

# Westenergy Oy Ab:n jätteenpolttolaitos Yhteenvetoraportti Vuosi 2013



## SISÄLLYSLUETTELO

1 Yleistä.....	3
2 Jätteenkäsittelyä säätelevä normisto .....	3
3 Tuotanto .....	4
3.1 Jätteen vastaanotto .....	5
3.2 Arinapolttoprosessi.....	5
3.3 Savukaasujen puhdistusjärjestelmä .....	6
3.4 Turbiinilaitos .....	6
4 Laitoksen toiminnan ja käytöntarkkailu vuonna 2013 .....	7
4.1 Laitoksen käytöntarkkailu .....	7
4.2 Toiminnassa syntyneet jätteet .....	7
4.3 Jätevedet.....	8
4.4 Kemikaalien kulutus.....	8
4.5 Päästöt ilmaan .....	8
4.5.1 Savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet.....	9
4.5.2 Raskasmetallit sekä dioksiinit ja furaanit .....	10
4.5.3 Vuosipäästöt .....	11
5 Häiriötilanteet ja laitekatkokset .....	11



## 1 Yleistä

Westenergy Oy on viiden jätehuoltoyhtiön omistama jätteenpolttolaitososakeyhtiö, jonka liikeidea on tuottaa osakkaidensa polttokelpoisista jätteistä energiaa sähkön ja kaukolämmön tuotantoa varten. Westenergy tarjoaa jätteiden käsittelypalveluja yksinomaan osakkailleen, joita ovat Ab Stormossen Oy, Lakeuden Etappi Oy, Oy Botnjarosk Ab, Vestia Oy ja Millespakka Oy. Palvelu käsittää polttokelpoisen jätteen vastaanoton, polton, poltossa syntyvän höyryn myynnin Vaasan Sähkö Oy:lle ja tuhkien toimittamisen asianmukaiseen käsittelyyn. Toiminta perustuu omakustannus- eli nk. Mankala-periaatteeseen. Jätteenpolttolaitos toimii Vaasan Sähkö Oy:n peruskuormalaitoksena Vaasan kaupungin kaukolämpöverkossa. Vuodessa laitos tuottaa noin 80 GWh sähköä ja kaukolämpöä 280 GWh.

Jätteenpolttolaitos on mitoitettu täyttämään omistajiensa jätteenpolttotarpeen myös pitkälle tulevaisuuteen. Westenergyn laitoksessa käytetään tunnettua ja luotettavaa arinateknologiaa. Vuosittainen käyttöaika tulee olemaan 8 000 tuntia. Polttoprosessi on optimoitu huomioiden mm. luotettavuus, päästöt, käytön helppous ja lopputuotteiden määrä. Savukaasujen puhdistuksessa käytetään koettua nk. puolikuivaa menetelmää, jonka avulla savukaasujen sisältämät epäpuhtaudet puhdistetaan EU-säännösten alittavalle tasolle.

Laitos on ollut kaupallisessa käytössä 1.1.2013 lähtien ja se työllisti vuonna 2013 kokopäiväisesti 30 ja määräaikaisesti 4 henkilöä.

## 2 Jätteenkäsittelyä säätelevä normisto

Euroopan unioni julkisti marraskuussa 2008 uuden jätedirektiivin. Uudella direktiivillä (2008/98/EY) pyritään edistämään jätteen synnyn ehkäisyä, uudelleenkäyttöä ja kierrätystä sekä yksinkertaistamaan nykyistä EU:n jätesääntelyä. Yhdyskuntajätteen polton määrittelyä ja sääntelyä selvennetään, ja vaarallisten jätteiden turvallista jätehuoltoa parannetaan. Direktiivin mukaan vuoteen 2016 mennessä yhdyskuntajätteen kokonaismäärä tulisi saada laskemaan nykytasolta. Yhdyskuntajätteiden kierrätysosuus tulisi saada nostettua nykyisestä noin 36 prosentista 50 prosenttiin. Energiakäytön osuus on tarkoitus nostaa 30 prosenttiin. Näin jatkossa kaatopaikoille päätyisi korkeintaan viidennes jätteistä.

Suomen jätelainsäädäntö uudistui, kun uusi jätelaki (646/2011) ja asetus (179/2012) astuivat voimaan vuonna 2012. Uusi laki noudattaa EU:n jätehuollon puitedirektiivin (2008/98/EY) linjoja. Lain mukaan kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä: ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Lisäksi orgaanisen jätteen sijoittaminen kaatopaikoille kielletään asetuksella (331/2013) vuoteen 2016 mennessä.

