

Knowledge taking people further ---

Tuusulan kunta

Jokelan vanha kaatopaikka

Tutkimusraportti

82116116

9.10.2009

Tuusulan kunta

Jokelan vanha kaatopaikka

Tutkimusraportti

9.10.2009

Viite 82116116

Tarkistanut Jani Lepistö
Kirjoittanut Jani Lepistö ja Miia Virolainen

Ramboll Finland Oy
Terveystie 2
FI-15870 Hollola
Finland

Puhelin: 020 755 7800
www.ramboll.fi

Sisällys

1.	JOHDANTO	1
2.	SIJAINTI	1
3.	NÄYTTEENOTTO JA KENTTÄHAVAINNOT	1
4.	TULOKSET	2
4.1	Pilaantuneisuustutkimukset 2000	2
4.1.1	Maaperänäytteet	2
4.1.2	Huokosilmanäytteet	3
4.1.3	Jätetäytön sisäinen vesi	3
4.2	Pilaantuneisuustutkimukset 2009	4
4.3	Jätetäytön laajuus	6
5.	PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI	6
5.1	Haitta-aineet, sijainnit, taustapitoisuudet ja niiden kokonaismäärät	7
5.2	Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesiolosuhteet	7
5.3	Alueen nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus	7
5.4	Haitta-aineiden ominaisuudet ja kulkeutuminen	7
5.5	Altistuminen ja altistujat	8
5.6	Epävarmuustarkastelu	8
5.7	Vertailuarvojen soveltuminen	8
5.8	Puhdistustarve	8
6.	MASSAMÄÄRÄT	8
6.1	Massamäärät	8
7.	JATKOTOIMENPITEET	9
7.1	Vaihtoehto A, Massanvaihto	9
7.2	Vaihtoehto B, Kaatopaikan sulkeminen	9
7.3	Jätetäyttöalueen sisäiset vedet, Vaihtoehdot A ja B	9
8.	KUNNOSTUKSEN KUSTANNUSARVIO	9
8.1	Vaihtoehto A, Massanvaihto	9
8.2	Vaihtoehto B, Kaatopaikan sulkeminen	10
9.	JOHTOPÄÄTÖKSET	11
LIITTEET		
1	Koekuoppakortit	
2	Valokuvaliite	
3	Kenttämittaustulokset	
4	Laboratorion tutkimustodistukset	
5	Case-tapaukset	
PIIRUSTUKSET		
82116116.1	Yleiskartta	
82116116.2	Tutkimuskartta	
82116116.3	Poikkileikkauskuva	

1. JOHDANTO

Tuusulan kunnan alueella Jokelassa sijaitsee vanha yhdyskuntajätteen kaatopaikka. Kaatopaikalle on sijoitettu jätettä 1960 – 1980 lukujen aikana. Kunnan kaatopaikan välittömään läheisyyteen on samaan aikaan läjitetty tiiltä sekä ylijäämämaa-ainesta H. G. Paloheimo Oy:n toimesta. Täyttöalueet ovat yhdistyneet 1980 luvulla. Selvää rajaa tiilitehtaan - sekä kunnan täyttöjen välille ei maastokatselmuksen perusteella voi tehdä

Tässä tutkimuksessa selvitettiin alueelta jätetäytön kokonaismäärä, tarkennettiin alueen pilaantuneisuutta sekä rajattiin aluetta, jolle Tuusulan kunta on 60 – 80 luvuilla sijoittanut jätettä.

2. SIJAINTI

Kohteen sijainti on esitetty yleiskartalla 82116116.1. Tutkimusalue on esitetty piirustuksessa 82116116.2. Kohde sijaitsee Tuusulan kunnassa, Jokelan kylässä tonteilla 858-409-3-133, 858-409-1-7 ja 858-409-1-104. Tontit omistaa H. G. Paloheimo Oy.

Tutkittavan alueen kokonaispinta-ala oli 3,4 hehtaaria.

3. NÄYTTEENOTTO JA KENTTÄHAVAINNOT

Maaperätutkimukset tehtiin alueella maaliskuussa 2009. Alueelle tehtiin tutkimuksia myös vuonna 2000, joiden tulokset esitetään tässä raportissa. Ennen näytteenottoa kaatopaikka-alue kartoitettiin ja maastoon merkittiin ruudukko (20 m x 20 m), jonka avulla näytteenottopisteiden sijainti määritettiin.

Näytteenotto tehtiin kaivinkoneen avulla, jolla kaivettiin koekuoppia perusmaahan saakka. Näytteitä otettiin sekä jätetäytöstä, että sen alapuolisesta perusmaasta. Näytteet otettiin kerroksittain niin, ettei erilaisia täyttökerroksia tai perusmaata sekoitettu keskenään. Koekuoppia kaivettiin alueelle yhteensä 25 kappaletta. Kuoppien syvyys vaihteli välillä 1 ... 6 metriä.

Koekuoppiin kertyi jätetäytön joukosta sisäisiä vesiä satunnaisesti. Pohjavettä tai suurempaa orsivesimuodostumaa ei havaittu tutkimusten yhteydessä. Tutkimusten yhteydessä alueella ei havaittu kaatopaikalle tyypillistä hajua. Alueelta ei todettu orgaanista jätettä yhdyskuntajätteen joukosta.

Koekuoppien kaivun yhteydessä havainnoitiin täytön koostumusta. Kuopat valittiin kartoitettujen pisteiden joukosta niin, että raja tiilitäytön ja jätetäytön väliltä saadaan selville. Piirustuksessa 2. on esitetty tutkimusten perusteella arvioitu raja kunnan jätetäyttöalueesta. Liitteessä 1 on koekuoppakortit, joista selviää tutkimuspisteiden tarkempi rakenne. Liitteessä 2 on valokuva jokaisesta kaivetusta kuopasta.

Kaikki otetut maanäytteet tutkittiin XRF –analysointorilla. Mittaustulosten keskiarvopitoisuudet on esitetty liitteessä 3.

4. TULOKSET

4.1 Pilaantuneisuustutkimukset 2000

Kaatopaikka-alueelle on tehty maaperätutkimuksia kesällä 2000. Tutkimukset toteutti tuolloin Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy (nyk. Ramboll Oy). Tutkimuksista on laadittu erillinen raportti 23.8.2000, työnumerolla 13650. Seuraavassa on esitetty vanhojen tutkimusten tulokset.

4.1.1 Maaperänäytteet

Maanäytteet otettiin alueelta kaivamalla sinne koekuoppia kaivinkoneen avustuksella. Koekuoppia kaivettiin yhteensä 13 kappaletta (T1... T13). Koekuopat kaivettiin perusmaahan saakka, jonka jälkeen kuopista otettiin kokoomanäyte koko kaivetulta syvyydeltä kuoppakohtaisesti.

Tuolloin kaikissa kaivetuissa koekuopissa havaittiin jätetäyttöä. Kuopissa T1 ja T3 täyttö oli pääosin tiilitäyttöä. Muissa kuopissa täyttö oli yhdyskuntajätteen kaatopaikalle tyypillistä täyttöä. Koekuoppakortit, joista selviää tehdyt havainnot tarkemmin ovat tämän raportin liitteessä 1. Tutkimuspisteiden (T1... T13) sijainti selviää piirustuksesta 2.

Otetut näytteet tutkittiin Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa, jossa niistä tutkittiin metallien, öljyjen, haihtuvien yhdisteiden sekä PAH -yhdisteiden pitoisuuksia. Taulukossa 1. on esitetty tutkimustulokset.

Taulukko 1. Vuonna 2000 otettujen maanäytteiden tutkimustulokset.

Kynnysarvo		5	1	100	100	60	50	200	300	15
Alempi ohjearvo		50	10	200	150	200	100	250	600	30
Ylempi ohjearvo		100	20	300	200	750	150	400	2000	100
Piste	syv. (m)	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	MÖ	PAH
T1	0,0-2,5	7,5	0,2	97	40	20		150		
T2	0,0-3,0	5,3	0,25	56	49	27		150		
T5	0,0-4,0	5,6	3,8	32	81	47	26	740	410	24
T6	2,8-3,8	8,3	3,7	150	50	59	29	860		
T7	1,0-3,0	21	0,42	35	35	45	22	510		
T8	0,0,-3,2	7,0	0,49	82	55	56	33	250		
T9	0,0-3,5	4,9	0,48	29	31	35	29	220		
T10	0,0-3,5	6,7	0,22	55	110	26	31	450	120	<1
T11	0,0-4,0	6,1	0,57	100	38	300	23	370		
T12	0,0-2,3	6,9	0,28	47	43	22	22	170		

Vna 214/2007 mukainen ylempiohjearvo ylittyy tuloksissa ainoastaan sinkin (Zn) osalta tutkimuspisteissä T5, T6, T7 ja T10. Lisäksi pisteessä T11 ylittyy sinkin ja lyijyn (Pb) alempi ohjearvotas. Laboratorion tutkimustodistukset ovat tämän raportin liitteessä 4.

4.1.2 Huokosilmanäytteet

Pisteisiin T14, T15 ja T16 asennettiin huokosilmaputket. Huokosilmapitoisuudet olivat seuraavat:

T14: metaani 4,9 %, hiilidioksidi 14,4 % ja happi 0 %

T15: metaani 0,7 %, hiilidioksidi 12,5 % ja happi 0 %

T16: metaani 6,7 %, hiilidioksidi 11,3 % ja happi 0 %

Kaatopaikka tuotti vain vähäisessä määrin metaania vuonna 2000. Mittaus- tulosten mukaan Jokelan kaatopaikka on metaanivaiheen lopussa. Jätepenkereessä sekä aerobinen että anaerobinen hajoaminen on loppunut. Jätepenkereessä ei ole jäljellä helposti hajoavaa hajoamatonta orgaanista materiaalia.

4.1.3 Jätetäytön sisäinen vesi

Jätetäytön sisäisestä vedestä otettiin näytteet vuoden 2000 tutkimuksissa koekuoppien kaivun yhteydessä koekuopista T2, T5 ja T8 ja T10. Lisäksi otettiin pintavesinäytteet Palojoesta jätetäyttöön nähden yläpuoliselta ja alapuoliselta näytepisteeltä.

Koekuoppiin kerääntyneestä vedestä sekä pintavesistä tutkittiin happipitoisuus, pH, COD_{Cr}, BOD₇, Kokonaistyyppi, nitraatti, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, liuennut fosfori, rasvahapot (asetaatti, propionaatti, butyraatti), metallit (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn), mineraaliöljyt (C10-C40), haihtuvat hiilivedyt, halogenoituneet liuottimet sekä PAH-yhdisteet.

Rasvahappojen sekä haihtuvien ja halogenoitujen hiilivetyjen pitoisuudet olivat kaikkien näytepisteiden vesissä alle laboratorion määritysrajan.

Jätetäytön vedet olivat lähes hapettomia ja pH oli lähes neutraali. Kemiallinen ja biologinen hapenkulutus olivat suhteellisen alhaiset verrattuna vanhoilla kaatopaikoilla yleisesti todettuun tasoon¹. Typpiyhdisteiden osalta todetut pitoisuudet olivat alhaiset ja selvästi alle keskiarvon. Kokonaisfosforin osalta pitoisuudet olivat vanhojen kaatopaikkojen keskimääräisiä pitoisuuksia korkeammat. Liuenneen fosforin osuus oli vähäinen, joten on oletettavaa, että fosfori on pääosin sitoutuneena kiintoaineeseen (taulukko 2.)

Taulukko 2. Tutkimustulokset jätetäytön alueella

Näytepiste	Happi	COD _{Cr}	pH	BOD ₇	Kok. N	NO ₃	NH ₄ -N	Kok. P	Kok. P liuennut
	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l		mg O ₂ /l	mg N/l	mg NO ₃ /l	mg N/l	mg P/l	mg P/l
T2	0,3	210	6,9	16	8,7	0,42	1,4	2,0	0,045
T5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T8	0,2	120	6,7	16	11	<0,20	6,9	0,78	0,04
T10	0,2	140	6,9	25	7,7	<0,20	4,1	0,89	0,08
ka. (jätetäyttö)	0,2	157	6,8	19	9,1	0,27	4,1	1,2	0,06
Vanhat kaatopaikat min.	-	40	2,8	1	5	<0,1	<1	<0,016	-
Vanhat kaatopaikat max.	-	5200	8,6	3900	370	2,7	370	3,9	-
Vanhat kaatopaikat ka.	-	550	7,2	270	87	0,59	68	0,66	-

¹ Marttinen, S., Jokela, J., Rintala, J. & Kettunen, R. 2000. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kirjallisuuskatsaus, Kaato 2001 -hanke.

Palojoen vesi on kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella luontaisesti erittäin rehevää. Ylä- ja alapuolisen näytepisteen välillä ei vedenlaadussa ollut todettavissa merkittäviä eroja. Verrattaessa tutkimustuloksia Palojoen veden laatuun, jätetäyttöalueen kemiallisen ja biologisen hapenkulutuksen määrä sekä ravinnepitoisuudet ovat selvästi Palojoen tasoa korkeammat. Jätetäyttöalueen pH alittaa vain lievästi Palojoen veden pH-arvon (taulukko 3.)

Taulukko 3. Tutkimustulokset jätetäyttöalueella ja Palojoessa

Näytepiste	Happi	CODCr	pH	BOD7	Kok. N	NO3	NH4-N	Kok. P	Kok. P liennut
	mg O2/l	mg O2/l		mg O2/l	mg N/l	mg NO3/l	mg N/l	mg P/l	mg P/l
ka. (jätetäyttö)	0,2	157	6,8	19	9,1	0,27	4,1	1,2	0,06
Palojoki ap	8,7	51	7,2	3	2,2	1,2	0,028	0,074	0,019
Palojoki yp	9,3	54	7,2	3,1	2,3	1,1	0,023	0,070	0,019

Tutkituilta osin jätetäytön sisäisen veden metallipitoisuudet olivat pääosin alhaiset. Vain arseenin osalta keskimääräinen pitoisuus ylitti lievästi vanhojen kaatopaikkojen sisäisten vesien ainekohtaisen yleisen keskiarvon. Palojoen metallipitoisuudet olivat erittäin alhaiset. Mineraaliöljy- ja PAH-pitoisuudet Palojoessa alle laboratorion määritysrajan. Jätetäyttöalueen vesisissä mineraaliöljypitoisuudet olivat keskimäärin 1,4 mg/l ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet keskimäärin 1,3 µg/l (taulukko 4.)

Taulukko 4. Tutkimustulokset (metallit, mineraaliöljyt ja PAH-yhdisteet)

Näytepiste	Arseeni	Kadmium	Kromi	Kupari	Lyijy	Nikkeli	Sinkki	Mineraaliöljyt	PAH
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/kg	µg/l
T2	0,03	0,0027	0,13	0,25	0,26	0,078	1,5	1,1	1,7
T5	-	-	-	-	-	-	-	2,5	0,32
T8	0,009	0,0008	0,033	0,067	0,071	0,033	0,32	0,19	1,7
T10	0,017	0,0008	0,036	0,06	0,049	0,046	0,5	1,7	1,3
ka. (jätetäyttö)	0,019	0,0014	0,07	0,13	0,13	0,05	0,77	1,4	1,3
Palojoki ap	0,001	<0,0001	0,003	<0,010	<0,001	0,003	0,009	<0,10	<0,01
Palojoki yp	0,001	<0,0001	0,003	<0,010	0,001	0,002	0,010	<0,10	<0,01

4.2 Pilaantuneisuustutkimukset 2009

Kenttämittaustulosten sekä aistinvaraisten arvioiden perusteella laboratorioanalyysiin ohjattiin näytteitä, joista tutkittiin haitta-aineita seuraavasti;

- PIMA-metallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V) 32 kpl
- öljyhiilivedyt 11 kpl
- elohopea (Hg) 9 kpl
- Polyaromaattiset yhdisteet (PAH) 4 kpl
- Polyklooratut yhdisteet (PCB) 4 kpl
- Haihtuvat yhdisteet 1 kpl
- Kaatopaikkakelpoisuustestaus 1 kpl

Kaatopaikkakelpoisuus tutkittiin koekuopista G5, F6, H6, F7, G7, I7 keräytyistä jätenäytteistä, joista muodostettiin kokoomanäytteet. Kaikki tutkitut näytteet analysoitiin Ramboll Analytics Oy:n akkreditoitussa ympäristölaboratoriossa. Laboratorion tutkimustodistukset ovat tämän raportin liitteessä 4.

Taulukossa 5 on esitetty tutkimustulokset sekä verrattu niitä ohjearvoihin (asetus 214/2007).

Taulukko 5. Tutkimustuloksia on verrattu ohjearvoihin.

