

VUOSIRAPORTTI 2023

WESTENERGY OY AB

**MUSTASAAREN JÄTTEENPOLTTOlaitoksen
KATTILATUHKA JA SAVUKAASUNPUHDISTUSJÄTE**

SISÄLLYS

1	Johdanto	3
2	Näytteenotto	3
3	Näytteiden analysointi ja tulokset	3
3.1	Jätteiden vaaraominaisuudet.....	3
3.1.1	Kattilatuhka	6
3.1.2	Savukaasunpuhdistusjäte	6
3.2	Jätteiden liukoisuusominaisuudet.....	7
4	Johtopäätökset.....	9
4.1	Kattilatuhka	9
4.2	Savukaasunpuhdistusjäte.....	9
5	Yhteenveto	10

1 Johdanto

Westenergy Oy Ab:n Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimuksia suoritetaan näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman (Ekokem-Palvelu Oy, 10.2.2014) sekä asiakkaan kanssa erikseen sovitun mukaisesti. Tämä vuosiraportti kattaa Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimukset vuoden 2023 osalta.

2 Näytteenotto

Näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman mukaisesti kattilatuhkasta sekä savukaasunpuhdistusjätteestä kerättiin kuukausinäytteitä vuosikokoomien kokoamista varten. Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen kuukausinäytteet kerättiin jätteen vastaanottopäässä Fortum Waste Solutions Oy:n Porin materiaalikeskuksessa ja Mäntyluodon jätteenkäsittelylaitoksella. Näytteet toimitettiin Fortum Waste Solutions Oy:n laboratorioon, jossa niistä koottiin vuotta 2023 edustavat kokoomanäytteet.

3 Näytteiden analysointi ja tulokset

Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen kuukausinäytteistä koottiin Fortum Waste Solutions Oy:n laboratoriossa vuosikokoomat, jotka homogenisoitiin. Näytteet lähetettiin analysoitavaksi SGS Finland Oy:n laboratorioon. Analyysiraportit on esitetty liitteissä 1 ja 2.

3.1 Jätteiden vaaraominaisuudet

Kattilatuhkasta ja savukaasunpuhdistusjätteestä analysoitujen merkittävimpien haitta-aineiden kokonaispitoisuudet sekä jätteiden pH-arvot on esitetty Taulukossa 1. Tuhkien hyvin korkean kuiva-ainepitoisuuden (99,6 % ja 98,7%) vuoksi tulokset ilmoitetaan yksikössä mg/kg kuiva-ainetta kohden tuorepainon sijaan. Tuloksia on verrattu Taulukossa 1 sovellettaviin jätteessä todennäköisimmin esiintyvien yhdisteiden alhaisimpiin vaarallisen jätteen pitoisuusraja-arvoihin sekä yhteenlaskutarkastelun laukaiseviin cut-off -raja-arvoihin. Näiden lisäksi Taulukossa 1 on esitetty niiden aineiden luokitukset, joihin kyseiset pitoisuusraja-arvot perustuvat.

Taulukko 1. Jätteistä tutkittujen haitallisten aineiden kokonaispitoisuudet verrattuna vaarallisen jätteen raja-arvoihin sekä jätteiden pH-arvot.