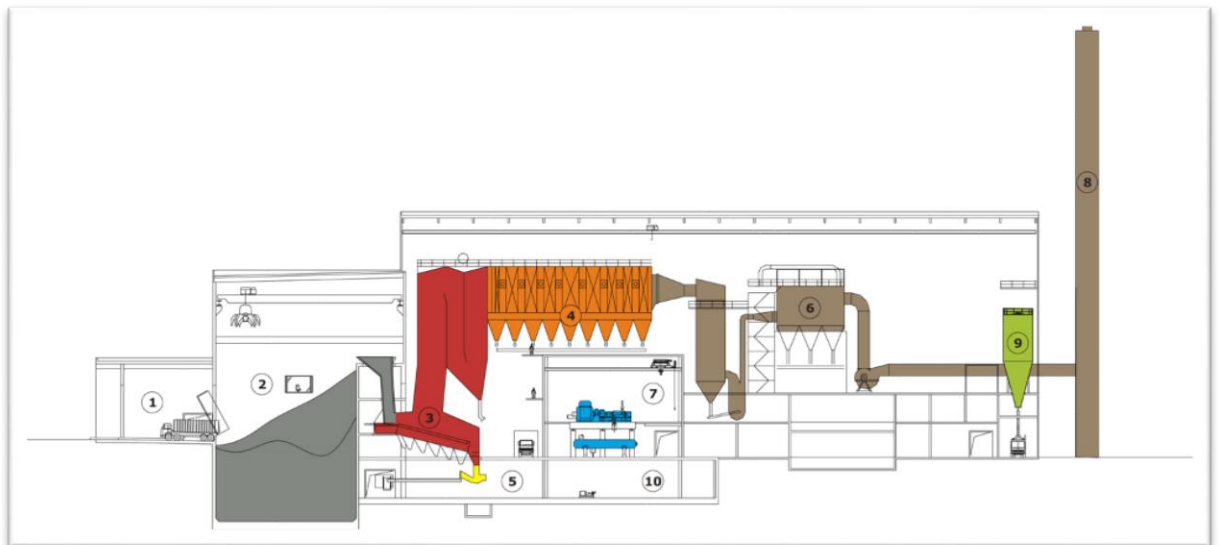
Jätteenpolttoa säädelään yksityiskohtaisesti jätteenpolttoasetuksessa (151/2013). Asetuksessa asetetaan selkeät rajat polttolaitosten päästöille ja vaaditaan käytettäväksi edistyneintä käytettävissä olevaa (BAT, eli Best Available Technology) teknologiaa.

Westenergy Oy Ab:lle on myönnetty ympäristölupa jätteenpolttolaitoksen toiminnalle 17.6.2009 Dnro LSU-2008-Y-586(111).

### 3 Tuotanto

Tuotannon suunnittelussa on ennakoitu EU:n uuden jätedirektiivin mukaiset tavoitteet jätteiden energiakäytön lisäämisen osalta. Laitoksen toimintaa on suunniteltu jätteiden energiahyötykäytön ehdoilla siten, että Vaasan kaukolämpötarve pystytään kesäkuukausien aikana täyttämään. Lisäksi tavoitteena on tuottaa mahdollisimman paljon sähköä valtakunnan verkkoon. Energiantuotanto perustuu kaukolämmön tarpeeseen ja polttoaineen saatavuuteen. Tavoitteena on korkea käyttöaste. Westenergy:n osakkaat toimittavat sopimuksen mukaisen poltettavan jätemateriaalin siten, että laitoksella on aina saatavilla tarpeellinen määrä polttoainetta.

Polttolaitoksen prosessit jaetaan seuraavasti: jätteen vastaanotto, polttoprosessi, savukaasujen puhdistus ja turbiinilaitos (kuva 1).



1. Kippaushalli, 2. Jätebunkkeri, 3. Tulipesä, 4. Kattila, 5. Pohjakuona, 6. Savukaasujen puhdistus, 7. Turbiini, 8. Savupiippu, 9. Siilot, 10. Kaukolämpökeskus.

