

UNITED BY OUR DIFFERENCE

WSP

Vaasan kaupunki, Kiinteistötoimi
Vanhansataman ampumaradat

YMPÄRISTÖTEKNISET TUTKIMUKSET
TUTKIMUSRAPORTTI

21.10.2014, päivitetty 12.1.2015

Toimeksiantonumero: 306265		
Päivätty: 21.10.2014		
Tarkastettu: 12.1.2015		
Käsittelijä: SPi	Status: Final	

VANHANSATAMAN AMPUMARADAT

YMPÄRISTÖTEKNISET TUTKIMUKSET, TUTKIMUSRAPORTTI

Projektinumero: 306265 (WSP Finland Oy)

Tilaaja

Vaasan kaupunki
Kiinteistötoimi

PL 3

65101 Vaasa

Yhteyshenkilö:

Katariina Rauhala

katariina.rauhala@vaasa.fi

Konsultti

WSP Finland Oy

Heikkiläntie 7

00210 HELSINKI

Puh: 0207 864 13

Y-tunnus: 0875416-5

www.wspgroup.fi

Yhteyshenkilö

Christian Tallsten, + 358 207 864 879

christian.tallsten@wspgroup.fi

Toimeksiantonumero: 306265		
Päivätty: 21.10.2014		
Tarkastettu: 12.1.2015		
Käsittelijä: SPi	Status: Final	

SISÄLLYSLUETTELO:

1 JOHDANTO 4

2 TUTKIMUSALUE 5

2.1 SIJAINTI 5
2.1 MAAPERÄ JA POHJAVESI 6
2.2 PINTAVEDET 7
2.3 RAKENTEET 7

3 TUTKIMUS 7

3.1 NÄYTTEENOTTO 7
3.2 ANALYSOINTI 7

4 TULOKSET 8

5 YHTEENVETO 9

LIITTEET

Liite 1 Valokuvia alueelta
Liite 2 Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista
Liite 3 Kenttähavainnot ja analyysitulokset, vaihe I
Liite 4 Kenttähavainnot ja analyysitulokset, vaihe II
Liite 5 Laboratorioanalyysitodistukset

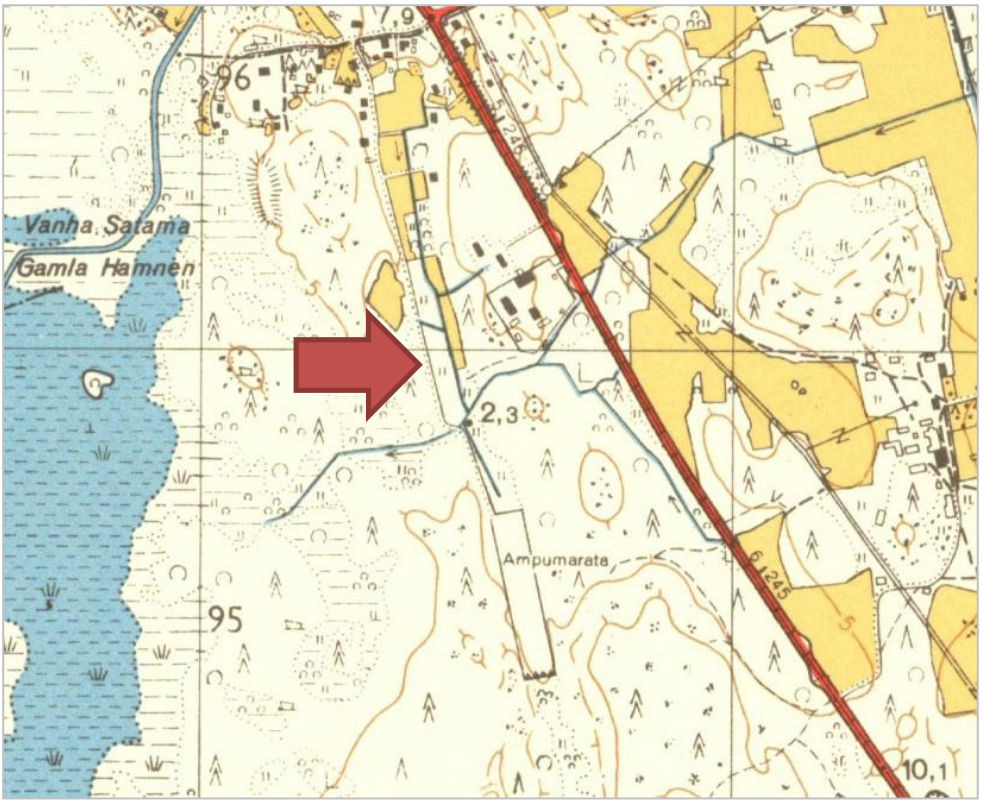
PIIRROKSET

YMP 306265_05_00... YMP 306265_07_00 Tutkimuspisteet ja arvioitu pilaantuneisuus

1 JOHDANTO

Vaasan Vanhansataman alueella sijainneiden entisten ampumaratojen ympäristössä on suoritettu maaperän pilaantuneisuutta selvittäviä ympäristöteknisiä tutkimuksia syksyllä 2014. Tutkimukset suoritettiin kahdessa vaiheessa: ensimäisessä vaiheessa tutkimukset kohdistettiin alueella ennen vuotta 1955 toimineen ampumaradan/harjoitusalueen ympäristöön, toisessa vaiheessa tutkimuksia suoritettiin ko. alueen eteläpuolelle sijoittuvan uudemman ampumaradan ja alueelle kaavoitettujen asuintonttien alueella. Tutkimusten tavoitteena oli tuottaa tietoa maaperän laadusta ja mahdollisesta pilaantuneisuudesta alueella vireillä olevaa asemakaavoitusta varten.

Vuodesta 1955 alkaen toimineen ampumaradan rajaus tunnetaan melko hyvin. Alueella on suoritettu pilaantuneen maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2003 (Suomen IP-tekniikka Oy) ja alueelle on myös kohdistettu lisätutkimuksia vuosina 2004 ja 2006 (Länsi-Suomen Ympäristökeskus ja WSP Environmental Oy). Sen sijaan alueella ennen vuotta 1955 sijainneen ampumaradan tarkka sijainti on ollut pitkään selvittämättä. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus suoritti alueella pienimuotoista näytteenottoa syksyllä 2013, jolloin maaperässä havaittiin alemman ohjearvon ylityksiä lyijyn osalta. Ennen näytteenottoa ampumaradan sijaintia pyrittiin selvittämään vanhojen peruskarttojen ja ilmakuvien avulla. Kuvassa 1 on esitetty peruskartta vuodelta 1960. Kartalla näkyy uusi, vuonna 1955 käyttöönotettu ampumarata ja sen lisäksi alueen pohjoispuolella ovat havaittavissa vielä vanhan harjoitusalueen rajaukset.



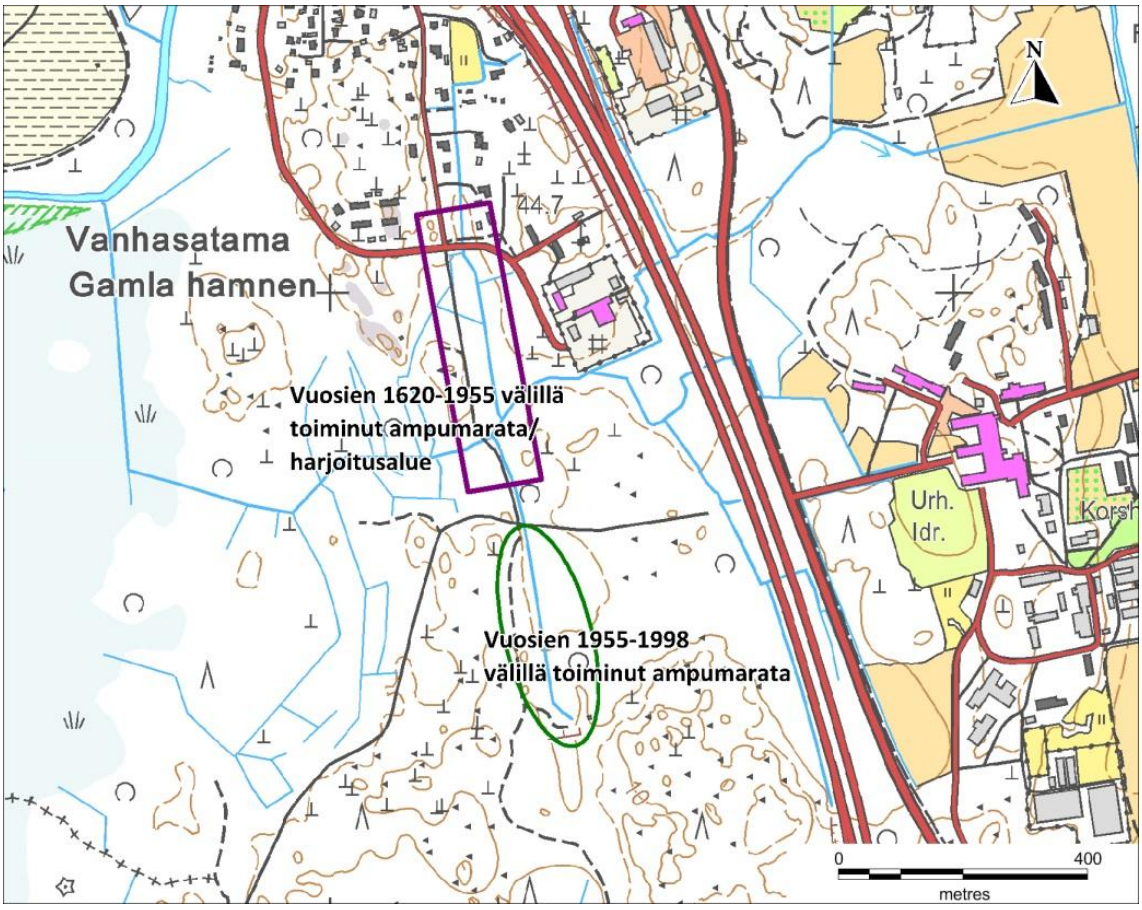
Kuva 1. Peruskartta vuodelta 1960. Punainen nuoli osoittaa vanhemman ampumaradan oletettua sijaintia (peruskartta © MML 2014).

Työn tilaajana on Vaasan kaupungin Kiinteistötoimi, jonka yhteyshenkilönä on toiminut Katariina Rauhala. Tutkimuksista on vastannut WSP Finland Oy, suunnittelijana FM Satu Pietola ja näytteenottajana FM Tiina Bergbacka. Työn projektipäällikkönä on toiminut FM Christian Tallsten.