Komponentti	Kattilatuhka	Savukaasun- puhdistusjäte	Luokitusta vastaava sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuus- raja ⁽¹⁾ (mg/kg)	Aineen luokitus (Vaarallisen jätteen pitoisuusrajan määrittävä luokitus)	Yhteen- laskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off-raja) (mg/kg)
	Tulokset (mg/kg kuiva-aine)	Tulokset (mg/kg kuiva-aine)			
	Näyttenumero KE23- 07731.001 (23KK01981)	Näyttenumero KE23- 07731.002 (23KK01982)			
Kuiva-ainepitoisuus, %	99,6	98,7			
Arseeni, As ⁽²⁾	46	56	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Kadmium, Cd ⁽²⁾	34	92	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Kromi, Cr ⁽²⁾	210	49	1 000	Carc. 1B (H350i)	-
Kupari, Cu					
Kuparisulfaatti (CuSO ₄)			1 000	Aquatic Chronic 1 (H410)	400
Kuparikloridi (CuCl ₂)			1 200	Aquatic Chronic 1 (H410)	500
Kupari(I)oksidi (Cu ₂ O)	710	780	2 200	Aquatic Chronic 1 (H410)	890
Kupari(II)oksidi (CuO)			2 000	Aquatic Chronic 1 (H410)	800
Kuparidihydroksidi/kupari(II)hydroksidi (Cu(OH) ₂ tai CuH ₂ O ₂)			1 600	Aquatic Chronic 1 (H410)	650
Molybdeeni, Mo					
Molybdeenitrioksidi (MoO ₃)	20	< 10	6 700	Carc. 2 (H351)	-
Nikkeli, Ni					
Nikkeli(II)sulfaatti (NiSO ₄)			380	Carc. 1A (H350i)	-
			950	Aquatic Chronic 1 (H410)	380
Nikkelimonoksidi/nikkelioksidi/bunsemiitti (NiO)			790	Carc. 1A (H350i)	-
Nikkelidioksidi (NiO ₂)	130	24	650	Carc. 1A (H350i)	-
Dinikkelitrioksidi (Ni ₂ O ₃)			710	Carc. 1A (H350i)	-
Nikkelihydroksidi/Nikkelidihydroksidi (Ni(OH) ₂)			630	Carc. 1A (H350i)	-
Nikkelikarbonaatti (NiCO ₃)			490	Carc. 1A (H350i)	-
Nikkelidikloridi (NiCl ₂)			450	Carc. 1A (H350i)	-
Lyijy, Pb ⁽²⁾	1 200	1 700	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Antimoni, Sb ⁽²⁾	470	650	25 000	Aquatic Chronic 2 (H411)	10 000
Sinkki, Zn					
Sinkkikloridi (ZnCl ₂)			1 200	Aquatic Chronic 1 (H410)	470
Sinkkisulfaatti (ZnSO ₄)	8 800	13 000	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410)	400
Sinkkioksidi (ZnO)			2 000	Aquatic Chronic 1 (H410)	800
PCB_{tot} ⁽³⁾	< 0,175	< 0,175	50 ⁽⁴⁾		
PCDD/F (WHO-TEQ)	0,0008	0,00055	0,015 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	-	-

PAH-yhdisteet (EPA 16):					
Antraseeni	< 0,20	< 0,20	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Asenaftteeni	< 0,20	< 0,20	2 500 ⁽⁶⁾	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Asenaftyleeni	< 0,20	< 0,20	1 000 ⁽⁶⁾	Acute Tox. 1 (H330)	1 000
Bentso(a)antraseeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Bentso(a)pyreeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350) Muta. 1B (H340)	-
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,20	< 0,20	2 500 ⁽⁶⁾	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Fenantreeni	< 0,20	< 0,20	2 500 ⁽⁶⁾	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Fluoranteeni	< 0,20	< 0,20	2 500 ⁽⁶⁾	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Fluoreeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,20	< 0,20	10 000 ⁽⁶⁾	Carc. 2 (H351)	-
Naftaleeni	< 0,20	< 0,20	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410)	1 000
Pyreeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
Kryseeni	< 0,20	< 0,20	1 000	Carc. 1B (H350)	-
pH, L/S 10	<i>12,1</i>	<i>12,3</i>	≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁷⁾		
pH, L/S 2	<i>12,2</i>	<i>11,5</i>	≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁷⁾		
pH, L/S 8	<i>11,7</i>	<i>11,9</i>	≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁷⁾		

- 1) Metalli-ionin yleisen luokituksen puuttuessa käytetään analysoiduille komponenteille taulukossa esitettyjen yhdisteiden perusteella laskettuja pitoisuusrajoja.
- 2) Yleisen luokituksen saavien metallien osalta jäteluokituksessa vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa voidaan verrata suoraan metallisen alkuaineen pitoisuuteen jätteessä. Metalli-ionin yleistä luokitusta voidaan käyttää jäteluokituksessa silloin, jos muualla CLP-asetuksen aineluettelossa ei ole jätteen sisältämälle yhdisteelle omaa erillistä luokitusta, tai ei tiedetä minä yhdisteenä metalli-ioni esiintyy jätteessä.
- 3) $PCB_{tot} = 5 \cdot \sum_{28}^{180} c_i$, jossa c_i vastaa PCB-kongeneerien 28,52, 101, 118, 138, 153 ja 180 pitoisuutta. (Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2.)
- 4) Vaarallisen jätteen raja-arvo on myös POP-raja jätteen loppukäsittelyyn tai hyödyntämiseen (Pysyvistä orgaanisista yhdisteistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 850/2004 liitteen IV muuttamisesta annettu asetus (EY) N:o 1195/2006)
- 5) Jäteasetuksen (978/2021) liitteen 3 ainekohtainen pitoisuusraja tietyille POP-yhdisteille
- 6) PAH-yhdisteelle, jolle ei ole luokitusta CLP-asetuksessa, käytetään luokittelussa ECHA:n Classification and Labeling -tietokannassa (C&L) esitettyä luokitusta
- 7) Jäte saattaa olla ärsyttävää (HP 4) tai syövyttävää (HP 8), mikäli sen pH-arvo on ≤ 2 tai $\geq 11,5$. Ehdon täyttyessä jäteluokittelussa on otettava huomioon jätteen emäksinen tai hapan puskurivaikutus. Suomessa tarkastelun ulkopuolelle on jätetty kiinteiden termisissä prosesseissa syntyneiden jätteiden, kuten tuhkien ja kuonien, sekä betonijätteiden sisältämä kalsiumoksidi (CaO) tai kalsiumhydroksidi (Ca(OH)₂). (Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2.)

