

Vastaanottaja

Ramboll Finland Oy

Linnakatu 3 a B

20100 Turku

majju.nylund@ramboll.fi; timo.salmi@ramboll.fi

Päivämäärä

19.9.2017

Viite

1510034867-001/4

RAMBOLL FINLAND OY

TURKU, MARTINKATU 2-4

MAA-AINEKSEN KAAATOPAIK- KAKELPOISUUS 2017

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	NÄYTTEELLE TEHDYT TUTKIMUKSET	1
3.	JÄTELUOKITUS, KOKONAISPITOISUUDET	2
4.	KAATOPAIIKKASIJOTUS	3
4.1	Kokonaispitoisuudet	3
4.2	Liukoisuustesti	4
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	5

LIITTEET

1	Tutkimustodistus
---	------------------

1. YLEISTÄ

Ramboll Finland Oy toimitti maa-ainesnäytteitä Turusta osoitteesta Martinkatu 2-4 kaatopaikkakelpoisuustestauksia varten. Otetut osanäytteet oli merkitty RF23 (0,2-0,5m), RF23 (0,5-1,0 m) ja RF27 (0,5-1,0m). Näytteistä muodostettiin kokoomanäyte ennen kaatopaikkakelpoisuustestauksia.

Kaatopaikkakelpoisuuden selvittämiseksi tutkitaan yhtenä osa alueena haitta-aineiden, metallien ja orgaanisten yhdisteiden, kokonaispitoisuuksia sekä haitta-aineiden liukoisuuksia.

Näytteen kaatopaikkakelpoisuutta tarkasteltiin Valtioneuvoston asetuksen VNa 331/2013 mukaisesti. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ovat asetuksen 331/2013 mukaiset.

2. NÄYTTEELLE TEHDYT TUTKIMUKSET

Kokoomanäytteestä määritettiin seuraavien alkuaineiden kokonaispitoisuudet: Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se ja Zn. Metallimääritykset tehtiin mikroaaltouunissa kuningasveden kanssa hajotetuista näytteestä ICP-MS-menetelmällä. Lisäksi näytteestä määritettiin öljyhiilivedyt GC-FID-menetelmällä, BTEX-yhdisteet HS-GC-MS-menetelmällä sekä PAH- ja PCB-yhdisteet GC-MS-menetelmällä. Edellisten lisäksi näytteestä määritettiin kokonaisorgaaninen hiili (TOC) ja haponneutralointikapasiteetti (ANC).

Kokonaispitoisuusanalyysien lisäksi kokoomanäytteelle tehtiin liukoisuustesti. Liukoisuustestien avulla saadaan tietoa jätteiden ympäristövaarallisuudesta eli sisältääkö tai liukeneeko jätteestä aineita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa ympäristölle välittömästi tai myöhemmin. Näytteelle tehtiin kaksivaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-3).

Kaksivaiheista ravistelutestiä varten näytettä punnittiin noin 200 g uuttoastiaan ja uuttoliuksena käytettiin puhdistettua vettä siten, että L/S-suhde oli 2. Testiaika oli ensimmäisessä vaiheessa 6 tuntia, minkä ajan näytettä ravisteltiin ympäröivässä ravistelijassa. Tämän jälkeen näyte suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Toisessa vaiheessa suodattimia ja uutettavaa näytettä ravisteltiin 18 tuntia puhdistetulla vedellä L/S- suhteessa 8. Lopuksi uuttoliuos suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Tutkimustodistus on liitteessä 1.

Saaduista suodoksista määritettiin pH, sähkönjohtavuus, DOC, kloridi, sulfaatti, fluoridi, Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, Se, V ja fenoli-indeksi.

3. JÄTELUOKITUS, KOKONAISPITOISUUDET

Jätteet voivat jäteluokituksen mukaan olla joko tavanomaista tai vaarallista jätettä, jätteen sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksista ja niiden ominaisuuksista riippuen.

Näytteestä tutkittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuustuloksia on koottu taulukkoon 1.

Jäteluokitus tehtiin komission asetuksen 1357/2014 ja jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi -oppaan mukaisesti (Häkkinen E, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016). Jätteiden luokittelu tavanomaiseksi tai vaaralliseksi jätteeksi tehtiin näytteestä analysoitujen kokonaispitoisuuksien perusteella vertaamalla pitoisuuksia jätteiden vaaraominaisuuksille sovellettaviin pitoisuusrajoihin. Pitoisuusrajat jätteen vaaraominaisuuksien arviointiin määräytyvät jätteen sisältämien aineiden kemikaaliluokitusten (CLP) perusteella.

Pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti.

