua. Jätetäytön painuessa myös sen päällä olevat maakerrokset saattavat painua ja alueen jätetäytön päällä olevat rakennukset vaurioitua. Painumisen ei oleteta olevan niin äkillistä ja voimakasta, että siitä voisi aiheutua välitöntä vaaraa alueella liikkuville (esimerkiksi äkillisesti syntyneeseen painanteeseen putoamiseen).

Kaatopaikan hajoavasta jätetäytöstä saattaa vapautua kaasuja ja hajuja, jotka eivät välttämättä ole terveydelle haitallisia hengitettynä, mutta aiheuttavat haittaa alueella. Lisäksi jätetäytöstä mahdollisesti vapautuva metaani voi etenkin sisäilmaan päästessään aiheuttaa räjähdysvaaran, sillä metaani on syttymisherkkä jo pienissäkin (n. 5 %) pitoisuuksissa.

Mikäli alueen maan käyttömuotoa muutetaan ja jätetäyttöä jätetään mahdollisen tulevan rakennuksen alle tai pihalle, voi sitä myöhemmin nousta maan pintakerrokseen maansiirtotöitä vaativien saneeraus ym. toimien yhteydessä (esim. vesihuollon- ja muun kunnallistekniikan saneeraustyöt) ja piha-alueen kunnostustöiden yhteydessä.

6.7 Epävarmuustarkastelu

6.7.1 *Epävarmuutta lisäävät tekijät*

Kohteeseen on tehty kattavasti koekuoppia ja kairauksia, joten jätteen sijainti syvyysuunnassa on määritetty kattavasti. Koekuoppien sijoittelulla ei kuitenkaan onnistuttu rajaamaan tarkasti kaatopaikan laajuutta itä- länsisuunnassa. Rajaus itä-länsisuunnassa perustuukin sekä koekuoppien että ilmakuvien perusteella tehtyyn arvioon. Koska ilmakuvia on alueelta usealta vuodelta, voidaan rajausta pitää melko luotettavana.

Huokoskaasujen tutkimustulokset ovat epäluotettavia metaanin ja hiilidioksidin osalta. Lisäksi tiettyjä haihtuvia yhdisteitä ei ole analysoitu (esim. vinyy-

likloridi). Mikäli jätetäyttöä halutaan jättää rakenteiden alle, suositellaan haihtuvien yhdisteiden lisätutkimuksia.

Alueen pohjaveden ja kaatopaikan sisäisen veden virtaussuunnista tai pohjaveden syvyydestä ei ole tarkkaa tietoa.

TerrAttesT-analyysipakettia käytettäessä joitakin oleellisia haitta-aineita (kuten dikloorimetaani, vinyylikloridi, dikloorieteeni, TBT-TPT-yhdisteet tai MTBE-TAME-yhdisteet) on saattanut jäädä analysoimatta. Lisäksi Terratest-analyysipaketin määrittämissä raja-arvoissa mainituista haitta-aineista antimonin, tri- ja tetrakloorieteenin osalta kynnysarvoa suuremmat. Vesinäytteiden osalta bentseenin, määrittämissä raja-arvoissa ylittää terveysperusteisen vertailuarvon. Lisäksi alueella on havaittu sairaalajätteitä, jonka sisältämistä lääkeaineista voi olla terveysriskejä.

PCDD/F-pitoisuuden määrittäminen ei sisälly TerrAttesT –analyysipakettiin, joten kohteesta ei ole määritetty näitä yhdisteitä. PCDD/F yhdisteet ovat huonosti kulkeutuvia, joten kulkeutumisriskin kannalta tehdyt johtopäätökset ovat voimassa myös näiden haitta-aineiden osalta.

Öljihiilivetyjakeita ei ole fraktioitu, jolloin ekologisten ja terveysriskien arviointiin jää epävarmuuksia. Erilaiset öljyhiilivetyjakeet käyttäytyvät luonnossa hyvin eri tavoin ja ovat haitallisia eri kohde-elimille. Haitallisimpia ovat öljyhiilivetyjen kevyemmät jakeet, joita ei kohteessa havaittu. Fraktiointi voidaan tehdä suunnittelun myöhemmässä vaiheessa osana laskennallista riskinarviota. Laskennallista riskinarviota suositellaan erityisesti, mikäli kohteeseen päädytään jättämään jätetäyttöä.

Kaatopaikan aiheuttamia ekologisia - ja terveysriskejä on tarkasteltu kvalitatiivisesti. Mikäli halutaan tarkastella ihmisten ja eliöiden altistumisen todellisia riskitasoja, on altistumista tarkasteltava kvantitatiivisesti ja laskettava altistumisen tasoja. Kvantitatiivisen tarkastelun perusteella voidaan määrittää kohteeseen kunnostustasot kunnostussuunnittelun yhteydessä.

6.7.2 Epävarmuutta vähentävät tekijät

Kaatopaikan jätetäyttöä on tutkittu hyvin usealla ja kattavalla laboratorioanalyysillä. Maa- ja vesinäytteistä on teetetty Terratest –analyysipaketteja, joilla saadaan analysoitua haitta-aineita varsin kattavasti, mikä vähentää epävarmuuksia.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaatopaikka-alueella tehtyjen tutkimusten ja riskinarvioinnin perusteella haitta-aineita esiintyy alueen pintamaassa, jätetäytössä ja kaatopaikan alapuolisessa maassa. Kaatopaikan sisäisessä vedessä havaittiin merkkejä haitta-aineista, mutta niiden pitoisuudet eivät olleet merkittäviä. Haitta-aineita alueelta voi kulkeutua ilmaan ja Näsijärveen sekä kohteen ulkopuolelle.

Terveysriskejä alueella nykytilassa voi merkittävimmin aiheutua maan syönin välityksellä.

Haitta-aineiden kulkeutuminen veden mukana kohteen ulkopuolelle on riskinarvion perusteella merkittävin kulkeutumisreitti. Haitta-aineiden kulkeutuminen veden mukana merkittävässä määrin on kuitenkin nykytilassa epätodennäköistä. Tulevassa käytössä on huolehdittava että haitta-aineiden kulkeutuminen veden mukana estetään eikä suotovesien purkautumista Nä-

sijärven suuntaan helpoteta. Suotovesiä ei myöskään tule purkaa maanpinnalle.

Maanrakennustöiden yhteydessä haitta-aineita voi kulkeutua jätetäytöstä pintamaahan. Kulkeutumisriskiä jätetäytöstä pintamaahan voi aiheutua myös myöhemmässä käytössä, mikäli jätetäyttöjä jätetään lähelle kunnostustöitä vaativia maanalaisia rakenteita. Maanalaisten rakenteiden suunnittelussa ja maaperän kunnostussuunnittelun yhteydessä tulee huomioida, ettei soratäytteisten maanalaisten kanavien avulla johdeta tai helpoteta haitta-aineiden leviämistä.

Riskien hallitsemisen ja vähentämisen kannalta merkittävimmät toimenpiteet ovat suotovesien hallinta ja jätetäytön peittäminen. Suotovesiä tulee hallita myös maanrakennustöiden yhteydessä. Riskien hallinnan kannalta merkittävää on myös maaperän kunnostuksen ja maanalaisten rakenteiden suunnittelu niin ettei kunnostustoimenpiteitä vaativia maanalaisia rakenteita tai haitta-aineiden leviämistä helpottavia sorakanavia rakenneta lähelle jätetäyttöä.