Laboratoriomäärityksissä analyysitulokset ilmoitetaan yhdisteiden sijasta alkuaineiden pitoisuuksina. Silloin, kun ei tiedetä minä yhdisteenä analysoidut alkuaineet esiintyvät jätteessä, tulee jäteluokituksessa soveltaa varovaisuusperiaatetta. Sen mukaan jäteluokituksessa tulisi olettaa alkuaineen olevan vaarallisimman luokituksen saavana yhdisteenä, jossa alkuaine voi todennäköisesti esiintyä jätteessä (ns. ”reasonable worst case”-periaate).

Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen pH-arvot ovat korkeat ja ylittävät arvon 11,5, jonka ylittyessä tulisi tarkastella jätteen ärsyttävyyttä (HP 4) ja syövyttävyyttä (HP 8) happo/alkalireservikokeella. Tuhkajätteiden sisältämät kalsiumoksidi (CaO) tai kalsiumhydroksidi (Ca(OH)₂) on kuitenkin Suomessa päätetty jättää tämän tarkastelun ulkopuolelle.

Savukaasunpuhdistusjätteestä on vuosien 2018-2022 aikana tutkittu vapaan kalsiumoksidin pitoisuuksia kuukausittain. Savukaasunpuhdistusjätteen vapaan kalsiumoksidin pitoisuus on vuosina 2018-2023 vaihdellut 0,0 - 17,6 % välillä. Vuonna 2023 vapaan kalsiumoksidin pitoisuus on vaihdellut 0,0 - 15,7 % välillä.

3.1.1 Kattilatuhka

Taulukon 1 tulosten mukaan kattilatuhkan sinkin kokonaispitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon saaden vaaraluokan Aquatic Chronic 1 (H410) mukaisesti vaaraomaisuuden HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Sinkin pitoisuus ylittää myös alhaisimmat vaaraomaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokissa Acute Tox. 4 (H302) (vaaraomaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys)), Skin Corr. 1B (H314) (vaaraomaisuus HP 8 (syövyttävä)) sekä Eye Dam. 1 (H318) (vaaraomaisuus HP 4 (ärsyttävä)). Muiden aineiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä kyseisiä alhaisimpia huomioon otettavia pitoisuuksia, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä näiden vaaraomaisuuksien osalta.

Lisäksi kattilatuhkan kuparin ja lyijyn pitoisuudet ylittävät alhaisimmat vaaraomaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokassa Aquatic Chronic 1 (H410) (vaaraomaisuus HP 14), jonka jäte saa jo sinkin pitoisuuden perusteella. Kuparin pitoisuus ylittää alhaisimman vaaraomaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavan pitoisuuden myös vaaraluokissa Acute Tox. 2 (H330) ja Acute Tox. 3 (H301) (vaaraomaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys)), joita ei minkään muun aineen pitoisuus ylitä, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä myöskään näiden osalta.

3.1.2 Savukaasunpuhdistusjäte

Taulukon 1 tulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen sinkin kokonaispitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon saaden vaaraluokan Aquatic Chronic 1 (H410) mukaisesti vaaraomaisuuden HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Sinkin pitoisuus ylittää myös alhaisimmat vaaraomaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokissa Acute Tox. 4 (H302) (vaaraomaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys)), Skin Corr. 1B (H314) (vaaraomaisuus HP 8 (syövyttävä)) sekä Eye Dam. 1 (H318) (vaaraomaisuus HP 4 (ärsyttävä)). Muiden aineiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä kyseisiä alhaisimpia huomioon otettavia pitoisuuksia, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä näiden vaaraomaisuuksien osalta.