Kynnysarvo		2	5	1	20	100	100	60	50	200	100	0,5	300	15	0,1
Alempi ohjearvo		10	50	10	100	200	150	200	100	250	150	2	600	30	0,5
Ylempi ohjearvo		50	100	20	250	300	200	750	150	400	250	5	2000	100	5
Piste	syv. (m)	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Hg	MÖ**	PAH	PCB
G3 *	2,0-3,3	1,2	9,8	0,28	20	87	55	47	41	200	80	<0,2			
H4 *	0,0-0,7	<0,5	3,4	<0,2	5,8	25	51	8,1	13	56	32				
H4	0,7-3,0	8,2	16	0,97	9,7	60	380	84	36	570	35	<0,2	650	1,1	
E5 (p)	2,2-2,4	<0,5	8,1	0,22	22	120	55	13	52	160	140				
F5 *	0,0-1,0	<0,5	5,8	<0,2	11	47	31	24	25	98	61				
G5	0,0-2,0	5,4	29	3,5	24	120	460	82	65	960	82	<0,2	69	1,2	0,019
G5	2,0-4,0	1,0	9,8	5,2	24	130	130	43	68	380	140	<0,2	63		0,006
G5 (p)	4,7-4,9	<0,5	5,5	0,26	22	120	51	15	53	150	110				
H5	0,0-2,0	<0,5	17	<0,2	18	94	46	20	42	130	130				
F6 *	0,0-0,8	<0,5	6,6	<0,2	10	43	30	13	22	120	57				
F6	0,8-3,6	<0,5	3	<0,2	7	26	18	8,3	13	60	33	<0,2	57		
F6 (p)	3,6-3,8	<0,5	8,9	0,26	20	110	55	14	52	140	130				
H6 *	0,0-0,7	<0,5	2,6	<0,2	4	14	21	11	8,3	43	19				
H6	0,7-4,7	4,3	9,4	3,7	18	86	200	290	35	1300	82	0,2	410	51	0,082
H6 (p)	4,9-5,1	<0,5	4,4	<0,2	18	92	45	13	41	140	120				
I6 *	0,0-1,5	<0,5	12	0,21	24	120	83	23	64	170	140				
E7 *	0,0-0,5	<0,5	2,9	<0,2	4,5	19	14	12	10	48	28				
F7 *	0,0-1,7	<0,5	4,6	<0,2	3,8	11	21	11	6,1	61	16				
F7	1,7-4,0	<0,5	9,6	0,21	25	120	79	23	65	170	150	<0,2	22	<0,05	<0,001
F7 (p)	4,0-4,2	<0,5	3,6	0,33	17	88	43	9,9	41	130	100				
G7	0,0-2,0	0,72	20	0,33	4	19	97	18	10	210	15				
G7	2,0-3,7	0,6	3,7	0,24	2,2	6,9	31	7,6	6,9	110	11		74		
G7 (p)	3,7-3,8	<0,5	3,4	<0,2	20	97	46	13	47	130	110				
I7 *	0,0-0,7	<0,5	5,2	<0,2	9,2	42	18	18	18	62	56				
I7	0,7-3,4	<0,5	4,8	<0,2	2,4	11	<10	6,1	6	28	13	<0,2	15		
I7 (p)	3,4-3,6	<0,5	3,7	0,29	17	79	40	11	40	110	93		<10		
G8	0,0-2,5	<0,5	5	0,36	8,3	36	26	27	22	310	57				
F8	0,0-1,5	<0,5	3,1	<0,2	4,1	16	18	21	8,5	97	18				
F8	1,5-3,4	0,67	7,4	0,75	11	50	51	71	33	490	67		420		
F8 (p)	3,4-3,6												<10		
E9 *	0,0-0,7	<0,5	5,4	<0,2	11	55	32	10	31	86	59				
E9 (p)	4,0-4,2	<0,5	4,6	<0,2	16	79	37	11	36	110	75				
F9	0,2-1,3	<0,5	4,3	<0,2	7,4	30	18	8,9	17	57	46				

** Havaitut öljyhiilivedyt koostuva pääosin raskaista jakeista

Vna 214/2007 mukainen ylempi ohjearvo ylittyy tutkimuspisteissä H4, G5 ja H6 sinkin ja lyijyn osalta. Lisäksi tutkimuspisteessä F8 ylittyy sinkin ylempi ohjearvotaso. Alemmpi ohjearvotaso ylittyy lisäksi lyijyn osalta pisteessä H6 sekä sinkin osalta pisteessä F8. Orgaanisista haitta-aineista öljyjen alempi ohjearvotaso ylittyy pisteessä H4 sekä PAH-yhdisteiden alempi ohjearvotaso pisteessä H6.

Näytteet, jotka on merkitty * -merkillä, on otettu täyttömaa-aineksesta, jossa ei ole havaittu aistinvaraisesti jätetäyttöä. Aluetta on täytön loppuvaiheessa peitetty ja muotoiltu sellaisella maa-aineksella, jonka haitta-ainepitoisuudet eivät tutkittujen näytteiden perusteella rajoita massojen käyttöä kohteessa. Tunnuksella (p) on merkitty perusmaa jätetäytön alla. Perusmaassa ylittivät joidenkin metallien osalta kynnysarvot, mutta havaitut pitoisuudet olivat alle alemman ohjearvon. Jätetäytön alainen perusmaa oli tehtyjen tutkimusten mukaisesti puhdasta.

Jätetäytön joukossa oleva maa-aines on erittäin heterogeenistä. Tämän vuoksi luotettavia arvioita maa-aineksen pilaantuneisuuden laajuudesta ei voida tehdä kuin pistekohtaisesti.

4.3 Jätetäytön laajuus

Jätetäytön laajuus on arvioitu tutkimuksissa jätetäytöstä tehtyjen aistinvaristen arvioiden sekä kartoituksen perusteella. Jätetäytön rajausta on esitetty piirustuksessa 2. Piirustuksessa 3. on esitetty poikkileikkauksia alueesta, josta käy selville jätekerrosten syvyydet. Jätetäytön rajauksen mukaan jätetäytön pinta-ala on 6 222 m². Jätekerroksen syvyys on noin 4 metriä, madaltuen reuna-alueille. Nykyinen jätetäyttö on peitetty puhtailla pintamailla, jota on noin 0,2-1 metrin paksuudelta. Jätetäytön alainen perusmaa todettiin tutkimusten mukaisesti puhtaaksi.

Alueella on tutkimustulosten perusteella arvioituna yhteensä noin **19 300 m³** käsiteltäviä massoja, jotka koostuvat yhdyskuntajätteestä ja maa-aineksesta. Osa maa-aineksesta on puhdasta ja osa vaihtelevasti pilaantunutta eri haitta-aineilla. Tiilitäyttöä ei ole huomioitu tässä laskemassa.

5. PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

Mahdollisesti pilaantuneelta alueelta analysoituja haitta-ainepitoisuuksia vertaillaan valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) esitettyihin kynnys- ja ohjearvoihin. Kynnys- ja ohjearvojen perusteella luokitellaan eri haitta-aineiden aiheuttamaa pilaantuneisuutta.

Maaperän haitta-ainepitoisuuden ylittäessä *kynnysarvon* tai alueen luontaisen taustapitoisuuden tulee maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioida asetuksen 2 §:n mukaisesti.

Alemman ohjearvon alittavat pitoisuudet soveltuvat pääsääntöisesti asuin- ja virkistysalueiksi, mikäli asetuksen 2 §:n mukaisesta arvioinnista ei muuta johdu.

Ylemmän ohjearvon alittavat pitoisuudet soveltuvat pääsääntöisesti teollisuusalueiksi, mikäli asetuksen 2 §:n mukaisesta arvioinnista ei muuta johdu.

5.1 Haitta-aineet, sijainnit, taustapitoisuudet ja niiden kokonaismäärät

Tutkimuspisteissä T5, T6, T7, T10 ja T11 sekä H4, G5, H6, F8 ja G8 todettiin ylempään ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja (Zn ja Cu). Lähes kaikissa pisteissä havaittiin juuri kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia sekä vaihtelevasti myös muita metalleja. Lisäksi alempi ohjearvotaso ylittyy lyijyn osalta pisteessä H6 sekä sinkin osalta pisteessä F8. Orgaanisista haitta-aineista öljyjen alempi ohjearvotaso ylittyy pisteessä H4 sekä PAH-yhdisteiden alempi ohjearvotaso pisteessä H6.

Koska useassa tutkimuspisteessä ylittivät metallien ja orgaanisten haitta-aineiden kynnysarvot, on maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioitava asetuksen 214/2007 mukaisesti.

Haitta-aineet havaittiin jätetäytön joukossa. Tehtyjen tutkimusten perusteella on vaikea arvioida haitta-aineiden kokonaismäärää.

5.2 Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesiolosuhteet

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Takoja, I lk:n pv-alue 0185854) sijaitsee lounaassa noin 600 metrin etäisyydellä kohteesta.

Perusmaa on alueella tehtyjen tutkimusten mukaisesti savea tai silttiä.

Alueen läheisyydessä virtaa Palojoki, jonne pintavedet alueelta valuvat osittain.

5.3 Alueen nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus

Alue on tällä hetkellä merkitty asemakaavassa tunnuksella TT eli teollisuusrakennusten korttelialue. Kaatopaikka-alueen tontit omistaa H.G. Paloheimo Oy.

Alueelle on laadittu uusi kaavaehdotus, jossa tutkimusalueelle on merkitty mm. seuraavia kaavamerkintöjä:

KTY	Teollisuusrakennusten korttelialue
AK	Asuinkerrostalojen korttelialue
AP	Asuinpientalojen korttelialue

5.4 Haitta-aineiden ominaisuudet ja kulkeutuminen

Jokelan kaatopaikalla on havaittu epähomogeenista jätetäyttöä, jossa on havaittu pilaantuneita maita. Maat ovat pilaantuneet sekä epäorgaanisista että orgaanisista aineista. Haitta-aineiden kulkeutumista on tutkittu lähinnä kaatopaikan sisäisestä vedestä (kpl 4.1.3). Jätetäyttö on peitetty ohuella, puhtaalla pintamaakerroksella. Koska kaatopaikkaa ei ole suljettu nyky määräysten mukaisesti, kaatopaikalta kulkeutuu todennäköisesti nykyisin jonkin verran haitta-aineita myös ympäristöön.

Mikäli kaatopaikka-alueen päälle on kaavassa suunniteltu asuinrakennuksia, on jätetäyttö poistettava. Mikäli alue on kaavassa mahdollisuus jättää virkistysalueeksi, on kaatopaikka mahdollista sulkea nykyisten kaatopaikkamääräysten mukaisesti. Eristettynä haitta-aineiden kulkeutuminen estetään ja haitta-aineista ei aiheudu haittaa, mikäli aluetta käytetään virkistysalueena. Jätetäytön sisäisistä kaasuista ei arvioida aiheutuvan riskiä käytölle, koska jätepenkereessä sekä aerobinen että anaerobinen hajoaminen on loppunut. Mikäli kaatopaikka suljetaan nykyisten määräysten mukaisesti, on kaatopaikkakaasujen käsittely huomioitava myös sulkemissuunnitelmissa tarvittaessa.

5.5 Altistuminen ja altistujat

Alueen läheisyydessä ei ole tällä hetkellä asutusta. Lähin asutus, Lepolan asuinalue, sijaitsee tällä hetkellä noin 200 metrin etäisyydellä kohteesta, Palojoen itäpuolella. Alueella ei ole siis nykyisessä käytössä altistujina ihmisiä. Ympäristöön kulkeutuu jonkin verran haitta-aineita, joten altistuminen koskee lähinnä alueen eliöitä.

Kaatopaikka-alueita ei voida ottaa asuinkäyttöön rakentamalla sen päälle taloja. Kaatopaikka tulee poistaa kokonaisuudessaan, mikäli juuri kaatopaikan alueelle halutaan rakentaa taloja. Jos kaatopaikka poistetaan ja maaperä kunnostetaan asuinalueeksi, ei kaatopaikan haitta-aineille altistuta.

Kaatopaikka voidaan myös sulkea ja alue voidaan jättää virkistysalueeksi lähialueen asukkaille. Alueelle ei kuitenkaan yleensä sallita esimerkiksi leikkipuistoa. Nykymääräysten mukaisesti suljettujen kaatopaikkojen läheisyyteen on mahdollista kaavoittaa asuinalue (Ks. liite 5, Case-tapaukset). Suljettavan kaatopaikan altistujista ja altistumisesta on laadittava erillinen riskinarvio.

5.6 Epävarmuustarkastelu

Näytteitä otettiin yhteensä noin 6 200 m² tutkimusalueelta yhteensä 25 koe-kuopasta. Näytteenottotiheys oli riittävä, huomioiden, että aluetta on tutkittu myös aikaisemmin.

Näytteenotossa, kuljetuksessa, säilytyksessä ja analysoinnissa on käytetty kokeneita sertifioituja ympäristönäytteenottajia sekä akkreditoituja analysointimenetelmiä.

5.7 Vertailuarvojen soveltuminen

Käytetyt vertailuarvot soveltuvat käytettäväksi kohteessa, sillä alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, alueella ei harjoiteta ravintokasvien viljelyä, alueella ei sijaitse päiväkotia tai leikkipuistoa eikä alueella ole erityistä suojeluarvoa.

5.8 Puhdistustarve

Alueella on havaittu puhdistustarve pilaantuneiden maiden osalta. Puhdistus voi käytännössä tarkoittaa koko kaatopaikan kunnostamista massanvaihdolla tai kaatopaikan sulkemista nykymääräysten mukaisesti.

6. MASSAMÄÄRÄT

6.1 Massamäärät

Alueella on tutkimusten perusteella arvioituna yhteensä 19 300 m³ käsiteltäviä massoja, joista;

- puhdasta kohteessa hyötykäyttökelpoista maa-ainesta 3 000 m³
- jätteen sekaista seulottavaa maa-ainesta 16 300 m³, joka sisältää;
 - o yhdyskuntajätettä 5 500 m³ eli 7 200 t
 - o pilaantunutta maa-ainesta 6 000 m³ eli 12 000 t
 - o puhdasta maa-ainesta 4 800 m³ eli 9 600 t

Kiinteistöltä poistettavia ja käsiteltäviä massoja on yhteensä 11 500 m³ ja 19 200 tonnia. Maa-ainesta ei voida millään tekniikalla täysin erottaa jätteestä, joten massamäärän arvioihin liittyy normaalia suurempi epävarmuus.

7. JATKOTOIMENPITEET

7.1 Vaihtoehto A, Massanvaihto

Alueen käyttötarkoitus on muuttumassa. Alueelle ei voida jättää vanhaa kaatopaikkaa, mikäli kaatopaikka-alueelle halutaan rakentaa. Tällöin ainoa mahdollinen kunnostusvaihtoehto on täten massanvaihto, jossa alueelta poistetaan yhdyskuntajäte sekä pilaantunut maa-aines. Alueen kunnostamisesta tulee tehdä ilmoitus Uudenmaan ympäristökeskukselle (YSL § 78). Tässä vaihtoehdossa kiinteistölle ei jää rasiitetta, mikäli alue saadaan puhdistettua haitta-aineista. Alue on mahdollista ottaa asuinkäyttöön.

7.2 Vaihtoehto B, Kaatopaikan sulkeminen

Toinen vaihtoehto maankäyttömuodon muuttuessa on kaatopaikan eristäminen eli sulkeminen nyky määräysten mukaisesti. Tällöin aluetta voidaan käyttää lähiasukkaiden virkistysalueena. Mikäli alueelle kaavoitetaan uusi asuinalue, on suljetun kaatopaikan vaikutuksista laadittava riskinarvio. Kaatopaikan sulkemiseen tulee hakea ympäristölupa.

Tässä vaihtoehdossa alueen käytölle on rajoituksia. Suljetulle kaatopaikalle ei voi rakentaa esim. rakennuksia tai esimerkiksi leikkipuistoa. Alue voidaan kuitenkin ottaa esim. urheilu- tai virkistyskäyttöön. Suljetun kaatopaikan virkistysaluekäytöstä on esitetty tarkemmin liitteessä 5. Liitteessä 5 on myös pohdittu käyttöön liittyviä ongelmia.

7.3 Jätetäyttöalueen sisäiset vedet, Vaihtoehdot A ja B

Koska jätetäyttöalueelta tutkitut vesinäytteet on otettu koekuopista, kuvaa tutkittujen vesien laatu todennäköisesti jätetäytön kaivunaikaista vedenlaatua.

Jätetäyttöalueen itäpuolella sijaitsevan tiilitäyttöalueelta syntyvät vedet tulee pitää erillään jätetäyttöalueen vesistä ohjaamalla ne erikseen suoraan Palojokeen, mikäli vedet todetaan riittävän puhtaiksi. Tiilitäyttöalueelta syntyvien veden laatu tulee varmistaa vielä ennen Palojokeen johtamista.

Jätetäyttöalueelta syntyvät vedet suositellaan johdettavaksi Palojokeen kaivunaikaisen tasausaltaan kautta, jolloin vesien kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet ja metallit saadaan laskeutettua altaan pohjalle. Tällöin Palojokeen kohdistuva kuormitus vähenee.

8. KUNNOSTUKSEN KUSTANNUSARVIO

8.1 Vaihtoehto A, Massanvaihto

Seulottavaa jätteensekaista maata on noin 11 500 m³ ja 19 200 tonnia. Alueelta poistetaan kaikki pilaantunut maa-aines ja jäte.

Taulukko 6. Kustannusarvio vaihtoehto A (alv 0 %).

	Yks. hinta	Määrä (tn)	yhteensä
Seulonta	2,5 € / tn	19 200	48 000 €
Kaivu ja kuljetus	10 € / tn	19 200	192 000 €
Lievästi pilaantuneen massan sijoitus	7 € / tn	6 000	42 000 €
Voimakkaasti pilaantuneen massan sijoitus	40 € / tn	6 000	240 000 €
Jätteen sijoitus	90 € / tn	7 200	648 000 €
Muut kulut 10 %	-	-	117 000 €
YHTEENSÄ			1 287 000 €

Mikäli kaatopaikka-alueella tehdään massanvaihto, niin **kunnostuksen kustannusarvio on noin 1 300 000 € (alv 0 %)**.