Ympäristölle vaarallisuuden arvioimiseen ei EU-tasolla ole toistaiseksi asetettu pitoisuusrajoja. Suomessa on esitetty arviointiin suositeltavat pitoisuusrajat sekä aineiden yhteisvaikutusten arviointiin sovellettavat laskukaavat. Laskukaavoja käytetään, jos jäte sisältää useampia ympäristölle vaaralliseksi luokiteltuja aineita, mutta yksittäisten aineiden pitoisuudet eivät ylitä luokittelussa kyseiseen vaaraluokkaan esitettyä pitoisuusrajaa.

Jäte katsotaan vaaralliseksi, jos yksikin jätteen sisältämistä aineiden pitoisuuksista ylittää aineiden luokituksen perusteella määräytyvän luokittelussa sovellettavan pitoisuusrajan tai yhteenlaskua sovellettaessa yhteenlaskettava pitoisuus ylittää vaaraominaisuuksien luokitteluun sovellettavan pitoisuusrajan.

Taulukko 1. Kokonaispitoisuudet yksikössä mg/kg tuorepainossa.

Parametri	Kokoomanäyte
Antimoni	1,2
Arseeni	8,2
Barium	280
Elohopea	0,46
Kadmium	0,64
Kromi	35
Kupari	64
Lyijy	280
Molybdeeni	<2,0
Nikkeli	16
Seleen	<1,0
Sinkki	480
Öljyhiilivetyjakeet (C ₁₀ -C ₄₀)	44
Keskitisleat(C ₁₀ -C ₂₁)	<10
Raskaat jakeet (C ₂₁ -C ₄₀)	46
Bentseeni	<0,01
Tolueeni	<0,05
Etyylibentseeni	<0,01
Ksyleenit	<0,02

Jäteluokituksessa käytettiin jätteestä analysoitujen aineiden (CLP-asetuksen liite VI taulukko 3.1) mukaisia sitovia vaaraluokituksia. Haihtuvia hiilivetyjä ei tutkitusta näytteestä todettu.

Taulukon 1 ja liitteessä 1 esitettyjen kokonaispitoisuuksien perusteella jäteluokituksen kannalta oleellisia epäorgaanisia tai orgaanisia aineita ei ole.

Tehtyjen kokonaispitoisuustutkimusten perusteella tutkittu maa-aineskokoomanäyte luokituu tavanomaiseksi jätteeksi.

4. KAATOPAIKKASIIJOITUS

4.1 Kokonaispitoisuudet

pH:n, TOC:n sekä ANC:n pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston päätökseen kaatopaikoista (331/2013) ja sen liitteessä 3 annettuihin perusteisiin jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille. Tulokset ja vertailuarvot on esitetty taulukossa 2 sekä liitteessä 1, tuloksia on verrattu tavanomaiselle jätteelle asetettuihin raja-arvoihin. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittausepävarmuudet.

Taulukko 2. Näytteen kokonaispitoisuuksien analyysituloksia ja tavanomaisen jätteen sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot (valtioneuvoston asetus 331/2013).

Parametri	Kokoomanäyte	Tavanomainen jäte	Vaarallinen jäte
pH	8,2	vähintään 6 ¹	-
TOC p-%	1,7	5 ²	6
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) mol H ⁺ /kg, pH 4,0	0,25	tutkittava	tutkittava

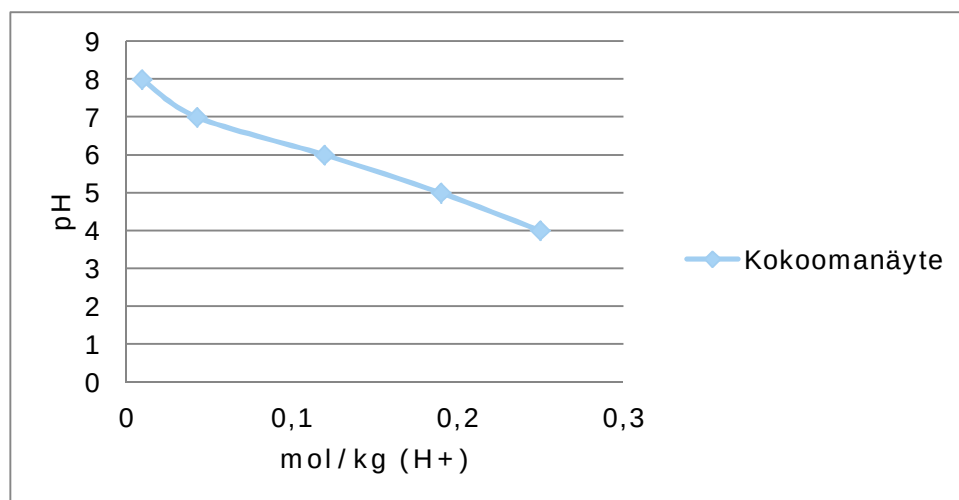
¹ Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä.

² Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.

Raja-arvo ylityksiä ei todettu. Näytteen pH täyttää tavanomaisen ja vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen yhteensijoitukselle asetetun vaatimuksen. Näytteen TOC-pitoisuus täyttää tavanomaisen ja vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen sekä tavanomaisen ja kipsipohjaisen jätteen yhteensijoitukselle asetetut raja-arvot.

Näytteen TOC-pitoisuus täyttää vuoden 2016 alusta voimaan tulleen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle vastaanotettavalle jätteelle asetetun raja-arvon (10 m-%).

Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittausepävarmuudet.



Kuva 1. Haponneutralointikapasiteetti

Näytteen haponneutralointikapasiteetti oli 0,25 mol H⁺/kg pH-arvossa 4. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittausepävarmuudet.

4.2 Liukoisuustesti

Näytteen kaksivaiheisen ravistelutestin suodoksista tehtiin liitteessä 1 esitetyt analyysit. Saatuja tuloksia verrattiin Valtioneuvoston päätökseen kaatopaikoista (331/2013) ja sen liitteessä 3 annettuihin perusteisiin jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille. Vertailu tehtiin tavanomaisen jätteen kaatopaikkakriteerien mukaisesti, koska sijoituskriteerien soveltaminen riippuu jätteen luokituksesta. Taulukossa 3 on esitetty näytteen haitta-aineiden liukoisuudet L/S-suhteessa 10, jolle asetuksen mukaiset raja-arvot on annettu.

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

Parametri	Kokoomanäyte, L/S=10	Tavanomainen jäte	Vaarallinen jäte
DOC	84	800 ¹	1 000
Kloridi	18	15 000	25 000
Fluoridi	5,0	150	500
Sulfaatti	44	20 000	50 000
Antimoni	0,028	0,7	5
Arseeni	0,044	2	25
Barium	0,29	100	300
Elohopea	<0,003	0,2	2
Kadmium	<0,020	1	5
Kromi	0,031	10	70
Kupari	0,13	50	100
Lyijy	0,14	10	50
Molybdeeni	0,026	10	30
Nikkeli	<0,020	10	40
Seleen	<0,020	0,5	7
Sinkki	0,36	50	200
Vanadiini	0,078	-	-
Fenoli-indeksi	2,0	-	-

¹ Vaatimus, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.

Näytteen suodosten pH-arvot olivat lievästi emäksisiä testin molemmissa vaiheissa (7,9 ja 8,1) ja sähkönjohtavuus ensimmäisessä vaiheessa 22 mS/m ja toisessa vaiheessa 11 mS/m.

Tehdyssä kaksivaiheisessa ravistelutestissä ei todettu tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille asetettujen liukoisuusraja-arvojen ylityksiä.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu analyysimenetelmien mittausepävarmuudet.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll Finland Oy:n toimittamalle maa-ainekokoomanäytteelle tehtyjen kokonaispitoisuusmääritysten perusteella jäte luokituu tavanomaiseksi jätteeksi.

Näytteen TOC-pitoisuus täyttää tavanomaisen ja vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen sekä tavanomaisen ja kipsipohjaisen jätteen yhteensijoitukselle asetetut raja-arvot.

Maa-ainesnäytteen TOC-pitoisuus täyttää vuoden 2016 alusta voimaan tulleen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle vastaanotettavalle jätteelle asetetun raja-arvon (10 m-%).

Näytteelle tehdyssä kaksivaiheisessa ravistelutestissä haitta-aineiden liukoisuudet olivat vähäisiä eikä tavanomaisen jätteen kaatopaikoille sijoitettaville jätteille asetettujen liukoisuusraja-arvojen ylityksiä todettu.

Tehtyjen tutkimusten perusteella tutkitun maa-ainekokoomanäytteen kaltainen jäte voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Tutkitun näytteen kaltaisten jätteiden kaatopaikkasijoitus määräytyy kunkin kaatopaikan voimassa olevan ympäristölupapäätöksen mukaisesti tai aluehallintovirasto (AVI) voi tehdä sijoittamisesta erillisen päätöksen.

