

VUOSIRAPORTTI 2015

27/16/AKu

28.1.2016

1 (8)

---

**WESTENERGY OY AB**

**MUSTASAAREN JÄTTEENPOLTTOlaitoksen  
KATTILATUHKA JA SAVUKAASUNPUHDISTUSJÄTE**

Vuosiraportti 2015

## Sisällys

1	Johdanto .....	3
2	Näytteenotto .....	3
3	Näytteen analysointi ja tulokset.....	3
4	Johtopäätökset .....	6
4.1	Kattilatuhka .....	6
4.2	Savukaasunpuhdistusjäte.....	6

## 1 Johdanto

Westenergy Oy Ab:n Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimuksia suoritetaan näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman (Ekokem-Palvelu Oy, 10.2.2014) mukaisesti. Tämä vuosiraportti kattaa Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimukset vuoden 2015 osalta.

## 2 Näytteenotto

Näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman mukaisesti kattilatuhkasta sekä savukaasunpuhdistusjätteestä kerättiin kuukausinäytteet kalenterikuukausittain vuosikokoomien kokoamista varten. Kattilatuhkan kuukausinäytteet kerättiin jätteen vastaanottopäässä Ekokem-Palvelu Oy:n Kouvolan Keltakankaan teollisuusjätteen käsittelykeskuksessa ja savukaasunpuhdistusjätteen kuukausinäytteet vastaavasti Ekokem-Palvelu Oy:n Porin Peräkorven teollisuusjätteen käsittelykeskuksessa. Näytteet toimitettiin Ekokem-Palvelu Oy:n laboratorioon, jossa niistä koottiin vuotta 2015 edustavat kokoomanäytteet.

## 3 Näytteen analysointi ja tulokset

Kokoomanäytteet esikäsiteltiin Ekokem-Palvelu Oy:n laboratoriossa kuivaamalla, murskaamalla alle 2 mm kokoon raskasmetallivapaalla leukamurskaimella ja homogenisoimalla. Näytteet analysoitiin SGS Inspection Services Oy:n laboratoriossa. Analyysiraportti on esitetty Liitteenä 1.

Kattilatuhkasta ja savukaasunpuhdistusjätteestä tutkittujen haitallisten aineiden kokonaispitoisuudet sekä orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) ja hehkutushäviö sekä haponneutralointikapasiteetti (ANC) on esitetty Taulukossa 1. Tuloksia on verrattu vaarallisen jätteen raja-arvoihin sekä hehkutushäviön ja TOC:n osalta kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 esitettyihin kriteereihin.

**Taulukko 1.** Jätteistä tutkittujen haitallisten aineiden pitoisuudet, hehikutushäviöt sekä orgaanisen hiilen kokonaispitoisuudet (TOC).

Komponentti	Savukaasun- puhdistusjäte KE16-00016.001 6600/285/3/1 16KK00004 (mg/kg)	Kattilatuhka KE16-00016.002 6600/283/2/1 16KK00005 (mg/kg)	Tavan- omaisen jätteen kaato- paikan <sup>(1)</sup> raja-arvo (VNa 331/2013) (mg/kg)	Vaarallisen jätteen kaato- paikan raja-arvo (VNa 331/2013) (mg/kg)	Vaarallisen jätteen raja-arvo (mg/kg)
Arseeni, As	49	45			1 000
Kadmium, Cd	<b>130</b>	49			<b>100</b> <sup>(4)</sup>
Kromi, Cr	95	200			1 000 <sup>(5)</sup>
Koboltti, Co	<10	24			
Kupari, Cu	710	440			2 500 <sup>(5)</sup>
Molybdeeni, Mo	<10	15			
Nikkeli, Ni	15	70			1 000
Lyijy, Pb	1 600	710			2 500
Antimoni, Sb	490	320			2 500
Sinkki, Zn	<b>8 200</b>	<b>6 400</b>			<b>2 500</b>
Hehikutushäviö, %	2,4	0,7	10 <sup>(2)</sup>	10 <sup>(3)</sup>	
TOC, %	<0,1	<0,1	5 <sup>(1)</sup> /10 <sup>(2)</sup>	6 <sup>(3)</sup>	
ANC (mol H <sup>+</sup> /kg)	8,8	6,4	tutkittava ja arvioitava		