8.2 Vaihtoehto B, Kaatopaikan sulkeminen

Kaatopaikka-alueelle tehdään tiiviit, vettä läpäisemättömät pintarakenteet (esim. bentoniittimatolla), jotka muotoillaan siten, että valumavedet eivät pääse imeytymään jätetäyttöön ja sen lävitse. Lisäksi rakennetaan kuivatuskerros ja pintakerros. Kaatopaikan päälle muotoillaan esimerkiksi puistoalue virkistyskäyttöön.

Kustannusarvio bentoniittimatolle ja pintamateriaaleille on noin 30 €/m². Muotoilu- ja leikkausmassat, ojat ja kaasunkeräysjärjestelmä tekevät hintaan lisää noin 10 €/m² eli yhteensä noin 40 €/m². Tällöin noin 6500 m² alueen eristämistä/sulkemisesta aiheutuu kustannuksia noin 260 000 € (alv 0 %). Muita kuluja olisi lisäksi noin 10-15 %. **Kokonaisuudessaan kaatopaikan sulkeminen maksaisi noin 300 000 € (alv 0 %)**. Lisäksi kustannuksia tulee mm. tarkkailuvelvoitteesta.

Mahdollisesti kaatopaikalle tarvitaan myös pystysuuntaista eristeseinää. Pystysuuntaisen eristeseinän neliöhinta on 200...600 €/m². Jokelan koko kaatopaikan pisin läpimitta on 120 m ja jos pystyseinä olisi noin 4 metriä korkea, tarvittavaa pystyeristettä kuluiisi noin 480 m², **jolloin pystysuuntaisen eristeseinän kustannusarvio olisi noin 150 000 € (alv 0 %)**. **Tämä summa tulisi lisätyksi edellä esitettyyn kokonaissummaan.**

Edellä esitetyt summat ovat suuntaa antavia. Tarkempi kustannusarvio on mahdollista antaa, kun ensin tehdään sulkemissuunnitelma ja tiedetään tarvittavat rakenteet tarkempiin laskelmiin perustuen.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

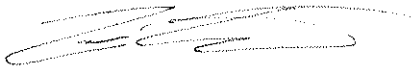
Tehdyissä tutkimuksissa täydennettiin aikaisempia tutkimuksia. Tutkimus-alueella saatiin rajattua jätetäyttöalueen reunat. Alueella on jätetäyttöä noin 6200 m²:n alueella ja jätetäytön syvyys on keskimäärin noin neljä metriä. Käsiteltäviä massoja on yhteensä noin 19 300 m³, tästä määrästä yhdyskuntajätettä on noin 5500 m³ ja pilaantunutta maa-ainesta noin 6000 m³, loput maa-aineksista ovat puhtaita.

Alueen kunnostamiseksi esitettiin kaksi vaihtoehtoa. Toisessa vaihtoehdossa kaatopaikka kunnostetaan massanvaihdolla, jolloin alue voidaan ottaa rakennuskäyttöön puhdistamisen jälkeen. Toisessa vaihtoehdossa kaatopaikka suljetaan nyky määräysten mukaisesti, jonka jälkeen alueesta on mahdollista tehdä virkistysalue. Kustannusarviot kunnostuksille vaihtelevat välillä 450 000 (kaatopaikan sulkeminen) € – 1 300 000 (massanvaihto) €. Kaatopaikan sulkeminen voi pystyeristysseinien eristysrakenteesta riippuen tulla myös kalliimmaksi.

Kaatopaikan kunnostuksen valintaa tehtäessä pohdittaviksi tulevat hintojen ja maankäyttöön liittyvän rasitteen lisäksi myös lähiympäristön ja tulevien asukkaiden pelot, vaikka ne eivät todellisia olisikaan.

Hollolassa 9. päivänä lokakuuta 2009

RAMBOLL FINLAND OY



Jani Lepistö
ryhmäpäällikkö



Miia Virolainen
suunnittelija

LIITE 1

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

Jokelan entinen kaatopaikka

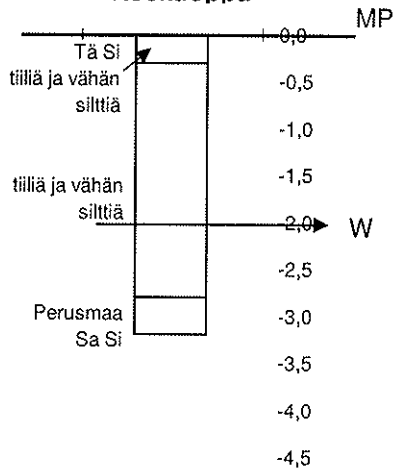
Tilaja

Tuusulan kunta

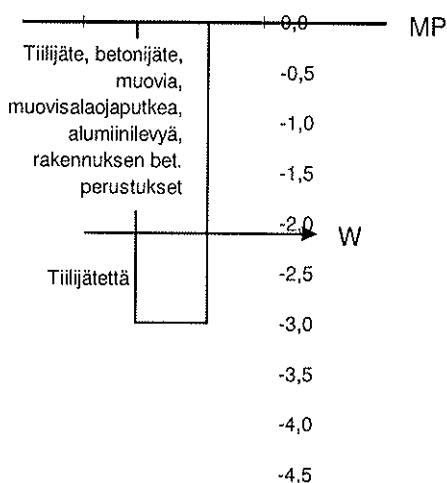
(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

Näytteenottaja H. Saarinen

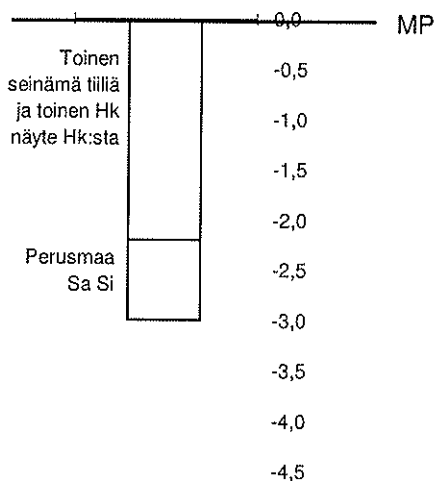
Koekuoppa



Tutkimuspiste	D5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553143,25
Maanpinta, MP	+72,36
Vesipinta, W	+70,36 (-2,0 m mp:sta)
Kuopan pohja	+69,16 (-3,2 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+69,56 (-2,8 m mp:sta)
Tutkimusaika	17.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 2,0 m syv. 2,8 - 3,0 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	E2
X-koordinaatti	716786,48
Y-koordinaatti	553163,25
Maanpinta, MP	+72,46
Vesipinta, W	+70,36 (-2,1 m mp:sta)
Kuopan pohja	+69,46 (-3,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	Ei päästy perusmaahan asti
Tutkimusaika	20.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 2,1 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	Kuoppaan tulvi runsaasti vettä.



Tutkimuspiste	E5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553163,25
Maanpinta, MP	+71,49
Vesipinta, W	+68,49 (-3,0 m mp:sta)
Kuopan pohja	+68,49 (-3,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+69,29 (-2,2 m mp:sta)
Tutkimusaika	17.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 2,0 m syv. 2,2 - 2,4 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

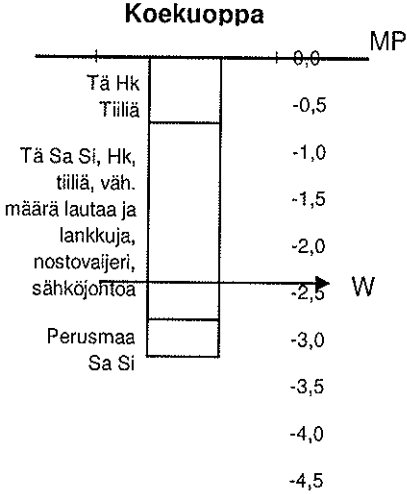
Jokelan entinen kaatopaikka

Tilaaja

Tuusulan kunta

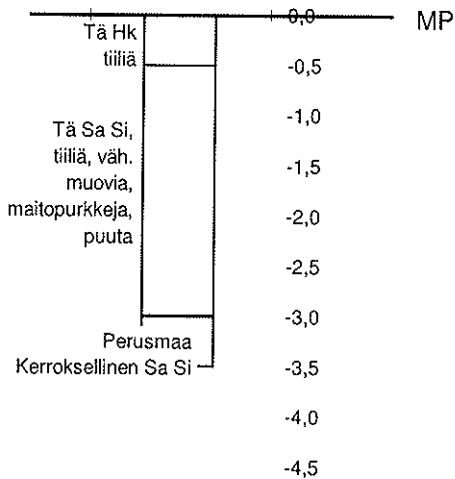
(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

Näytteenottaja H. Saarinen



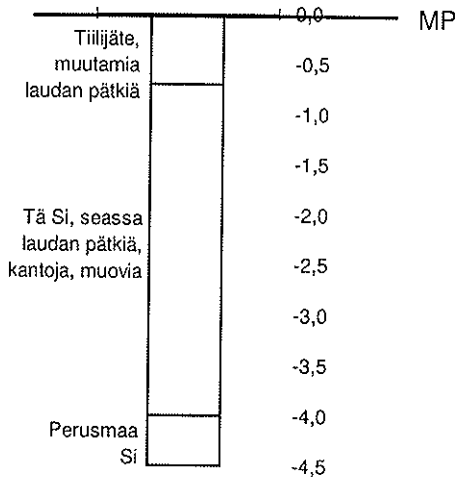
Tutkimuspiste	E6
X-koordinaatti	716866,48
Y-koordinaatti	553163,25
Maanpinta, MP	+72,15
Vesipinta, W	+69,75 (-2,4 m mp:sta)
Kuopan pohja	+68,95 (-3,2 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+69,35 (-2,8 m mp:sta)
Tutkimusaika	20.3.2009
Aistinvaraiset arviot	Veden pinnalla vähäinen öljykalvo

Näytteet	syv. 0 - 0,7 m
	syv. 0,7 - 2,8 m
	syv. 2,8 - 3,0 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	E7
X-koordinaatti	716886,48
Y-koordinaatti	553163,25
Maanpinta, MP	+71,91
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+68,41 (-3,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+68,91 (-3,0 m mp:sta)
Tutkimusaika	19.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0 - 0,5 m
	syv. 0,5 - 3,0 m
	syv. 3,0 - 3,2 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



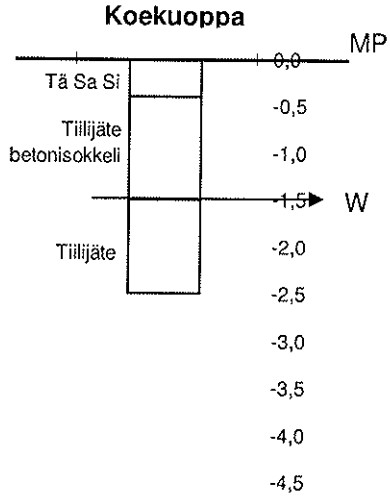
Tutkimuspiste	E9
X-koordinaatti	716926,48
Y-koordinaatti	553163,25
Maanpinta, MP	+71,88
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+67,38 (-4,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+67,88 (-4,0 m mp:sta)
Tutkimusaika	16.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0 - 0,7 m, syv. 1,0 - 2,0 m
	syv. 2,0 - 4,0 m, syv. 4,0 - 4,2 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

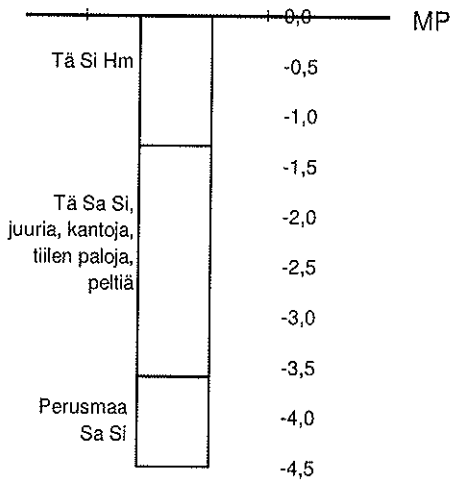
KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka **Jokelan entinen kaatopaikka**

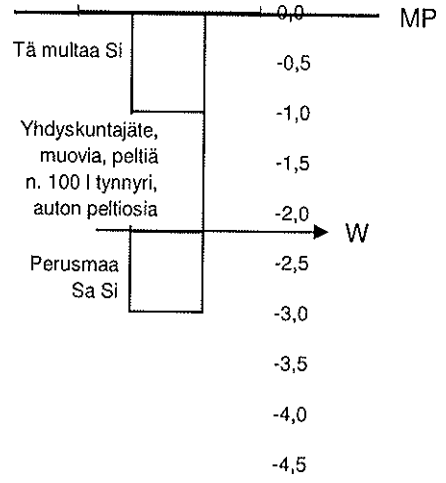
Tilaaaja **Tuusulan kunta** (Koordinaatit VVJ-Tuusula)
Näytteenottaja **H. Saarinen**



Tutkimuspiste	F3
X-koordinaatti	716806,27
Y-koordinaatti	553183,25
Maanpinta,MP	+71,75
Vesipinta, W	+70,25 (-1,5 m mp:sta)
Kuopan pohja	+69,25 (-2,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	
Tutkimusaika	20.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 0,4 m syv. 0,4 - 1,5 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	F4
X-koordinaatti	716826,48
Y-koordinaatti	553183,25
Maanpinta,MP	+71,97
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+67,47 (-4,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+68,37 (-3,6 m mp:sta)
Tutkimusaika	17.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 1,3 m syv. 1,3 - 3,5 m syv. 3,5 - 3,6 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	F5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553183,25
Maanpinta,MP	+71,89
Vesipinta, W	+69,59 (-2,3 m mp:sta)
Kuopan pohja	+68,89 (-3,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+69,69 (-2,2 m mp:sta)
Tutkimusaika	17.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 1,0 m, syv. 1,0 - 2,0 m syv. 2,3 - 2,5 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

Jokelan entinen kaatopaikka

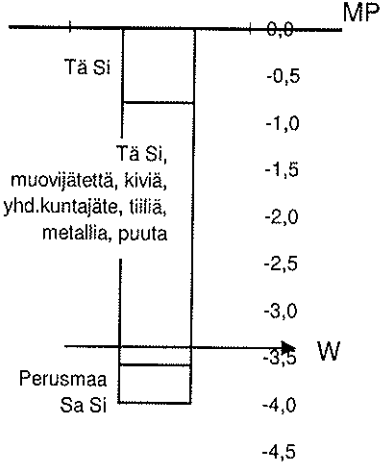
Tilaaja

Tuusulan kunta

(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

Näytteenottaja H. Saarinen

Koekuoppa



Tutkimuspiste

F6

X-koordinaatti

716866,48

Y-koordinaatti

553183,25

Maanpinta,MP

+71,98

Vesipinta, W

+68,58 (-3,4 m mp:sta)

Kuopan pohja

+67,98 (-4,0 m mp:sta)

Perusmaan pinta

+68,38 (-3,6 m mp:sta)

Tutkimusaika

20.3.2009

Aistinvaraiset arviot

Veden pinnalla öljykalvo

Näytteet

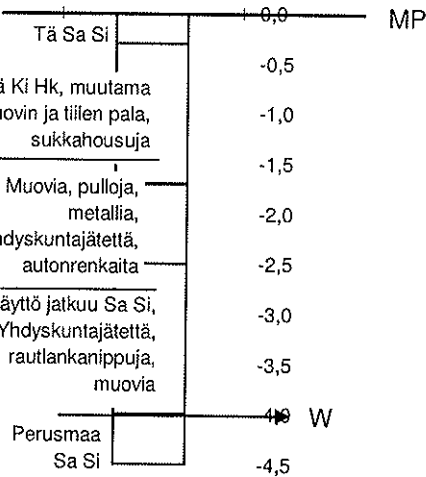
syv. 0 - 0,8 m

syv. 0,8 - 3,6 m

syv. 3,6 - 3,8 m

Näytteenottotapa

Muut huomiot



Tutkimuspiste

F7

X-koordinaatti

716886,48

Y-koordinaatti

553183,25

Maanpinta,MP

+72,38

Vesipinta, W

+68,38 (-4,0 m mp:sta)

Kuopan pohja

+67,88 (-4,5 m mp:sta)

Perusmaan pinta

+68,38 (-4,0 m mp:sta)

Tutkimusaika

19.3.2009

Aistinvaraiset arviot

Pistävä haju

Näytteet

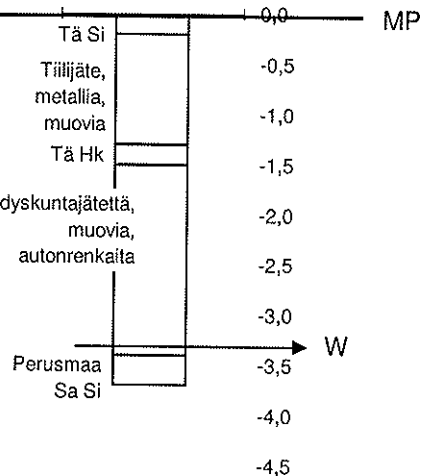
syv. 0 - 1,7 m, syv. 1,7 - 4,0 m

syv. 4,0 - 4,2 m

syv. 1,7 - 4,0 m (Kaatopaikkakelp.)