Kuva 1. Jätteenpolttokattilan poikkileikkaus

### 3.1 Jätteen vastaanotto

Poltettavat jätteet toimitetaan laitokselle lähialueilta pakkaavilla jäteautoilla; pidemmillä matkoilla hyödynnetään jätteen siirtokuormausta. Jätteen laadun varmistamiseksi laitokselle tulevia kuormia vastaanotettaessa tehdään pistokokein jätekuormien tarkastuksia sekä lämpöarvomäärityksiä.

Jäte varastoidaan polttolaitoksella vastaanottobunkkeriin, jossa on tarkoitukseen soveltuva, kestävä pohjarakenne. Bunkkeriin vastaanotettu jäte murskataan tarvittaessa ennen syöttöä polttoon. Yleensä laitokselle saapuva syntypaikkalajiteltu jäte on polttokelpoista sellaisenaan. Jäte nostetaan siltanosturilla ns. kahmarilla (kuva 2) syöttösuppilon kautta poltettavaksi kattilan mekaaniselle arinalle.



Kuva 2. Jätettä jätebunkkeriin syöttävä kahmari.

Jätteen varastointi mahdollistaa jäte-erien sekoittamisen ja siten laadultaan tasaisemman jätteen syöttämisen polttoon. Varastointi turvaa myös laitoksen toiminnan pyhäpäivien tms. kuljetuskatkosten aikana. Jätteen vastaanotto-tila on mitoitettu siten, että polttoainetta riittää noin kolmen viikon tuotantoa varten. Jätteen viipymä varastossa pidetään kuitenkin mahdollisimman lyhyenä.

### 3.2 Arinapolttoprosessi

Polttolaitos perustuu arinapolttotekniikkaan, jossa arinalla polttolämpötila on yli 850 °C. Tulipesässä on kostean polttoaineen palamisen alueet eli kuivumis-, palamis-, pyrolyysi- ja kaasuuntumisvyöhykkeet. Lopuksi on hiiltojäännöksen palamisalue. Arinan eri vyöhykkeillä muodostuvat kaasut palavat korkeassa lämpötilassa arinan yläpuolella. Karkea tuhka ja jätteen sisältämät palamattomat materiaalit poistuvat arinan alapäästä laitoksen

pohjakuonajärjestelmään. Savukaasut johdetaan savukaasujen puhdistusjärjestelmään, joka on kuvattu kohdassa 3.3.

### 3.3 Savukaasujen puhdistusjärjestelmä

Laitos on varustettu puolikuivalla savukaasujen puhdistusjärjestelmällä, jonka ensimmäinen osa on ns. SNCR-tekniikkaan perustuva typen oksidien ( $\text{NO}_x$ ) vähentämismenetelmä, jossa savukaasuihin ruiskutetaan ammoniakkivesiseosta. Tällöin huomioidaan lämpötila, joten ammoniakkivesiseosta ruiskutetaan sinne, missä se tuottaa suurimman mahdollisen hyödyn. Muut puhdistusjärjestelmän osat ovat jäädytystorni, aktiivihiilen ja kalkin syöttöjärjestelmät, kangassuodin, savukaasupuhallin, näytteenottoasema sekä savupiippu.

Kattilan jälkeen savukaasut ohjataan jäädytystornin kautta reaktoriin, missä savukaasuihin lisätään epäpuhtauksia sitovaa aktiivihiiltä ja kalsiumhydroksidia.

Tämä liete kuivuu savukaasuvirrassa ja reaktiotuotteet poistuvat prosessista savukaasuvirtaan sekoittuneena pölynä. Pöly erotetaan tekstiilisuodattimella, joka toimii prosessissa myös kemiallisesti aktiivisena puhdistimena. Savukaasu kulkee suodattimessa erottuvan vielä reagoimatonta kalsiumhydroksidia sisältävän pölykerroksen läpi. Laitoksella käytettävä puhdistusprosessi on puolikuiva, mikä tarkoittaa sitä, ettei savukaasujen puhdistuksessa synny jätevesiä, jotka täytyisi puhdistaa.