- 1) Sellainen tavanomaisen jätteen kaatopaikka, johon voidaan sijoittaa vakaata reagoimatonta vaarallista jätettä.
- 2) Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän tavanomaisen jätteen yleisenä kelpoisuusvaatimuksena biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä saa olla tietyn poikkeuksin enintään 10 %. Kriteeri astuu voimaan 1.1.2016. (Kaatopaikoista annettu valtioneuvoston asetus 331/2013)
- 3) Vaarallisen jätteen kaatopaikalla on sovellettava joko hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän arvoa.
- 4) Kadmiumkloridi CAS-nro 10108-64-2: luokitus Carc. Cat. 2; R45; Muta. Cat. 2; R46; Repr. Cat. 2; R60-61; T+; R26; T; R25-48/23/25; N; R50-53, ainekohtainen raja-arvo 0,01 %, luokitus Carc. Cat. 2; R45; (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008)
- 5) metalli-ionille, jolle ei ole luokitusta, käytetään helppoliukoisen suolan luokitusta

Taulukon 1 mukaan savukaasunpuhdistusjätteen kadmiumin ja sinkin kokonaispitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvot. Kattilatuhkan osalta ylittyy sinkin vaarallisen jätteen raja-arvo. Tulokset vastaavat erittäin hyvin aiemmissä tutkimuksissa saatuja tuloksia. Kummankin jätteen haponneutralointikapasiteetti voidaan arvioida erinomaiseksi.

Jätteiden kaksivaiheisten liukoisuuskokeiden tulokset on esitetty Taulukossa 2. Tuloksia on verrattu kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 esitettyihin kriteereihin.

**Taulukko 2.** Jätteiden liukoisuuskokeiden tulokset sekä uuttoliuosten pH-arvot ja johtokyvyt.

Parametri	Liukoisuus savukaasunpuhdistusjätteestä KE16-00016.001 6600/285/3/1 16KK00004 L/S 10 (mg/kg)	Liukoisuus kattilatuhkasta KE16-00016.002 6600/283/2/1 16KK00005 L/S 10 (mg/kg)	Tavanomaisen jätteen kaatopaikan <sup>(1)</sup> raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg)	Vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg)
Arseeni, As	<0,2	<0,2	2	25
Barium, Ba	76	3,2	100	300
Kadmium, Cd	0,04	0,02	1	5
Kromi, Cr	0,6	5,9	10	70
Kupari, Cu	4,8	0,1	50	100
Elohopea, Hg	0,002	<0,002	0,2	2
Molybdeeni, Mo	3,2	4,8	10	30
Nikkeli, Ni	<0,1	<0,1	10	40
Lyijy, Pb	<b>640</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
Antimoni, Sb	0,03	<0,01	0,7	5
Seleeni, Se	0,19	0,39	0,5	7
Sinkki, Zn	<b>110</b>	15	<b>50</b>	200
Kloridi, Cl <sup>-</sup>	<b>250 000</b>	<b>58 000</b>	<b>15 000</b>	<b>25 000</b>
Fluoridi, F <sup>-</sup>	38	46	150	500
Sulfaatti, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	12 000	<b>21 000</b>	<b>20 000</b>	50 000
DOC	15	16	800	1 000
TDS <sup>(2)</sup>	<b>680 000</b>	<b>140 000</b>	<b>60 000</b>	<b>100 000</b>
pH, L/S 2	11,6	12,4	>6	
pH, L/S 8	12,3	12,2	>6	
Johtokyky (µS/cm), L/S 2	200 000	77 000		
Johtokyky (µS/cm), L/S 8	38 000	13 000		

1) Sellainen tavanomaisen jätteen kaatopaikka, johon voidaan sijoittaa vakaata reagoimatonta vaarallista jätettä.

2) Uuttoliuokseen liuenneiden aineiden kokonaismäärän (TDS) arvoa voidaan käyttää sulfaatti- ja kloridiarvojen sijasta.

Taulukon 2 tulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen lyijyn ja kloridin liukoisuudet sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät selvästi valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 esitetyt

vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Myös aiemmissa tutkimuksissa on havaittu vaarallisen jätteen kaatopaikkakriteerit ylittävät liukoisuustulokset kyseisten komponenttien osalta savukaasunpuhdistusjätteessä. Näiden lisäksi savukaasunpuhdistusjätteen vuoden 2015 kokoomassa sinkin liukoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteerin.