2 TUTKIMUSALUE

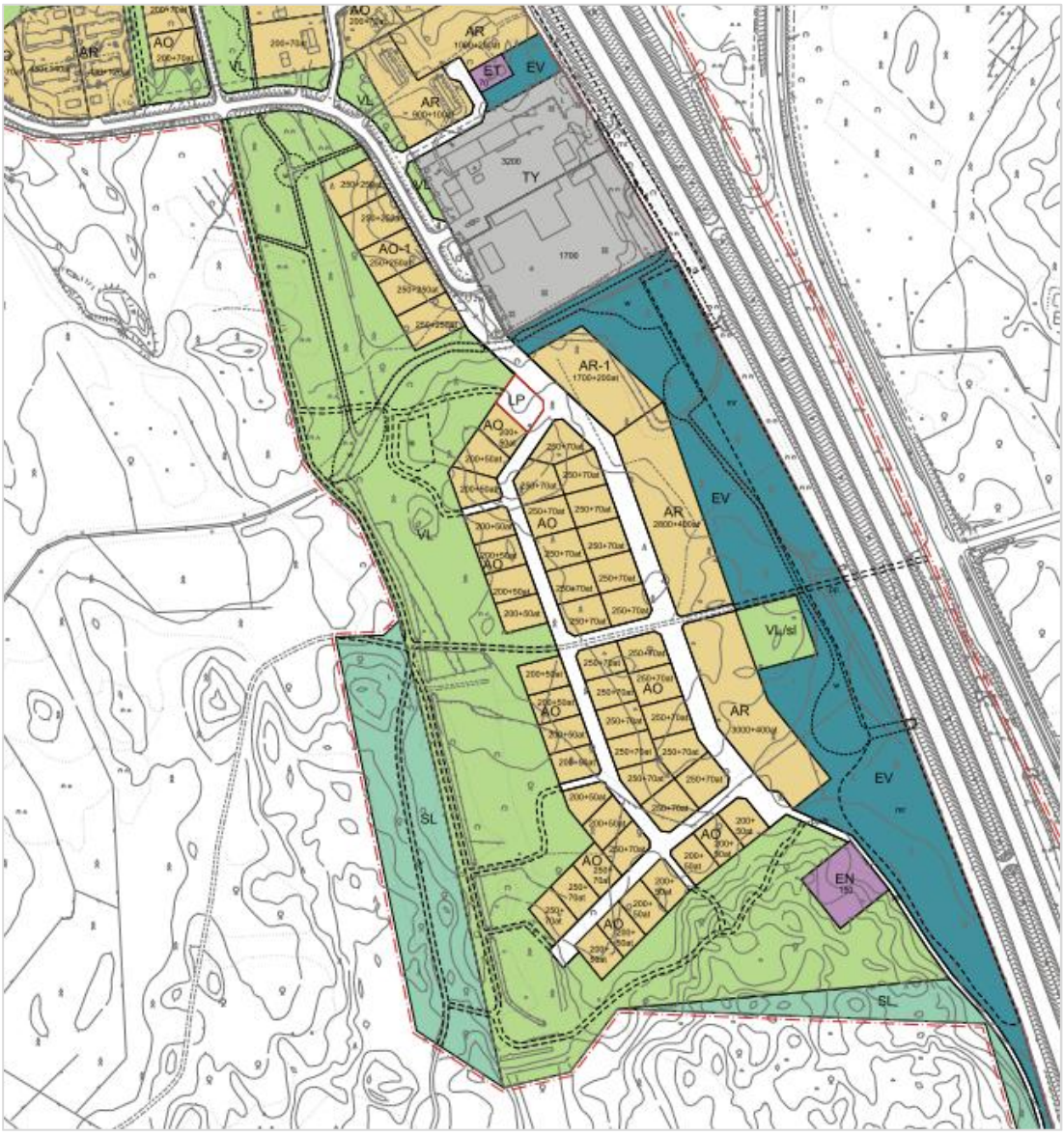
2.1 Sijainti

Tutkimusalue sijaitsee Vaasan Vanhasatamassa, noin 3,5 km Vaasan keskustan eteläpuolella (Kuva 2). Vanhempi, arvioiden mukaan jo vuodesta 1620 alkaen toiminut ampumarata/harjoitusalue sijoittuu Hevossaarentien eteläpuolella sijaitsevalle rakentamattomalle alueelle. Kyseinen alue poistettiin käytöstä vuonna 1955, jolloin otettiin käyttöön uusi pistooli- ja kivääririata noin 300 metriä etelämpää. Harjoitusalueet rajoittuvat länsireunoiltaan Ampujantiehen sekä Sundominlahden Natura 2000 –alueeseen.



Kuva 2. Vanhansataman alueelle sijoittuvat entiset ampumaradat (pohjakartta © MML 2014).

Alueelle on vireillä asemakaava, jossa on kaavoitettu ampumarata-alueiden läheisyyteen uusia asuinkäyttöön tarkoitettuja tontteja. Ampumarata-alueet jäisivät kaavan mukaan viher- ja virkistysalueiksi (Kuva 3).



Kuva 3. Luonnos alueella vireillä olevasta asemakaavasta (© Vaasan kaupunki 2014).

2.1 Maaperä ja pohjavesi

Tutkimusalue on osittain metsittynyttä, osittain puutonta joutomaata. Maaperäkartan ja kenttähavaintojen mukaan alueen luonnontilainen maalaji on savea ja hiekkamoreenia. Alueella ei havaittu varsinaisia täyttömaakerroksia.

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, Vanha Vaasa, sijaitsee kohteesta noin 1 kilometrin etäisyydellä idässä.

2.2 Pintavedet

Kohteen sivuitse ja halki kulkee avo-ojia. Vanhan Vaasan kanaali kulkee noin 550 m etäisyydellä kohteen luoteispuolella.

2.3 Rakenteet

Alue on rakentamatonta. Alueella on kuitenkin jäljellä vuonna 1998 käytöstä poistetun ampumaradan betoninen näyttösuoja sekä taustavalli.

3 TUTKIMUS

3.1 Näytteenotto

Maaperätutkimukset suoritettiin kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisen vaiheen tutkimukset kohdennettiin pohjoisempana sijaitsevan vanhemman ampumaradan/harjoitusalueen ympäristöön. Tutkimukset suoritettiin päivämäärällä 26.8.2014. Näytteet otettiin lapiolla kaivetuista kuopista, jotka ulotettiin maaperän kaivettavuudesta riippuen noin 0,3-0,4 metrin syvyydelle. Näytepisteitä sijoitettiin laajasti eri puolille tutkimusaluetta, pääosin karttatarkastelun perusteella paikannettuihin rinteisiin, joiden oletettiin toimineen alueella harjoitettujen ammuntojen luontaisina taustapenkkoina.

Toisessa vaiheessa tutkimusten tavoittena oli tarkentaa sekä ensimmäisen vaiheen tutkimuksia että eteläisemmän ampumarata-alueen maalialueen ympärillä suoritettujen tutkimusten tuloksia. Tätä varten kaikki olemassaoleva tutkimustieto koottiin yhteen. Tutkimuspisteiden paikat suunniteltiin niin, että uudet tulokset täydentäisivät aikaisempia tutkimuksia, mutta tuottaisivat myös uutta tietoa alueelle kaavoitettavien tonttien maaperän laadusta. Toisen vaiheen tutkimukset suoritettiin ajalla 30.9. – 1.10.2014. Näytteenotto suoritettiin kaivinkoneella kaivetuista koekuopista, jotka ulotettiin 1,0 metrin syvyydelle. Natura-alueella ja alueilla, joihin kaivinkoneen oli mahdotonta päästä, koekuopat kaivettiin lapiolla.

Maanäytteet otettiin muovisella näytteenottolapiolla kokoomanäytteinä eri puolilta koekuoppaa syvyyksiltä 0 - 0,2 m, 0,2 – 0,5 m ja 0,5 – 1,0 m. Koekuopat valokuvattiin ja maanäytteet tutkittiin näytteenoton yhteydessä aistinvaraisesti. Näytteistä kirjattiin kenttämuistiinpanoihin maalaji, haju ja kosteus sekä mahdolliset havainnot jätejakeista. Näytepisteiden sijainnit ovat esitettyinä tutkimuspistekartoissa. Valokuvia koekuopista ja alueelta yleisesti on esitetty liitteessä 1.

3.2 Analysointi

Kaikki otetut näytteet analysoitiin XRF –kenttäanalysaattorilla As, Cu, Pb ja Zn –pitoisuuksien määrittämiseksi. Kenttätestien perusteella osa näytteistä lähetettiin tarkentaviin laboratorioanalyyseihin alkuaineiden (*As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Sb, Zn ja V*) pitoisuuksien

määrittämistä varten. Muutamien koekuoppien näytteistä analysoitiin lisäksi maan pH ja hehkutushäviö. Yhdelle näytteelle tilattiin myös liukoisuustesti.

Laboratorioanalyyseihin lähetettiin näytteitä taulukon 1 mukaisesti. Analyysit suoritti ALS Finland Oy.

Taulukko 1. Laboratoriossa analysoidut haitta-aineet ja analyysimäärät.

	Alkuaineet (Vna)	pH	Hehkutus-häviö	TOC
Vaiheen I tutkimukset	10	8	-	-
Vaiheen II tutkimukset	13	2	2	1

4 TULOKSET

Maaperän todettiin ylittävän Valtioneuvoksen asetuksessa 214/2007 lyijylle määritetyn alemman ohjearvon Hevossaarentien pohjoispuolelle sijoittuvassa tutkimuspisteessä KK1 sekä Natura-alueen puolelle sijoittuvissa tutkimuspisteissä KK10, KK13, KK55 ja KK 56. Lisäksi Natura-alueen puolella ylittyivät Vna:n ylemmät ohjearvot lyijyn osalta tutkimuspisteissä KK14, KK17 ja KK58. Nämä ylitykset sijoittuvat alueella oleviin loiviin rinteisiin. Alueella havaittiin laajasti haulikon hylsyjä, mikä viittaisi alueella harjoitettuihin savikiekkoammuntoihin.

Tutkimusalueen poikki itä-länsi –suuntaisesti virtaavan ojan eteläpuolella ylittyy Vna:n alempi ohjearvo lyijyn osalta tutkimuspisteessä KK64. Lyijyn ylempi ohjearvo ylittyy kyseisen pisteen viereen sijoittuvassa tutkimuspisteessä KK24. Lisäksi alueelle tehdyissä aiemmissa tutkimuksissa (ELY 2013) on kyseisellä alueella havaittu maaperän lyijypilaantuneisuutta.

Uudemman ampumaradan ampumapaikalle sijoittuvassa tutkimuspisteessä KK68 ylittyy lyijyn alempi ohjearvo. Ampumaradan ympäristössä todettiin myös lyijyn kynnysarvon ylityksiä useissa tutkimuspisteissä. Radan maalialueen ympäristössä, jossa on aiempien tutkimusten yhteydessä havaittu laajaa lyijypilaantuneisuutta, todettiin lyijyn alemman ohjearvon ylitys tutkimuspisteessä KK90.

Alueella havaittu pilaantuneisuus rajoittuu pääosin maaperän ylimpään pintakerrokseen (0,0-0,2 m).

Alueelle kaavoitettujen uusien asuintonttien alueella ei havaittu pilaantuneisuutta. Tonttien kohdille sijoitetuissa tutkimuspisteissä havaittiin kuitenkin muutamia kynnysarvon ylityksiä lyijyn ja nikkelin osalta (KK75, KK78, KK80).

Näytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset on esitetty liitteissä 3 ja 4. Liitteeseen 5 on koottu näytteiden analyysitodistukset. Arvio pilaantuneisuuden laajuudesta alueella on esitetty liitteenä olevissa piirroksissa YMP 306265_05_00 – YMP 306265_07_01.

5 YHTEENVETO

Vanhansataman entisten ampumaratojen ympäristössä suoritetuissa ympäristöteknisissä tutkimuksissa on havaittu maaperän pilaantuneen lyijyllä useilta eri alueilta. Kyseinen pilaantuneisuus on todennäköisesti seurausta alueella suoritetuista ampumaharjoituksista. Maaperä todettiin voimakkaasti lyijyllä pilaantuneeksi Natura-alueen puolelle sijoittuvissa kolmessa tutkimuspisteessä (KK14, KK17, KK58) sekä alueen läpi virtaavan avo-ojan ja Ampujantien risteysalueella (KK24). Eteläisemmän ampumarata-alueen taustapenkan alueella suoritettujen kunnostustöiden jälkeen tehdyissä lisätutkimuksissa (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2004 ja WSP Environmental 2006) taustapenkan takana oleva maaperä on todettu niin ikään voimakkaasti lyijyllä pilaantuneeksi. Kyseiselle alueelle sijoittuu myös kaksi tutkimuspistettä (P31 ja KK108), joissa ylittyy vaarallisen jätteen raja-arvo (2500 mg/kg) lyijyn osalta. Kaikkien näiden alueiden ympärille sijoittuu tutkimusten mukaan myös lievemmin pilaantuneita alueita.

Natura-alueen koillisosassa havaitut maaperän lyijypitoisuudet sijoittuvat alueella oleviin rinteisiin. Alueella on tutkimusten yhteydessä havaittu myös runsaasti hauleja, mikä viittaa alueella harjoitettuihin savikiekkoammuntoihin. Myös pilaantuneen alueen laajuus viittaa tähän.

Alueella havaittujen pilaantuneiden maiden arvioidut määrät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2). Maata, jossa ylittyvät alemmat ohjearvot lyijyn osalta, arvioidaan olevan alueella noin 3 050 m^3 ja maata, jossa ylittyvät lyijyn ylemmät ohjearvot, yhteensä noin 1 500 m^3. Vaarallisen jätteen raja-arvon ylittäviä maita on arviolta 200 m^3.

Taulukko 2. Arvio pilaantuneen maan määrästä alueella.

Alue	Arvio pilaantuneesta alueesta m^2	Arvio pilaantuneen maan määrästä m^3
Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon, alle ylemmän ohjearvon		
Hevossaarentien pohjoispuoli (KK1)	500	150
Natura-alue	6 700	1 350
Avo-ojan ja Ampujantien risteysalue	2 500	500
Eteläisen ampumaradan ampumapaikka	750	150
Eteläisen ampumaradan maalialue	2 900	900
Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon, alle ongelmajätteen raja-arvon		
Natura-alue	3 700	750
Avo-ojan ja Ampujantien risteysalue (KK24)	650	150
Eteläisen ampumaradan maalialue	1 200	600

Alue	Arvio pilaantuneesta alueesta m^2	Arvio pilaantuneen maan määrästä m^3
Haitta-ainepitoisuus yli vaaralisen jätteen raja-arvon		
Eteläisen ampumaradan maalialue	400	200

Tutkimusalueen itäosiin sijoittuvien, vireillä olevan asemakaavan mukaisten asuintonttien alueella ei havaittu maaperän pilaantuneisuutta. Alueen maaperässä havaittiin kuitenkin muutamia kynnysarvon ylityksiä lyijyn ja nikkelin osalta.

Alueella havaituista haitta-aineista lyijy on selvästi merkittävimmässä roolissa, joskin eteläisen ampumaradan taustapenkan alueella on havaittu ohjearvojen ylityksiä myös kuparin osalta. Lisäksi arseenin pitoisuudet ovat selvästi koholla koko tutkitulla alueella. Haitta-aineiden liukenemiseen ja kulkeutumiseen vaikuttavat mm. maan pH, orgaanisen aineksen määrä ja veden suotautusmisnopeus. Maaperässä, jossa on korkea pH ja korkea orgaanisen aineksen pitoisuus, muuntumistuotteet ovat vain osin liukenevia ja voivat pysyä haulien/luotien pinnassa tai jäädä ylempiin maakerroksiin. Lyijyn liukoisuutta pidetään yleisesti vähäisenä, kun maaperän pH on yli 6 (GTK 2011). Vanhansataman ampumaratojen alueella maaperä on pääosin silttiä ja savea, jota peittää humuskerros. Maan pH on alueen pintamaakerroksissa melko alhainen, noin 4,5-5,0, mutta vaikuttaisi kohoavan syvempiä maakerroksia kohden. Näiden seikkojen vuoksi haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveteen pidetään alueella epätodennäköisenä.

Vireillä olevan asemakaavan myötä Vanhansataman alueen maankäyttö tulee muuttumaan. Vaikka kaavoitettavien asuintonttien alueella ei ole havaittu maaperän pilaantuneisuutta, voidaan maankäytön muutosten nähdä lisäävän oleskelua myös virkistysalueiksi kaavoitetuilla pilaantuneilla alueilla. Tämän vuoksi alueelle suositellaan laadittavaksi riskinarvio, jonka avulla pilaantuneisuudesta aiheutuvat riskit muuttuvalle maankäytölle voidaan arvioida ja mahdollisesti tarvittavat riskinhallintatoimenpiteet voidaan mitoittaa kyseisille alueille sopiviksi.

WSP Finland Oy

Satu Pietola

Satu Pietola



Kuva 1. KK1



Kuva 2. KK5



Kuva 3. Natura-alue, KK10, hylsyjä.



Kuva 4. Natura-alue, KK55.



Kuva 5. Natura-alue, KK17.



Kuva 6. Natura-alue, KK58.



Kuva 7. KK18



Kuva 8. KK57



Kuva 9. KK61, maannosprofiili.



Kuva 10. KK27



Kuva 11. KK62



Kuva 72. KK83



Kuva 13. KK83



Kuva 84. KK85



Kuva 15. Eteläisen ampumaradan betoninen taustamuuri.



Kuva 96. Betoninen taustamuuri.



Kuva 17. KK96

LIITE 2

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman entiset ampumaradat
TYÖNUMERO: 306265
Alueella suoritettujen tutkimusten yhteenvetotaulukko

Piste	Syvyysväli	Maalaji	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						Lisätietoja
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	
			luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31	
			VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*	
			VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250	
		(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400	
			Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500	
	tasolta - tasolle			(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	
Kunnostuksen 2003 jäännöspitoisuusnäytteet, joissa ylittyvät Vna 214/2007 alemmat ohjearvot																			
KK4	0,0 - 0,2												<	<	<	<	394	<	
	0,2 - 0,6												<	<	<	<	*155*	<	
KK5	0,0 - 0,3												<	<	<	<	295	<	
KK6	0,0 - 0,5												<	<	65	<	280	<	
P30	0,0 - 0,5			< 10	< 0,5	25	46	< 0,2	12	1385	29	78							
P31	0,0 - 0,1			< 10	< 0,5	34	205	< 0,2	15	7262	30	154							
Jatkotutkimukset, 09/2004, Länsi-Suomen ympäristökeskus																			
K1	0,1 - 0,3	tu/hk											<	<	<	<	249	<	
K2	0,15 - 0,2	hk/mr											<	<	<	<	216	<	
K3	0,05 - 0,1	si/sa											<	<	<	<	237	<	
	0,3 - 0,4	si/sa											<	<	<	<	31	<	
K4	0,05 - 0,1	si											<	<	<	<	1327	<	
	0,15 - 0,2	hk/mr											<	<	<	<	*79*	<	
K5	0,15 - 0,25	hk											<	<	<	<	15	<	
K6	0,2 - 0,3	hk/mr											<	<	<	<	*86*	<	
K7	0,05 - 0,1	si/mr											<	<	<	<	49	<	
	0,3 - 0,35	hk											<	<	<	<	19	<	
K9	0,05 - 0,15	org											<	<	<	<	45	<	
K10	0,03 - 0,05	mr											<	<	<	<	37	<	
	0,13 - 0,15	sa											<	<	<	<	55	<	
K11	0,05 - 0,10	si/mr											<	<	<	<	315	<	
K12	0,05 - 0,10	si/sa											<	<	<	<	*66*	<	
K13	0,05 - 0,10	si/mr											<	<	<	<	398	<	
K14	0,03 - 0,08	si/mr											<	<	<	<	312	<	
K15	0,1 - 0,15	si/mr											<	<	<	<	*138*	<	
K16	0,05 - 0,1	si/org											<	<	<	<	59	<	
Lisätutkimukset 11/2006, WSP																			
KK101	0,00 - 0,5	hk											<		*130*	<	2017	362	
	0,50 - 1,0	si/hk											<		<	<	44	117	
KK102	0,00 - 0,5	si											60		<	<	411	126	
	0,50 - 1,0	si											<		<	<	<	67	
KK103	0,00 - 0,5	si											<		<	<	*128*	133	
	0,50 - 1,0	si		< 2,3			31		18	51		54	<		<	<	58	68	
KK104	0,00 - 0,5	sa											<		<	<	<	<	
	0,50 - 1,0	sa											<		<	<	<	<	
KK105	0,00 - 0,5	si											<		<	<	258	<	
	0,50 - 1,0	si		< 2,1			13		8	39	29		<		<	<	*81*	<	
KK 106	0,00 - 0,5	sa											<		<	<	<	70	
	0,50 - 1,0	sa											<		<	<	<	69	
KK107	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	*79*	<	
	0,50 - 1,0	hk											<		<	<	<	<	
KK108	0,00 - 0,5	hk		< 2,8			*140*		8	2600		76	92		<	<	1162	<	
	0,50 - 1,0												<		<	<	274	60	
KK109	0,00 - 0,5	si											<		<	<	*142*	<	
	0,50 - 1,0	si											<		<	<	<	<	
KK110	0,00 - 0,5	hm/si											<		<	<	2205	112	
	0,50 - 1,0	si		< 2,3			14		8	480	30		<		<	<	*164*	<	
KK111	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	<	<	
	0,50 - 1,0	hk											<		<	<	<	<	
KK112	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	29	<	
	0,50 - 1,0	hk											<		<	<	<	<	
KK113	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	<	<	
	0,50 - 1,0	hk		< 2,0			10		8	8	22		<		<	<	28	<	
KK114	0,00 - 0,5	si		2,5			32		14	*190*	55		<		<	<	716	71	
	0,50 - 1,0	sa											<		<	<	31	<	
KK115	0,00 - 0,5	hm/sa											<		241	<	1085	71	
	0,50 - 1,0	sa											<		<	<	<	<	
KK116	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	373	65	
	0,50 - 1,0	si		< 2,2			160		14	1700		57	<		<	<	628	<	

LIITE 2

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman entiset ampumaradat
TYÖNUMERO: 306265
Alueella suoritettujen tutkimusten yhteenvetotaulukko

Piste	Syvyysväli	Maalaji	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						Lisätietoja
				As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	
			luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31	
			VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*	
			VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250	
		(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400	
			Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500	
	tasolta - tasolle			(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	
KK117	0,00 - 0,5	hk											<		<	<	*175*	<	
	0,50 - 1,0	hk											<		<	<	41	<	
KK118	0,00 - 0,5	si		< 2,2			75		20	510	40		<		<	<	364	<	
	0,50 - 1,0	sa/si											<		<	<	*101*	<	
KK119	0,00 - 0,5	hk		*34*			30		8	*86*	44		<		<	<	*109*	47	
	0,50 - 1,0	sa											*35*		<	<	<	<	
KK120	0,00 - 0,5	si/mr		< 2,1			35		13	220		58	<		<	<	330	77	
													<		<	<	43	<	
Lisätutkimukset, 09/2013, ELY																			
Vv1	0,0 - 0,05	hm											<	<	<	<	52	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	509	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	*192*	<	
Vv2	0,0 - 0,05	Hm											<	<	<	<	*133*	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	304	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	365	<	
Vv3	0,0 - 0,05	Hm											<	<	<	<	33	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	*192*	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	*173*	<	
Vv4	0,0 - 0,05	Hm											<	<	<	<	13	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	*61*	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	36	<	
Vv5	0,0 - 0,05	Hm											<	<	<	<	18	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	23	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	20	<	
Vv6	0,0 - 0,05	Hm											<	<	<	<	*99*	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	*101*	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	*64*	<	
Vv7	0,0 - 0,05	Mm											<	<	<	<	*67*	<	
	0,05 - 0,15	Mm											<	<	<	<	291	<	
	0,15 - 0,25	Mm											<	<	<	<	211	<	
Vv8	0,0 - 0,05	Hk											<	<	<	<	16	<	
	0,05 - 0,15	Hk											<	<	<	<	238	<	
	0,15 - 0,25	Hk											<	<	<	<	359	<	
tulosten lukumäärä [n]				12	2	2	12	2	12	12	8	6	77	35	75	75	75	75	
laskennallinen keskiarvo:				*6,2*	0,5	29,5	65,9	0,2	12,2	1 210,9	34,9	79,5							
laskennallinen keskiluku:				2,3	0,5	29,5	33,5	0,2	12,5	350,0	30,0	67,0							
laskennallinen minimi:				2,0	0,5	25,0	10,0	0,2	8,0	8,2	22,0	54,0							
laskennallinen maksimi:				*34,0*	0,5	34,0	205,0	0,2	20,0	7 262,0	55,0	154,0							
keskihajonta:				9,2	0,0	6,4	65,6	0,0	4,2	2 073,5	10,7	37,9							