Savukaasun puhdistustason määrittää EU:n jätteenpolttodirektiivi 2000/76/EY ja Suomessa Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta, VNa 151/2013. Westenergyllä myönnetyn ympäristöluvan mukaan jätteenpolttolaitoksella mitataan jatkuvasti hiukkasten kokonaismäärää, orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC), suolahapon (HCl), fluorivetyjen (HF), rikkidioksidin ( $\text{SO}_2$ ), typenoksidien ( $\text{NO}_x$ ) ja hiilimonoksidin määrää. Myös ammoniakkin määrä ( $\text{NH}_3$ ) mitataan jatkuvatoimisesti, mutta sille ei ole määritelty ympäristöluvassa raja-arvoa. Tämän lisäksi järjestelmässä on myös jatkuvatoiminen elohopean mittausta. Lisäksi raskasmetallien sekä dioksiinien ja furanien määrä savukaasussa mitataan lupamääräysten mukaisesti kertaluonteisesti.

### 3.4 Turbiinilaitos

Turbiinilaitos koostuu väliottoturbiinista, vaihteesta, generaattorista, kaukolämmönsiirtimistä sekä niihin liittyvistä apulaitteista. Poltossa syntyvä höyry, noin 400 °C 40 bar paineessa syötetään turbiiniin. Höyry pyörittää höyryturbiinia ja liike-energia välitetään generaattoriin, joka tuottaa sähköä, vaihteiston kautta. Turbiinin jälkeen on kaukolämmönvaihdin, joka siirtää lämmön kaukolämpöverkkoon. Vaasan Sähkö Oy omistaa ko. laitteet ja vastaa niiden ylläpidosta. Turbiinilaitoksen sähköteho on 15 MW ja kaukolämpöteho noin 40 MW.

## 4 Laitoksen toiminnan ja käytöntarkkailu vuonna 2013

### 4.1 Laitoksen käytöntarkkailu

Laitoksen kaupallinen tuotanto alkoi 1.1.2013 ja se on ympärivuotisessa jatkuvassa käytössä. Laitokselle saapuu arkipäivisin noin 50 jätekuljetusta, joista suurin osa, noin 85 %, on kotitalouksissa syntyvää jätettä. Taulukossa 1 on esitetty laitoksen tuotantoon liittyviä tunnuslukuja vuodelta 2013.

Taulukko 1. Laitoksen käyttötarkkailu.

Jätteen käsittelykapasiteetti	20,6	t/h
Käyttöaika	8404,5	h
Myyty kaukolämpö	275,1	GWh
Myyty sähkö	91,4	GWh
Vastaanotetun jätteen määrä	194 343	t
Poltetun jätteen määrä	188 437	t
Jätteen lämpöarvo	9,2	MJ/kg

### 4.2 Toiminnassa syntyneet jätteet

Jätteenpolttolaitoksella syntyvä vähäinen määrä yhdyskuntajätettä poltetaan laitoksella. Jätteenpoltossa syntyvät jätteet on lueteltu taulukossa 2. Polttoprosessin jäännöstuote eli pohjakuona koostuu tuhkasta, metallista, lasista ja kivistä ja se kuljetetaan Lakeuden Etapille jatkokäsittelyä varten. Savukaasujen puhdistuksessa syntyvä puhdistusjäte (ns. APC-jäte, Air Pollution Control residue) ja kattilatuhka, joka kerätään kattilan alapuolelta, toimitetaan käsiteltäväksi Ekokem Palvelu Oy:lle.

Taulukko 2. Jätteenpolttolaitoksella syntyvät jätteet.

Jäte	Määrä (t)
Pohjakuona	32 739
Savukaasujen puhdistusjäte (ns. APC-jäte)	4 173
Kattilatuhka	1243

### 4.3 Jätevedet

Laitoksen saniteettitiloissa syntyvät jätevedet johdetaan Mustasaaren kunnan viemäriverkkoon, johon pumpattiin jätevesiä 7 084 m<sup>3</sup>.

Piha-alueiden ja rakennuksien katoilta muodostuvat sade- ja sulamisvedet johdetaan öljynerottimien ja tarkkailukaivojen kautta ojaan, joista ne valuvat edelleen Stormossenutfallettiin. Näitä vesiä pumpattiin 15 354 m<sup>3</sup>.

### 4.4 Kemikaalien kulutus

Kemikaaleja laitoksella käytetään mm. savukaasujen puhdistukseen (kalsiumhydroksidi ja aktiivihiili) sekä polton tukipolttoaineena (kevyt polttoöljy). Taulukossa 3 on esitetty laitoksella käytettyjen kemikaalien määrät vuonna 2013.

Taulukko 3. Kemikaalien kulutus.