Kattilatuhkan osalta kloridin liukoisuus liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät vaarallisen jätteen kaatopaikkakriteerin ja lyijyn liukoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteerin. Myös sulfaatilla esiintyy lievä tavanomaisen jätteen kaatopaikan kelpoisuuskriteerin ylitys. Tulokset ovat hyvin samankaltaiset aiempiin tutkimuksiin nähden.

## 4 Johtopäätökset

### 4.1 Kattilatuhka

Kattilatuhkan sinkin kokonaispitoisuus ylittää Taulukossa 1 esitettyjen tulosten mukaan vaarallisen jätteen raja-arvon ja kattilatuhka luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi. Sinkin pitoisuuden perusteella jätteellä on mahdollisesti vaaraominaisuus H14 (ympäristölle vaarallinen).

Liukoisuuksien osalta (Taulukko 2) kattilatuhkan kloridin liukoisuus liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin.

Tulosten mukaan kattilatuhka ei ole sellaisenaan kaatopaikkakelpoista, vaan se tulee käsitellä kloridin liukoisuuden / kokonaisliukoisuuden (TDS) pienentämiseksi ennen sijoittamista vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

### 4.2 Savukaasunpuhdistusjäte

Savukaasunpuhdistusjätteessä esiintyy Taulukon 1 mukaan vaarallisen jätteen raja-arvon ylitys sinkin ja kadmiumin kokonaispitoisuuden osalta. Savukaasunpuhdistusjäte luokitellaan täten vaaralliseksi jätteeksi. Sinkin pitoisuuden perusteella jätteellä on mahdollisesti vaaraominaisuus H14 (ympäristölle vaarallinen) sekä kadmiumin pitoisuuden perusteella mahdollisesti vaaraominaisuus H7 (syöpää aiheuttava).

Taulukon 2 liukoisuustulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen lyijyn ja kloridin liukoisuudet sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit selvästi.

VUOSIRAPORTTI 2015

27/16/AKu

28.1.2016

7 (8)

Tulosten perusteella savukaasunpuhdistusjäte ei ole sellaisenaan sijoituskelpoinen kaatopaikalle, vaan se tulee käsitellä haitallisten liukoisuuksien pienentämiseksi ennen sijoittamista vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

**EKOKEM-PALVELU OY**



Anne Kulmala  
tutkimusinsinööri



Jan Österbacka  
päällikkö, asiakasratkaisut

VUOSIRAPORTTI 2015

27/16/AKu

28.1.2016

8 (8)

---

**LIITTEET**

**Liite 1**      Analyysiraportti (SGS Inspection Services Oy)





## ANALYYSIRAPORTTI

KE16-00016 R1

## ASIAKAS

Nimi EKOKEM-PALVELU OY  
 Yhteyshenkilö Päivi Ojamäki  
 Osoite PL 181  
 11101 RIIHIMÄKI

## NÄYTE

SGS Refno KE16-00016 R1  
 Raportointi pvm 28.01.2016  
 Saapumis pvm 05.01.2016  
 Aloitus pvm 05.01.2016  
 Valmistumis pvm 15.01.2016

Projekti - -  
 Asiakkaan viite 6600/285/3/1 ja 6600/283/2/1  
 Näytteiden lkm 2

## KOMMENTIT

Korvaa analyysiraportin KE16-00016 R0. Korjattu liukoisuustestianalyysin järjestys oikeaksi.  
 Näytteen KE16-00016.001 (viitteenne: 6600/285/3/1 16KK00004) TDS-tulos suuntaa-antava johtuen TDS-jäännöksen hygroskooppisesta luonteesta.

## ALLEKIRJOITUKSET

Rami Aalto  
 Laboratoriokemisti

## ALAVIITTEET

\* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu  
 DL Määritysraja  
 - Ei analysoitu

1) Alihankinta SGS IF Hertenin DAkks:n akkreditoimassa testauslaboratoriossa

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE16-00016.001	KE16-00016.002
Näytteen nimi	6600/285/3/1 16KK00004	6600/283/2/1 16KK00005

Analyysi Yksikkö DL

### Hiilen määrittäminen jätteenäyttestä 1) Menetelmä: EN 13137

TOC (Orgaanisen hiilen kokonaismäärä)	paino-% KA.	0.1	<0.1	<0.1
---------------------------------------	-------------	-----	------	------

### pH (H<sub>2</sub>O) jätteestä Menetelmä: SFS-ISO 10390

pH (H <sub>2</sub> O) *	pH-yksikkö	0.2	12.2	12.5
-------------------------	------------	-----	------	------

### Neutralointikapasiteetti jätteestä 1) Menetelmä: LAGA EW98p

Haponneutralointikapasiteetti *	mmol/kg	5	8800	6400
---------------------------------	---------	---	------	------

### Liukoisuus, 2-vaiheinen ravistelutesti (raekoko <4mm) Menetelmä: SFS-EN 12457-3

Kosteuspitoisuus *	%w/w	0.1	0.8	0.1
Testinäytteen massa *	kg	0.1	0.2	0.2
Liuottimen tilavuus L2 *	l	0.1	0.4	0.4
Liuottimen tilavuus L8 *	l	0.1	1.6	1.6
ELUAATTI L/S=2 *				
pH *	pH-yksikkö	0.1	11.6	12.4
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	20000	7700
ELUAATTI L/S=8 *				
pH *	pH-yksikkö	0.1	12.3	12.2
Sähkönjohtavuus *	mS/m	0.5	3800	1300
LIUENNUT MÄÄRÄ L/S=2 *				
Arseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2
Barium *	mg/kg KA.	0.1	72	1.8
Kadmium *	mg/kg KA.	0.01	0.05	0.02
Kromi *	mg/kg KA.	0.1	<0.1	1.3
Kupari *	mg/kg KA.	0.1	3.8	<0.1
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.2	1.6	3.3
Lyijy *	mg/kg KA.	0.1	640	25
Nikkeli *	mg/kg KA.	0.1	<0.1	<0.1
Sinkki *	mg/kg KA.	0.1	100	7.4
Elohopea *	mg/kg KA.	0.002	<0.002	<0.002
DOC *	mg/kg KA.	5	<5	<5
Kloridi *	mg/kg KA.	10	230000	57000
Sulfaatti *	mg/kg KA.	20	480	7000
Fluoridi *	mg/kg KA.	5	<5	9
Antimoni *	mg/kg KA.	0.01	0.05	<0.01
Seleni *	mg/kg KA.	0.01	0.10	0.24
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä, TDS *	mg/kg KA.	200	740000	98000
KUMULATIIVINEN L/S=10 *				
Arseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2
Barium *	mg/kg KA.	0.1	76	3.2
Kadmium *	mg/kg KA.	0.01	0.04	0.02
Kromi *	mg/kg KA.	0.1	0.6	5.9
Kupari *	mg/kg KA.	0.1	4.8	0.1
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.2	3.2	4.8
Lyijy *	mg/kg KA.	0.1	640	30
Nikkeli *	mg/kg KA.	0.1	<0.1	<0.1
Sinkki *	mg/kg KA.	0.1	110	15
Elohopea *	mg/kg KA.	0.002	0.002	<0.002
DOC *	mg/kg KA.	5	15	16
Kloridi *	mg/kg KA.	10	250000	58000

Näyttenumero	KE16-00016.001	KE16-00016.002
Näytteen nimi	6600/285/3/1 16KK00004	6600/283/2/1 16KK00005

Analyyssi Yksikkö DL

**Liukoisuus, 2-vaiheinen ravistelutesti (raekoko <4mm) Menetelmä: SFS-EN 12457-3 (continued)**

Sulfaatti *	mg/kg KA.	20	12000	21000
Fluoridi *	mg/kg KA.	5	38	46
Antimoni *	mg/kg KA.	0.01	0.03	<0.01
Seleeni *	mg/kg KA.	0.01	0.19	0.39
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä, TDS *	mg/kg KA.	200	680000	140000

**Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: SFS-ISO 11465**

Kuiva-ainepitoisuus *	paino-%	0.1	99.2	99.9
-----------------------	---------	-----	------	------

**Hehkutushäviö jätenäytteestä Menetelmä: SFS 3008**

Hehkutushäviö *	paino-% KA.	0.1	2.4	0.7
-----------------	-------------	-----	-----	-----

**Metallit jättemateriaalista, ICP-AES Menetelmä: ISO 11885**

Arseeni *	mg/kg	5	49	45
Kadmium *	mg/kg	0.4	130	49
Kromi *	mg/kg	10	95	200
Koboltti *	mg/kg	10	<10	24
Kupari *	mg/kg	10	710	440
Molybdeeni *	mg/kg	10	<10	15
Nikkeli *	mg/kg	10	15	70
Lyijy *	mg/kg	10	1600	710
Antimoni *	mg/kg	10	490	320
Sinkki *	mg/kg	10	8200	6400