Alueen maankäytönsuunnittelun edetessä laaditaan kaatopaikan kunnostuksen yleissuunnitelma, jossa esitetään mm.:

- kohteen kuvaus ja historiatiedot,
- maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot,
- aiemmat pilaantuneisuustutkimukset ja lisätutkimusten tulokset,
- ympäristön pilaantuneisuus,
- tarkennettu riskinarvio ja arvio kunnostustarpeesta,
- kunnostuksen tavoitteet,
- kunnostusmenetelmän valinta
- kunnostuksen periaate ja vaikutukset,
- kunnostustyön kuvaus,
- laadunvalvontamenetelmät,
- työsuojelu,
- mahdollinen jälkiseuranta.

Kunnostussuunnittelun pohjaksi tarvitaan lisätutkimuksia mm. seuraavista asioista:

- hajoamistila: kaasuntuottopotentiaali, painumat
- lisäanalyysijä haihtuvista yhdisteistä
- pohjavesien ja kaatopaikan sisäisten vesien virtaussuunnat ja syvyudet
- laadunvalvontamenetelmät
- liukoisuuskokeet ja kaatopaikkakelpoisuustestit
- öljyhiilivetyjen fraktiointi

Ramboll Finland Oy

Tomi Pulkkinen
Ryhmäpäällikkö

Kaisa Mustajärvi
Suunnittelija



Kuva 1. Näkymä suunnittelualan pohjoislaidalta länteen. Aidan toisella puolella kulkee junarata.



Kuva 2. Alue toimii tällä hetkellä maamassojen varastointi alueena. Rinteen yläpuolella kulkee Pirkankatu.



Kuva 3. Kuva alueen keskivaiheilta kohti etelää ja Pirkankatua. Rinteeseen on läjitetty lakaistuja lehtiä ja hiekoitussoraa.



Kuva 4. Kuvassa näkyy taustalla läheiset tennishallit.



Kuva 5. Rinteeseen läjitettyä lehtiroskaa.



Kuva 6. Yleiskuva alueesta rinteän yläpäästä kohti tenniskenttiä.



Kuva 7. Rinteen ylätasanne Pirkankadun vieressä.



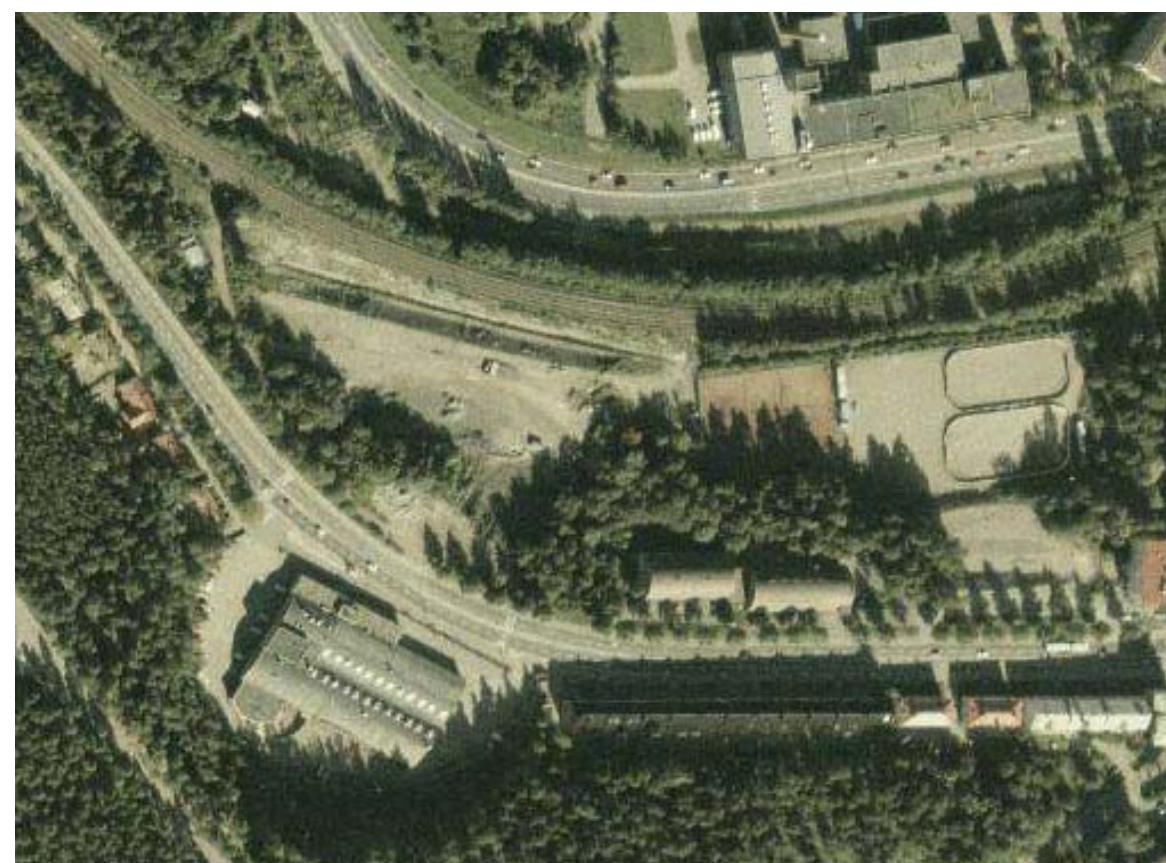
V.1946



v. 1956



V. 1966



v. 2000

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN KOONTITÄULUKKO

Table with columns for Piste, Syvyys, Maalaji, Kosteus, Aistihav, Kuiva-aine, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn, Cu, Pb, Zn, As, C10-C15, C17-C20, C21-C25, Bentseeni, Tolueni, Etyyl- bentseeni, Ksyleeni, Antraseeni, Bentso(a)nt raseeni, Bentso(a)py reeni, Bentso(k) fluoranteeni, Fenan- treeni, Fluoran- teeni, Nafta- leeni, PAH 5, PCB 6, DDT/D/E, Endosulfaanit. Includes data for various samples like Geotesti P1, P2, P3, etc.

Viiteanalyysi Vn 214/2007: X tulos ylittää kynnysarvon XX tulos ylittää alemman ohjearvon XXX tulos ylittää ylemmän ohjearvon Huomautukset: 1.-12. kts Vn 214/2007 13. = Luvussa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektorarjon, on laskennassa tuloksena käytetty detektoriarjoa. Kosteus: 1 = kuiva 2 = maastosta 3 = kostea 4 = märkä 5 = py-tason alapuolella Aistihavainnot pilanumeroisuudesta: 1 = ei havaintoa L = luonnontmaa 2 = kasvillisuus T = täytetömaa 3 = kohtalainen 4 = voimakas 5 = hyvin voimakas Y:\PIMA\82122792_Pyynikin SoTe-asema\MaastoMaanäytteiden yhteenveto_ilmian kromi, nikkelii.xls