Kemikaali	Kulutus (t)
Ammoniakkivesiseos 24,5 %	423
Aktiivihiili	63
Kalkki	1 775
Kevyt polttoöljy	274

### 4.5 Päästöt ilmaan

Taulukossa 4 on lueteltu laitoksen savukaasun mittausjärjestelmät.

Taulukko 4. Laitoksen savukaasun mittausjärjestelmät.

Sondi	Analysaattorit	Suure	Yksikkö/tila	Mittausalue
MCS100	MCS100FT	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0 – 250
FG out-stack mittaus		CO	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-150
		NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-400
		O <sub>2</sub>	% kuiva	0-21
		HCl	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-250
		H <sub>2</sub> O	%	0-25
		NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-20
		HF	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-10
		TOC	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-50
MERCEM Hg	MERCEM 300Z	Hg	µg/Nm <sup>3</sup> kostea	0-50
Combi probe in- stack mittaus	Dusthunter SP 100 Flowsic 100 PT 100	Hiukkaset	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0 – 100
		Virtaus	kNm <sup>3</sup> /h märkä	0 -180
		Paine	mBar abs	800-1200
		Lämpötila	°C	0-200





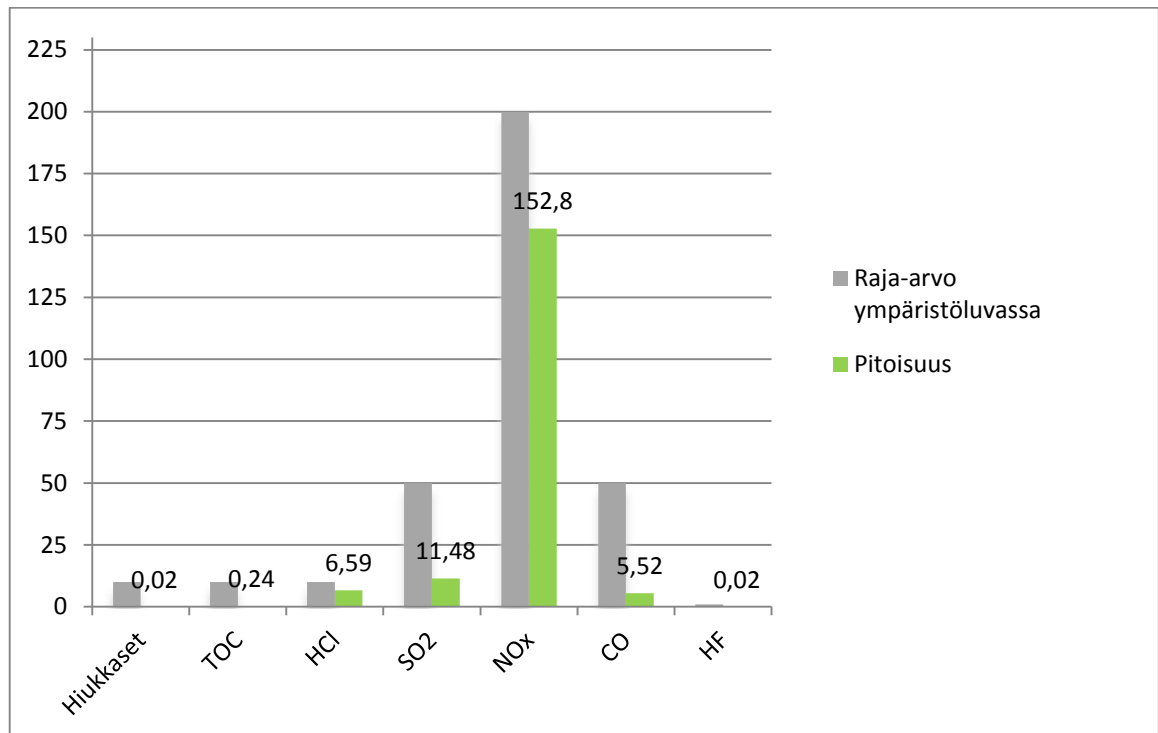
#### 4.5.1 Savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet

Jätteenpolttolaitoksen ympäristöluvan mukaiset savukaasun epäpuhtauksien haitta-ainepitoisuudet on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Ympäristöluvan mukaiset savukaasujen epäpuhtauksien suurimmat sallitut haitta-ainepitoisuudet.