Näytteenottotapa

Muut huomiot



Tutkimuspiste

F8

X-koordinaatti

716906,48

Y-koordinaatti

553183,25

Maanpinta,MP

+71,72

Vesipinta, W

+68,42 (-3,3 m mp:sta)

Kuopan pohja

+68,02 (-3,7 m mp:sta)

Perusmaan pinta

+68,32 (-3,4 m mp:sta)

Tutkimusaika

20.3.2009

Aistinvaraiset arviot

Vedenpinnalla öljykalvo

Näytteet

syv. 0 - 1,5 m

syv. 1,5 - 3,4 m

syv. 3,4 - 3,6 m

Näytteenottotapa

Muut huomiot

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

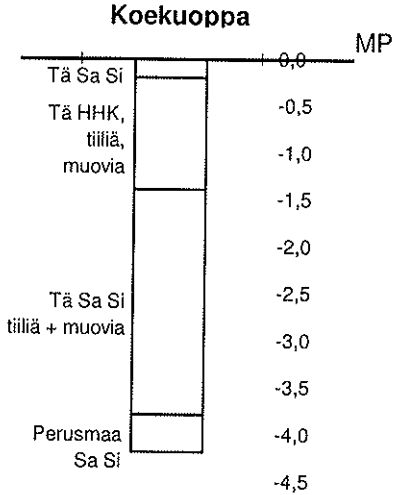
Jokelan entinen kaatopaikka

Tilaja

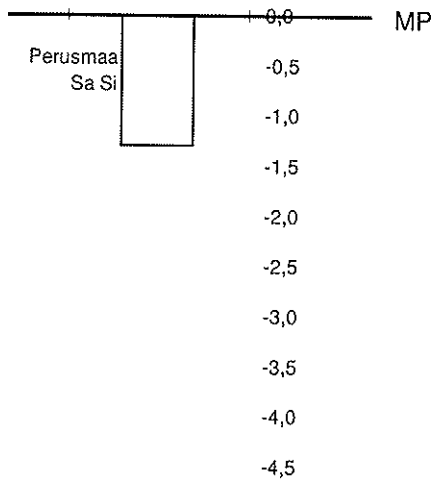
Tuusulan kunta

(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

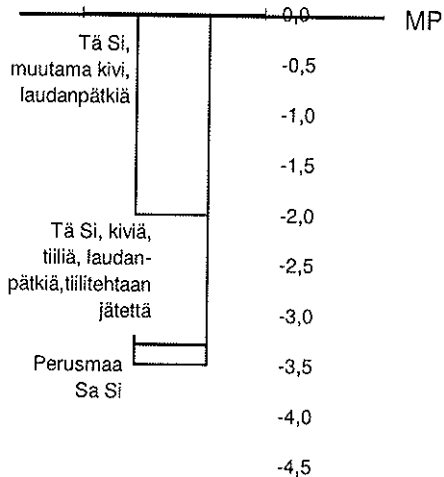
Näytteenottaja H. Saarinen



Tutkimuspiste	F9
X-koordinaatti	716926,48
Y-koordinaatti	553183,25
Maanpinta,MP	- ei mitattu -
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	-4,2 m mp:sta
Perusmaan pinta	-3,8 m mp:sta
Tutkimusaika	20.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 0,2 m, syv. 0,2 - 1,3 m syv. 1,3 - 3,8 m, syv. 3,8 - 4,0 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	G2
X-koordinaatti	716786,48
Y-koordinaatti	553203,25
Maanpinta,MP	+70,61
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+69,31 (1,3 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+70,61 (= mp)
Tutkimusaika	19.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 1,2 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

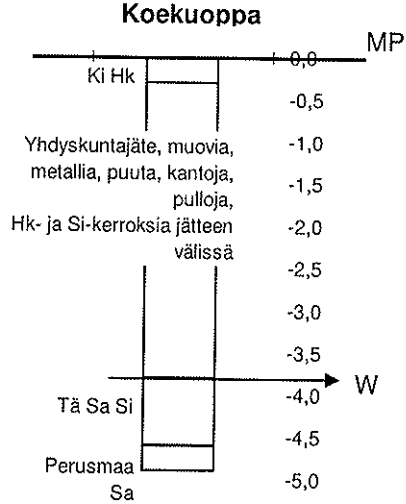


Tutkimuspiste	G3
X-koordinaatti	716806,27
Y-koordinaatti	553203,25
Maanpinta,MP	+70,60
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+67,10 (-3,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+67,30 (-3,3 m mp:sta)
Tutkimusaika	18.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 2,0 m syv. 2,0 - 3,3 m syv. 3,3 - 3,4 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka **Jokelan entinen kaatopaikka**
Tilaaaja **Tuusulan kunta**

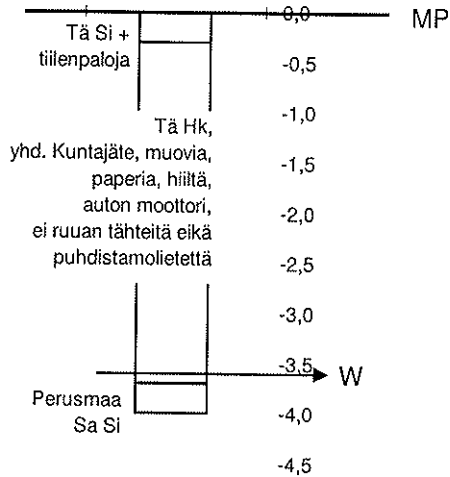
(Koordinaatit VVJ-Tuusula)
Näytteenottaja **H. Saarinen**



Tutkimuspiste	G5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553203,25
Maanpinta,MP	+72,52
Vesipinta, W	+68,72 (-3,8 m mp:sta)
Kuopan pohja	+67,52 (-5,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+67,82 (-4,7 m mp:sta)
Tutkimusaika	18.3.2009
Aistinvaraiset arviot	Lievä kaatopaikan haju

Näytteet	syv. 0 - 2,0 m, syv. 2,0 - 4,0 m syv. 4,7 - 4,9 m syv. 0,3 - 4,0 m (Kaatopaikkakelp.)
----------	---

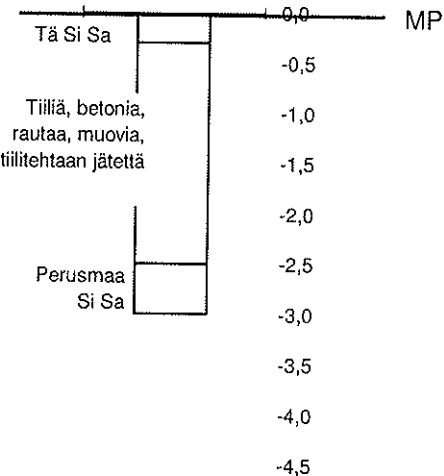
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	G7
X-koordinaatti	716886,48
Y-koordinaatti	553203,25
Maanpinta,MP	+72,05
Vesipinta, W	+68,45 (-3,6 m mp:sta)
Kuopan pohja	+68,05 (-4,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+68,35 (-3,7 m mp:sta)
Tutkimusaika	18.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0 - 2,0 m, syv. 2,0 - 3,7 m syv. 0 - 3,7 m (Kaatopaikkakelp.)
----------	---

Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	G8
X-koordinaatti	716906,48
Y-koordinaatti	553203,25
Maanpinta,MP	+70,62
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+67,62 (-3,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+68,12 (-2,5 m mp:sta)
Tutkimusaika	16.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0 - 2,5 m syv. 0,5 - 2,7 m
----------	------------------------------------

Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

Jokelan entinen kaatopaikka

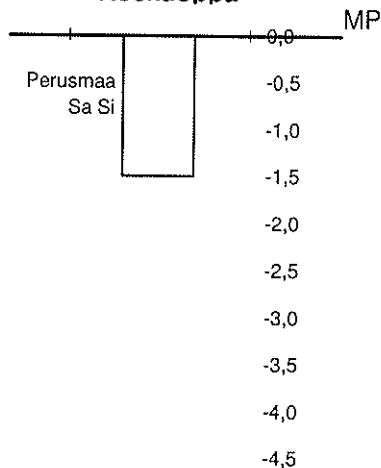
Tilaaja

Tuusulan kunta

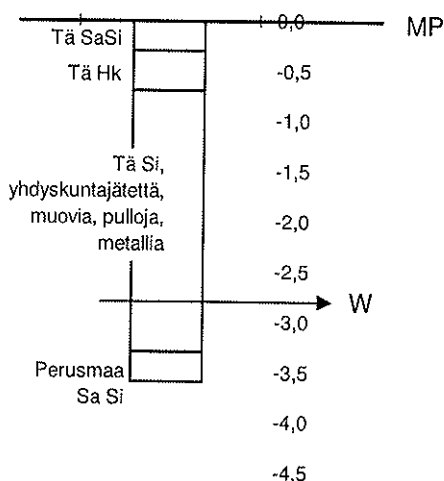
(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

Näytteenottaja H. Saarinen

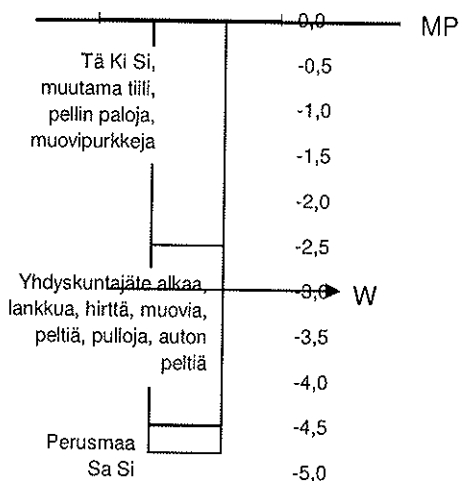
Koekuoppa



Tutkimuspiste	H3
X-koordinaatti	716806,48
Y-koordinaatti	553223,25
Maanpinta,MP	+70,59
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+69,09 (-1,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+70,59 (=mp)
Tutkimusaika	19.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 1,5 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	H4
X-koordinaatti	716826,48
Y-koordinaatti	553223,25
Maanpinta,MP	+71,90
Vesipinta, W	+69,10 (-2,8 m mp:sta)
Kuopan pohja	+68,30 (-3,6 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+68,60 (-3,3 m mp:sta)
Tutkimusaika	17.3.2009
Aistinvaraiset arviot	Veden pinnalla öljykalvo
Näytteet	syv. 0 - 0,7 m syv. 0,7 - 3,0 m syv. 3,3 - 3,5 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	H5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553223,25
Maanpinta,MP	+72,13
Vesipinta, W	+69,13 (-3,0 m mp:sta)
Kuopan pohja	+67,33 (-4,8 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+67,63 (-4,5 m mp:sta)
Tutkimusaika	18.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 2,0 m syv. 2,0 - 3,0 m syv. 4,5 - 4,7 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEKUOPPAKORTTI

Tutkimuspaikka

Jokelan entinen kaatopaikka

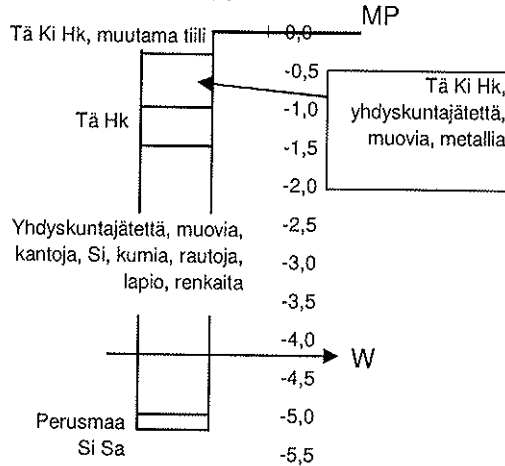
Tilaja

Tuusulan kunta

(Koordinaatit VVJ-Tuusula)

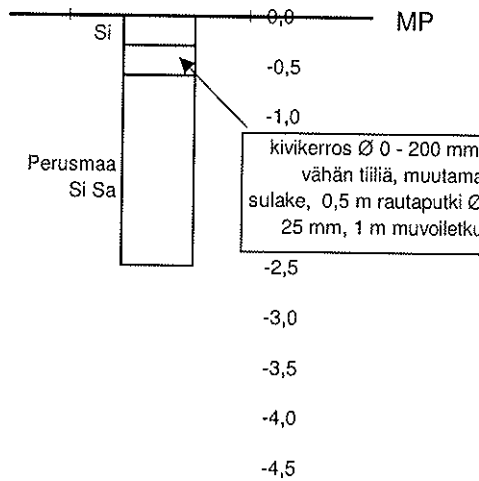
Näytteenottaja H. Saarinen

Koekuoppa



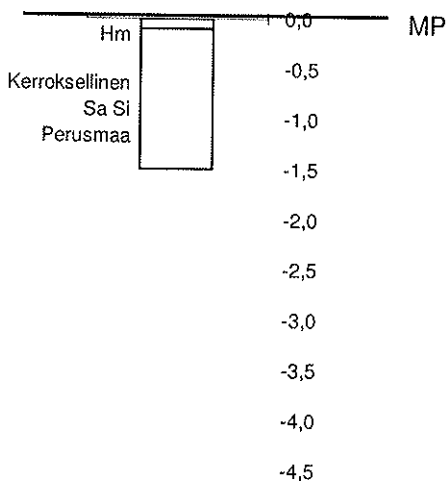
Tutkimuspiste	H6
X-koordinaatti	716866,48
Y-koordinaatti	553223,25
Maanpinta, MP	+72,32
Vesipinta, W	+68,12 (-4,2 m mp:sta)
Kuopan pohja	+67,12 (-5,2 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+67,32 (-5,0 m mp:sta)
Tutkimusaika	16.3.2009
Aistinvaraiset arviot	Lievä kaatopaikan haju

Näytteet	syv. 0 - 0,7 m
	syv. 0,7 - 4,7 m
	syv. 4,9 - 5,1 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	I5
X-koordinaatti	716846,48
Y-koordinaatti	553243,25
Maanpinta, MP	+71,40
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+68,90 (-2,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+70,80 (-0,6 m mp:sta)
Tutkimusaika	16.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0,2 - 0,6 m
	syv. 0,6 - 0,7 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

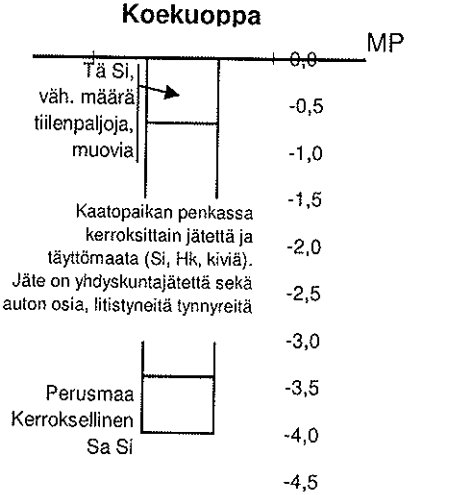


Tutkimuspiste	I6
X-koordinaatti	716866,48
Y-koordinaatti	553243,25
Maanpinta, MP	+71,35
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+69,85 (-1,5 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+71,25 (-0,1 m mp:sta)
Tutkimusaika	20.3.2009
Aistinvaraiset arviot	

Näytteet	syv. 0 - 1,5 m
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

KOEKUOPPAKORTTI

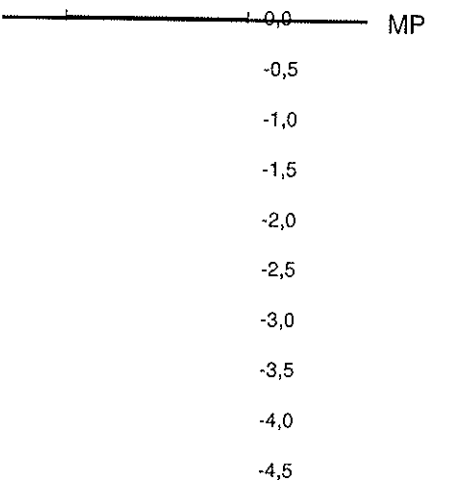
Tutkimuspaikka **Jokelan entinen kaatopaikka**
 Tilaaja **Tuusulan kunta** (Koordinaatit VVJ-Tuusula)
 Näytteenottaja **H. Saarinen**



Tutkimuspiste	I7
X-koordinaatti	716886,48
Y-koordinaatti	553243,25
Maanpinta,MP	+70,34
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	+66,34 (-4,0 m mp:sta)
Perusmaan pinta	+99,94 (-3,4 m mp:sta)
Tutkimusaika	19.3.2009
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	syv. 0 - 0,7 m, syv. 0,7 - 3,4 m syv. 3,4 - 3,6 m syv. 0,7 - 3,4 m (kaatopaikkakelp.)
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	
X-koordinaatti	
Y-koordinaatti	
Maanpinta,MP	
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	
Perusmaan pinta	
Tutkimusaika	
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	



Tutkimuspiste	
X-koordinaatti	
Y-koordinaatti	
Maanpinta,MP	
Vesipinta, W	
Kuopan pohja	
Perusmaan pinta	
Tutkimusaika	
Aistinvaraiset arviot	
Näytteet	
Näytteenottotapa	
Muut huomiot	

LIITE 2



D 5

Koekuopassa tiilitäyttöä 3,0 metrin syvyydelle. Kuoppaan kertyi nopeasti myös täytön sisäisiä vesiä.



E2

Koekuopassa pääosin tiilitäyttöä. Kuoppaan kertyi nopeasti vettä.



E5

Koekuopassa tiilitäyttöä.



E6

Koekuopassa tiili- ja maainestäyttöä.



E7

Koekuopassa tiili- ja maa-ainestäyttöä sekä vähän yhdyskuntajätettä.



E9

Koekuopassa tiilitäyttöä sekä muutamia kantoja. Perusmaa alkoi noin 4,0 metrin syvyydeltä



F3

Kuopassa tiilitäyttöä sekä vähän betonia ja rautaa.



F4

Koekuopassa tiili ja maa-ainestäyttöä.



F5

Koekuopassa täyttömaata päällä noin 1,0 metriä, jonka alla jätetäyttöä noin 2,2 metrin syvyydelle.