Taulukossa aistinvaraisten havaintojen luokitukset ovat seuraavat:

Luokka 0 : Ei haitta-aineen hajua
Luokka 1 : Lievä haitta-aineen haju
Luokka 2 : Kohtalainen haitta-aineen haju
Luokka 3 : Voimakas haitta-aineen haju

Taulukossa analyysitulosten merkkien selitykset:

XX : analyysitulos ylittää VNa kynnysarvon
XX : analyysitulos ylittää VNa alemman ohjearvon
XX : analyysitulos ylittää VNa ylemmän ohjearvon
< : analyysitulos alle detektiorajan
EEEE : kenttämittarin analyysitulos yli asteikon

Taulukossa käytetyt maalaji- ja rakennusaines lyhenteet:

Sa = Savi
Si = Siltti
hHk = Hieno hiekka
Hk = Hiekka
Sr = Sora
Mr = Moreeni
Ki = Kivi
Lo = Louhe
Hm = Humus
Tv = Turve
Bet = Betoni
Asf = Asfaltti
Ti = Tiili

Huomautukset:
*1 moreenin hienoaineksen luontaisen pitoisuuden mediaani kuningasvesiuutolla määritettynä, paitsi Hg pyrolyyttisesti määritettynä. Kohdekohtaisessa tarkasteluissa tulee ottaa huomioon, että erityisesti savissa luontaiset pitoisuudet voivat olla selvästi suurempia kuin moreenista mitatut pitoisuudet.

LIITE 3

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe I
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 26.8.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju		kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									Metallit, XRF kenttäanalysaattori						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
								%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
									luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
									VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
									VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3	1. XRF-reading		VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
									Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle									(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)			
TUTKIMUSNÄYTTEET KK1…KK27, lapionäytteenotto																											
KK1	0,1 - 0,3	3232197	7007064	hm	2	0				1,9	< 0,4	18	57	< 0,2	14	259	16	26	<	<	<	<	*147*	<	4,5		
	0,3 - 0,4			sa/si	2	0													<	<	<	<	8	20	4,7		
KK2	0,0 - 0,2	3232196	7007027	hm, mu	2	0													<	<	<	<	40	38			
	0,2 - 0,4			sa/si	2	0													<	14	24	<	34	35			
KK5	0,0 - 0,2	3232233	7006866	hm/sa	2	0													<	<	24	<	*76*	37			Alueella paljon haulikon
	0,2 - 0,3			sa/si	2	0													<	<	<	<	42	32			hylsyjä
KK6	0,0 - 0,2	3232361	7006526	sa/hm	2	0													<	<	<	<	24	43			
	0,2 - 0,3			sa	2	0													<	<	<	<	16	44			
KK7	0,0 - 0,2	3232233	7006866	hm	2	0													<	<	<	<	46	48			Alueella paljon haulikon
	0,2 - 0,3			si	2	0													<	<	24	<	20	50			hylsyjä
KK8	0,0 - 0,2	3232293	7006905	hm	2	0													<	<	30	<	29	54			
	0,2 - 0,3			hm/sa	2	0				*7,86*	0,1	43,8	26,2	< 0,2	14,4	16,2	53,3	62,3	*16*	<	<	<	17	46	4,7		
KK9	0,0 - 0,2	3232337	7006906	mu	2	0													<	<	25	<	30	48			
	0,2 - 0,3			mu/sa	2	0													<	<	25	<	16	34			
KK10	0,1 - 0,2	3232229	7006917	hm/si	2	1				4,5	< 0,4	40	248	< 0,2	26	*179*	42	96	<	<	78	<	*134,3*	66			Alueella paljon
	0,2 - 0,3			si	2	0													<	<	34	<	21	50			haulikon hylsyjä
KK11	0,0 - 0,2	3232370	7006889	mu	2	0													<	<	<	18	12	24			
	0,2 - 0,3			sa/si	2	0													<	<	<	<	16	23			
KK12	0,0 - 0,2	3232233	7006866	hm	2	0													<	<	<	<	15	39			
	0,2 - 0,3			si	2	0													<	<	<	<	46	28			
KK13	0,1 - 0,2	3232295	7006637	hm/sa	2	0													<	<	<	<	324	37			
	0,2 - 0,3			si/sa	2	0													<	15	26	<	35	38			
KK14	0,0 - 0,2	3232295	7006637	hm	2	0				*5,6*	< 0,4	38	37	< 0,2	23	1010	42	74	<	<	<	<	530	42			
	0,2 - 0,3			sa	2	0													<	<	42	<	46	47			
KK15	0,1 - 0,2	3232286	7006827	hm	2	0				*6,68*	0,14	41,8	58,8	< 0,2	16,3	*69,5*	49,5	65,8	<	<	28	<	52	59	4,4		
	0,2 - 0,3			si/sa	2	0													<	<	35	<	57	42			
KK16	0,0 - 0,2	3232384	7006854	hm	2	0													<	<	<	<	17	33			
	0,2 - 0,3			si	2	0													<	<	<	<	12	36			
KK17	0,1 - 0,2	3232295	7006637	hm	2	0				*5,1*	< 0,4	27	18	< 0,2	14	1500	32	54	<	<	<	<	759	32	4,8		
	0,2 - 0,3			sa	2	0													<	<	<	<	19	25	5,2		
KK18	0,0 - 0,2	3232348	7006791	hm	2	0													<	<	<	<	14	40			
	0,2 - 0,4			sa/si	2	0				*6,23*	< 0,1	47,2	24,0	< 0,2	16,2	12,1	56,8	56,2	<	14	28	<	15	38			
KK19	0,0 - 0,2	3232307	7006756	sa/hm	2	0													<	<	<	<	47	47			
	0,2 - 0,3			sa	2	0				*9,72*	< 0,1	55,8	54,5	< 0,2	26,6	21,5	69,9	96,1	<	16	36	<	17	82			

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe I
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 26.8.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju	1. XRF-reading	kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio										*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
								%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
									luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
									VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
									VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3			VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
									Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle									(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)			
KK20	0,0 - 0,2	3232346	7006782	hm	2	0													<	<	<	<	18	40			
	0,2 - 0,3			sa/si	2	0													<	18	<	<	10	63			
KK21	0,0 - 0,2	3232364	7006751	hm	2	0													<	<	<	<	22	45			
	0,2 - 0,4			si	2	0													<	<	<	<	27	37			
KK22	0,0 - 0,1	3232406	7006715	hm	2	0													<	<	<	<	20	27			
	0,1 - 0,3			hhk	2	0													<	<	<	<	14	23			
KK23	0,0 - 0,1	3232405	7006688	hm	2	0													<	<	<	<	29	39			
	0,1 - 0,3			sa	2	0													<	<	<	<	19	48			
KK24	0,1 - 0,2	3232318	7006671	hm	2	0				*5,3*	< 0,4	44	228	< 0,2	41	1190	48	77	<	<	85	<	644	42	4,8		
	0,2 - 0,3			hm/si	2	0													<	<	37	<	617	45	4,7		
KK25	0,0 - 0,1	3232358	7006648	hm	2	0				*7,83*	< 0,1	35,3	50,0	< 0,2	23,2	*139,0*	46,6	53,2	<	<	29	<	*120*	30			
	0,1 - 0,3			sa/si	2	0													<	<	28	<	17	34			
KK26	0,0 - 0,1	3232412	7006674	hm	2	0													<	<	<	<	16	37			
	0,1 - 0,3			si	2	0													<	<	<	<	13	32			
KK27	0,0 - 0,1	3232411	7006678	hm	2	0													<	<	<	<	19	14			
	0,1 - 0,3			sa	2	0													<	<	<	<	18	53			
									tulosten lukumäärä [n]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	48	48	48	48	48	8	0	
									laskennallinen keskiarvo:	*6,1*	0,3	39,0	80,2	0,2	21,5	439,6	45,6	66,0									
									laskennallinen keskiluku:	*5,9*	0,3	40,9	52,3	0,2	19,7	*159,0*	47,2	64,1									
									laskennallinen minimi:	1,9	0,1	17,7	17,7	0,2	14,0	12,1	15,8	26,2									
									laskennallinen maksimi:	*9,7*	0,4	55,8	248,0	0,2	40,6	1 500,0	69,9	96,1									
									keskihajonta:	2,1	0,2	10,7	84,6	0,0	8,4	565,4	14,5	21,0									

Taulukossa aistinvaraisten havaintojen luokitukset ovat seuraavat:

Luokka 0 : Ei haitta-aineen hajua
Luokka 1 : Lievä haitta-aineen haju
Luokka 2 : Kohtalainen haitta-aineen haju
Luokka 3 : Voimakas haitta-aineen haju

Taulukossa analyysitulosten merkkien selitykset:

XX : analyysitulos ylittää VNa kynnysarvon
XX : analyysitulos ylittää VNa alemman ohjearvon
XX : analyysitulos ylittää VNa ylemmän ohjearvon
< : analyysitulos alle detektiorajan
EEEE : kenttämittarin analyysitulos yli asteikon

Taulukossa käytetyt maalaji- ja rakennusaines lyhenteet:

Sa = Savi, Mr = Moreeni, Bet = Betoni
Si = Siltti, Ki = Kivi, Asf = Asfaltti
hHk = Hieno hiekka, Lo = Louhe, Ti = Tiili
Hk = Hiekka, Hm = Humus
Sr = Sora, Tv = Turve

Huomautukset:
*1 moreenin hienoaineksen luontaisen pitoisuuden mediaani kuningasvesiuutolla määritettynä, paitsi Hg pyrolyyttisesti määritettynä. Kohdekohtaisessa tarkasteluissa tulee ottaa huomioon, että erityisesti savissa luontaiset pitoisuudet voivat olla selvästi suurempia kuin moreenista mitatut pitoisuudet.

LIITE 4

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe II
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 29.9-1.10.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju	kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
							%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
								luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
								VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
								VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3		VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
								Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle	(KKJ)	(KKJ)						($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)			
TUTKIMUSNÄYTTEET KK50… KK96																										
KK50	0,0 - 0,2	3232227	7007075	hm	2	0	62,6 %		3,4	<0,1	21	54	<0,2	9	*75*	28	40	<	<	<	<	56	30			
	0,2 - 0,3			hm/sihk	2	0												<	<	<	<	16	21			isoja kiviä, ei voi kaivaa lapiolla syvemmälle
KK51	0,0 - 0,2	3232141	7006905	hm	2	0												<	<	<	<	33	14			
	0,3 - 0,5			si/hk	4	0												<	<	<	<	14	18			
KK52	0,0 - 0,2	3232141	7006905	hm/si	2	0												<	<	<	<	50	33			
	0,3 - 0,5			sisa	2	0	73,1 %		*37*	<0,1	65	62	<0,2	41	23	69	126	72	<	<	<	26	67	5,6		hh 6,55%
KK53	0,0 - 0,2	3232259	7006981	hm	1	0												<	<	<	<	26	54			
	0,2 - 0,5			sisa	1	0												*13*	<	<	<	17	45			
	0,5			sa	1	0												*14*	<	30	<	18	47			
KK54	0,0 - 0,2	3232347	7006931	hm/sa	1	0												<	<	<	<	19	55			
	0,2 - 0,5			sa	1	0												<	<	32	<	13	56			
	0,5 1,0			sa	1	0												<	<	<	<	12	28			
KK55	0,1 - 0,2	3232145	7006909	hm/si	2	1												95	<	<	<	326	28			
	0,3 - 0,5			si/sa	4	1												<	<	<	<	35	48			
KK56	0,0 - 0,2	3232233	7006792	hm	2	0												*36*	<	0	<	704	25			
	0,2 - 0,5			sa	4	0												<	<	0	<	20	27			
KK57	0,0 - 0,2	3232330	7006887	hm/sa	1	0	72,9 %											<	<	26	<	24	50			
	0,2 - 0,5			sa	1	0			*9,3*	<0,1	57	32	<0,2	22	17	64	68	*14*	<	<	<	17	45			
	0,5			sa	1	0												<	15	<	<	13	62			
KK58	0,0 - 0,2	3232233	7006792	hm/sa	2	0	50,8 %		*13*	0	36	18	<0,2	15	2280	41	46	106	<	<	<	2801	20	4,6		hh 22,7 %, TOC 5,35 %
	0,2 - 0,5			sa/si	5	0												<	<	<	<	18	24			
KK59	0,0 - 0,2	3232207	7006786	hm/si	1	0												<	<	<	<	31	26			
	0,3 - 0,5			sa	1	0												<	<	<	<	20	54			
KK60	0,0 - 0,2	3227094	7009845	hm	2	0												<	<	<	<	*87*	41			
(KK66)	0,2 - 0,5			si/hu	2	0												<	<	<	<	*104,7*	25			
	0,5 - 1,0			si	2	0												<	<	<	<	<	<			
KK61	0,0 - 0,2	3232384	7006803	hm/sasi	1	0												<	<	<	<	15	35			
	0,2 - 0,5			sa/(si)	1	0												<	<	26	<	11	28			
	0,5			sa	1	0												<	<	<	<	12	61			
KK62	0,0 - 0,2	3232351	7006731	hm	1	0	65,7 %		*7*	<0,1	39	20	<0,2	17	27	44	55	<	<	<	<	20	38			
	0,2 - 0,5			sa/hu	1	0												<	<	<	<	18	27			
	0,5 1,0			sa	1	0												<	<	<	<	10	<			
KK63	0,0 - 0,2	3227094	7009845	hm	1	0												<	<	<	<	37	50			
	0,2 - 0,5			sa	1	0												<	<	<	<	53	29			
	0,5			sa	2	0												<	<	27	<	20	72			

LIITE 4

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe II
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 29.9-1.10.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju	kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
							%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
								luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
								VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
								VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3		VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
								Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle	(KKJ)	(KKJ)						($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)			
KK64	0,0 - 0,2	3232373	7006426	hm	1	0												<	<	171	*71*	378	25			
	0,2 - 0,5			sa/si	1	0												<	<	<	<	20	24			
KK65	0,0 - 0,2	3232422	7006646	hm	1	0												<	<	<	<	16	32			
	0,2 - 0,5			si/sa	1	0												<	16	<	<	13	55			
	0,5			sa	1	0												<	13	<	<	19	28			
KK66	0,0 - 0,2	3227094	7009845	hm	1	0												<	<	<	<	*92*	38			
(KK60)	0,2 - 0,5			si	1	0												<	<	32	<	29	54			
	0,5 1,0			sa	1	0												<	<	<	<	30	47			
KK67	0,0 - 0,2	3232370	7006621	hm	1	0	60,6 %		*9*	<0,1	48	86	<0,2	34	*128*	53	73	<	<	<	<	267	17			
	0,2 - 0,5			hm/sa	1	0												<	<	<	<	13	20			
	0,5			sa	1	0												<	<	<	<	14	39			
KK68	0,0 - 0,2	3231971	7007297	hm	2	0	50,6 %		*11*	<0,1	47	63	<0,2	21	500	50	58	<	<	25	<	*162*	32			
	0,2 - 0,5			sa	2	0												<	<	<	<	13	45			
	0,5 1,0			sa	4	0												<	<	<	<	15	53			
KK69	0,0 - 0,2	3232448	7006563	hm/hksi	2	0												<	<	<	<	*72*	48			
	0,2 - 0,5			sa	2	0												<	<	<	<	*60*	37			
	0,5			sa	2	0												<	<	<	<	13	55			
KK70	0,0 - 0,2	3232400	7006529	hm/hk	2	0												<	<	<	<	14	20			
	0,2 - 0,5			si/sa	2	0												<	<	<	<	13	39			
	0,5 - 1,0			sa	3	0												<	<	<	<	17	32			
KK71	0,0 - 0,2	3232389	7006474	hm	2	0												<	<	87	<	40	29			
	0,2 - 0,5			sa	2	0												<	<	<	<	13	29			
	0,5 -			sa	2	0												<	<	44	<	14	50			
KK72	0,0 - 0,2	3232352	7006182	hm/si	1	0	67,2 %		*6*	<0,1	44	23	<0,2	12	*175*	51	43	<	<	<	<	*166*	35			
	0,2 - 0,5			sasi	1	0												<	<	<	<	14	21			
																		<	<	<	<	<	<			
KK73	0,0 - 0,2	3232443	7006518	hm/sasi	3	0												<	<	<	<	24	21			
	0,2 - 0,5			sa	4	0												<	<	<	<	13	30			
	0,5 -			sa	5	0												<	<	<	<	9	30			
KK74	0,0 - 0,2	3232417	7006444	hm/sa	1	0												<	<	24	<	*71*	31			
	0,2 - 0,5			sa	2	0												<	<	<	<	12	38			
	0,5 -			sa	2	0												<	<	<	<	9	64			
KK75	0,0 - 0,2	3232443	7006470	hm	2	0	34,7 %		2	<0,1	31	36	<0,2	14	*82*	30	38	<	<	<	<	*105*	15			
	0,2 - 0,5			sa	3	0												<	<	<	<	9	25			
	0,5 -			sa	5	0												<	<	<	<	11	25			
KK76	0,0 - 0,2	3232382	7006425	hm	1	0												<	<	31	<	*97*	37			
	0,3 - 0,5			sasi	1	0												<	<	<	<	14	25			
																		<	<	<	<	<	<			

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe II
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 29.9-1.10.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju	kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
							%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
								luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
								VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
								VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3		VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
								Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle	(KKJ)	(KKJ)						($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)			
KK77	0,0 - 0,2	3232427	7006412	hm/sa	1	0												<	<	<	<	40	35			
	0,2 - 0,5			sa/(hm)	1	0												<	<	<	<	18	29			
	0,5 - 1,0			sa	2	0												<	<	<	<	23	47			
KK78	0,0 - 0,2	3232460	7006437	hm	2	0	46,8 %		4	<0,1	34	26	<0,2	20	*74*	39	48	<	<	<	<	38	22			
	0,2 - 0,5			sa	3	0												<	<	<	<	12	35			
	0,5 -			sa	5	0												<	<	<	<	13	43			
KK79	0,0 - 0,2	3232447	7006338	hm	1	0												<	<	<	<	45	24			
	0,2 - 0,5			hm/sa	2	0												<	<	<	<	10	22			
	0,5 -			sasi	3	0												<	<	<	<	13	27			
KK80	0,0 - 0,2	3232486	7006321	hm	1	0	52,2 %		2	0	29	47	<0,2	*73*	25	27	109	<	<	25	*78*	18	79			
	0,2 - 0,5			sa/(hm)	3	0												<	<	<	<	11	34			
	0,5 -			sa	5	0												<	<	<	<	11	32			
KK81	0,0 - 0,2	3232487	7006300	hm/(sa)	1	0												<	<	25	<	23	77			
	0,2 - 0,5			sa	1	0												<	<	26	<	14	73			
	0,5 -			sa	2	0												<	21	23	<	11	61			
KK82	0,0 - 0,2	3232403	7006327	hm	1	0												<	<	<	<	33	27			
	0,2 - 0,5			si	1	0												<	<	<	<	14	39			
	0,5 - 1,0			sa	1	0												<	<	<	<	33	22			
KK83	0,0 - 0,2	3232422	7006321	hm	1	0												<	<	<	<	38	41			
	0,2 - 0,5			sa	1	0												<	<	<	<	20	25			
	0,5 -			sa	1	0												<	<	<	<	16	41			
KK84	0,0 - 0,2	3232481	7006306	hm	1	0												<	<	<	<	18	46			
	0,2 - 0,5			sa	1	0												<	<	27	<	13	70			
	0,5 -			sa	2	0												<	<	24	<	17	46			
KK85	0,0 - 0,2	3232501	7006278	hm	1	0												<	<	<	<	<	20			
	0,2 - 0,5			sa/si	1	0												<	<	<	<	16	41			
	0,5 -			sa	1	0												<	<	<	<	11	49			
KK88	0,0 - 0,2	3232504	7006266	hm	1	0	81,6 %											<	<	<	<	13	13			
	0,2 - 0,5			si	1	0			1,5	<0,1	20	5	<0,2	6	2	19	17	<	<	<	*73*	14	20			
	0,5 -			si	1	0												<	<	36	<	10	41			
KK89	0,0 - 0,2	3232425	7006300	hm	1	0												<	<	36	<	44	32			
	0,2 - 0,5			sa/(hm)	1	0												<	<	<	<	12	20			
	0,5 - 1,0			sa	1	0												*17*	<	<	<	12	43			
KK90	0,0 - 0,2	3232415	7006271	hm/hksi	1	0												<	<	<	*70*	*65*	51			
	0,2 - 0,5			sa/(hm)	1	0												<	<	<	<	637	31			
	0,5 -			sa	1	0												<	<	<	<	17	57			
KK91	0,0 - 0,2	3232499	7006267	hm	1	0	77,8 %		2	<0,1	28	8	<0,2	9	17	33	34	<	<	<	<	25	26			
	0,2 - 0,5			si	1	0												<	<	<	<	12	27			
	0,5 -			si	1	0												<	<	<	<	13	35			

LIITE 4

KOHDE: Vaasan kaupunki, Vanhansataman vanha ampumarata, Vaihe II
TYÖNUMERO: 306265
Tutkimusnäytteiden kenttähavainnot ja analyysitulokset
Näytteenotto: 29.9-1.10.2014
Näytteenottajat: Tiina Bergbacka

Piste	Syvyysväli	Koekuoppien koordinaatit		Maalaji	Kosteus	Haju	kuiva-aine	Alkuaine:	Metallit ja puolimetallit, laboratorio									*Metallit, XRF kenttäanalysaattori*						pH	Jätetäyttö	Lisätietoja
							%		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn		yhd.+rak.+hakkuujäte	
								luontainen pitoisuus *1	1	0,03	31	22	0,005	17	5	38	31	1	31	22	17	5	31		% täytöstä	
								VNa -kynnysarvo	*5*	*1*	*100*	*100*	*0,5*	*50*	*60*	*100*	*200*	*5*	*100*	*100*	*50*	*60*	*200*		*5*	
								VNa -alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	150	250	50	200	150	100	200	250		20	
		E / lon.	N / lat.	(mahdollinen louhe ja isot maakivet ilmoitettu kivi-% Lisätietoja -kohdassa)	1…5 1=kuiva 5=märkä	Aistin varaiset havainnot 0…3		VNa -ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	250	400	100	300	200	150	750	400		50	
								Vaarallisen jätteen raja-arvo	1 000	100	1 000	2 500	1 000	1 000	2 500	10 000	2 500	1 000	1 000	2 500	1 000	2 500	2 500			
	tasolta - tasolle	(KKJ)	(KKJ)						($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)	($^{mg}/_{kg}$)			
KK92	0,0 - 0,2	3232417	7006243	hm/si	1	0												<	<	<	<	29	42			
	0,2 - 0,5			si/ki	1	0												<	<	31	<	17	37			kiviä halk 10-50 cm
	0,5 -			hksi	1	0												<	<	<	<	14	21			
KK93	0,0 - 0,2	3232419	7006199	hm/si	1	0												<	<	<	<	9	25			isoja kiviä, ei voi kaivaa lapiolla syvemmälle
(KK95)	0,2 - 0,5			sasi	1	0												<	<	<	<	16	24			
KK94	0,0 - 0,2	3232484	7006223	ki/hm/(hk)	1	0												<	<	<	<	14	22			kiviä halk 10-50 cm
	0,2 - 0,5			ki/sihk	1	0												<	<	<	<	13	23			
	0,5 -			ki/hksi	1	0												<	13	<	<	16	24			
KK95	0,0 - 0,2	3232419	7006199	hm/hk	1	0												<	<	<	<	*85*	14			isoja kiviä, ei voi kaivaa lapiolla syvemmälle
(KK93)	0,3 -			ki/sihk	1	0												<	<	<	<	16	29			
KK96	0,0 - 0,2	3232389	7006195	hm/hk	1	1												<	<	<	<	14	25			
	0,2 - 0,5			sihk	1	1												<	<	<	<	16	23			
								tulosten lukumäärä [n]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	124	124	124	124	124	124	2	0	
								laskennallinen keskiarvo:	*12,0*	0,1	44,8	44,7	#DIV/0!	21,3	403,1	49,9	63,6									
								laskennallinen keskiluku:	*9,3*	0,1	45,9	43,0	#NUM!	19,0	*101,6*	50,5	56,4									
								laskennallinen minimi:	3,4	0,1	21,3	17,8	0,0	8,8	16,7	28,0	40,0									
								laskennallinen maksimi:	*37,4*	0,1	64,6	85,6	0,0	41,0	2 280,0	69,0	126,0									
								keskihajonta:	10,7	#DIV/0!	13,3	24,9	#DIV/0!	11,0	774,9	12,9	27,8									

Taulukossa aistinvaraisten havaintojen luokitukset ovat seuraavat:

Luokka 0 : Ei haitta-aineen hajua
Luokka 1 : Lievä haitta-aineen haju
Luokka 2 : Kohtalainen haitta-aineen haju
Luokka 3 : Voimakas haitta-aineen haju

Taulukossa analyysitulosten merkkien selitykset:

xx : analyysitulos ylittää VNa kynnysarvon
xx : analyysitulos ylittää VNa alemman ohjearvon
xx : analyysitulos ylittää VNa ylemmän ohjearvon
< : analyysitulos alle detektiorajan
EEEE : kenttämittarin analyysitulos yli asteikon

Taulukossa käytetyt maalaji- ja rakennusaines lyhenteet:

Sa = Savi, Mr = Moreeni, Bet = Betoni
Si = Siltti, Ki = Kivi, Asf = Asfaltti
hHk = Hieno hiekka, Lo = Louhe, Ti = Tiili
Hk = Hiekka, Hm = Humus
Sr = Sora, Tv = Turve

Huomautukset:
*1 moreenin hienoaineksen luontaisen pitoisuuden mediaani kuningasvesiuutolla määritettynä, paitsi Hg pyrolyyttisesti määritettynä. Kohdekohtaisessa tarkasteluissa tulee ottaa huomioon, että erityisesti savissa luontaiset pitoisuudet voivat olla selvästi suurempia kuin moreenista mitatut pitoisuudet.

Raportti

K1401251

9OJPGYWFKJ

Sisäänkirjattu **2014-08-29 14:49**
Raportoitu **2014-09-04**

Vaasan Kaupunki
Katariina Rauhala
Tekninen toimi/Kiinteistötoimi
Kirkkopuistikko 26 A
65101 Vaasa
Finland

Projekti **Vaasan Vanhansataman ampumarata**
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus **KK 10 0,1-0,2**

Näytenumero H14005124

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**75.1**	3.76	%	1	1	SANA
Ag	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
As	**4.53**	0.90	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ba	**89.3**	17.9	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Be	**0.843**	0.169	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cd	**<0.40**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Co	**6.98**	1.40	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cr	**39.9**	7.97	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cu	**248**	49.6	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Fe	**28600**	5720	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Li	**21.6**	4.3	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mn	**222**	44.3	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mo	**2.20**	0.44	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ni	**26.4**	5.3	mg/kg k.a.	1	1	SANA
P	**740**	148	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Pb	**179**	35.8	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sb	**<0.52**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sn	**2.0**	0.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sr	**15.3**	3.07	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Tl	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
V	**42.2**	8.44	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Zn	**95.5**	19.1	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Hg	**<0.21**		mg/kg k.a.	1	1	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 17 0,1-0,2**

Näytenumero H14005125

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**59.3**	2.96	%	1	1	SANA
Ag	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
As	**5.11**	1.02	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ba	**39.6**	7.92	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Be	**0.300**	0.060	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cd	**<0.40**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Co	**3.90**	0.78	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cr	**26.5**	5.30	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cu	**17.7**	3.5	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Fe	**19200**	3840	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Li	**5.1**	1.0	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mn	**106**	21.3	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mo	**1.70**	0.34	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ni	**14.4**	2.9	mg/kg k.a.	1	1	SANA
P	**712**	142	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Pb	**1500**	300	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sn	**1.8**	0.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sr	**10.5**	2.10	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Tl	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
V	**31.8**	6.36	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Zn	**53.6**	10.7	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
pH	**4.8**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 17 0,2-0,3**

Näytenumero H14005126

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
pH	**5.2**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 24 0,1-0,2**

Näytenumero H14005127

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**68.1**	3.40	%	1	1	SANA
Ag	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
As	**5.33**	1.06	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ba	**68.0**	13.6	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Be	**1.34**	0.269	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cd	**<0.40**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Co	**8.26**	1.65	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cr	**43.7**	8.74	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cu	**228**	45.5	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Fe	**49500**	9900	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Li	**28.9**	5.8	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mn	**231**	46.2	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mo	**2.29**	0.46	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ni	**40.6**	8.1	mg/kg k.a.	1	1	SANA
P	**944**	189	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Pb	**1190**	238	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sn	**2.4**	0.5	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sr	**16.9**	3.37	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Tl	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
V	**47.7**	9.53	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Zn	**76.6**	15.3	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
pH	**4.8**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 24 0,2-0,3**

Näytenumero H14005128

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
pH	**4.7**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 1 0,1-0,3**

Näytenumero H14005129

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**40.7**	2.03	%	1	1	SANA
Ag	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
As	**1.90**	0.38	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ba	**22.7**	4.54	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Be	**0.282**	0.056	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cd	**<0.40**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Co	**3.38**	0.68	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cr	**17.7**	3.54	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cu	**57.4**	11.5	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Fe	**11100**	2220	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Li	**1.9**	0.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mn	**50.6**	10.1	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mo	**0.70**	0.14	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ni	**14.0**	2.8	mg/kg k.a.	1	1	SANA
P	**593**	118	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Pb	**259**	51.8	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sn	**<1.0**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sr	**6.27**	1.25	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Tl	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
V	**15.8**	3.17	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Zn	**26.2**	5.2	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
pH	**4.5**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 1 0,3-0,4**

Näytenumero H14005130

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
pH	**4.7**	0.2		2	2	SANA

Asiakkaan näytetunnus **KK 14 0,1-0,3**

Näytenumero H14005131

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**66.4**	3.32	%	1	1	SANA
Ag	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
As	**5.57**	1.11	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ba	**71.9**	14.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Be	**1.18**	0.236	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cd	**<0.40**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Co	**7.37**	1.47	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cr	**38.0**	7.60	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Cu	**37.0**	7.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Fe	**28600**	5710	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Li	**25.2**	5.0	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mn	**212**	42.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Mo	**1.73**	0.35	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Ni	**23.0**	4.6	mg/kg k.a.	1	1	SANA
P	**1060**	211	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Pb	**1010**	202	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sn	**1.8**	0.4	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Sr	**18.6**	3.72	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Tl	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	SANA
V	**41.9**	8.39	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Zn	**74.0**	14.8	mg/kg k.a.	1	1	SANA
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	SANA

* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

	Menetelmäkuvaus
1	Metallien määritys kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	pH:n määritys kiinteästä näytteestä menetelmän CSN ISO 10390, CSN EN 12176, CSN 46 5735, L 1086-1 mukaan. Määritetty elektrokemiallisesti suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.

	Hyväksyjä
SANA	Sarita Naukkarinen

	Analysoija[1]
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).
2	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.
Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

[1] Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.

Raportti

K1401322

APBF0O3ET5

Sisäänkirjattu **2014-09-09 13:32**
Raportoitu **2014-09-16**

Vaasan Kaupunki
Satu Pietola
WSP
PL 508
65101 Vaasa
Finland

Projekti **306265**
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus **KK8 (0,2-0,3)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**

Näytenumero H14005395

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**76.1**	3.80	%	1	1	ANKU
As	**7.86**	1.57	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**0.10**	0.02	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**8.01**	1.60	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**43.8**	8.76	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**26.2**	5.25	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**14.4**	2.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**16.2**	3.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**53.3**	10.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**62.3**	12.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
pH	**4.7**	0.2		2	2	ANKU

Asiakkaan näytetunnus **KK15 (0,1-0,2)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**

Näytenumero H14005396

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**74.5**	3.73	%	1	1	ANKU
As	**6.68**	1.34	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**0.14**	0.03	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**8.49**	1.70	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**41.8**	8.35	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**58.8**	11.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**16.3**	3.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**69.5**	13.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**0.90**	0.18	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**49.6**	9.92	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**65.8**	13.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
pH	**4.4**	0.2		2	2	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK18 (0,2-0,4)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytenumero	H14005397

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**65.8**	3.29	%	1	1	ANKU
As	**6.23**	1.25	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**9.63**	1.92	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**47.2**	9.44	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**24.0**	4.81	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**16.2**	3.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**12.1**	2.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**56.8**	11.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**56.2**	11.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK19 (0,2-0,3)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytenumero	H14005398

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**71.7**	3.59	%	1	1	ANKU
As	**9.72**	1.94	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**14.0**	2.79	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**55.8**	11.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**54.5**	10.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**26.6**	5.3	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**21.5**	4.3	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**0.77**	0.15	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**69.9**	14.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**96.1**	19.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK25 (0,1-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytenumero	H14005399

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**57.9**	2.90	%	1	1	ANKU
As	**7.83**	1.56	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**9.96**	1.99	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**35.3**	7.06	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**50.0**	10.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**23.2**	4.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**139**	27.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**46.6**	9.31	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**53.2**	10.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

	Menetelmäkuvaus
1	Metallien määritys kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan, täyttää SFS 30443 vaatimukset. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus typpihapolla autoklaavissa ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	pH:n määritys kiinteästä näytteestä menetelmän CSN ISO 10390, CSN EN 12176, CSN 46 5735, L 1086-1 mukaan. Määritetty elektrokemiallisesti suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.

	Hyväksyjä
ANKU	Anna Kuusiniemi

	Analysoija[1]
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).
2	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.
Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

[1] Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.

Raportti

K1401525

DCO79KY65P

Sisäänkirjattu **2014-10-10 15:46**
Raportoitu **2014-10-17**

Vaasan Kaupunki
Satu Pietola
WSP
PL 508
65101 Vaasa
Finland

Projekti **306265**
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus **KK50 (0,0-0,2)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm **2014-10-01**

Näytenumero H14006231

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**62.6**	3.13	%	1	1	ANKU
As	**3.42**	0.68	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**4.57**	0.91	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**21.3**	4.26	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**53.8**	10.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**8.8**	1.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**75.2**	15.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**28.0**	5.61	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**40.0**	8.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus **KK52 (0,3-0,5)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm **2014-10-01**

Näytenumero H14006232

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**73.1**	3.65	%	1	1	ANKU
As	**37.4**	7.47	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**21.7**	4.34	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**64.6**	12.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**62.0**	12.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**41.0**	8.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**23.3**	4.7	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**69.0**	13.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**126**	25.1	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
pH	**5.6**	0.2		2	2	ANKU
hehkutushäviö	**6.55**	0.33	% k.a.	3	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus **KK58 (0,0-0,2)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm **2014-10-01**

Näytenumero H14006233

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**50.8**	5.09	%	1	1	ANKU
As	**13.4**	2.69	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**7.93**	1.58	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**35.8**	7.17	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**17.8**	3.56	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**14.8**	3.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**2280**	456	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**2.16**	0.43	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**40.9**	8.17	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**46.2**	9.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
pH	**4.6**	0.2		2	2	ANKU
hehkutushäviö	**22.7**	1.14	% k.a.	3	1	ANKU
TOC	**5.35**		% k.a.	4	2	ANKU

Asiakkaan näytetunnus **KK62 (0,0-0,2)**

Näytteenottaja **Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm **2014-10-01**

Näytenumero H14006234

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**65.7**	3.28	%	1	1	ANKU
As	**6.59**	1.32	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**9.09**	1.82	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**39.3**	7.87	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**20.1**	4.02	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**17.1**	3.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**26.5**	5.3	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**43.5**	8.70	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**54.5**	10.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK68 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006235

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**50.6**	2.53	%	1	1	ANKU
As	**11.1**	2.22	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**9.81**	1.96	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**47.4**	9.48	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**63.2**	12.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**20.8**	4.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**500**	100	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**50.3**	10.1	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**58.2**	11.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK75 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006236

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**34.7**	1.74	%	1	1	ANKU
As	**2.44**	0.49	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**5.39**	1.08	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**31.3**	6.25	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**36.2**	7.25	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**14.4**	2.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**82.0**	16.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**29.8**	5.96	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**38.0**	7.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK67 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006237

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**60.6**	3.03	%	1	1	ANKU
As	**9.32**	1.86	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**14.0**	2.80	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**47.8**	9.57	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**85.6**	17.1	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**33.6**	6.7	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**128**	25.7	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**53.2**	10.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**72.9**	14.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK80 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006238

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**52.2**	2.61	%	1	1	ANKU
As	**2.28**	0.46	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**0.20**	0.04	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**11.0**	2.19	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**28.5**	5.71	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**46.5**	9.30	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**73.2**	14.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**24.5**	4.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**27.0**	5.41	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**109**	21.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK88 (0,2-0,5)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006239

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**81.6**	4.08	%	1	1	ANKU
As	**1.53**	0.30	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**4.15**	0.83	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**20.1**	4.03	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**4.74**	0.95	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**5.8**	1.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**2.4**	0.5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**19.0**	3.81	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**17.2**	3.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK78 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006240

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**46.8**	2.34	%	1	1	ANKU
As	**4.31**	0.86	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**7.27**	1.45	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**34.1**	6.81	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**25.8**	5.15	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**20.4**	4.1	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**73.8**	14.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**39.1**	7.83	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**48.0**	9.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK72 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006241

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**67.2**	3.36	%	1	1	ANKU
As	**5.76**	1.15	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**7.91**	1.58	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**44.4**	8.88	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**23.0**	4.59	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**12.0**	2.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**175**	35.0	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**1.37**	0.27	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**50.6**	10.1	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**42.6**	8.5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK57 (0,2-0,5)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006242

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**72.9**	3.65	%	1	1	ANKU
As	**9.28**	1.86	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**11.9**	2.38	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**57.4**	11.5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**32.1**	6.43	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**21.9**	4.4	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**16.7**	3.3	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**1.13**	0.23	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**63.6**	12.7	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**68.2**	13.6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus	**KK91 (0,0-0,2)**
Näytteenottaja	**Tiina Bergbacka**
Näytteenottopvm	**2014-10-01**
Näytenumero	H14006243

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**77.8**	3.89	%	1	1	ANKU
As	**2.24**	0.45	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**7.10**	1.42	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**28.0**	5.59	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**7.83**	1.56	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**9.3**	1.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**16.7**	3.3	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**32.6**	6.52	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**34.3**	6.8	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU

* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

	Menetelmäkuvaus
1	Metallien määritys kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan, täyttää SFS 30443 vaatimukset. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus typpihapolla autoklaavissa ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	pH:n määritys kiinteästä näytteestä menetelmän CSN ISO 10390, CSN EN 12176, CSN 46 5735, L 1086-1 mukaan. Määritetty elektrokemiallisesti suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.
3	Hehkutushäviön / hehkutusjäännöksen määrittäminen kiinteistä aineista 550°C:ssa menetelmien CSN EN 12879, CSN 72 0103, CSN 46 5735 mukaan.
4	TOC:n (Orgaanisen hiilen kokonaismäärä) määritys kiinteistä näytteistä CSN ISO 10694 ja CSN EN 13137 mukaan.

	Hyväksyjä
ANKU	Anna Kuusiniemi

	Analysoija[1]
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).
2	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.
Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

[1] Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.

Raportti

K1401526

DXUM3VO65S

Sisäänkirjattu **2014-10-10 16:06**
Raportoitu **2014-10-24**

Vaasan Kaupunki
Satu Pietola
WSP
PL 508
65101 Vaasa
Finland

Projekti **306265**
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus **KK90 (0,2-0,5)**

Näytenumero H14006230

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	**72.0**	7.20	%	1	1	ANKU
As	**6.06**	1.21	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cd	**<0.10**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Co	**8.42**	1.68	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cr	**40.0**	7.99	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Cu	**48.6**	9.72	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Ni	**15.8**	3.2	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Pb	**619**	124	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Sb	**<0.50**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
V	**42.8**	8.56	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Zn	**54.3**	10.9	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Hg	**<0.20**		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
pH	**4.4**	0.2		2	2	ANKU
hehkutushäviö	**12.4**	0.62	% k.a.	3	1	ANKU
2-vaih. ravistelutesti, tulokset liitteenä	**-**			4	2	ANKU

* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

	Menetelmäkuvaus
1	Metallien määritys kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan, täyttää SFS 30443 vaatimukset. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus typpihapolla autoklaavissa ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	pH:n määritys kiinteästä näytteestä menetelmän CSN ISO 10390, CSN EN 12176, CSN 46 5735, L 1086-1 mukaan. Määritetty elektrokemiallisesti suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.
3	Hehkutushäviön / hehkutusjäännöksen määrittäminen kiinteistä aineista 550°C:ssa menetelmien CSN EN 12879, CSN 72 0103, CSN 46 5735 mukaan.
4	Kaksivaiheinen ravistelutesti EN12457-3 mukaisesti.

	Hyväksyjä
ANKU	Anna Kuusiniemi

	Analysoija[1]
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).
2	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.
Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

[1] Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa

Bendlova 1687/7, CZ-470 01 Česká Lípa, Czech Republic

Liite raporttiin: K1401526

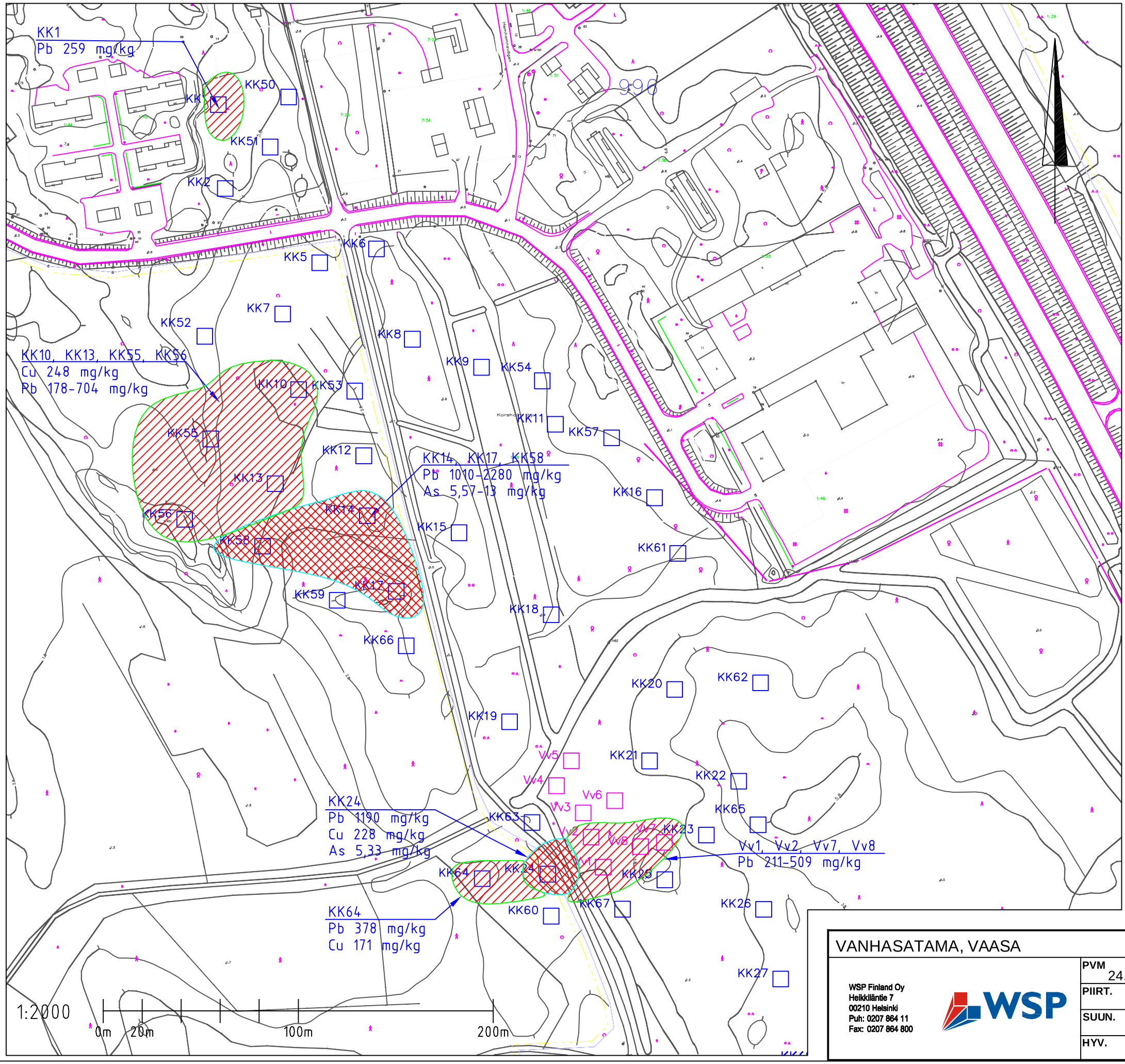
Liukoisuustestin tulokset

Näytteen tunnus		H14006230 L/S2		H14006230 L/S2-L/S10	
Lab. ID:		PR1457272001		PR1457272002	
Analyysi	**yksikkö**	**tulos**	**MU %**	**tulos**	**MU %**
Kuiva-aine ennen uuttoa	[%]	72.0		72.0	
Näytteen paino	[g]	175		175	
Tilavuus suodatuksen jälkeen	[mL]	195		--	
Vesi lisätty L/S=2	[mL]	203		--	
Vesi lisätty L/S=8	[mL]	--		1400	
pH	--	6.66		4.56	
Johtokyky	[mS/m]	1.90		6.30	
Lämpötilä	°C	21.0		22.5	
DOC	[mg/kg k.a.]	22.0	±32	62.2	±22
Cl	[mg/kg k.a.]	1.34	±29	< 5.0	-
F	[mg/kg k.a.]	0.192	±29	< 0.20	-
$SO4^{2-}$	[mg/kg k.a.]	82.0	±29	168	±19
Sb	[mg/kg k.a.]	< 0.0020	-	< 0.010	-
As	[mg/kg k.a.]	< 0.0020	-	< 0.010	-
Ba	[mg/kg k.a.]	0.752	±27	2.15	±18
Cd	[mg/kg k.a.]	0.00144	±27	0.00754	±20
Cr	[mg/kg k.a.]	< 0.010	-	< 0.050	-
Cu	[mg/kg k.a.]	0.0418	±27	0.225	±19
Pb	[mg/kg k.a.]	6.18	±27	84.9	±21
Hg	[mg/kg k.a.]	0.0000220	±27	< 0.00010	-
Mo	[mg/kg k.a.]	< 0.0020	-	< 0.010	-
Ni	[mg/kg k.a.]	0.216	±27	0.605	±18
Se	[mg/kg k.a.]	< 0.010	-	< 0.050	-
V	[mg/kg k.a.]	< 0.010	-	< 0.050	-
Zn	[mg/kg k.a.]	0.242	±26	1.96	±20

Analyysimenetelmänä ČSN EN 12457-3.

Jätteen kaksivaiheinen liukoisuustesti, jossa neste/kiinteäaine on suhteessa 2 l / kg ja 8 l / kg (L/S 2 ja L/S 8). Sopii näytteille joilla on korkea kiintoainepitoisuus ja hiukkaskoko alle 4 mm.

MU % = Mittausepävarmuus on laajennettu mittausepävarmuus, jossa kattavuuskerroin on 2 (95% luottamusväli).



Vv5 Tutkimuspiste, ELY 09/2013

KK1 Tutkimuspiste, WSP 08-09/2014

Arvioitu metallipilaantuneisuus, pitoisuudet yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon

Arvioitu metallipilaantuneisuus, pitoisuudet yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon

1:2000 (A3)

VANHASAMATAMA, VAASA

Tutkimuspisteet ja arvioitu pilaantuneisuus 1/3

WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki
Puh: 0207 864 11
Fax: 0207 864 800

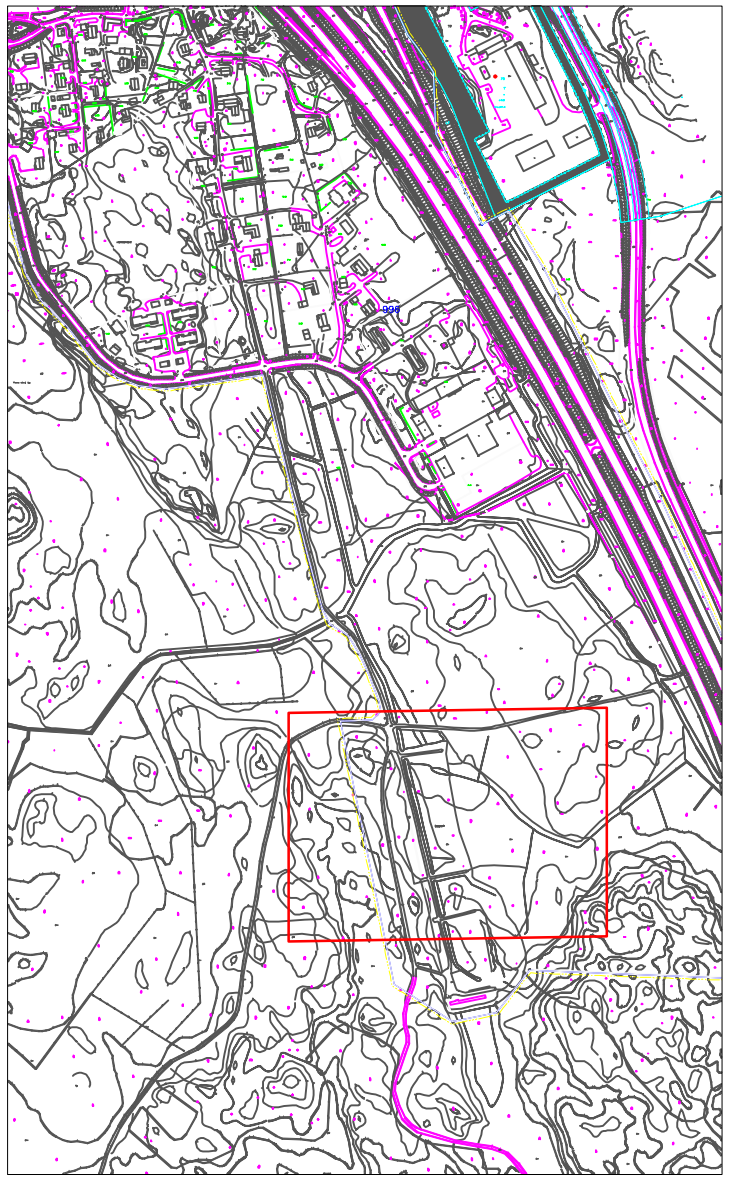
PVM	SUUN. ALA	TYÖ N:O	PIIR. N:O	REV
24.10.2014	YMP	306265	05	00

PIIRT.	SUUN.	HYV.
SPi	SPi	CTa

KK68
Pb 500 mg/kg
As 11 mg/kg

KK1 Tutkimuspiste, WSP 08-09/2014

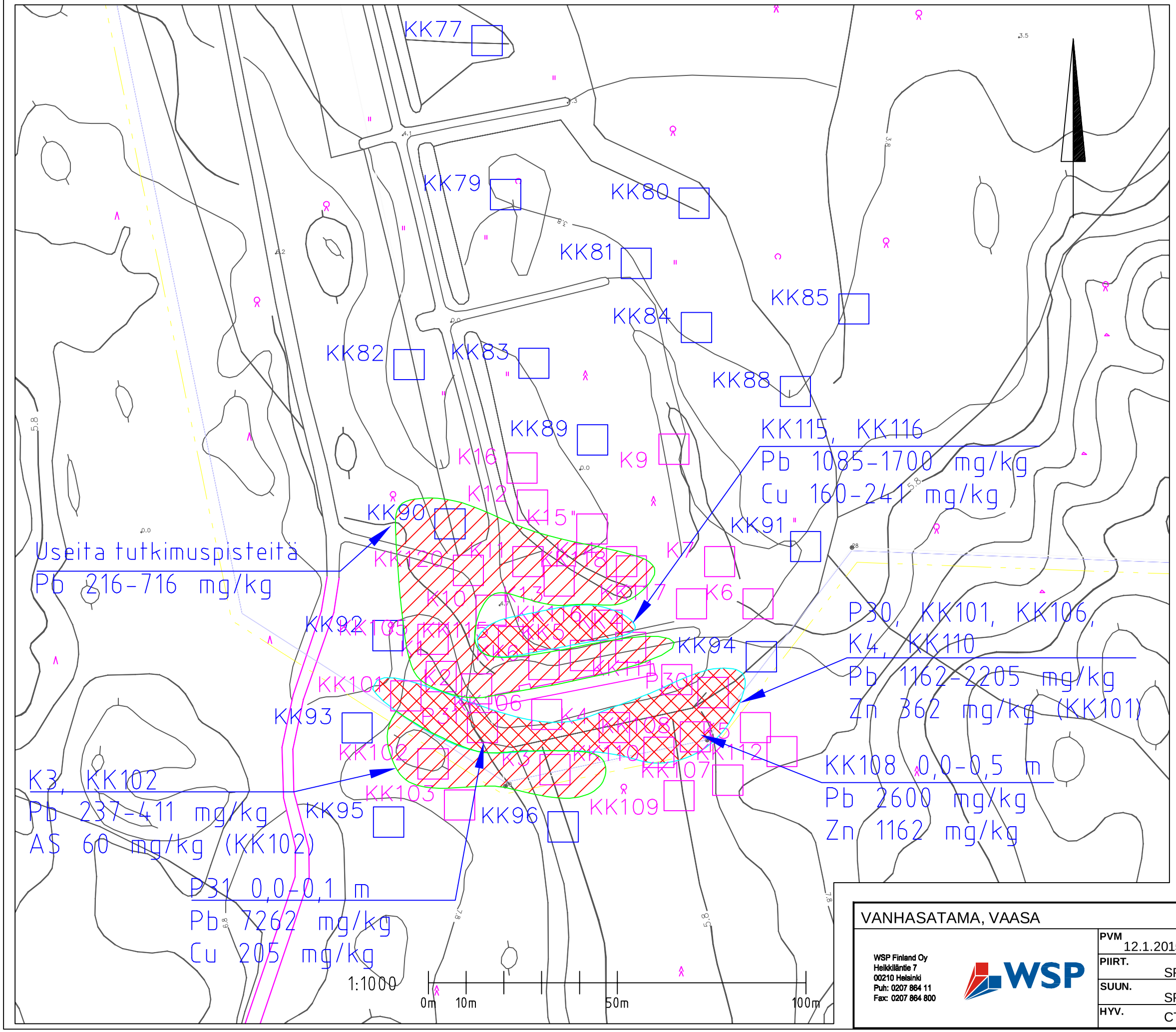
Arvioitu metallipilaantuneisuus, pitoisuudet yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon



1:1000 (A3)

1:1000
0m 10m 50m 100m

VANHASATAMA, VAASA			Tutkimuspisteet ja arvioitu pilaantuneisuus 2/3	
WSP Finland Oy Heikkiläntie 7 00210 Helsinki Puh: 0207 864 11 Fax: 0207 864 800	PVM 24.10.2014 PIIRT. SPi SUUN. SPi HYV. CTa	SUUN. ALA	TYÖ N:O	PIIR. N:O	REV
		YMP	306265	06	00



K9 — Tutkimuspiste, Länsi-Suomen Ympäristökeskus 2004

KK109 — Tutkimuspiste, WSP Environmental Oy 2006

KK79 — Tutkimuspiste, WSP 2014

Arvioitu metallipilaantuneisuus, pitoisuudet yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon

Arvioitu metallipilaantuneisuus, pitoisuudet yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon

1:1000 (A3)

VANHASATAMA, VAASA

Tutkimuspisteet ja arvioitu pilaantuneisuus 3/3

WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki
Puh: 0207 864 11
Fax: 0207 864 800

PVM	SUUN. ALA	TYÖ N:O	PIIR. N:O	REV
12.1.2015	YMP	306265	07	01

PIIRT. SPi
SUUN. SPi
HYV. CTa