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN KOONTITAUUKKO

Piste	Syvyys	Maalaji	Kosteus	Aistihav.	Kuiva-aine	Metallit ja puolimetallit ² , laboratorio													Metallit, XRF kenttäanalysointori			Ojynhiilivetyjakeet lab.*)			Aromaattiset hiilivedyt					Polysykliset aromaattiset hiilivedyt					Torjunta-aineet			
						As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	Cu	Pb	Zn	As	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₁ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleeni ³	Antraseeni	Bentso(a)ant	Bentso(a)py	Bentso(k)	Fenan-	Fluoran-	Nafta-	PAH ⁵	PCB ⁶	DDT/D/E	Endosulfaanit	
					luontainen pit. ¹	1	0,03	8	31	22	0,005	17	5	38	31	22	5	31	1	Keskit.	Raskaat	sum.	0,02	-	-	-	7	7	0,2	7	7	7	7	15	0,7	0,7	0,7	
					kynnysarvo	5	7	20	100	100	0,5	50	60	100	200	100	60	200	5	-	-	300	0,2	-	-	-	7	7	0,2	7	7	7	15	0,7	0,7	0,7		
					alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	150	250	150	200	250	50	300	400	-	0,2	5	10	10	5	5	5	5	5	5	30	0,5	1	1	1	
					ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	250	250	400	200	250	400	100	1000	2000	-	1	25	50	50	15	15	15	15	15	15	100	5	2	2	2	
					%	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})	(% _{raj})		
KP 1	6.5	8.0	Jäte																																			
	8.0	9.5	Jäte																																			
	9.5	11.0	Jäte																																			
	11.2	11.4	kivi																																			
	10.0	12.5	Jäte																																			
	12.5	14.0	Jäte																																			
	17.5	18.0	Jäte																																			
	18.0	19.0	Sora																																			
	19.0	19.5	Sora																																			
KP 2	7.0	7.5	Jäte																																			
	7.5	8.0	Sora																																			
	8.5	9.0	Sora																																			
KP 3	4.0	5.0	Jäte																																			
	5.0	6.5	Jäte																																			
	8.0	9.5	Jäte																																			
	9.5	11.0	Jäte																																			
	11.0	12.5	Jäte/savi																																			
	12.5	13.0	savi																																			
	13.0	14.0	savi																																			
KP4	4.0	5.0	Jäte																																			
	5.0	6.5	Jäte																																			
	6.5	7.5	Jäte																																			
	7.5	8.0	Sora																																			
	8.0	8.5	sora																																			
	8.5	9.5	Siltti/Sora																																			
KP 5	0.0	0.5	Täyttömaa																																			
	0.5	1.0	Täyttömaa																																			
	1.0	1.5	Täyttömaa																																			
	1.5	2.0	Täyttömaa																																			
	2.0	2.5	siltti																																			
	2.5	3.0	siltti																																			
PVP 2	5.0	6.5	Jäte																																			
	6.5	8.0	Jäte / siltti																																			
	8.0	8.5	siltti																																			
	8.5	9.0	siltti																																			
	9.0	9.5	siltti																																			

Viereisvertailu_VNä 214/2007: x tulos ylittää kynnysarvon, xx tulos ylittää alemman ohjearvon, xxx tulos ylittää ylempään ohjearvoon

Huomautukset: 1.-12. kts VNä 214/2007
13. Luvussa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektorajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektorijaa.

Kosteus: 1 = kuiva, 2 = määkosteä, 3 = kostea, 4 = märkä, 5 = py-tason alapuolella

Aistihavainnot pilanumerisuudesta: 1 = ei havaintoa, 2 = lievä, 3 = kohtalainen, 4 = voimakas, 5 = hyvin voimakas

L = luonnontmaa, T = täyttömaa

Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-5,5	TaSr(Mr)
	n. 3,0	ohut kerros Ab
	n. 5,5	ohut kerros Ab
Koekuopan syvyys, m:	5,5 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	3 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	3,0-4,0
	5	4,0-5,5
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-2,0	TaSrMr
	2,0-4,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	4,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	3,0-4,0
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x:	
	y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,5	TaSr
	1,5-5,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,5
	2	1,5-2,5
	3	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792		
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka		
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen		
Sijainti:	x:		
	y:		
Maanpinnan taso:	+ m		
Kaivutapa:	kk		
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji	
	0-5,0	TaSr, Ab ja Be kappaleita, rautoja	
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m		
Vedenpinta, m:	-		
Vedentulo:	-		
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 4 m		
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu		
Näytteet:	nro	syvyys, m	kuvaus
	1	0-1,0	ei haise
	2	1,0-2,0	ei haise
	3	2,0-3,0	ei haise
	4	3,0-4,0	ei haise
	5	4,0-5,0	ei haise

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-4,0	TaSr
	4,0-6,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	6,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	5 m x 5 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	3,0-4,0
	5	4,0-5,0
	6	5,0-6,0
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-2,0	TaSr
	2,0-5,5	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,5 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	4,5-5,5
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 6.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,0	TaSr
	1,0-1,5	TaSr + risuja
	1,5-2,0	TaSr
	2,0-6,0	Jäte Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	6,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 4 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	5,0-6,0
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 7.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,5	TaSr
	1,5-5,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,5
	2	1,5-2,5
	3	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		pistävä haju
		pistävä haju, Aamulehti 1953

Kuoppa täytetty 7.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x:	
	y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-0,5	TaSr
	0,5-3,0	TaSr + risuja
	3,0-3,5	Tiiliä
	3,5-5,5	Jäte Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,5 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	Vettä valuu vähän tiilikerroksesta Pirkankadun suunnasta, ilmeisesti nykyisestä kadunlakaisujätteen läjityksestä johtuen.	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 4 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0,5-1,5
	2	1,5-3,0
	3	3,5-4,5
	4	4,5-5,5
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 7.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,5	Ta
	1,5-5,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,5
	2	1,5-2,5
	3	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 7.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x:	
	y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,0	TaSr
	1,0-5,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		maatuvan jätteen haju
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 10.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-4,0	Hk (ilm. katusanta)
	4,0-5,0	Tiiliä + Hk
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	3,0-4,0
	5	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise

Kuoppa täytetty 7.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-0,7	TaSr
	0,7-5,0	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	5,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-0,7
	2	0,7-1,7
	3	4,0-5,0
		kuvaus
		ei haise
		pistävä haju
		pistävä haju

Kuoppa täytetty 10.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-3,5	Ta
	3,5-4,0	Sa
Koekuopan syvyys, m:	4,0 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
	3	2,0-3,0
	4	3,5-4,0
		kuvaus
		ei haise
		ei haise
		ei haise
		ei haise

Kuoppa täytetty 10.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x:	
	y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	kk	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-1,0	Jäte, Sr seassa
	1,0-2,5	Sa
Koekuopan syvyys, m:	2,5 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	4 m x 3 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-1,0
	2	1,0-2,0
		kuvaus
		maatuvan jätteen haju
		ei haise

Kuoppa täytetty 10.11.2008



Työnumero:	82122792	
Tutkimuskohde:	Tipotien entinen kaatopaikka	
Tilaaja:	Tampereen kaupunki, Liisa Parviainen	
Sijainti:	x: y:	
Maanpinnan taso:	+ m	
Kaivutapa:	lapio	
Rakennekerrokset:	syvyys, m	maalaji
	0-0,2	Ta
	0,2-0,8	Jäte, Sr seassa
Koekuopan syvyys, m:	0,8 m	
Vedenpinta, m:	-	
Vedentulo:	-	
Koekuopan halkaisija, m:	0,5 m x 0,4 m	
Kalliopinnan sijainti, m:	ei tavattu	
Näytteet:	nro	syvyys, m
	1	0-0,2
	2	0,2-0,8
		kuvaus
		ei haise
		maatuvan jätteen haju

Kuoppa täytetty 10.11.2008



Asiakas: Tampereen kaupunki

Kohde: Pyynikin So-Te

Projektinnumero: 8212 2792

pvm. 1.12.2008

Piste	Kuiva-aine luontainen pit. ¹ kaatopaikan suotovedet Stm 461/2000 ² RfC _{pv} ³ %	Metallit ja puolimetallit ² , laboratorio								Öljyt			Polysykliset aromaattiset hiilivedyt					
		As	Ba	Co*	Cr	Cu 0,01	Ni 0,15	V*	Zn*	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.	Bentseeni	Antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Nafta-leeni	PAH ⁵ sum.
		10		4	50	2 000	20	27	1 500	-	-	50*	1,00	120				15
				4					1 500					120	120	15	120	
		(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})	(^{µg/l})
PVP 1			330					61		202	143	350	0	3,40	23,00	11,00	4,10	62,00
PVP2		46	100	4	2	4	7		1 600				0					

*Vanha talousvesiasetus (pitoisuutta ei enää määritelty uudessa asetuksessa)

² Talousvedelle asetetut laatu normit (Stm 461/20002)³ Juomavetenä käytettävän pohjaveden enimmäispitoisuus

Pyynikin sosiaali- ja terveysasema

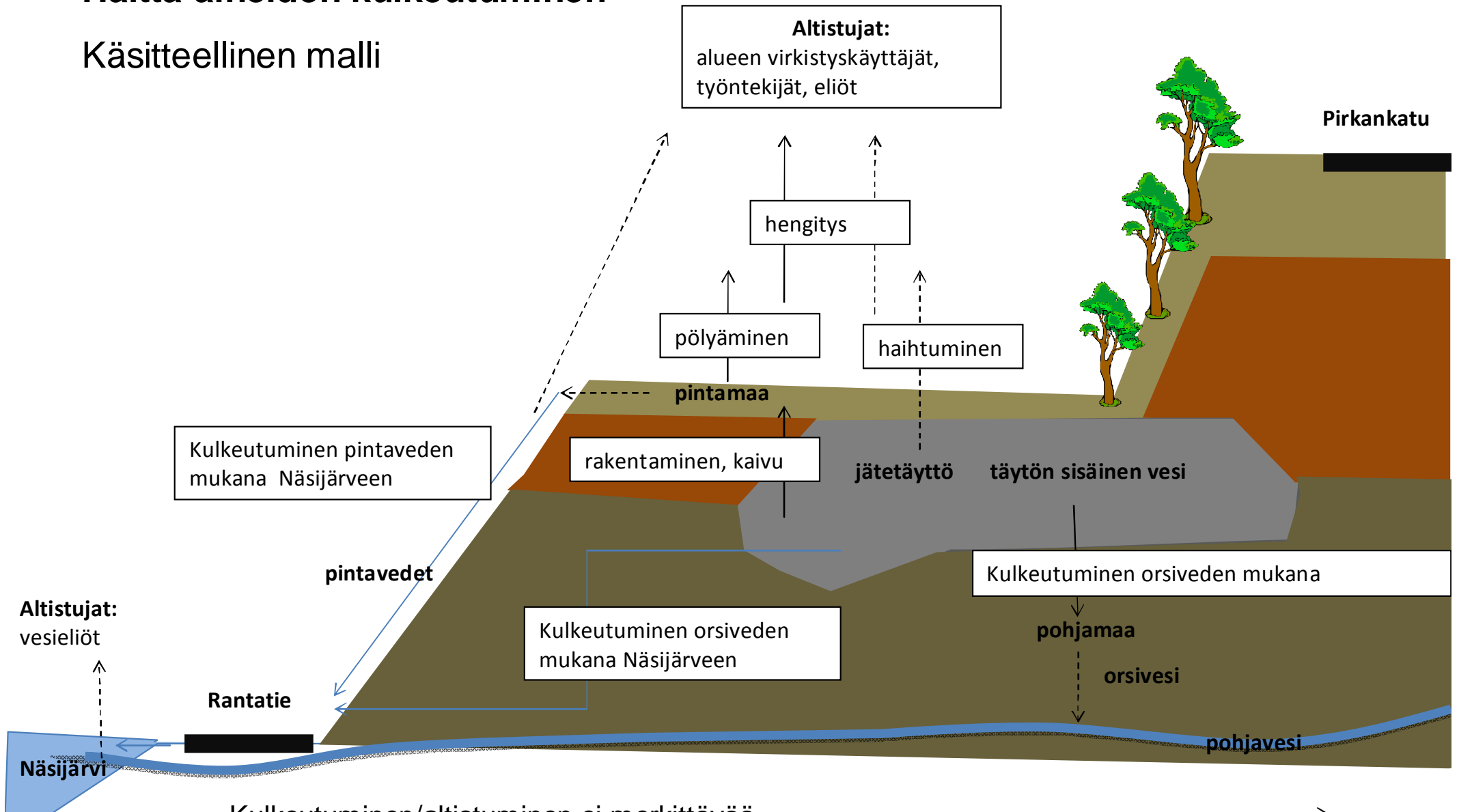
PVP 1				
Aika, s	CH4	CO2	O2	H2S
30	0,0	0,0	19,3	-
60	0,0	0,0	19,7	-
90	0,0	0,0	19,9	-
120	0,0	0,0	19,9	-
150	0,0	0,0	19,9	-
180	0,0	0,0	19,9	-
210	0,0	0,0	19,9	-
240	0,0	0,0	19,9	-
270	0,0	0,0	19,9	-
300	0,0	0,0	19,9	-
PID	0,0 ppm			
Lämpötila	ulkoilma -6 °C			

PVP 2				
Aika, s	CH4	CO2	O2	H2S
30	0,0	1,7	17,2	-
60	0,0	1,1	18,4	-
90	0,0	0,9	18,8	-
120	0,0	0,8	19,0	-
150	0,0	0,6	19,4	-
180	0,0	0,5	19,7	-
210	0,0	0,3	19,9	-
240	0,0	0,3	19,9	-
270	0,0	0,3	19,9	-
300	0,0	0,5	19,9	-
PID	0,0 ppm			
Lämpötila	ulkoilma -6 °C			

	vesiliukoisuus S	haihtuvuus Vp	kulkeutuvuus Kd	toksisuusvaikutuksia
kupari	-	-	kulkeutumaton	ihmisille välttämätön hivenaine, erittäin myrkyllistä vesieliöille
sinkki	-	-	kulkeutumaton	ihmisille, kasveille ja eliöille välttämätön hivenaine, tietyt yhdisteet erittäin myrkyllisiä vesieliöille
lyijy	-	-	kulkeutumaton	kertyy ihmisen ravintoketjussa, erityisesti kasveihin ja nisäkkäisiin, erityisen haitallista kehitysiässä oleville lapsille, erittäin myrkyllistä vesieliöille
arseeni	-	-	kulkeutumaton	tietyt yhdisteet syöpävaarallisia, erittäin myrkyllistä vesieliöille
Kadmium	-	-	kulkeutumaton	Kertyy eläimiin ja kasveihin, voi aiheuttaa ravintoketjuvaikutuksia. Kertyy muniasiin, voi aiheuttaa munuaisvaurioita
Elohopea	-	heikosti haihtuva	kulkeutumaton	Kertyy ravintoketjussa, kertyy ihmisessä rasvakudokseen ja keskushermostoon. Vaikuttaa keskushermostoon
bentso(a) antraseeni	hyvin niukkaliukoinen	hyvin heikosti haihtuva	kulkeutumaton	Voi kertyä biologisesti, erittäin myrkyllistä vesieliöille
bentso(a) pyreeni	hyvin niukkaliukoinen	hyvin heikosti haihtuva	kulkeutumaton	PAH-yhdisteistä herkimmin syöpää aiheuttava, vesieliöille erittäin myrkyllistä
fenantreeni	niukkaliukoinen	heikosti haihtuva	kulkeutumaton	myrkyllistä vesieliöille
fluoranteeni	niukkaliukoinen	heikosti haihtuva	kulkeutumaton	pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa syöpää, myrkyllistä vesieliöille
antraseeni	hyvin niukkaliukoinen	hyvin heikosti haihtuva	kulkeutumaton	Ei ihmiselle erityisen haitallinen, vesieliöille myrkyllinen
bentso(k) fluoranteeni	hyvin niukkaliukoinen	hyvin heikosti haihtuva	kulkeutumaton	biologisesti kertyvä, erittäin myrkyllistä vesieliöille
naftaleeni	liukeneva	haihtuva	hieman kulkeutuva	erittäin myrkyllistä vesieliöille, ihmisillä pitkäaikainen altistus voi vaikuttaa verisoluihin ja silmiin
endosulfaani	niukkaliukoinen	heikosti haihtuva	hieman kulkeutuva	erittäin myrkyllistä vesieliöille, kertyvää erityisesti vesiympäristössä kaloihin, voi aiheuttaa oireita mm. munuaisissa ja verisuonissa