F6

Koekuopassa jätetäyttöä maan pinnasta saakka. Kuopan pohjalle kertyi täytön sisäisiä vesiä.



F7

Koekuopassa jätetäyttöä noin 4,0 metrin syvyydelle.



F8

Koekuopassa jätetäyttöä 3,4 metrin syvyydelle. Kuopan pohjalle kertyi vettä.



F9

Kuopassa tiili sekä maa-ainestäyttöä.



G2

Koekuopassa perusmaata maan pintatasosta lähtien.



G3

Kuopassa tiili- ja maa-ainestäyttöä.



G5

Kuopassa jätetäyttöä sekä täyttömaata kerroksittain.



G7

Koekuopassa jätetäyttöä 3,7 metrin syvyydelle. Pohjalle kertyi vähän täytön sisäistä vettä.



G8

Koekuopassa pääosin tiilitäyttöä.



H3

Koekuopassa ei merkkejä täytöistä



H4

Koekuopassa pääosin täyttömaata, jonka joukossa jätettä syvyydellä 0,7-3,3 metriä.



H5

Koekuopassa jätetäyttöä sekä maainesta. Kuopan pohjalle muodostui täytön sisäisiä vesiä.



H6

Koekuopassa jätetäyttöä. Kuopan pohjalle muodostui täytön sisäisiä vesiä.



I5

Koekuopassa vähän täyttöjä pinnalla, jonka alla heti perusmaa.



I6

Koekuopassa ei merkkejä täytöistä.



I7

Koekuoppa tehtiin penkan reunalle.
Kuopassa yhdyskuntajätettä.

LIITE 3

Liite 3. Kenttämittaustulokset

piste	syv. (m)	Pb	As	Hg	Zn	Cu	Ni
E2	0,0-2,1	13	-	-	79	40	59
G2	0,0-1,2	18	-	-	111	39	77
F3	0,0-0,4	19	-	-	83	22	44
F3	0,4-1,5	22	-	-	104	26	38
G3	0,0-2,0	13	7	-	90	45	60
G3	2,0-3,3	38	9	-	265	44	65
G3	3,3-3,4	15	-	-	74	41	54
H3	0,0-1,5	15	9	-	99	47	86
F4	0,0-1,3	23	-	-	98	31	-
F4	1,3-3,5	11	6	-	89	23	53
F4	3,6-3,7	15	-	-	78	24	55
H4	0,0-0,7	32	-	-	180	-	-
H4	0,7-3,0	22	-	-	117	57	-
H4	3,3-3,5	33	-	-	98	53	-
D5	0,0-2,0	13	-	-	46	26	57
D5	2,8-3,0	16	-	-	80	31	58
E5	0,0-2,0	10	-	-	15	21	-
E5	2,2-2,4	14	6	-	112	44	51
F5	0,0-1,0	17	-	-	43	32	-
F5	1,0-2,0	21	-	-	83	25	56
F5	2,3-2,5	15	6	-	99	43	71
G5	0,0-2,0	149	15	-	1040	291	65
G5	2,0-4,0	27	-	-	335	138	49
G5	4,7-4,9	14	-	-	93	32	46
H5	0,0-2,0	105	-	-	85	73	43
H5	2,0-3,0	15	-	-	63	46	-
H5	4,5-4,7	8	14	-	99	41	44
I5	0,2-0,6	25	10	-	69	50	64
I5	0,6-0,7	28	-	-	144	58	54
E6	0,0-0,7	21	-	-	45	22	-
E6	0,7-2,8	14	-	-	78	42	54
E6	2,8-3,0	13	-	-	92	52	-
F6	0,0-0,8	16	-	-	124	27	-
F6	0,8-3,6	19	-	-	69	33	-
F6	3,6-3,8	13	-	-	101	42	63
H6	0,0-0,7	30	-	-	97	-	-
H6	0,7-4,7	182	24	-	912	422	94
H6	4,9-5,1	15	-	-	87	49	-
I6	0,0-1,5	18	-	-	124	63	-
E7	0,0-0,5	40	-	-	150	27	-
E7	0,5-3,0	14	-	-	49	-	-
E7	3,0-3,2	11	-	-	30	25	-
F7	0,0-1,7	21	-	-	130	27	41
F7	1,7-4,0	27	-	-	126	48	50
F7	4,0-4,2	15	-	-	110	37	-
G7	0,0-2,0	17	-	-	85	19	-
G7	2,0-3,7	21	-	-	110	-	-
G7	3,7-3,8	17	-	-	89	39	-
I7	0,0-0,7	14	-	-	36	-	40
I7	0,7-3,4	23	8	-	86	-	-
I7	3,4-3,6	14	-	-	79	22	49
G8	0,0-2,5	33	-	-	244	27	77
G8	2,5-2,7	15	-	-	104	43	-
F8	0,0-1,5	41	10	-	149	47	-
F8	1,5-3,4	54	-	-	247	95	50
F8	3,4-3,6	17	-	-	84	29	67
E9	0,0-0,7	21	-	-	38	34	40
E9	1,0-2,0	19	-	-	76	27	47
E9	2,0-4,0	15	-	-	44	-	44
E9	4,0-4,2	12	-	-	54	22	53
F9	1,3-3,8	13	6	-	48	29	-
F9	0,2-1,3	-	-	-	39	18	38
F9	3,8-4,0	10	7	-	102	30	-
F9	0,2-1,3	18	-	-	59	37	62

LIITE 4

Ramboll Finland Oy / Hollola
Jani Lepistö
Terveystie 2
15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	G3 2,0- 3,3 m	H4 0,0- 0,7	H4 0,7- 3,0	E5 2,2- 2,4	G5 0,0- 2,0		
Näyttenumero	09MM 00616	09MM 00617	09MM 00618	09MM 00619	09MM 00620		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyys	2,0-3,3	0,0-0,7	0,7-3,0	2,2-2,4	0,0-2,0	m	
Kuiva-aine	68	87	81	69	78	%	RA2030
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	1,2	<0,5	8,2	<0,5	5,4	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseni, ICP-MS	9,8	3,4	16	8,1	29	mg As/kg ka	RA3000*
Elohopea ICP-MS PIMA	<0,2		<0,2		<0,2	mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	0,28	<0,2	0,97	0,22	3,5	mg Cd/kg ka	RA3000*
Koboltti, ICP-MS	20	5,8	9,7	22	24	mg Co/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	87	25	60	120	120	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	55	51	380	55	460	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	47	8,1	84	13	82	mg Pb/kg ka	RA3000*
Nikkeli, ICP-MS	41	13	36	52	65	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	200	56	570	160	960	mg Zn/kg ka	RA3000*
Vanadiini, ICP-MS	80	32	35	140	82	mg V/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa			650		69	mg/kg ka	RA4020*
Keskitisleet (C10-C21)			61		<10	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)			590		61	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.			1,1		1,2	mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni			0,02		0,02	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni			<0,01		<0,01	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyteeni			<0,01		0,01	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni			0,08		0,09	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni			0,04		0,09	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni			0,05		0,22	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)perylenei			0,06		0,12	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni			0,02		0,07	mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni			<0,01		0,02	mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni			0,12		0,05	mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni			0,30		0,17	mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni			<0,01		<0,01	mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			0,05		0,11	mg/kg ka	RA4053*

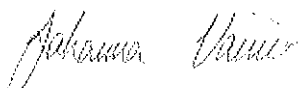
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Projekti: 89103309/1

	09MM 00616	09MM 00617	09MM 00618	09MM 00619	09MM 00620	Yksikkö	Menetelmä
Kryseeni			0,09		0,10	mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni			0,02		0,03	mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni			0,21		0,14	mg/kg ka	RA4053*
PCB yht.					0,019	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28					0,004	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52					0,003	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101					0,003	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118					0,002	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138					0,003	mg/kg ka	RA4053*
PCB 153					0,003	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180					0,002	mg/kg ka	RA4053*

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Ramboll Finland Oy / Hollola
 Jani Lepistö
 Terveystie 2
 15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

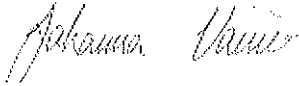
Maanäytteet

	G5 2,0-4,0	G5 4,7-4,9	H5 0,0-2,0	F6 0,0-0,8	F6 0,8-3,6	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet							
Näyttenumero	09MM 00621	09MM 00622	09MM 00623	09MM 00624	09MM 00625		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyys	2,0-4,0	4,7-4,9	0,0-2,0	0,0-0,8	0,8-3,6	m	
Kuiva-aine	65	59	78	82	84	%	RA2030
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	9,8	5,5	17	6,6	3,0	mg As/kg ka	RA3000*
Elohopea ICP-MS PIMA	<0,2				<0,2	mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	5,2	0,26	<0,2	<0,2	<0,2	mg Cd/kg ka	RA3000*
Koboltti, ICP-MS	24	22	18	10	7,0	mg Co/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	130	120	94	43	26	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	130	51	46	30	18	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	43	15	20	13	8,3	mg Pb/kg ka	RA3000*
Nikkeli, ICP-MS	68	53	42	22	13	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	380	150	130	120	60	mg Zn/kg ka	RA3000*
Vanadiini, ICP-MS	140	110	130	57	33	mg V/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	63				57	mg/kg ka	RA4020*
Keskisiselet (C10-C21)	13				10	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	50				47	mg/kg ka	RA4020*
PCB yht.	0,006					mg/kg ka	RA4053*
PCB 28	<0,001					mg/kg ka	RA4053*
PCB 52	<0,001					mg/kg ka	RA4053*
PCB 101	<0,001					mg/kg ka	RA4053*
PCB 118	<0,001					mg/kg ka	RA4053*
PCB 138	0,001					mg/kg ka	RA4053*
PCB 153	0,002					mg/kg ka	RA4053*
PCB 180	0,001					mg/kg ka	RA4053*

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

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Ramboll Finland Oy / Hollola
Jani Lepistö
Terveystie 2
15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	F6 3,6-3,8	H6 0,0-0,7	H6 0,7-4,7	H6 4,9-5,1	E7 0,0-0,5		
Näyttenumero	09MM 00626	09MM 00627	09MM 00628	09MM 00629	09MM 00630		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyys	3,6-3,8	0,0-0,7	0,7-4,7	4,9-5,1	0,0-0,5	m	
Kuiva-aine	69	90	73	70	87	%	RA2030
Esikäsitteily, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,5	<0,5	4,3	<0,5	<0,5	mg Sb/kg ka	RA3000
Arseeni, ICP-MS	8,9	2,6	9,4	4,4	2,9	mg As/kg ka	RA3000
Elohopea ICP-MS PIMA			0,20			mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	0,26	<0,2	3,7	<0,2	<0,2	mg Cd/kg ka	RA3000
Koboltti, ICP-MS	20	4,0	18	18	4,5	mg Co/kg ka	RA3000
Kromi, ICP-MS	110	14	86	92	19	mg Cr/kg ka	RA3000
Kupari, ICP-MS	55	21	200	45	14	mg Cu/kg ka	RA3000
Lyijy, ICP-MS	14	11	290	13	12	mg Pb/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	52	8,3	35	41	10	mg Ni/kg ka	RA3000
Sinkki, ICP-MS	140	43	1300	140	48	mg Zn/kg ka	RA3000
Vanadiini, ICP-MS	130	19	82	120	28	mg V/kg ka	RA3000
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa			410			mg/kg ka	RA4020
Keskisizeet (C10-C21)			100			mg/kg ka	RA4020
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)			310			mg/kg ka	RA4020
Haihtuvat hiilivedyt, paketti 1+2			tod.				RA4049
1,2,4-trimetyyllibentseeni			0,1			mg/kg ka	RA4049
Naftaleeni			0,1			mg/kg ka	RA4049
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.			51			mg/kg ka	RA4053
Antraseeni			1,3			mg/kg ka	RA4053
Asenaftaleeni			0,60			mg/kg ka	RA4053
Asenaftyleeni			0,02			mg/kg ka	RA4053
Bentso(a)antraseeni			4,9			mg/kg ka	RA4053
Bentso(a)pyreeni			4,5			mg/kg ka	RA4053
Bentso(b)fluoranteeni			4,6			mg/kg ka	RA4053
Bentso(g,h,i)peryleeni			3,6			mg/kg ka	RA4053
Bentso(k)fluoranteeni			1,9			mg/kg ka	RA4053
Dibentso(a,h)antraseeni			0,79			mg/kg ka	RA4053
Fenantreeni			5,3			mg/kg ka	RA4053

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

	09MM 00626	09MM 00627	09MM 00628	09MM 00629	09MM 00630	Yksikkö	Menetelmä
Fluoranteeni			7,7			mg/kg ka	RA4053
Fluoreeni			1,2			mg/kg ka	RA4053
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			3,6			mg/kg ka	RA4053
Kryseeni			4,7			mg/kg ka	RA4053
Naftaleeni			0,15			mg/kg ka	RA4053
Pyreeni			6,4			mg/kg ka	RA4053
PCB yht.			0,082			mg/kg ka	RA4053
PCB 28			0,007			mg/kg ka	RA4053
PCB 52			0,003			mg/kg ka	RA4053
PCB 101			0,010			mg/kg ka	RA4053
PCB 118			0,002			mg/kg ka	RA4053
PCB 138			0,018			mg/kg ka	RA4053
PCB 153			0,022			mg/kg ka	RA4053
PCB 180			0,019			mg/kg ka	RA4053

Ramboll Analytics Oy



Anri Aallonen
FM, kemisti, 020 755 7930

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Projekti: 89103309/4

Ramboll Finland Oy / Hollola
 Jani Lepistö
 Terveystie 2
 15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Maanäytteet

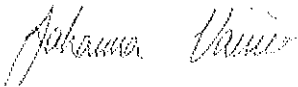
Näytteenottpisteet	F7 0,0-1,7	F7 1,7-4,0	F7 4,0-4,2	G7 0,0-2,0	G7 2,0-3,7	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	09MM 00631	09MM 00632	09MM 00633	09MM 00634	09MM 00635		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	0,0-1,7	1,7-4,0	4,0-4,2	0,0-2,0	2,0-3,7	m	
Kuiva-aine	88	66	71	83	87	%	
Esikäsitteily, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		RA2030 RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	ok	tehty	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,5	<0,5	<0,5	0,72	0,60	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	4,6	9,6	3,6	20	3,7	mg As/kg ka	RA3000*
Elohopea ICP-MS PIMA		<0,2				mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,2	0,21	0,33	0,33	0,24	mg Cd/kg ka	RA3000*
Koboltti, ICP-MS	3,8	25	17	4,0	2,2	mg Co/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	11	120	88	19	6,9	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	21	79	43	97	31	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	11	23	9,9	18	7,6	mg Pb/kg ka	RA3000*
Nikkeli, ICP-MS	6,1	65	41	10	6,9	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	61	170	130	210	110	mg Zn/kg ka	RA3000*
Vanadiini, ICP-MS	16	150	100	15	11	mg V/kg ka	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa		22			74	mg/kg ka	RA4020*
Keskisizeet (C10-C21)		<10			<10	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)		17			66	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.		<0,05				mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)peryleeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*

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

	09MM 00631	09MM 00632	09MM 00633	09MM 00634	09MM 00635	Yksikkö	Menetelmä
Kryseeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni		<0,01				mg/kg ka	RA4053*
PCB yht.		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 28		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 52		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 101		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 118		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 138		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 153		<0,001				mg/kg ka	RA4053*
PCB 180		<0,001				mg/kg ka	RA4053*

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Ramboll Finland Oy / Hollola
Jani Lepistö
Terveystie 2
15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	G7 3,7-3,8	I7 0,0-0,7	I7 0,7-3,4	I7 3,4-3,6	G8 0,0-2,5		
Näyttenumero	09MM 00636	09MM 00637	09MM 00638	09MM 00639	09MM 00640		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	3,7-3,8	0,0-0,7	0,7-3,4	3,4-3,6	0,0-2,5	m	
Kuiva-aine	75	77	88	72	75	%	RA2030
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	3,4	5,2	4,8	3,7	5,0	mg As/kg ka	RA3000*
Elohopea ICP-MS PIMA			<0,2			mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,2	<0,2	<0,2	0,29	0,36	mg Cd/kg ka	RA3000*
Koboltti, ICP-MS	20	9,2	2,4	17	8,3	mg Co/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	97	42	11	79	36	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	46	18	<10	40	26	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	13	18	6,1	11	27	mg Pb/kg ka	RA3000*
Nikkeli, ICP-MS	47	18	6,0	40	22	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	130	62	28	110	310	mg Zn/kg ka	RA3000*
Vanadiini, ICP-MS	110	56	13	93	57	mg V/kg ka	RA3000*
Öljyhilivetyjakeet (C10-C40), maa			15	<10		mg/kg ka	RA4020*
Keskitysleet (C10-C21)			<10	<10		mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)			14	<10		mg/kg ka	RA4020*

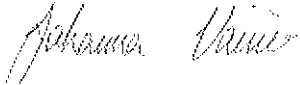
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