Lisäksi savukaasunpuhdistusjätteen kuparin ja lyijyn pitoisuudet ylittävät alhaisimmat vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokassa Aquatic Chronic 1 (H410) (vaaraominaisuus HP 14), jonka jäte saa jo sinkin pitoisuuden perusteella. Kuparin pitoisuus ylittää alhaisimman vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavan pitoisuuden myös vaaraluokissa Acute Tox. 2 (H330) ja Acute Tox. 3 (H301) (vaaraominaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys), joita ei minkään muun aineen pitoisuus ylitä, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä myöskään näiden osalta.

3.2 Jätteiden liukoisuusominaisuudet

Vuosikokoomista analysoitiin lisäksi liukoisuusominaisuudet kaksivaiheisella ravistelutestillä, orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC), hehikutushäviö ja haponneutralointikapasiteetti. Tulokset on esitetty Taulukossa 2 ja niitä on verrattu kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 esitettyihin kriteereihin.

Taulukko 2. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuusanalyysien tulokset.

Parametri	Kattilatuhka	Savukaasunpuhdistusjäte	Vaarattoman jätteen kaatopaikan ⁽¹⁾ raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg)	Vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg)
	Tulokset (mg/kg _{kuiva-aine}) Näyttenumero 23KK01981	Tulokset (mg/kg _{kuiva-aine}) Näyttenumero 23KK01982		
Liukoisuusominaisuudet, kumulatiivinen L/S 10				
Arseeni, As	< 0,05	< 0,05	2	25
Barium, Ba	2,8	41	100	300
Kadmium, Cd	0,01	0,04	1	5
Kromi, Cr	1,9	0,2	10	70
Kupari, Cu	< 0,4	7,9	50	100
Elohopea, Hg	0,004	0,006	0,2	2
Molybdeeni, Mo	5,8	4,0	10	30
Nikkeli, Ni	< 0,1	< 0,1	10	40
Lyijy, Pb	30	390	10	50
Antimoni, Sb	< 0,03	0,19	0,7	5
Seleen, Se	0,50	0,10	0,5	7
Sinkki, Zn	9,2	50	50	200
Kloridi, Cl ⁻	48 388	229 921	15 000	25 000
Fluoridi, F ⁻	53	85	150	500
Sulfaatti, SO ₄ ²⁻	24 778	14 432	20 000	50 000
DOC	< 100	< 100	800	1 000
TDS ⁽²⁾	130 000	890 000	60 000	100 000
Kokonaispitoisuudet				
Hehcutushäviö, %	1,4	1,6	10 ⁽³⁾	10 ⁽⁴⁾
TOC, %	0,8	1,4	5 ^{(1)/10⁽³⁾}	6 ⁽⁴⁾
Muut ominaisuudet				
pH, L/S 2	12,2	11,5	>6	
pH, L/S 8	11,7	11,9	>6	
Johtokyky, mS/m L/S 2	7100	19 000		
Johtokyky, mS/m L/S 8	900	3 800		
ANC, mmol H ⁺ /kg	4 000	2 560	tutkittava ja arvioitava	tutkittava ja arvioitava

- Sellainen vaarattoman jätteen kaatopaikka, johon voidaan sijoittaa vakaata reagoimatonta vaarallista jätettä (vaarattoman epäorgaanisen jätteen kaatopaikka).
- Uuttoliukseen liuenneiden aineiden kokonaismäärän (TDS) arvoa voidaan käyttää sulfaatti- ja kloridiarvojen sijasta.
- Vaarattoman jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän vaarattoman jätteen yleisenä kelpoisuusvaatimuksena biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehcutushäviönä saa olla tietyin poikkeuksin enintään 10 %. (Kaatopaikoista annettu valtioneuvoston asetus 331/2013)
- Vaarallisen jätteen kaatopaikalla on sovellettava joko hehcutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän raja-arvoa.

Taulukossa 2 esitettyjen tulosten mukaan kattilatuhkan kloridin liukoisuus sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät asetuksessa 331/2013 esitetyt vaarallisen jätteen kaatopaikkakriteerit. Lyijyn ja sulfaatin liukoisuudet ylittävät asetuksessa 331/2013 esitetyt vaarattoman jätteen kaatopaikkakriteerit ja seleenin liukoisuus sivuaa vaarattoman jätteen kaatopaikkakriteeriä.

Niin ikään Taulukossa 2 esitettyjen tulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen lyijyn ja kloridin liukoisuudet sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät asetuksessa 331/2013 esitetyt vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot. Lisäksi sinkin liukoisuus ylittää vaarattoman jätteen kaatopaikan kriteerin.

Kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaan kriteerinä vaarallisen jätteen kaatopaikalla on käytettävä joko orgaanisen hiilen kokonaispitoisuutta (TOC) tai hehkutushäviötä. Savukaasunpuhdistusjätteen sekä kattilatuhkan hehkutushäviö ja orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) täyttävät vaarallisen jätteen kaatopaikan kriteerit.