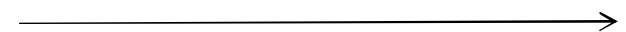
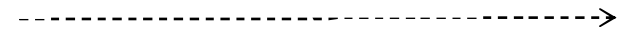
Haitta-aineiden kulkeutuminen

Käsitteellinen malli



Kulkeutuminen/altistuminen ei merkittävää

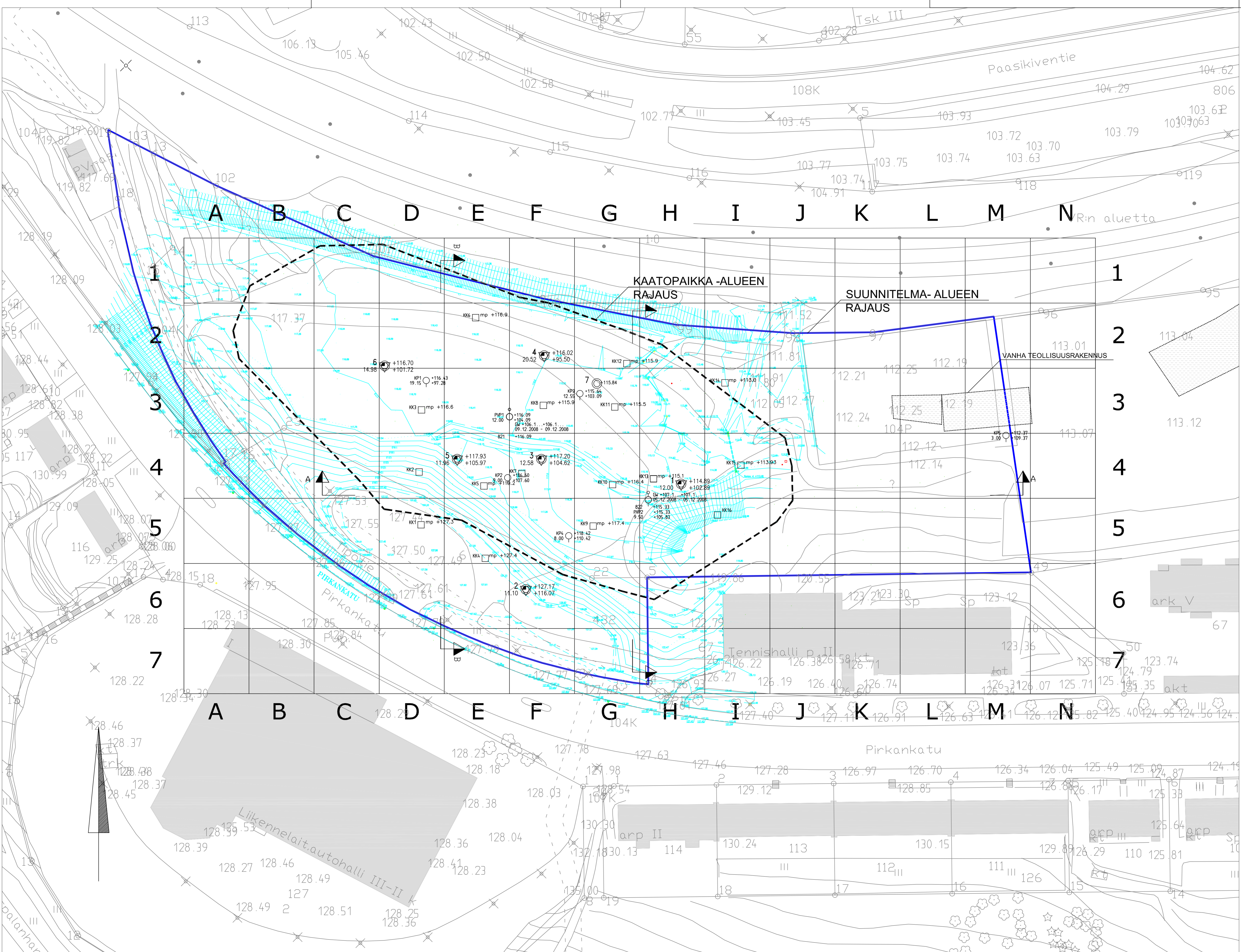
Kulkeutuminen/altistuminen voi olla merkittävää





k.osa/ kylä	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Vranomaisen merkintöjä		
Rakennusohjelmanpide			Piiustuslaji		
Rakennuskohteen nimi ja osolte			Piiustuksen sisältö		
Pyynikin sosiaali ja terveysasema Maaperän pilaantuneisuustutkimus			Mittakaava 1 : 15 000		
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenauklo 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi			Suunn. ala	Työnrö	Tiedosto
			YMP	82122792	
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) K. Mustajärvi			Piiustusnrö	Piiustuslaji	Muutos
			1	9	
			Piiirt.	Hyv.	Pvm
			MUSK	T. Pulkkinen	31.3.2009

Y:\PIMA\82122792_PYYNIKIN_SOTE-ASEMAPIIRUSTUKSET\3-5_TUTKIMUSKARTTA_ILMAN_RAKENNUSTA.DWG
 Tulostettu 31.03.2009



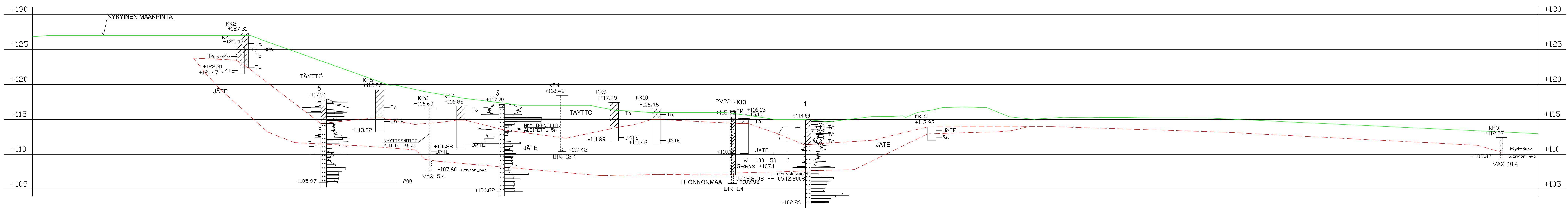
2
 11.10 \odot +127.17
 +116.07 Geotestin puristinheijarkairaus ja näyteste

Pintavaalaus Geotesti 24.10.2006

K:osa/ kys PYYNIKKI	Sorttel/ tila 104P	Virenoikeuden merkintä
Rakennusohje Riski- ja toimenpite karttoitus	Pintavaalaus	
Rakennuskiteen nimi ja osoite Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere	Pintavaalaus TUTKIMUSKARTTA	Mittakaava 1:500
RAMBOLL	Suunn. ala YMP 82122792	Tiedosto
Ramboll P.O. Box 718, Pirkkaheuneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Pintavaalaus 2	Mittakaava 5:309 TKI
Suunn. (nimi, tulosno, alkaj.): Mustajärvi Kaisa	Pyt. JPa	Pvm 22.01.2009

Y:\PIMA\8212792_PYYNIKIN_SOTE-ASEMA\PIIRUSTUKSET\3-5_TUTKIMUKARTTA_LEIKKAUKSET_ILMAN_RAKENNUSTAD.DWG
Tuloste tu:31.03.2009

LEIKKAUS A - A
1:200/1:200



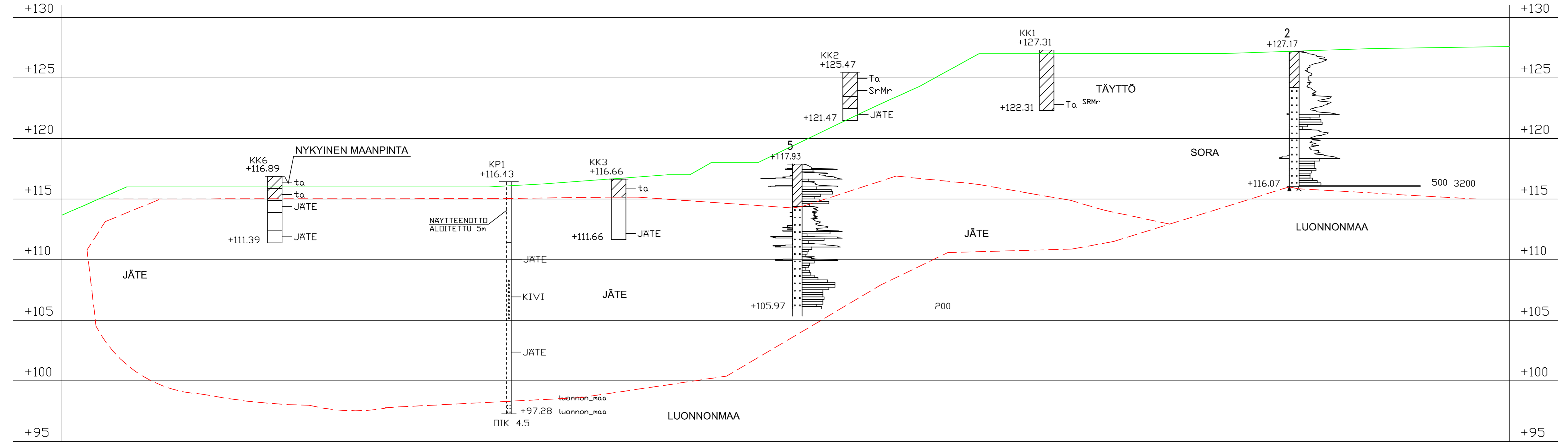
9484 x 21309.7
y 85682.5

Pintavaaitus Geotesti 24.10.2006

Kosa/ kyll	korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöissä	
PYYNIKKI		104P		
Rakennustoimenpide	Riski- ja toimenpide kartoitus		Päivustaja	
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		Päivustuksen sisältö	Hittikaava
			LEIKKAUS A-A	1:200/1:200
Suunn. alus	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenkäytävä 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Työnumero	Tiedosto	
			YMP	82122792
Suunn. (nimi, tulkinto, allekät.)		Päivustusnumero	Päivustuskäsi	Päätös
Mustajärvi Kaisa		3	8	
		Piir.	Hyv.	Pvm
		JPa	T.Pulkkinen	22.01.2009

Y:\PIMA\82122792_PYYNIKIN SDTE-ASEMA\PIIRUSTUKSET\3-5_TUTKIMUSKARTTA_LEIKKAUKSET_ILMAN_RAKENNUSTA.DWG
 Tuloset tu:31.03.2009

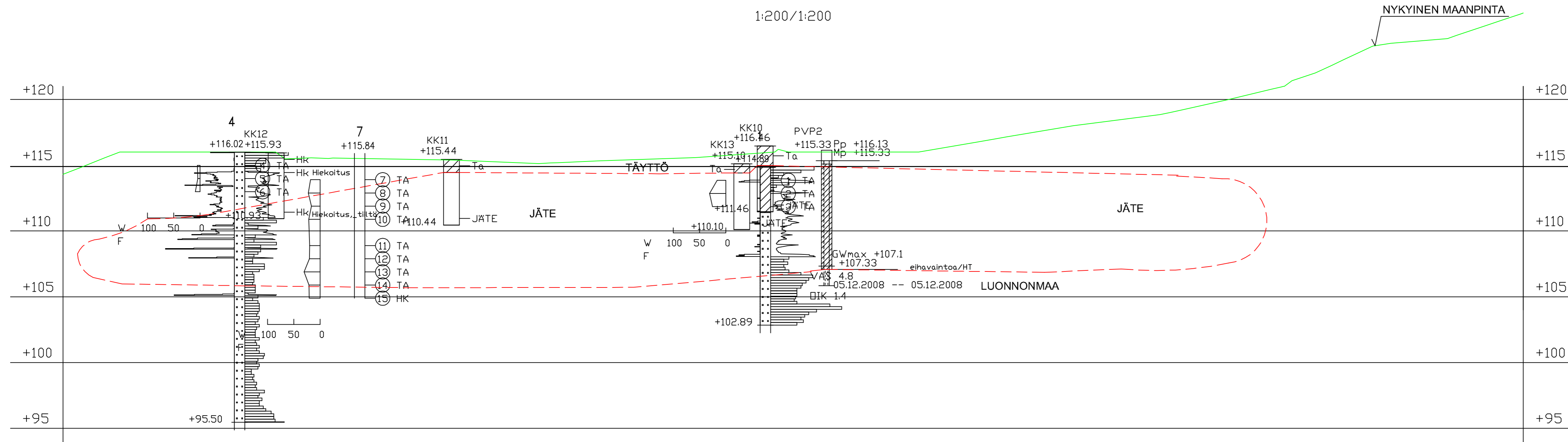
LEIKKAUS B - B
1:200/1:200



k.osa/ kyllä PYYNIKKI		korntelli/ tila	Tontti/ Rn:o 104P	Viranomaisen merkintöissä
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		
Riski- ja toimenpide kartoitus		Piirustuksen sisältö		
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Mittakaava		
Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		LEIKKAUS B-B 1:200/1:200		
Suunn. ala		Työnumero	Tiedosto	
RAMBOLL Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi		YMP	82122792	
Piirustusno		Piirustuskla	Muutos	
4		8		
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.)		Piirt.	Hyv.	Pvm
Mustajärvi Kaisa		JPa	T.Pulkkinen	22.01.2009

Pintavaaitus Geotesti 24.10.2006

LEIKKAUS C - C
 1:200/1:200

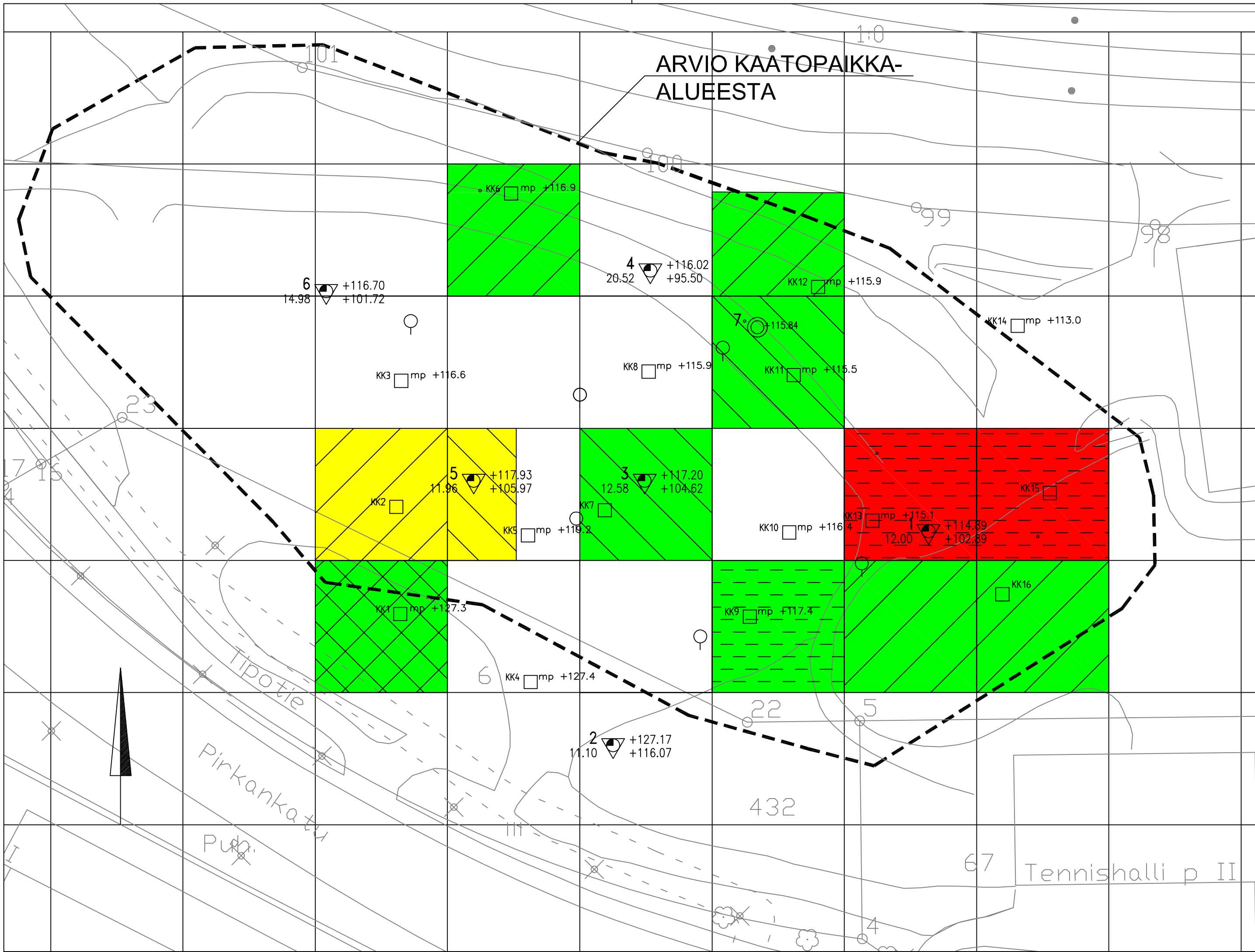


Pintavaaitus Geotesti 24.10.2006

k.osa/ kyllä PYYNIKKI	korntelli/ tila	Tontti/ Rn:o 104P	Viranomaisen merkintöissä
Rakennustoimenpide Riski- ja toimenpide kartoitus		Piirustuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		Piirustuksen sisältö LEIKKAUS C-C	Mittakaava 1:200/1:200
Suunn. ala RAMBOLL Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi		Työnumero YMP 82122792	Tiedosto
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Mustajärvi Kaisa		Piirustusno 5	Piirustuskla 8
Piirt. JPa	Hyv. T.Pulkkinen	Muutos	Pvm 22.01.2009

Y:\PIMA\82122792_PYYNIKIN SOTE-ASEMA\PIIRUSTUKSET\6_PILAANTUNEETALUEET_PINTAMAA_ILMAN RAKENNUSTA.DWG
Tulostettu:31.03.2009

ARVIO KAATOPAIIKKA-ALUEESTA

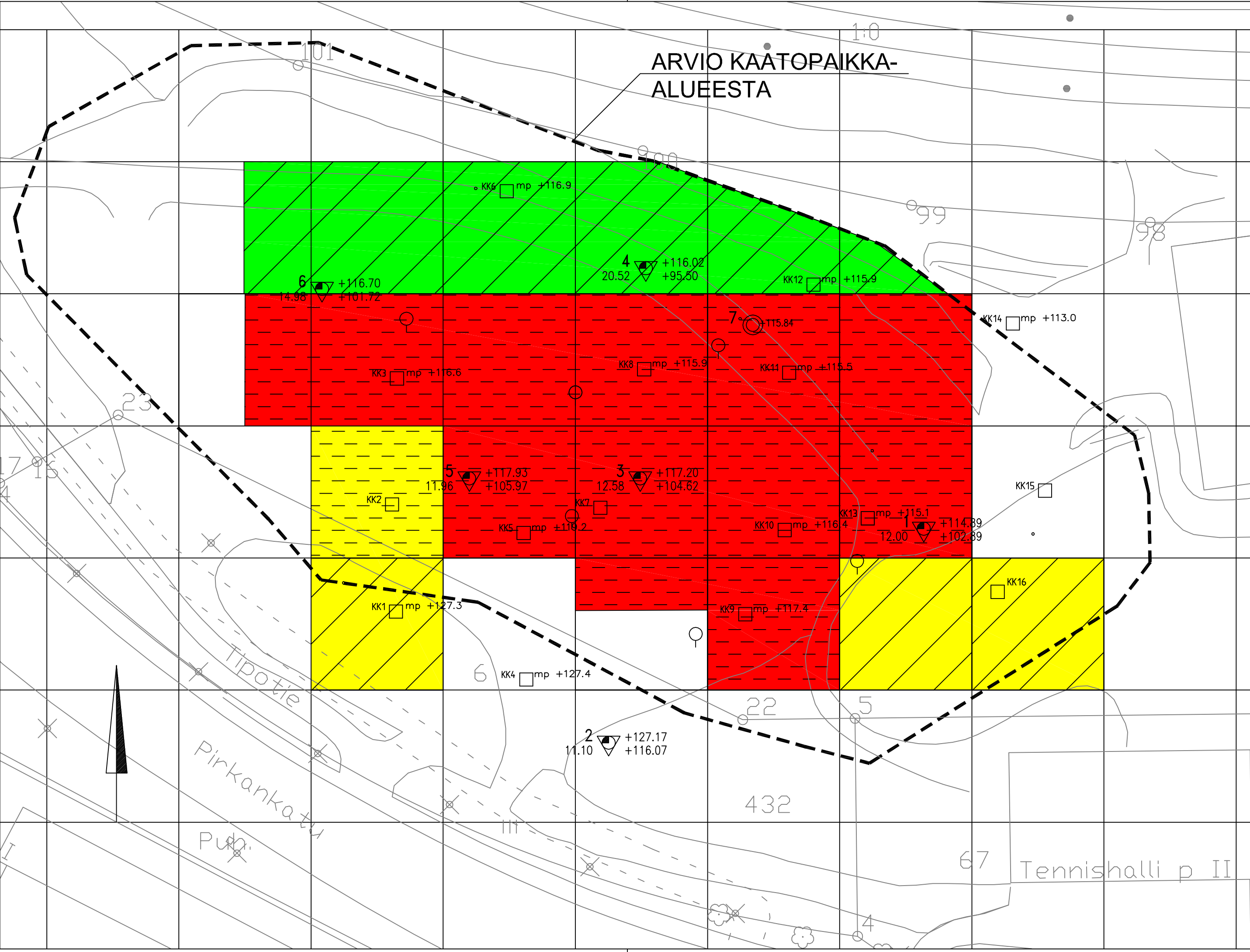










- Rakennus
- Haitta-ainepitoisuus enintään yli kynnysarvon
- Haitta-ainepitoisuus enintään yli alemman ohjearvon
- Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon
- Alueella havaittu raskasmetalleja
- Alueella havaittu öljyhiilivetyjä
- Alueella havaittu PAH-yhdisteitä
- Alue sekapilaantunut (havaittu raskasmetalleja, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä)


k.osa/ kylä PYYNIKKI	kortteli/ tila	Tonntti/ Rn:o 104P	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Riski- ja toimenpide kartoitus		Piirustuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		Piirustuksen sisältö ARVIO PILAANTUNEISTA ALUEISTA JA HAITTA-AINEIDEN ESIINTYMINEN, PINTAMAA 0-1,5 M	Mittakaava 1:500
Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Suunn. ala YMP	Työnro 82122792	Tiedosto
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Mustajärvi Kaisa	Piirustusno 6	Piirustuksia 8	Muutos 5.3.09 TKI
Piirt. JPa	Hyv. T.Pulkkinen	Pvm 06.02.2009	

Y:\PIMA\82122792_PYYNIKIN SOTE-ASEMAN PIIRUSTUKSET\7_PILAANTUNEETALUEET_JATE_TAYTTÖ_ILMAN RAKENNUSTA.DWG
Tulostettu: 31.03.2009

ARVIO KAATOPAIIKKA-ALUEESTA

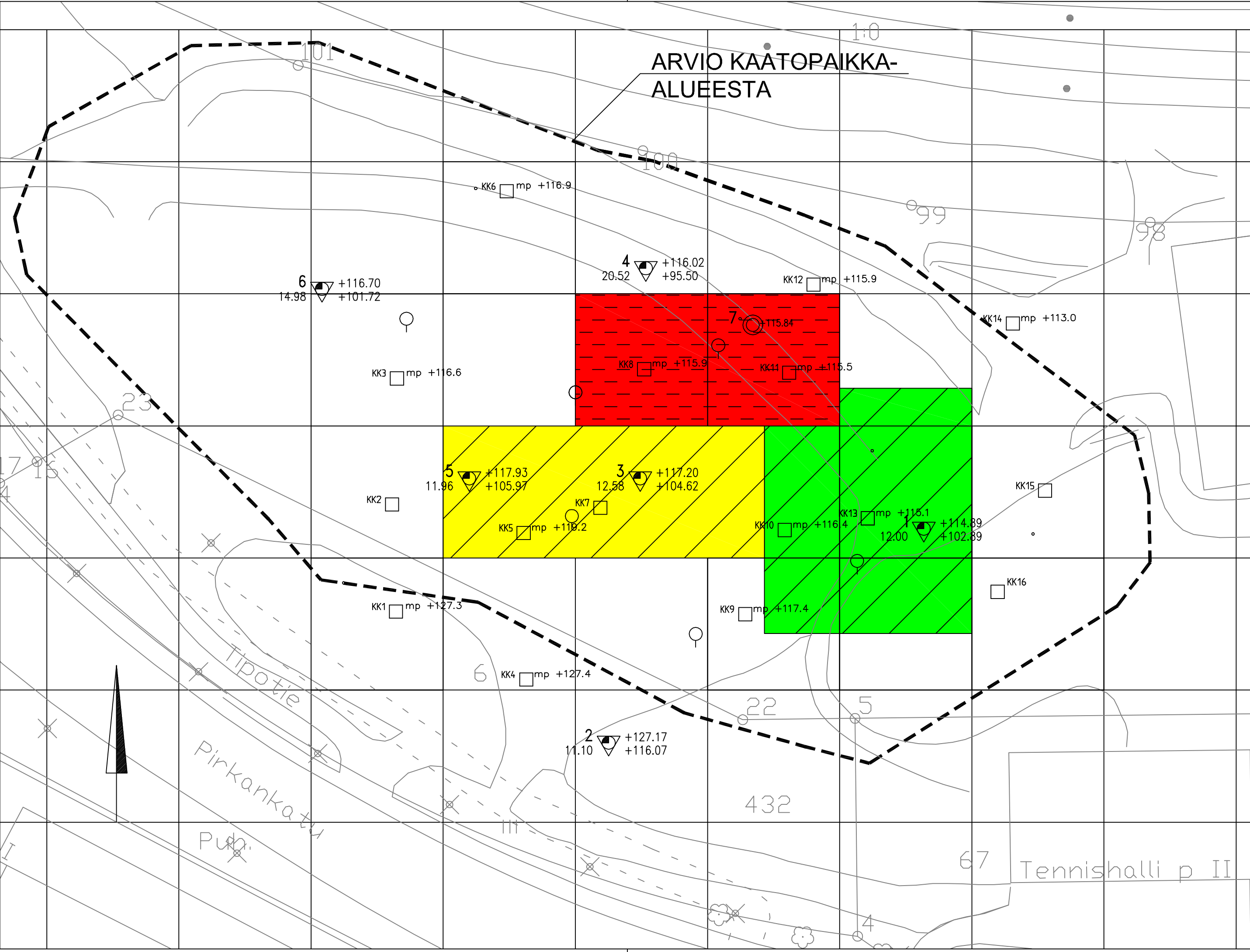










-  Rakennus
-  Haitta-ainepitoisuus enintään yli kynnysarvon
-  Haitta-ainepitoisuus enintään yli alemman ohjearvon
-  Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon
-  Alueella havaittu raskasmetalleja
-  Alueella havaittu öljyhiilivetyjä
-  Alueella havaittu PAH-yhdisteitä
-  Alue sekapilaantunut (havaittu raskasmetalleja, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä)


k.osa/ kyla PYYNIKKI	kortteli/ tila	Tonntti/ Rn:o 104P	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Riski- ja toimenpide kartoitus		Piirustuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		Piirustuksen sisältö ARVIO PILAANTUNEISTA ALUEISTA JA HAITTA-AINEIDEN ESIINTYMINEN, JÄTETÄYTTÖ JA TÄYTTÖMAAT 1,5 M+	Mittakaava 1:500
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Suunn. ala YMP	Työnro 82122792	Tiedosto
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Mustajärvi Kaisa	Piirustusno 7	Piirustuksia 8	Muutos 5.3.09 TKI
Piirt. JPa	Hyv. T.Pulkkinen	Pvm 06.02.2009	

Y:\PIMA\82122792_PYYNIKIN_SOTE-ASEMA\PIIRUSTUKSET\8_PILAANTUNEETALUEET_POHJAMAA_ILMAN_RAKENNUSTA.DWG
Tulostettu: 31.03.2009

ARVIO KAATOPAIIKKA-ALUEESTA



-  Rakennus
-  Haitta-ainepitoisuus enintään yli kynnysarvon
-  Haitta-ainepitoisuus enintään yli alemman ohjearvon
-  Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon
-  Alueella havaittu raskasmetalleja
-  Alueella havaittu öljyhiilivetyjä
-  Alueella havaittu PAH-yhdisteitä
-  Alue sekapilaantunut (havaittu raskasmetalleja, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä)

k.osa/ kyla PYYNIKKI	kortteli/ tila	Tonntti/ Rn:o 104P	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide Riski- ja toimenpide kartoitus		Piirustuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Pyynikin Sosiaali- ja Terveysasema Pirkankatu 33230 Tampere		Piirustuksen sisältö ARVIO PILAANTUNEISTA ALUEISTA JA HAITTA-AINEIDEN ESIINTYMINEN, POHJAMAA	Mittakaava 1:500
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Suunn. ala YMP	Työnro 82122792	Tiedosto
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Mustajärvi Kaisa	Piirustusno 8	Piirustuksia 8	Muutos 5.3.09 TKI
Piir. JPa	Hyv. T.Pulkkinen	Pvm 06.02.2009	