Päästökomponentti	Vuorokausikeskiarvo (mg/Nm <sup>3</sup> )	Puolen tunnin keskiarvo (mg/Nm <sup>3</sup> )
Hiukkaset	10	30
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	10	20
Suolahappo (HCl)	10	60
Fluorivety (HF)	1	4
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	50	200
Typenoksidit NO <sub>2</sub> :na	200	400
Hiilimonoksidi (CO)	50	100

Jätteenpolttolaitos ja sen savukaasujen puhdistus ovat toimineet lähes moitteettomasti. Savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet ovat lähes aina alittaneet ympäristöluvassa asetetut raja-arvot. Kuvassa 3 on esitetty savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2013. Hetkellisiä, pääasiassa poltettavan jätteen laadusta aiheutuvia vuorokausi- tai 30 minuutin keskiarvon raja-arvon ylityksiä oli vuoden aikana yhteensä 15 kappaletta. Suolahapon (HCl) pitoisuus ylitti vuorokausikeskiarvon raja-arvon kerran. Puolen tunnin keskiarvon ylityksiä oli yhteensä 14 kappaletta, joista rikkidioksidipitoisuuden (SO<sub>2</sub>) ylityksiä oli 11 kappaletta ja hiilimonoksidin (CO) ylityksiä kolme kappaletta.



Kuva 3. Epäpuhtauksien keskimääräiset pitoisuudet savukaasussa vuonna 2013 (mg/Nm<sup>3</sup>).

#### 4.5.2 Raskasmetallit sekä dioksiinit ja furaanit

Taulukossa 6 on esitetty raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien keskimääräiset pitoisuudet savukaasussa vuonna 2013. Näitä epäpuhtauksia mitattiin viime vuoden aikana yhteensä viisi kertaa ja mittaajana toimi Nablabs Oy. Elohopean mittaus on laitoksella jatkuvatoiminen.

Taulukko 6. Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet savukaasussa.

Epäpuhtaus	Pitoisuus	Raja-arvo ympäristöluvassa
Cd+Tl (µg/Nm <sup>3</sup> )	0,0833	50
Hg (µg/Nm <sup>3</sup> )	0,1275	50
Raskasmetallit (µg/Nm <sup>3</sup> )	6,70	500
Dioksiinit ja furaanit (ng/Nm <sup>3</sup> )	0,0064	0,1



### 4.5.3 Vuosipäästöt

Taulukossa 7 on esitetty jätteenpolttolaitoksen epäpuhtauksien päästöt ilmaan vuonna 2013.

Taulukko 7. Epäpuhtauksien päästöt vuonna 2013.

<b>Epäpuhtaus</b>	<b>Päästö</b>
Hiukkaset, kg	24
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kg	253
Suolahappo (HCl), kg	6 926
Fluorivety (HF), kg	25
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ), kg	12 278
Typenoksidit NO <sub>2</sub> :na, kg	161 341
Hiilimonoksidi (CO), kg	5 838
Ammoniakki (NH <sub>3</sub> ), kg	1 252
Cd+Tl, g	55,5
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, g	5 667,8
Dioksiinit ja furaanit, g	0,003
Elohopea, g	133,9
Hiilidioksidi, t	47 382 <sup>1)</sup>

1) Laskennassa käytetty hiilidioksidipäästökerrointa 31,8 tCO<sub>2</sub>/TJ (Tilastokeskus 2006).

## 5 Häiriötilanteet ja laitekatkokset

Ympäristöluvan mukaisten päästöraja-arvojen ylityksiä oli yhteensä 15 kpl sekä lisäksi tammikuussa jäteauto toi laitokselle palavaa jätettä, josta syttyi tulipalo jätebunkkerissa. Automaattinen sammutusjärjestelmä (vesitykit) käynnistyi sen havaittua lämpötilan nousun bunkkerissa ja paikalle saapui myös palokunta. Tulipalon aikana laitosta ei ajettu alas ja palon savukaasut imettiin bunkkerista kattilaan. Tulipalosta ei aiheutunut vaaraa henkilöille eikä se aiheuttanut materiaalivahinkoja. Häiriötilanteista on tehty ilmoitukset ympäristöviranomaisten sähköiseen järjestelmään.

## Lisätietoja

Lisätietoja antavat toimitusjohtaja Olli Alhoniemi p. 050 569 3337, tuotantopäällikkö Kenneth Skrifvars p. 050 598 8602 ja ympäristöinsinööri Tanja Västi p. 040 563 2179.