Taulukossa 2 esitetyt tulokset savukaasunpuhdistusjätteen ja kattilatuhkan osalta ovat linjassa aiemmin vuosiraporteissa esitettyjen tulosten kanssa. Kattilatuhkan sekä savukaasunpuhdistusjätteen haponneutralointikapasiteetit ovat tulosten perusteella erinomaiset.

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 HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Kattilatuhkan jätenimike (LoW-koodi) on

19 01 15 kattilatuhka, joka sisältää vaarallisia aineita.*

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

Tulosten mukaan kattilatuhka ei ole sellaisenaan kaatopaikkakelpoista, vaan se tulee käsitellä haitallisten aineiden liukoisuuksien pienentämiseksi ennen sijoittamista vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

4.2 Savukaasunpuhdistusjäte

Savukaasunpuhdistusjätteen sinkin ja lyijyn kokonaispitoisuudet ylittävät Taulukossa 1 esitettyjen tulosten mukaan vaarallisen jätteen raja-arvon ja savukaasunpuhdistusjäte luokiteltaisiin tulosten perusteella vaaralliseksi jätteeksi. Sinkin ja lyijyn pitoisuuksien perusteella jätteellä on mahdollisesti vaaraominaisuus HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Savukaasunpuhdistusjätteellä on yksiselitteinen vaarallisen jätteen jätenimike

19 01 07 kaasujen käsittelyssä syntyvät kiinteät jätteet.*

Savukaasunpuhdistusjäte luokitellaan aina vaaralliseksi jätteeksi huolimatta sen sisältämien vaarallisten aineiden kokonaispitoisuuksista.

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

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

5 Yhteenveto

Dokumentissa esitetyt johtopäätökset jätteen vaaraluokituksista ja kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnista perustuvat esitettyihin tutkimustuloksiin ja taustatietoihin.

Tutkimusten perusteella tehdyt johtopäätökset jätteiden kaatopaikkakelpoisuudesta on koottu Taulukkoon 3.

Taulukko 3. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuus

Jätejake	Jäteluokittelu	LoW-koodi	Vaaraominaisuudet	Kaatopaikkakelpoisuus
Kattilatuhka	Vaarallinen jäte	19 01 15* Kattilatuhka, joka sisältää vaarallisia aineita.	HP 14	Ei sijoitettavissa sellaisenaan kaatopaikalle
Savukaasunpuhdistusjäte	Vaarallinen jäte	19 01 07* Kaasujen käsittelyssä syntyvät kiinteät jätteet.	HP 14	Ei sijoitettavissa sellaisenaan kaatopaikalle

Ympäristöviranomaisen päättää jätteiden sijoittamisesta.

FORTUM WASTE SOLUTIONS OY



Merja Roponen
Specialist,
Waste Expertise



Jan Österbacka
Business & Technology
Development Manager

LIITTEET

Liite 1 Analyysiraportti – SGS Finland Oy

Liite 2 Analyysiraportti – SGS Finland Oy

ASIAKAS

Nimi Fortum Waste Solutions Oy
Yhteyshenkilö Päivi Ojamäki
Osoite P.O. Box 181
11101 Riihimäki

Projekti - -
Asiakkaan viite **HWFI296600/2212/90 HWFI296600/2212/87**
Näytteiden lkm 2

NÄYTE

SGS Refno KE23-07731 R0
Raportointi pvm 10.01.2024
Saapumis pvm 27.12.2023
Aloitus pvm 27.12.2023
Valmistumis pvm 10.01.2024

KOMMENTIT

Liukoisuustestin suodokset on määritetty vesianalyysimenetelmillä, jotka täyttävät suodosanalyysille asetetut kriteerit (ENV 12506, ENV 13370 ja EN 16192).
Liukoisuustesti on akkreditoitu maaperälle ja jätemateriaaleille. Liukoisuustestin suodosten analyysistä pH, sjk, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Sb, Se, Zn, Hg, DOC, Cl, F, SO₄, TDS ja fenoli-indeksi ovat akkreditoituja.