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Minna Rantanen
ryhmäpäällikkö, Ins. AMK



Anna-Mari Lyytinen
kemisti, FM

LIITE 1

Ramboll Finland Oy / Turku

Linnankatu 3 a B
20100 TURKU

Tutkimuksen nimi: Turku Martinkatu 2-4, Pilaantuneisuusselvitys

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 4.9.2017

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 4.9.2017

Maanäytteet

				Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Kokoo- manäy- te	kokoo- manäy- te, L/S=2	kokoo- manäy- te, L/S=10			
Näyttenumero	17MM 04419	17MM 04420	17MM 04421			
MÄÄRITYKSET						
Kuiva-aine	89			m-%	RA4016 ¹	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10			ok		RA2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2		ok			RA2066	L
pH	8,2				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH-alku		7,6	7,9		RA2000	L
pH-loppu		7,9	8,1		RA2000	L
Sähkönjohtavuus		22	11	mS/m	RA2013 ¹	L
DOC		31	84	mg/kg ka	RA2007	L
Kloridi		7,8	18	mg Cl/kg ka	RA2018	L
Fluoridi		1,3	5,0	mg F/kg ka	RA2018	L
Sulfaatti		35	44	mg SO ₄ /kg ka	RA2018	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	1,7			m-%	SFS-EN 13137, ISO 10694 ¹	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok				CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	0,25			mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	0,19			mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	0,12			mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,043			mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	<0,01			mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok				RA3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok		RA3000	L
Antimoni (Sb)	1,4	<0,020	0,028	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Arseeni (As)	9,2	<0,020	0,044	mg/kg ka	RA3000 ¹	L

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

	17MM 04419	17MM 04420	17MM 04421	Yksikkö	Menetelmä	
Barium (Ba)	320	0,051	0,29	mg/kg ka	RA3000	L
Elohopea (Hg)	0,52	<0,003	<0,003	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	0,72	<0,020	<0,020	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kromi (Cr)	39	<0,020	0,031	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Kupari (Cu)	72	0,034	0,13	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Lyijy (Pb)	320	<0,020	0,14	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Molybdeeni (Mo)	<2,0	<0,020	0,026	mg/kg ka	RA3000	L
Nikkeli (Ni)	18	<0,020	<0,020	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Seleen (Se)	<1,0	<0,020	<0,020	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Sinkki (Zn)	540	0,027	0,36	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Vanadiini (V)		<0,020	0,078	mg/kg ka	RA3000 ¹	L
Fenoli-indeksi		0,47	2,0	mg/kg ka	RA2051	L
Esikäsittely, kokoomanäytteen valmistus	ok					L
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	49			mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Keskisiseet (C10-C21)	<10			mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	52			mg/kg ka	RA4020 ¹	L
Aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaattit, PIMA	ok			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bentseeni	<0,01			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Tolueeni	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Etylibentseeni	<0,01			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
m+p-ksyleeni	<0,01			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
o-ksyleeni	<0,01			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
MTBE (metyyli-tert.butyylietteri)	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAME (tert.amyyli-metyylietteri)	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
TAAE (tert.amyyli-etylietteri)	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
ETBE (etyyli-tert.butyylietteri)	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
DIPE (di-isopropylietteri)	<0,05			mg/kg ka	RA4049 ¹	L
Bensiinijakeet C5-C10	<0,5			mg/kg ka	RA4049C ¹	L
PAH, Summa EPA16	16			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Antraseeni	0,16			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenafteneeni	0,022			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Asenaftyleeni	0,11			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)antraseeni	1,4			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(a)pyreeni	1,7			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(b+j)fluoranteeni	2,5			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(k)fluoranteeni	0,82			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Bentso(g,h,i)perylenei	1,3			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Dibentso(a,h)antraseeni	0,27			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fenantreeni	0,56			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fluoranteeni	2,1			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Fluoreeni	0,032			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	1,4			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Kryseeni	1,3			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Naftaleeni	0,027			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
Pyreeni	2,1			mg/kg ka	RA4020A ¹	L
PCB7 summa	0,009			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 28	0,0005			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 52	<0,0003			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 101	0,0008			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 118	0,0008			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 138	0,003			mg/kg ka	RA4020B ¹	L

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

	17MM 04419	17MM 04420	17MM 04421	Yksikkö	Menetelmä	
PCB 153	0,003			mg/kg ka	RA4020B ¹	L
PCB 180	0,002			mg/kg ka	RA4020B ¹	L

¹ FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Anna-Mari Lyytinen
FM, kemisti, +358 40 555 4686

Lisätiedot Kokoomanäyte muodostettiin seuraavista näytteistä:

RF23 (0,2-0,5 m)

RF23 (0,5-1,0 m)

RF27 (0,5-1,0 m)

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa
V Analysoitu Vantaalla

Jakelu ANML; maiju.nylund@ramboll.fi; timo.salmi@ramboll.fi

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