Projekti: 89103309/5

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Ramboll Finland Oy / Hollola
Jani Lepistö
Terveystie 2
15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	F8 0,0-1,5	F8 1,5-3,4	F8 3,4-3,6	E9 0,0-0,7	E9 4,0-4,2		
Näyttenumero	09MM00641	09MM00642	09MM00643	09MM00644	09MM00645		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyys	0,0-1,5	1,5-3,4	3,4-3,6	0,0-0,7	4,0-4,2	m	
Kuiva-aine	88	73	72	81	73	%	RA2030
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty		tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty		tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,5	0,67		<0,5	<0,5	mg Sb/kg ka	RA3000
Arseeni, ICP-MS	3,1	7,4		5,4	4,6	mg As/kg ka	RA3000
Elohopea ICP-MS PIMA		0,31				mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,2	0,75		<0,2	<0,2	mg Cd/kg ka	RA3000
Koboltti, ICP-MS	4,1	11		11	16	mg Co/kg ka	RA3000
Kromi, ICP-MS	16	50		55	79	mg Cr/kg ka	RA3000
Kupari, ICP-MS	18	51		32	37	mg Cu/kg ka	RA3000
Lyijy, ICP-MS	21	71		10	11	mg Pb/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	8,5	33		31	36	mg Ni/kg ka	RA3000
Sinkki, ICP-MS	97	490		86	110	mg Zn/kg ka	RA3000
Vanadiini, ICP-MS	18	67		59	75	mg V/kg ka	RA3000
Öljyhilivetyjakeet (C10-C40), maa		420	<10			mg/kg ka	RA4020
Keskisiseet (C10-C21)		55	<10			mg/kg ka	RA4020
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)		360	<10			mg/kg ka	RA4020

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	F9 0,2-1,3						
Näyttenumero	09MM00646						
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyys	0,2-1,3					m	
Kuiva-aine	91					%	RA2030
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty						RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty						
Antimoni, ICP-MS	<0,5					mg Sb/kg ka	RA3000

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

	09MM 00646	Yksikkö	Menetelmä
Arseeni, ICP-MS	4,3	mg As/kg ka	RA3000
Elohopea ICP-MS PIMA		mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,2	mg Cd/kg ka	RA3000
Koboltti, ICP-MS	7,4	mg Co/kg ka	RA3000
Kromi, ICP-MS	30	mg Cr/kg ka	RA3000
Kupari, ICP-MS	18	mg Cu/kg ka	RA3000
Lyijy, ICP-MS	8,9	mg Pb/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	17	mg Ni/kg ka	RA3000
Sinkki, ICP-MS	57	mg Zn/kg ka	RA3000
Vanadiini, ICP-MS	46	mg V/kg ka	RA3000
Öljyhilivetyjakeet (C10-C40), maa		mg/kg ka	RA4020
Keskitisleet (C10-C21)		mg/kg ka	RA4020
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)		mg/kg ka	RA4020

Ramboll Analytics Oy



Anri Aallonen
FM, kemisti, 020 755 7930

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Projekti: 89103309/8

Ramboll Finland Oy / Hollola
 Jani Lepistö
 Terveystie 2
 15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet, kaatopaikkakelpoisuus, liuko	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analyysointi aloitettu:	24.3.2009

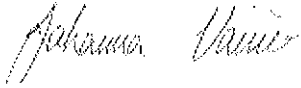
Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet	Kokooma 1, liukoiset L/S=2	Kokooma 1, liukoiset L/S=10		
Näyttenumero	09SS 00461	09SS 00462		
MÄÄRITYKSET				
Kaatopaikkakelpoisuus, liukoiset L/S=2	tehty			
Kaatopaikkakelpoisuus, liukoiset L/S=10		tehty		
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		tehty		
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	tehty			
pH-alku	7,3	8,4		
pH-loppu	7,9	7,9		
DOC	170	250	mg/kg ka	RA2007
Kloridi	15	17	mg Cl/kg ka	RA2018
Fluoridi	0,85	3,9	mg F/kg ka	RA2050
Sulfaatti	100	140	mg SO4/kg ka	RA2018
Metallit 1	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,020	0,022	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg As/kg ka	RA3000*
Barium, ICP-MS	0,11	0,53	mg Ba/kg ka	RA3000
Elohopea, ICP-MS	<0,003	<0,003	mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Cd/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	0,069	0,15	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Pb/kg ka	RA3000*
Molybdeeni, ICP-MS	<0,020	0,068	mg Mo/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	<0,020	0,034	mg Ni/kg ka	RA3000*
Seleeni, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Se/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	<0,020	0,035	mg Zn/kg ka	RA3000*
Fenoli-indeksi	3,8	6,3	mg/kg ka	RA2051

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

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi; Anna-Mari Lyytinen

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

Ramboll Finland Oy / Hollola
Jani Lepistö
Terveystie 2
15870 HOLLOLA


Tutkimuksen nimi: 82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet
Näytteenottopvm: 1.4.2009
Näyte saapui: 1.4.2009
Näytteenottaja: Hannu Saarinen
Analysointi aloitettu: 1.4.2009

Maanäytteet

Näytteenottpisteet	RF5 syv. 0,0-1,0 m	RI6 syv. 0,0-1,5 m	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	09MM 00750	09MM 00751		
MÄÄRITYKSET				
Näytteenottosyvyys	0,0-1,0	0,0-1,5	m	
Kuiva-aine	75	70	%	RA2030
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty	tehty		RA3007
Metallit, PIMA maa	tehty	tehty		
Antimoni, ICP-MS	<0,5	<0,5	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	5,8	12	mg As/kg ka	RA3000*
Kadmium, ICP-MS	<0,2	0,21	mg Cd/kg ka	RA3000*
Koboltti, ICP-MS	11	24	mg Co/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	47	120	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	31	83	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	24	23	mg Pb/kg ka	RA3000*
Nikkeli, ICP-MS	25	64	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	98	170	mg Zn/kg ka	RA3000*
Vanadiini, ICP-MS	61	140	mg V/kg ka	RA3000*

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, 020 755 7934

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi

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

Knowledge taking people further ---

Ramboll Finland Oy/Jani Lepistö

Tuusulan kunta, Jokelan entinen kaatopaikka, maanäytteet

Kaatopaikkakelpoisuuslausunto

89103309

21.4.2009

Ramboll Finland Oy/Jani Lepistö

Tuusulan kunta, Jokelan entinen kaatopaikka, maanäytteet

Kaatopaikkakelpoisuuslausunto

21.4.2009

89103309/7-8

Ramboll Analytics Oy
Niemenkatu 73 C
FI-15140 Lahti
Finland

Puhelin: 020 755 7800
www.ramboll-analytics.fi

Sisällys

1.	YLEISTÄ	1
2.	TEHDYT TUTKIMUKSET	1
2.1	Kokonaispitoisuudet	2
2.2	Liukoisuustestit	3
3.	JOHTOPÄÄTÖKSET	4

LIITTEET

Liite 1	Kokonaispitoisuudet
Liite 2	Liukoisuustesti

1. YLEISTÄ

Ympäristölaboratorioon toimitettiin maanäyte (Tuusulan kunta, Jokelan entisen kaatopaikan maanäytteet) kaatopaikkakelpoisuudesta varten. Näyte oli useamman maanäytteen kokoomanäyte ja se oli merkitty "kokooma 1".

Maa-ainesjäte voi jäteluokituksen mukaisesti olla joko pysyvää, tavanomaista tai ongelmajätettä, jätteen sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksista ja niiden ominaisuuksista riippuen. Näytteiden kaatopaikkakelpoisuutta tarkasteltiin valtioneuvoston asetuksen 202/2006 mukaisesti.

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

Näytteestä määritettiin seuraavien metallien kokonaispitoisuudet: Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se ja Zn. Lisäksi analysoitiin mineraaliöljyjen ja BTEX-, PCB ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet sekä orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC). Metallimääritykset tehtiin mikroaaltouunissa kuningasveden kanssa hajotetuista näytteistä ICP-MS-menetelmällä. Mineraaliöljyt määritettiin GC-FID-menetelmällä, PCB- ja PAH-määritys GC-MS-menetelmällä sekä BTEX-yhdisteet GC-MS-menetelmällä. Kokonaispitoisuuksien analyysitodistukset ovat liitteessä 1.

Liukoisuustestien avulla saadaan tietoa jätteiden ympäristövaarallisuudesta eli sisältääkö jäte tai liukeneeko jätteestä aineita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa ympäristölle välittömästi tai myöhemmin. Tutkituille näytteille tehtiin 2-vaiheinen ravistelutesti.

Kaksivaiheista ravistelutestiä varten näytettä punnittiin noin 100 g uuttoastiaan ja uuttoliuoksena käytettiin ionivaihdettua vettä siten, että L/S-suhde oli 2. Testiaika oli ensimmäisessä vaiheessa 6 tuntia, minkä ajan näytettä ravisteltiin ympärilyörittävässä ravistelijassa. Tämän jälkeen näyte suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Toisessa vaiheessa suodattimia ja uutettavaa näytettä ravisteltiin 18 tuntia ionivaihdetulla vedellä L/S- suhteessa 8. Lopuksi uuttoliuos suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi.

Saaduista suodoksista määritettiin pH, F, Cl, SO₄, DOC, Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, Zn ja fenoli-indeksi.

Liukoisuustestin analyysitodistukset ovat liitteessä 2.

2.1 Kokonaispitoisuudet

Maanäytteestä tutkittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuustuloksia on koottu taulukkoon 1. Taulukossa 1 on ongelmajätteenvertailuarvot myös SYKE:n ympäristöoppaasta nro 98/2002 ja Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007 kynnys- ja ohjearvot. Tutkimustodistus on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Kokonaispitoisuudet yksikössä mg/kg ka.

Parametri	kokoo- ma 1	214/2007, kynnysar- vo*	214/2007, alempi oh- jearvo*	214/2007, ylempi oh- jearvo*	SYKE:n ympäris- töoppaan 98/2002 ongel- majäteraja- arvot
Antimoni	5,9	2	10	50	2 500
Arseeni	49	5	50	100	1 000 (As- pentoksidi)
Barium	140	-	-	-	10 000 (Ba- suolat)
Elohopea	<0,2	0,5	2	5	500 (org. Hg- yhd.)
Kadmium	3,2	1	10	20	1 000 (Cd-kloridi, Cd-hydroksidi)
Kromi	73	100	200	300	1 000 (Cr- hydroksidi, Cr- trioksidi)
Kupari	120	100	150	200	2 500 (Cu-kloridi, Cuoksidi)
Lyijy	150	60	200	750	2 500
Molybdeeni	9,8	-	-	-	-
Nikkeli	55	50	100	150	10 000
Seleeni	<1	-	-	-	-
Sinkki	700	200	250	400	2 500
Mineraaliöl- jyt (C ₁₀ -C ₄₀)	7 900	300	-	-	10 000
Keskitysleet (C ₁₀ -C ₂₁)	720	-	300	1 000	-
Raskaat jakeet (C ₂₁ - C ₄₀)	7 200	-	600	2 000	-
PCB- yhdisteet	0,58	0,1	0,5	5	50
PAH- yhdisteet	4,1	15	30	100	-
Bent- so(a)pyreeni	0,17	0,2	2	-	1 000

* Valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

Tutkitussa näytteessä todettiin kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. PCB-yhdisteiden pitoisuudet ylittivät asetuksen 214/2007 "maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista" alemman ohjearvon sekä sinkin ja raskaiden öljyjakeiden pitoisuudet ylittivät ylempät ohjearvot. Ongelmajäteraja-arvojen ylityksiä ei tutkittujen yhdisteiden osalta todettu.

Kokonaispitoisuuksien perusteella tutkittujen näytteiden kaltainen maa-ainesjäte voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

Mineraaliöljyn, pH:n, TOC:n sekä BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston päätökseen kaatopaikoista (861/1997), muutettu asetuksella N:o 202/2006 ja sen liitteessä 2 annettuihin perusteisiin jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille. Tulokset ja vertailuarvot on esitetty taulukossa 2 sekä liitteessä 1. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittauserävarmuus.

Taulukko 2. Näytteen kokonaispitoisuuksien analyysituloksia ja pysyvän jätteen, tavanomaisen jätteen sekä ongelmajätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot (valtioneuvoston asetus 202/2006). Tulokset on esitetty yksikössä mg/kg ka, ellei toisin ole ilmoitettu.

Parametri	kokooma 1	Pysyvä jäte	Tavanomai- nen jäte ¹	Ongel- ma-jäte
pH	7,8	-	vähintään 6	-
TOC p-%	12,4	3	5	6
Mineraaliöljyt (C ₁₀ -C ₄₀)	7 900	500	2 500*	
BTEX-yhdisteet	4	6	300*	-
PCB yht.	0,58	1	50	-
PAH yht.	4,1	40	150*	-
Haponneutraloin- tikapasiteetti (ANC) mol H+/kg, pH 4,0	0,99		tutkittava	tutkittava

¹ Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä ongelmajätettä tai kipsijätettä

* pienjäte-erille (esim. maa-aineksille) esitetty suositus (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006) sijoittamisesta tavanomaisen jätteen kaatopaikalle

Tutkitussa maanäytteessä todettu mineraaliöljyjen kokonaispitoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle esitetyn enimmäispitoisuussuosituksen. BTEX-yhdisteiden ja PAH-yhdisteiden osalta ei enimmäissuosituksia ylitetty. Näytteessä todettiin myös runsaasti orgaanista hiiltä ja TOC -pitoisuus ylittää pysyvän, tavanomaisen (jos jäte sijoitetaan yhdessä kipsipohjaisen tai vaakaan, reagoimattoman ongelmajätteen kanssa) ja ongelmajätteen kaatopaikoille sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Tavanomaiselle sekajätteen kaatopaikalle ei TOC-pitoisuudelle ole asetettu raja-arvoa.

Näytteen pH on hiukan hapan ja haponneutralointikapasiteetti on kohtuullinen.

2.2 Liukoisuustestit

Näytteen 2-vaiheisen ravistelutestin suodoksista tehtiin liitteessä 2 esitetyt analyysit. Saatuja tuloksia verrattiin Valtioneuvoston päätökseen kaatopaikoista (861/1997, muutettu asetuksella N:o 202/2006) ja sen liitteessä 2 annettuihin perusteisiin jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille. Taulukossa 3 on esitetty näytteiden haitta-aineiden liukoisuus L/S-suhteessa 10, jolle asetuksen mukaiset raja-arvot on annettu.

Taulukko 3. Liukoisuustestin analyysitulokset (L/S-suhteessa 10) ja pysyvän jätteen, tavanomaisen jätteen sekä ongelmajätteen liukoisuusraja-arvot. Tulokset on esitetty yksikössä mg/kg ka.

Parametri	kokooma1, L/S=10	Pysyvä jäte*	Tavanomai- nen jäte*	Ongelma- jäte*
pH, loppu	7,9			
DOC	250	500	800	1 000
Kloridi	17	800	15 000	25 000
Fluoridi	3,9	10	150	500
Sulfaatti	140	1 000	20 000	50 000
Antimoni	0,022	0,06	0,7	5
Arseeni	<0,020	0,5	2	25
Barium	0,53	20	100	300
Elohopea	<0,003	0,01	0,2	2
Kadmium	<0,020	0,04	1	5
Kromi	<0,020	0,5	10	70
Kupari	0,15	2	50	100
Lyijy	<0,020	0,5	10	50
Molybdeeni	0,068	0,5	10	30
Nikkeli	0,034	0,4	10	40
Seleeni	<0,020	0,1	0,5	7
Sinkki	0,035	4	50	200
Fenoli- indeksi	6,3	1	100**	

*Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997), muutettu asetuksella N:o 202/2006 ja sen liite 2 annetut perusteet jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille.

** pienjäte-erille (esim. maa-aineksille) esitetty suositus (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006) sijoittamisesta tavanomaisen jätteen kaatopaikalle

Tutkitusta maanäytteestä liukenevien yhdisteiden määrät ovat pieniä, alittaan asetuksen 202/2006 tavanomaisen ja ongelmajätteen kaatopaikoille asetetut raja-arvot. Pysyvän jätteen raja-arvojen ylitys todettiin fenoli-indeksin osalta.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittausepävarmuus.

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Laboratorioon toimitetussa maanäytteessä "kokooma1" todettiin kohonneita metalli-, öljyhiilivety- ja PCB-pitoisuuksia. Sinkin ja raskaiden öljyjakeiden kokonaispitoisuudet ylittivät asetuksen 214/2007 "Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi" ylempät ohjearvot. Ongelmajäteraja-arvojen ylityksiä ei kuitenkaan tutkittujen yhdisteiden osalta todettu ja kokonaispitoisuuksien perusteella tutkitun näytteen kaltainen maa-ainesjäte voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

Näytteessä todettiin korkea orgaanisen hiilen kokonaisuus (TOC >12 %). TOC ylittää pysyvän ja ongelmajätteen kaatopaikan raja-arvon sekä sellaisen tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikan raja-arvon, johon voidaan sijoittaa käsiteltyä ongelmajätettä. Näytteen öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus ylittää tavanomaisten sekajätteiden kaatopaikalle esitetyn enimmäispitoisuussuosituksen.

Liukoisuustestissä tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet olivat, alittaen tavanomaisen ja ongelmajätteen kaatopaikoille asetuksessa 202/2006 asetut raja-arvot.

Tutkitun maanäytteen kaltainen jäte ei korkean öljypitoisuuden vuoksi sovel-
lu käsittelemättömänä sijoitettavaksi tavanomaisen sekajätteen kaatopaikal-
le, ellei ko. kaatopaikalla ole lupa ottaa vastaan öljyisiä jätteitä. Ongelmajät-
teen kaatopaikalle sijoittaminen on jätteen korkean TOC-määrän vuoksi
mahdollinen vain, mikäli lupaviranomainen sallii tapauskohtaisen riskinarvi-
oinnin perusteella orgaanisen hiilen raja-arvon korottamisen.

Tutkitun näytteen kaltaisen jätteen kaatopaikkasijoitus määräytyy kunkin
kaatopaikan voimassa olevan ympäristölupapäätöksen mukaisesti tai alueel-
linen ympäristökeskus voi tehdä sijoittamisesta erillisen päätöksen.

Lahdessa 21. päivänä huhtikuuta 2008

RAMBOLL ANALYTICS OY



Outi Salonen
toimitusjohtaja, FM



Minna Ruokolainen
ympäristöasiantuntija, FM

LIITE 1

Ramboll Finland Oy / Hollola
 Jani Lepistö
 Terveystie 2
 15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet, kaatopaikkakelpoisuus, kokonaiset	Näytteenottopvm:	16.3.2009
Näytteenottopiste:	Kokooma 1	Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Tutkimustulokset

Määrittäminen	09SS00460	Yksikkö	Menetelmä
Kaatopaikkakelpoisuus, kokonaispitoisuudet	tehty		
Kuiva-aine	99	%	RA2030
Esikäsittely, jauhatus	tehty		
pH	7,8		RA1017
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	12,4	m-%	ISO 10694
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	tehty		prCEN/TS 15364
ANC, pH 4 +	0,99	mol H+/kg	prCEN/TS 15364
ANC, pH 5 +	0,39	mol H+/kg	prCEN/TS 15364
ANC, pH 6 +	0,15	mol H+/kg	prCEN/TS 15364
ANC, pH 7 +	0,034	mol H+/kg	prCEN/TS 15364
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	tehty		RA3007
Metallit 1	tehty		
Antimoni, ICP-MS	5,9	mg Sb/kg ka	RA3000
Arseeni, ICP-MS	49	mg As/kg ka	RA3000
Barium, ICP-MS	140	mg Ba/kg ka	RA3000
Elohopea, ICP-MS	<0,2	mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	3,2	mg Cd/kg ka	RA3000
Kromi, ICP-MS	73	mg Cr/kg ka	RA3000
Kupari, ICP-MS	120	mg Cu/kg ka	RA3000
Lyijy, ICP-MS	150	mg Pb/kg ka	RA3000
Molybdeeni, ICP-MS	9,8	mg Mo/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	55	mg Ni/kg ka	RA3000
Seleeni, ICP-MS	<1	mg Se/kg ka	RA3000
Sinkki, ICP-MS	700	mg Zn/kg ka	RA3000
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	7900	mg/kg ka	RA4020
Keskitisleat (C10-C21)	720	mg/kg ka	RA4020
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	7200	mg/kg ka	RA4020
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA	tehty		RA4049
Bentseeni	<0,1	mg/kg ka	RA4049
Tolueneeni	<0,1	mg/kg ka	RA4049
Etyyliibentseeni	1,8	mg/kg ka	RA4049
m+p-ksyleeni	1,4	mg/kg ka	RA4049
o-ksyleeni	0,8	mg/kg ka	RA4049
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.	4,1	mg/kg ka	RA4053
Antraseeni	0,10	mg/kg ka	RA4053
Asenaftteeni	0,01	mg/kg ka	RA4053
Asenaftyleeni	0,02	mg/kg ka	RA4053
Bentso(a)antraseeni	0,40	mg/kg ka	RA4053

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

Projekti: 89103309/7

Bentso(a)pyreeni	0,17	mg/kg ka	RA4053
Bentso(b)fluoranteeni	0,28	mg/kg ka	RA4053
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,27	mg/kg ka	RA4053
Bentso(k)fluoranteeni	0,06	mg/kg ka	RA4053
Dibentso(a,h)antraseeni	0,06	mg/kg ka	RA4053
Fenantreeni	0,63	mg/kg ka	RA4053
Fluoranteeni	0,53	mg/kg ka	RA4053
Fluoreeni	0,09	mg/kg ka	RA4053
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	0,14	mg/kg ka	RA4053
Kryseeni	0,40	mg/kg ka	RA4053
Naftaleeni	0,15	mg/kg ka	RA4053
Pyreeni	0,81	mg/kg ka	RA4053
PCB yht.	0,58	mg/kg ka	RA4053
PCB 28	<0,005	mg/kg ka	RA4053
PCB 52	0,008	mg/kg ka	RA4053
PCB 101	0,032	mg/kg ka	RA4053
PCB 118	0,009	mg/kg ka	RA4053
PCB 138	0,051	mg/kg ka	RA4053
PCB 153	0,062	mg/kg ka	RA4053
PCB 180	0,048	mg/kg ka	RA4053

Ramboll Analytics Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, 020 755 7934

Lisätiedot Kokooma yhdistetty viidestä osanäytteestä:

G5 0,3-4,0

F6 0,8-3,6

H6 0,7-4,7

F7 1,7-4,0

G7 0,0-3,7

Näyte epähomogeeninen.

PCB-yhteensä tulos on laskettu käyttäen Aroclor-kerrointa 2,79.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi; Anna-Mari Lyytinen

LIITE 2

Ramboll Finland Oy / Hollola
 Jani Lepistö
 Terveystie 2
 15870 HOLLOLA

Tutkimuksen nimi:	82116116 Tuusulan kunta, Jokelan ent. kaatopaikan maanäytteet, kaatopaikkakelpoisuus, liuko	Näytteenottopvm:	16.3.2009
		Näyte saapui:	24.3.2009
Näytteenottaja:	Hannu Saarinen	Analysointi aloitettu:	24.3.2009

Tutkimustulokset

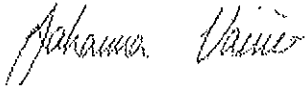
			Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Kokooma 1, liukoiset L/S=2	Kokooma 1, liukoiset L/S=10		
Näyttenumero	09SS 00461	09SS 00462		
MÄÄRITYKSET				
Kaatopaikkakelpoisuus, liukoiset L/S=2	tehty			
Kaatopaikkakelpoisuus, liukoiset L/S=10		tehty		
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		tehty		
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	tehty			
pH-alku	7,3	8,4		
pH-loppu	7,9	7,9		
DOC	170	250		
Kloridi	15	17	mg/kg ka	RA2007
Fluoridi	0,85	3,9	mg Cl/kg ka	RA2018
Sulfaatti	100	140	mg F/kg ka	RA2050
Metallit 1	tehty	tehty	mg SO4/kg ka	RA2018
Antimoni, ICP-MS	<0,020	0,022	mg Sb/kg ka	RA3000*
Arseeni, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg As/kg ka	RA3000*
Barium, ICP-MS	0,11	0,53	mg Ba/kg ka	RA3000
Elohopea, ICP-MS	<0,003	<0,003	mg Hg/kg ka	RA3000
Kadmium, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Cd/kg ka	RA3000*
Kromi, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Cr/kg ka	RA3000*
Kupari, ICP-MS	0,069	0,15	mg Cu/kg ka	RA3000*
Lyijy, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Pb/kg ka	RA3000*
Molybdeeni, ICP-MS	<0,020	0,068	mg Mo/kg ka	RA3000
Nikkeli, ICP-MS	<0,020	0,034	mg Ni/kg ka	RA3000*
Sefeeni, ICP-MS	<0,020	<0,020	mg Se/kg ka	RA3000*
Sinkki, ICP-MS	<0,020	0,035	mg Zn/kg ka	RA3000*
Fenoli-indeksi	3,8	6,3	mg/kg ka	RA2051

Tutkimustodistus

Projekti: 89103309/8

* Finas akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics Oy



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu jani.lepisto@ramboll.fi; Anna-Mari Lyytinen

LIITE 5

Tuusulan kunta
Jokelan kaatopaikka

1 Case-tapaukset kaatopaikan kunnostukseen liittyen

Tässä selvityksessä on koottu yhteen muutamia tapauksia, joissa kaatopaikkaa on kunnostettu asutuksen vieressä. Kaatopaikan kunnostus siten, että koko kaatopaikka siirretään pois, on lähiympäristön kannalta usein paras vaihtoehto. Usein kuitenkin kaatopaikan poissiirtäminen voi osoittautua hyvin kalliiksi ja hankalaksi esimerkiksi työsuojelun ja ympäristöhaittojen ehkäisyn kannalta.

Mahdollinen vaihtoehto on eristää kaatopaikka pakoilleen, jolloin kunnostus- ja eristysratkaisuilla kaatopaikkojen ympäristöhaittoja voidaan estää. Eristetylle kaatopaikalle ei sallita rakentamista, mutta se voi toimia lähialueen virkistysalueena. Seuraavissa kappaleissa on esitetty muutamia esimerkkitapauksia, joissa kaatopaikat on eristetty paikoilleen.

2 Ympäristöhallinnon ohje

Ympäristöhallinnon ohjeessa 1/2008 'Kaatopaikkojen käytöstä poistaminen ja jälkihoito' on annettu mm. seuraavia ohjeita:

Jos vanha kaatopaikka-alue otetaan uuteen käyttöön, se voi edellyttää alueen kunnostamista tai puhdistamista uuden käyttötarkoituksen mukaiseen kuntoon. Vanhaa kaatopaikkaa voidaan tällaisessa tilanteessa juridisesti tarkastella pilaantuneena maa-alueena. Puhdistamishanke edellyttää erillistä ympäristölupaa.

Ympäristöluvan myöntämisen edellytykset on mainittu ympäristönsuojelulaissa (42 §). Toiminta ei sen mukaan saa aiheuttaa terveyshaittaa eikä ympäristön pilaantumista. Yksi peruste ympäristöluvan myöntämiselle on, että ympäristölupa voidaan myöntää, mikäli toiminta ei ole asemakaavan vastaista.

Kunnostustoimenpiteillä estetään kaatopaikkaa pilaamasta ympäristöä. Kaatopaikkojen siirtoa käytetään pääasiassa pienehköjen pohjavesialueilla sijaitsevien riskikaatopaikkojen kunnostuksessa.

Kaatopaikan kunnostus "eristämällä" on kaatopaikan sulkemista kohteeseensa. Kaatopaikan käytöstäpoistamisurakkaan kuuluu yleensä seuraavia tehtäviä: niskaojan kaivu, salaojan kaivu ja asennus, tasausaltaan rakentaminen, jätetäytön tiivistäminen ja esipeitto, kaasunkeräilyn asentaminen, mineraalisen tiivistyskerroksen rakentaminen, mahdollisen keinotekoisien eristeen rakentaminen, kuivatuskerroksen asentaminen, suoja- ja pintakerrosten asentaminen, suotoveden käsittelyn ja johtamisen toteuttaminen sekä mahdollisesti kaasunkäsittelyn vaatimien rakenteiden toteuttaminen. Kaatopaikan sulkeminen tehdään lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

Kunnostetuille jätepenkereille ei pidä rakentaa rakennuksia tai laitoksia. Sen sijaan käytöstä poistettuja kaatopaikkoja on mahdollista käyttää, ulkoliikunnan, metsä-, virkistys- sekä varasto- liikenne-, ja pysäköintialueina. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi urheilupalveluja tai tulevaisuuden jätehuollon toimintoja. Jatkokäytön suunnittelussa on kuitenkin otet-

Ramboll Finland Oy
Terveystie 2
15870 Hollola
Puhelin 020 755 7800
Fax 020 755 7801
www.ramboll.fi



PL 3
02241 Espoo
Puhelin 020 755 611
Fax 020 755 6201
www.ramboll.fi

QUALITY SYSTEM CERTIFICATE NRO 18
RAKLI SKOL FIL

Päivämäärä 17.4.2009
Viite 82116116

tava huomioon mm. jätepenkereiden painuminen, niiden rakenteellinen kantavuus, kaasunhallinta ja perustusten korrosio. Jatkokäytöllä ei saa vaarantaa ympäristönsuojelutavoitetta. Käytöstä poistettavan kaatopaikan ympäristö- ja terveysriskit on arvioitava. On kuitenkin joitakin näkökohtia, joita riskinarvioinnilla ei voida selvittää, kuten ihmisten arvostukseen ja pelkoihin liittyvät tekijät (esteettiset ja psykologiset riskit). Riskienhallintatoimenpiteiden jälkeen alueelle voi jäädä esimerkiksi ympäristön seurantavelvoitteita.

3 Case Helsingin Myllypuro

Helsingin Myllypurossa sijaitsi vuosina 1954-1962 Vartiovuoren kaatopaikka. Vartiovuoren kaatopaikalle ehdittiin sijoittaa jätettä noin 165 00 kuutiota. Kaatopaikka lopetettiin ja Helsingin kaupunki kaavoitti kaatopaikka-alueen uuteen käyttöön 1970-luvun alussa. Kokonaan tai osittain kaatopaikan päälle rakennettiin 11 kerrostaloa, päiväkotia, päiväkerho ja liikerakennus. Vuonna 1998 kerrostalon pihatöiden yhteydessä löydettiin erikoista jätettä, maaperää tutkittiin ja havaittiin voimakkaasti pilaantuneeksi. Rakennukset alueelta purettiin vuoteen 2004 mennessä.

Kaatopaikka-alueen kunnostuksessa haasteena oli jätteen runsaus ja heterogeenisyys, haastavaa oli sekin, että kunnostettava alue oli nykyisen ja kaavoitetun tulevan asutuksen lähellä. Eri kunnostusvaihtoehtoja vertailtiin perusteellisesti. Ympäristön ja alueen tulevan rajoittamattoman käytön kannalta parasta olisi ollut täydellinen massanvaihto. Tämä todettiin kuitenkin mahdottomaksi, sillä soveltuvia vastaanottopaikkoja ei tuolloin ollut. Jos kaivetut massat olisi jaettu moneen erilliseen fraktioon, joista jokainen olisi käsitelty soveltuvalla tekniikalla tai loppusijoitettu, olisi lajittelusta tullut erittäin hankalaa ja kallista yksin työsuojelun, ympäristöhaittojen ehkäisyn ja lajittelun edellyttämän kemiallisen analytiikan kannalta. In situ-käsittelytekniikat eivät soveltuneet kohteeseen. Ainoaksi soveltuvaksi keinoksi jäi eristää pilaantunut maa paikoilleen.

Kunnostustavaksi alueella valittiin massanvaihto kaatopaikan reuna-alueilla ja kaivettujen materiaalien läjitys kaatopaikalle rakennetulle eristysalueelle.

Eristysalueen päälle päätettiin tehdä korkeatasoinen puisto. Vuosina 2008-2009 kaatopaikka-alue maisemoidaan Alakivenpuistoksi.

Uudenmaan ympäristökeskus myönsi hankkeelle ympäristöluvan maaliskuussa 2000. Lupa sai lainvoiman vasta tammikuussa 2003, kun ensin Vaasan hallinto-oikeus ja sitten korkein hallinto-oikeus hylkäsi luvasta tehdyt valitukset.

Kerrostalonieliötä on kaavoitettu massanvaihtoalueille. Alueen lounaispuolelle on kaavoitettu kaksikerroksisia rivi- ja pienkerrostaloja, joiden rakentaminen aloitetaan vasta, kun kaatopaikan kunnostus on saatu päätökseen. Työn ympäristötekniinen suunnittelija oli Ramboll Finland Oy.

(Kuntatekniikka 4-5/2006)

4 Case Espoon Mankkaan kaatopaikka

Kaatopaikka oli käytössä vuosina 1957-1987. Kaatopaikan kokonaistyytötilavuus on noin 2 500 000 m³. Lähimmät talot sijaitsevat noin 50 metrin etäisyydellä (Pohjois-Tapiola), Länsipuolella (Mankkaa) noin 150 metrin, pohjoispuolella 120 metrin ja itäpuolella (Laajalahti) noin 80 metrin etäisyydellä. Kaatopaikan kunnostamiseen on saatu ympäristölupa

31.8.2007. Kaatopaikan kunnostamisen vaiheita ovat: raivaus ja pinta-
maan poisto, luiskien muotoilu, jätetäytön tasaaminen ja mahdollinen
lisätiivistys, vesienkeräilyn järjestäminen, kaasunkeräyksen tehostaminen
ja viimeistelykerrosten rakentaminen. Kaatopaikka-alueen pohjois- ja
keskiosa on varattu puistoalueeksi (VP), itäosa on kaavoitettu teollisuus-
rakennusten korttelialueeksi (TY), jolla ympäristö asettaa toiminnan laa-
dulle erityisiä vaatimuksia. Kaatopaikan eteläosa-kaakkoisosa on laaja
kaavoittamaton alue. Alueella oli vireillä asemakaavan muutos vuonna
2007. Kiiltokalliopuiston asemakaavahankkeessa kaatopaikka-alue on
varattu golfkenttä- ja virkistysalueeksi. (www.ymparisto.fi)

5 Case Lohjan kaupunki Ojamonkankaan kaatopaikka

Kaatopaikan kunnostamisesta on jätetty ympäristölupahakemus Uuden-
maan ympäristökeskukseen syksyllä 2008. Asiasta ei ole vielä saatu pää-
töstä, vaan asiakirjoja on täydennetty ja tehty muutamia lisäselvityksiä.
Alueella on harjoitettu kaatopaikkatoimintaa 1950-60-luvuilla. Vanha kaa-
topaikka sijaitsee Lohjanharjun I-luokan pohjavesialueella, etäisyys lä-
himpään vedenottamoon on noin 1,5 kilometriä. Lohjan kaupungin ase-
makaavassa alue on merkitty VL-merkinnällä lähivirkistysalueeksi ja VU-
merkinnällä urheilu- ja virkistysalueeksi. Lähin asuinrakennus sijaitsee
noin 30 metrin etäisyydellä vanhasta jätetäytöstä. Tutkimuksissa jäte-
täytön määräksi on arvioitu noin 24 000 m³, jonka arvioitiin sisältävän 12
000 m³ pilaantunutta maa-ainesta. Sulkemistyöt käsittävät jätetäytön
muotoilun, viimeistelykerrosten rakentamisen, kaasunkäsittelyjärjestel-
män rakentamisen, salaojien ja tarkastuskaivojen rakentamisen sekä
viemäröinnin ja ojitukset.

6 Case Kuopion Tiihottaren vanha kaatopaikka

Tiihottaren vanha kaatopaikka sijaitsee pääosin Saarijärven asuinalueen
vierellä. Kaatopaikka on ollut käytössä vuosina 1930-1962. Kuopion kau-
punki maisemoi ja kunnosti vanhan kaatopaikka-alueen. Pohjois-Savon
ympäristökeskus on antanut kunnostusta koskevan päätöksen 28.3.2003.
(www.ymparisto.fi)

7 Case Oulun Kaakkurin kaatopaikka

Oulun Iinatissa on 1980-luvulla suljettu kaatopaikka, jonka päällä oli
myöhemmin moottoriurheilukeskus. Kaatopaikan viereen on kaavoitettu
uusi suurehko Kaakkurin asuinalue, jonka rakentamisen yhteydessä enti-
nen kaatopaikka maisemoidaan ympäristömääräysten mukaisesti ja sen
päälle rakennetaan virkistysalue Kaakkurin asukkaiden käyttöön. Pohjois-
Pohjanmaan ympäristökeskus on myöntänyt kunnostukselle luvan
7.5.2001. Lupa on haettu muutosta 3.4.2009, jossa pyydetään lupaa
käyttää lievästi pilaantuneita maita kaatopaikan sulkemisrakenteissa.
(www.ymparisto.fi)

8 Johtopäätökset

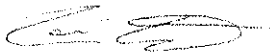
Kaatopaikan kunnostusmenetelmän valintaan vaikuttavat useat seikat,
joita tulee tarkastella eri näkökohdista. Kaatopaikan pois siirtäminen on
lähiympäristön kannalta usein paras vaihtoehto. Kaatopaikka-alueen kun-
nostamista kaatopaikkaa siirtämällä ei tässä yhteydessä erikseen tapauk-

sien myötä selvitetty. Ympäristöhallinnon www-sivuilta löytyy näistäkin tapauksista esimerkkejä, kun katsotaan ympäristölupapäätökset koskien kaatopaikan siirtämistä.

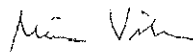
Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella on tehty useita asutuksen lähistöllä sijaitsevien kaatopaikkojen kunnostuksia eristämällä kaatopaikka paikoilleen lähiympäristön virkistysalueeksi. Myös tällä tavalla on arvioitu saavutettavan ympäristön turvallisuuden kannalta riittävä ratkaisu kaatopaikka-ongelmaan. Tässä ratkaisussa voi kuitenkin tulla eteen lähiympäristön asukkaiden pelot, vaikka ne eivät todellisia olisikaan.

Hollolassa 17. päivänä huhtikuuta 2009

Ramboll Finland Oy

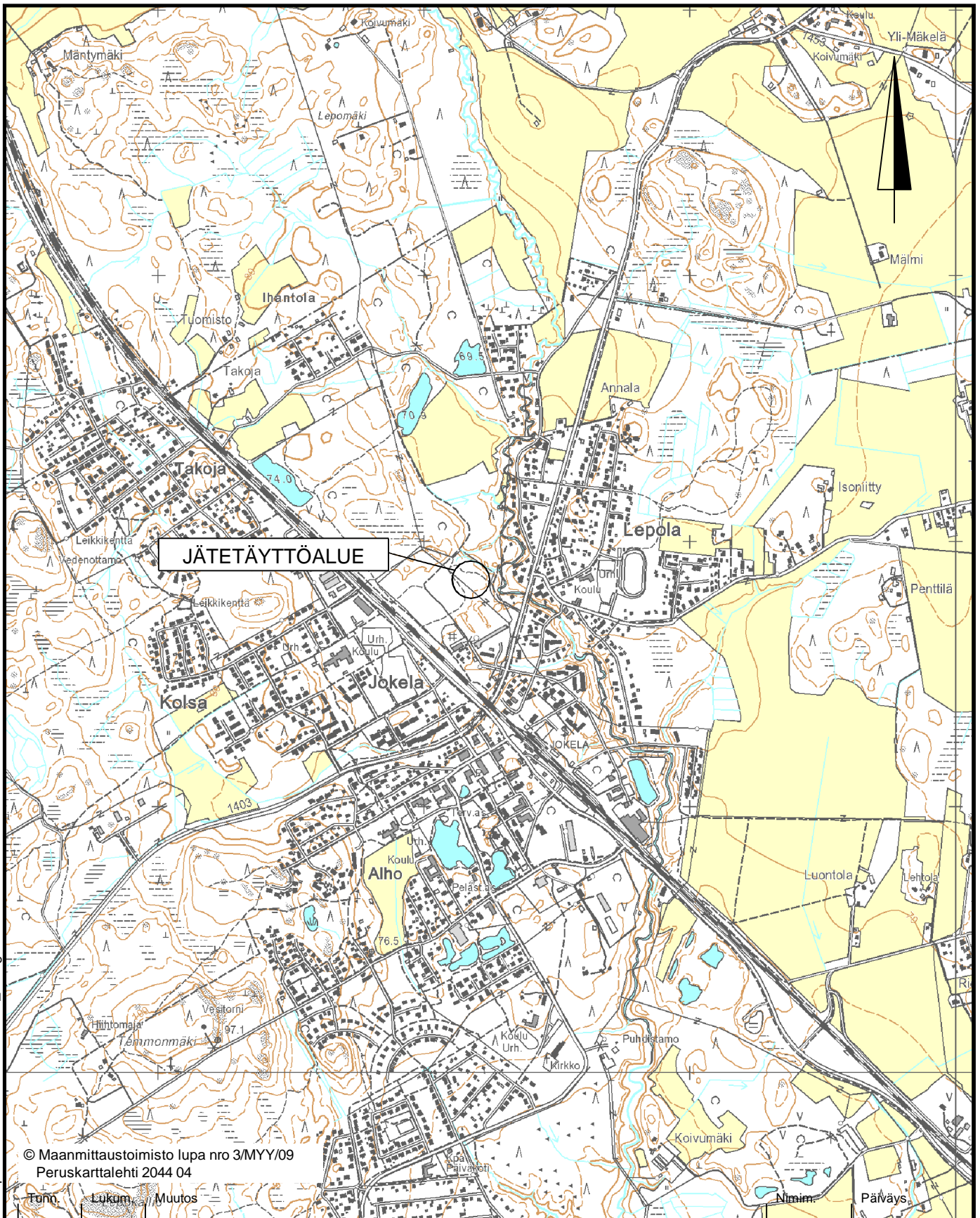


Jani Lepistö
ryhmäpäällikkö



Miia Virolainen
suunnittelija

PIIRUSTUKSET



© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MYY/09
Peruskarttalehti 2044 04

Rakennuskohteen nimi ja osoite
Tuusulan kunta
Jätetäyttöalueen tutkimukset, Jokela
v. 2009 tutkimus

Piirustuksen sisältö
Yleiskartta

Mittakaava
1:20 000

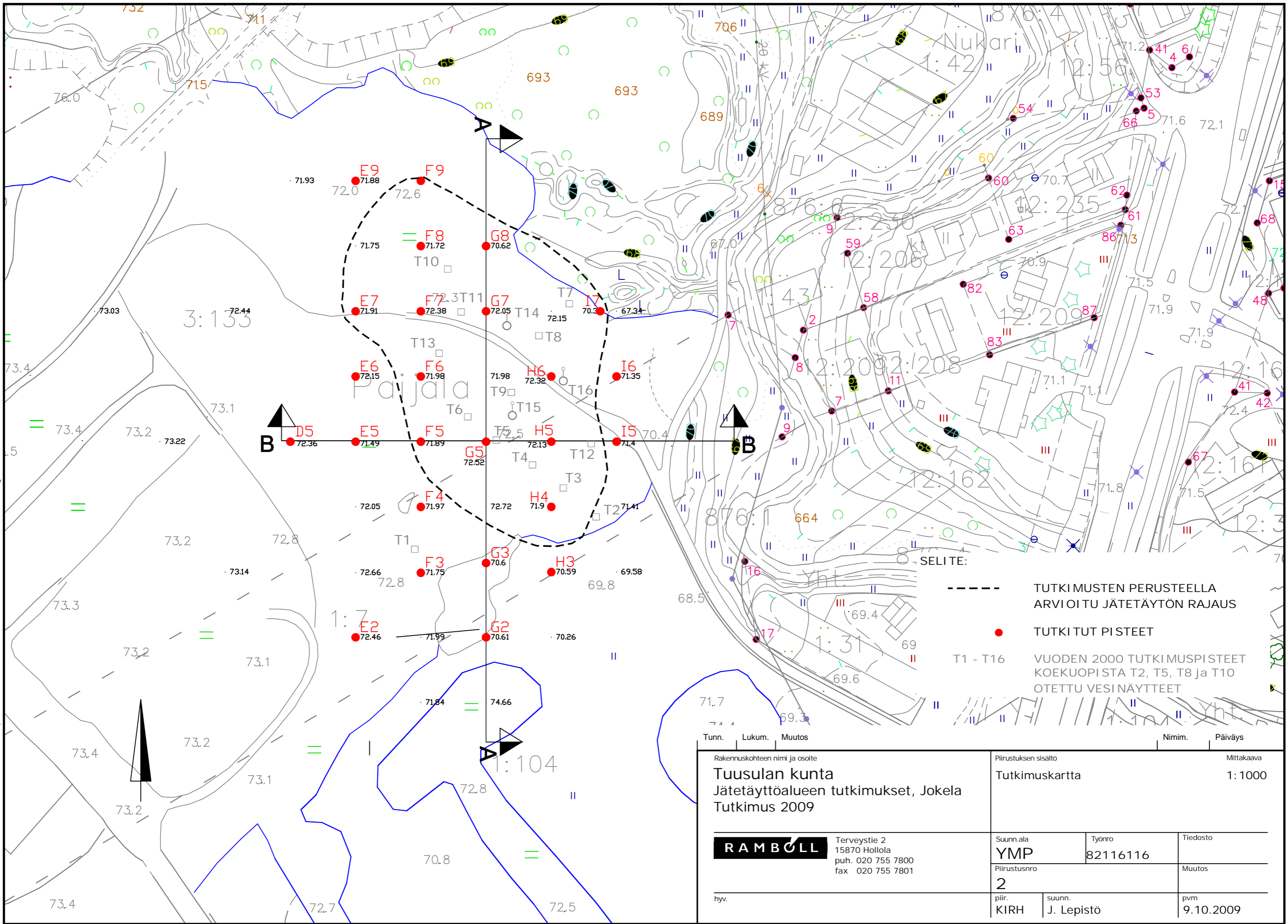


Terveystie 2
15870 Hollola
puh. 020 755 7800
fax 020 755 7801

Suunn.ala YMP	Työnro 82116116	Tiedosto
Piirustusnro 1	Muutos	
piir. KIRH	suunn.	pvm 9.10.2009

hyv.
J. Lepistö

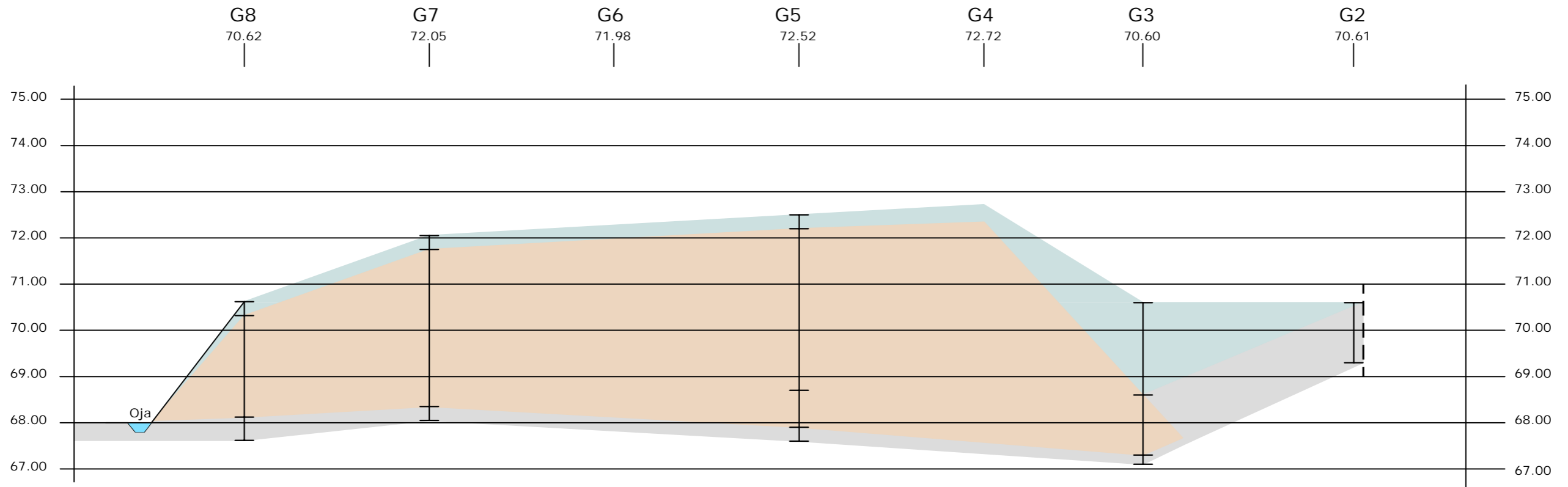
W:\1620\Tuusulan kunta\82116116_2_Tutkimuskartha_A3_uusi.dwg



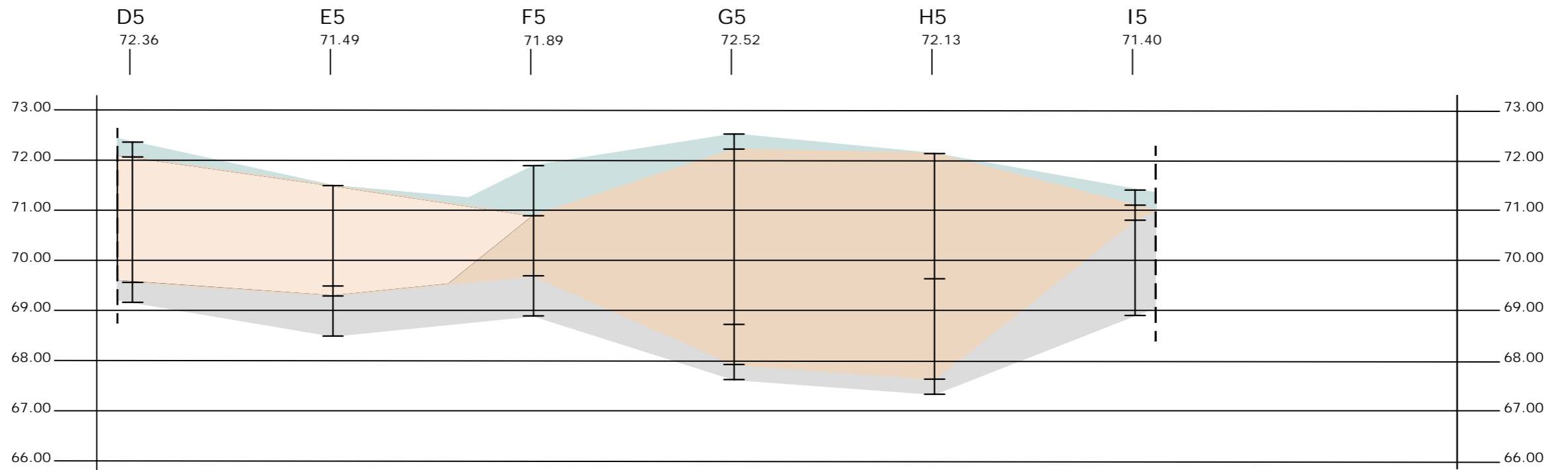
- SELITE:**
- TUTKI MUSTEN PERUSTEELLA ARVIOITU JÄTETÄYTÖN RAJAUS
 - TUTKITUT PISTEET
 - T1 - T16 VUODEN 2000 TUTKIMUSPISTEET KOEKUOPISTA T2, T5, T8 ja T10 OTETTU VESINÄYTTEET

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tuusulan kunta Jätetäyttöalueen tutkimukset, Jokela Tutkimus 2009			Piirustuksen sisältö Tutkimuskartha	Mittakaava 1:1000
RAMBOLL		Terveystie 2 15870 Hollola puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801	Suunn.ala YMP	Työnro 82116116
hyv.			Piirustusno 2	Tiedosto Muutos
			piir. KIRH	suunn. J. Lepistö
				pvm 9.10.2009

LEIKKAUS A-A



LEIKKAUS B-B



- = Pintamaa
- = Jätetäyttö
- = Tiilitäyttö
- = Perusmaa

W:\1620\Tuusulan kunta\82116116 Jokelan kaatopaikka\Piirustukset\82116116_3_leikkauksen periaate kuva A-A ja B-B_A3.dwg

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tuusulan kunta Jätetäyttöalueen tutkimukset, Jokela v. 2009 tutkimus			Piirustuksen sisältö Periaatepiirustus Leikkaus A - A Leikkaus B - B	Mittakaava 1:500 / 1:100
 Ramboll Finland Oy Terveystie 2 15870 HOLLOLA puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801		Suunn.ala YMP	Työnro 82116116	Tiedosto
		Piirustusno 3	Muutos	
hyv. J. Lepistö	piir. KIRH	suunn.	pvm 9.10.2009	