ALLEKIRJOITUKSET



Kia Mälkiä
Avustava kemisti

ALAVIITTEET, HUOMAUTUKSET JA ALIHANKINTA

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
DL Määritysraja
- Ei analysoitu
Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. 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, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE23-07731.001	KE23-07731.002
Näytteen nimi	23KK01981	23KK01982

Analyyysi Yksikkö DL

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	99.6	98.7
---------------------	---------	---	------	------

Hiilen määritys jätenäytteestä (TOC, TIC ja/tai TC) Menetelmä: SFS-EN 13137:2001 kumot, SFS-EN 15936

TOC	paino-% KA.	0.6	0.8	1.4
-----	-------------	-----	-----	-----

pH (H2O) jätteestä Menetelmä: SFS-ISO 10390

pH (H2O)	pH-yksikkö	2	12.1	12.3
----------	------------	---	------	------

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

Testinäytteen massa	kg	0.1	0.2	0.2
Kosteuspitoisuus	paino-%	0.1	0.4	1.3
Uuttoliuoksen tilavuus L2	l	0.1	0.4	0.4
Uuttoliuoksen tilavuus L8	l	0.1	1.6	1.6

Liukoisuustestien uuttoliuosten liuenneet määrät L/S=2 Menetelmä: EN 16192

pH	pH-yksikkö	0.1	12.2	11.5
Sähkönjohtavuus	mS/m	0.5	7100	19000
Arseeni	mg/kg KA.	0.05	<0.1	<0.1
Barium	mg/kg KA.	2.5	<2.5	63
Kadmium	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
Kromi	mg/kg KA.	0.1	0.2	<0.1
Kupari	mg/kg KA.	0.4	<0.4	4.9
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.1	4.3	1.2
Lyijy	mg/kg KA.	0.05	38	50
Nikkeli	mg/kg KA.	0.1	<0.1	<0.1
Antimoni	mg/kg KA.	0.03	<0.03	<0.03
Seleeni	mg/kg KA.	0.03	0.30	<0.03
Sinkki	mg/kg KA.	0.8	7.0	17
Elohopea	mg/kg KA.	0.002	0.004	<0.003
Kloridi	mg/kg KA.	160	44991	226997
Sulfaatti	mg/kg KA.	200	11389	3530
Fluoridi	mg/kg KA.	2	22	74
DOC	mg/kg KA.	100	<100	<100
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS)	mg/kg KA.	800	99119	1474580

Liukoisuustestien uuttoliuosten liuenneet määrät L/S=8 Menetelmä: EN 16192

pH	pH-yksikkö	0.1	11.7	11.9
Sähkönjohtavuus	mS/m	0.5	900	3800

Liukoisuustestin kumulatiivinen liuenneet määrä L/S=10 Menetelmä: EN 16192

Arseeni	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
Barium	mg/kg KA.	2.5	2.8	41
Kadmium	mg/kg KA.	0.01	0.01	0.04
Kromi	mg/kg KA.	0.1	1.9	0.2
Kupari	mg/kg KA.	0.4	<0.4	7.9
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.1	5.8	4.0

Näyttenumero	KE23-07731.001	KE23-07731.002
Näytteen nimi	23KK01981	23KK01982

Analyysi	Yksikkö	DL
----------	---------	----

Liukoisuustestin kumulatiivinen liuennut määrä L/S=10 Menetelmä: EN 16192 (continued)

Lyijy	mg/kg KA.	0.05	30	390
Nikkeli	mg/kg KA.	0.1	<0.1	<0.1
Antimoni	mg/kg KA.	0.03	<0.03	0.19
Seleen	mg/kg KA.	0.03	0.50	0.10
Sinkki	mg/kg KA.	0.8	9.2	50
Elohopea	mg/kg KA.	0.002	0.004	0.006
Kloridi	mg/kg KA.	160	48388	229921
Sulfaatti	mg/kg KA.	200	24778	14432
Fluoridi	mg/kg KA.	2	53	85
DOC	mg/kg KA.	100	<100	<100
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS)	mg/kg KA.	800	130000	890000

Hehkutushäviö jätenäytteestä (550 C) Menetelmä: SFS 3008

Hehkutushäviö (550 C)	paino-% KA.	0.5	1.4	1.6
-----------------------	-------------	-----	-----	-----

Metallit jättemateriaali ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174:2012 kumot, SFS-EN 13657

Kuiva-ainetta kohti *				
Arseeni	mg/kg KA.	10	46	56
Kadmium *	mg/kg KA.	0.4	34	92
Kromi	mg/kg KA.	5	210	49
Kupari	mg/kg KA.	10	710	780
Antimoni *	mg/kg KA.	10	470	650
Lyijy	mg/kg KA.	5	1200	1700
Molybdeeni *	mg/kg KA.	10	20	<10
Nikkeli	mg/kg KA.	10	130	24
Sinkki	mg/kg KA.	10	8800	13000

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) kiinteästä jätteestä Menetelmä: SFS-EN 17503, SFS-EN 15527:2008 kumot.

Naftaleeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Asenaftyleeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Asenafteeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Fluoreeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Fenantreeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Antraseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Fluoranteeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Pyreeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Bentso(a)antraseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Kryseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Bentso(a)pyreeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	mg/kg KA.	3	<3.0	<3.0

PCB-yhdisteet kiinteästä jätteestä Menetelmä: SFS-EN 15308:2016 kumot, SFS-EN 17322

PCB-28 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-52 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-101 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005

Näyttenumero	KE23-07731.001	KE23-07731.002
Näytteen nimi	23KK01981	23KK01982
Yksikkö	DL	

Analyyysi

PCB-yhdisteet kiinteästä jätteestä Menetelmä: SFS-EN 15308:2016 kumot, SFS-EN 17322 (continued)

PCB-118 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-153 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-138 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-180 *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005
PCB-kokonaispitoisuus *	mg/kg KA.	0.035	<0.035	<0.035



ANALYYSIRAPORTTI

KE23-07733 R0

ASIAKAS

Nimi Fortum Waste Solutions Oy
Yhteyshenkilö Päivi Ojamäki
Osoite P.O. Box 181
11101 Riihimäki

NÄYTE

SGS Refno KE23-07733 R0
Raportointi pvm 12.01.2024
Saapumis pvm 27.12.2023
Aloitus pvm 27.12.2023
Valmistumis pvm 11.01.2024

Projekti --
Asiakkaan viite HWFI296600/2212/90 HWFI296600/2212/87
Näytteiden lkm 2

KOMMENTIT

Dioksiinit-analyysi teetetty alihankintana: SGS Analytics Sweden AB akkreditoitu testauslaboratorio, SWEDAC Akkreditering nr 1006, SS-EN ISO/IEC 17025:2018. Liitteenä analyysitodistus report No: 24000600 ja 24000601.

ALLEKIRJOITUKSET

Kia Mälkiä
Avustava kemisti

ALAVIITTEET, HUOMAUTUKSET JA ALIHANKINTA

* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu 1) SGS IF Herten, DakS D-PL-14115-02-07, akkr. DIN EN ISO/IEC 17025:2018
DL Määritysraja 28) SGS Analytics Sweden AB, SWEDAC Akkreditering nr 1006, akkr. SS-EN ISO/IEC 17025:2018
- Ei analysoitu
Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyäessä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. 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, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE23-07733.001	KE23-07733.002
Näytteen nimi	23KK01981	23KK01982
Yksikkö	DL	

Analyyysi

PCDD/PCDF -yhdisteet jätenäytteestä 28) Menetelmä: SS-EN 16190:2019 mod

2,3,7,8 substituoidut PCDD-PCDF-yhdisteet *	ng WHO-TEQ/kg	6.4	Katso liite	Katso liite
---	---------------	-----	-------------	-------------

Neutralointikapasiteetti jätteestä 1) Menetelmä: LAGA EW98p

Haponneutralointikapasiteetti *	mmol/kg	5	4000	2560
---------------------------------	---------	---	------	------

SGS Analytics Sweden AB

 Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
 Tel: +46 13 254 900 · Fax: +46 13 121 728
 Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

 Ackred. nr 1006
 Provning
 ISO/IEC 17025

Report No. 24000600
Assigner

 SGS Finland Oy
 KOTKA

 Kotolahdentie 10
 48310 KOTKA, FINLAND

Applies to
Waste

Level 1 : Se sample name

Information about sample and sampling

Sample ID	: 23KK01981	Date of Arrival	: 2024-01-02
Sampling date	:	Time of Arrival	: 1320
Sampling time	: -	Analysis initiated	: 2024-01-02
Sample name	: KE23-7733.1		
Sampler	: -		
Invoice reference	: PO 168501222		

Results

Test method	Analysis / Investigation of	Result	Uncertainty	Unit
ISO 11464:2006 mod	Sample preparation	Yes		
SS-EN 15934:2012	Dry substance	99.6	± 19.9	%
SS-EN 16190:2019 mod	2378 TCDD	79	± 24	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	12378 PeCDD	220	± 66	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123478 HxCDD	120	± 42	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123678 HxCDD	340	± 120	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123789 HxCDD	310	± 110	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234678 HpCDD	2600	± 780	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	OCDD	3800	± 1100	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	2378 TCDF	570	± 170	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	12378 PeCDF	710	± 210	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	23478 PeCDF	500	± 150	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123478 HxCDF	490	± 150	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123678 HxCDF	520	± 160	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123789 HxCDF	48	± 14	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	234678 HxCDF	420	± 130	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234678 HpCDF	1300	± 390	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234789 HpCDF	170	± 51	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	OCDF	610	± 180	ng/kg DS
Calculated acc. WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ LB	800	± 240	ng/kg DS
Calculated acc. WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ UB	800	± 240	ng/kg DS
Calculated acc. NATO	I-PCDD/F-TEQ LB	800	± 240	ng/kg DS
Calculated acc. NATO	I-PCDD/F-TEQ UB	800	± 240	ng/kg DS

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage $k = 2$. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

Sampling date not specified. The laboratory assumes that sampling occurred within the prescribed time.

Sampling facts have been provided by the client.

(continued)

Report No. 24000600*Assigner*SGS Finland Oy
KOTKAKotolahdentie 10
48310 KOTKA, FINLAND*Applies to***Waste**

Level 1 : Se sample name

Information about sample and sampling

Sample ID	: 23KK01981	Date of Arrival	: 2024-01-02
Sampling date	:	Time of Arrival	: 1320
Sampling time	: -	Analysis initiated	: 2024-01-02
Sample name	: KE23-7733.1		
Sampler	: -		
Invoice reference	: PO 168501222		

Analysis initiated indicates the date when preparation of the sample was started. More detailed information can be obtained via our customer portal @mis.

Linköping 2024-01-11

The report has been reviewed and approved by

Cornelia Lindeberg
Responsible reviewer

Control numbers 9976 5895 9116 9530

Results refer only to the submitted sample as it has been received. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety."

SGS Analytics Sweden AB

 Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
 Tel: +46 13 254 900 · Fax: +46 13 121 728
 Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

 Ackred. nr 1006
 Provning
 ISO/IEC 17025

Report No. 24000601
Assigner

 SGS Finland Oy
 KOTKA

 Kotolahdentie 10
 48310 KOTKA, FINLAND

Applies to
Waste

Level 1 : Se sample name

Information about sample and sampling

Sample ID	: 23KK01982	Date of Arrival	: 2024-01-02
Sampling date	:	Time of Arrival	: 1320
Sampling time	: -	Analysis initiated	: 2024-01-02
Sample name	: KE23-7733.2		
Sampler	: -		
Invoice reference	: PO 168501222		

Results

Test method	Analysis / Investigation of	Result	Uncertainty	Unit
ISO 11464:2006 mod	Sample preparation	Yes		
SS-EN 15934:2012	Dry substance	99.0	± 19.8	%
SS-EN 16190:2019 mod	2378 TCDD	62	± 19	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	12378 PeCDD	130	± 39	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123478 HxCDD	49	± 17	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123678 HxCDD	160	± 56	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123789 HxCDD	130	± 46	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234678 HpCDD	3000	± 900	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	OCDD	27000	± 8100	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	2378 TCDF	520	± 160	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	12378 PeCDF	280	± 84	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	23478 PeCDF	400	± 120	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123478 HxCDF	320	± 96	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123678 HxCDF	340	± 100	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	123789 HxCDF	24	± 7.2	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	234678 HxCDF	260	± 78	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234678 HpCDF	670	± 200	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	1234789 HpCDF	96	± 29	ng/kg DS
SS-EN 16190:2019 mod	OCDF	300	± 90	ng/kg DS
Calculated acc. WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ LB	550	± 170	ng/kg DS
Calculated acc. WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ UB	550	± 170	ng/kg DS
Calculated acc. NATO	I-PCDD/F-TEQ LB	600	± 180	ng/kg DS
Calculated acc. NATO	I-PCDD/F-TEQ UB	600	± 180	ng/kg DS

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage $k = 2$. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

Sampling date not specified. The laboratory assumes that sampling occurred within the prescribed time.

Sampling facts have been provided by the client.

(continued)

Report No. 24000601*Assigner*SGS Finland Oy
KOTKAKotolahdentie 10
48310 KOTKA, FINLAND*Applies to***Waste**

Level 1 : Se sample name

Information about sample and sampling

Sample ID	: 23KK01982	Date of Arrival	: 2024-01-02
Sampling date	:	Time of Arrival	: 1320
Sampling time	: -	Analysis initiated	: 2024-01-02
Sample name	: KE23-7733.2		
Sampler	: -		
Invoice reference	: PO 168501222		

Analysis initiated indicates the date when preparation of the sample was started. More detailed information can be obtained via our customer portal @mis.

Linköping 2024-01-11

The report has been reviewed and approved by

Cornelia Lindeberg
Responsible reviewer

Control numbers 9874 5990 9116 9733

Results refer only to the submitted sample as it has been received. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety."