

# Westenergy Oy Ab Jätteenpolttolaitos Yhteenvetoraportti Vuosi 2012

**SISÄLLYSLUETTELO****1 Yleistä****2 Jätteenkäsittelyä säätelevä normisto****3 Tuotanto****3.1 Tavoitteet tuotannon suunnittelussa****3.2 Prosessit ja niihin liittyvät laitteistot ja rakenteet****3.3 Jätteen vastaanotto****3.4 Osittain jäähdytetty arinapolttoprosessi****3.5 Savukaasujen puhdistusjärjestelmä****3.6 Turbiinilaitos****4 Laitoksen toiminnan ja käytöntarkkailu vuonna 2012****4.1 Laitoksen käytöntarkkailu****4.2 Toiminnassa syntyneet jätteet****4.3 Jätevedet****4.4 Kemikaalien kulutus****4.5 Päästöt ilmaan****4.5.1 Savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet****4.5.2 Vuosipäästöt****5 Häiriötilanteet ja laitekatkokset**

## 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 Botnariosk Ab, Vestia Oy ja Millespakka Oy. Palvelu käsittää polttokelpoisen jätteen vastaanoton, polton, poltossa syntyvän energian 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.

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.

Lupaprosessit käynnistyivät vuoden 2008 aikana ja ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) valmistui heinäkuussa 2008. Ympäristölupahakemus jätettiin Länsi-Suomen Ympäristökeskukselle 10.10.2008 ja ympäristölupa myönnettiin 17.6.2009. Tästä päätöksestä ei jätetty valituksia. Asemakaava koko Stormossenin alueelle päivitettiin 2009 ja rakennuslupa myönnettiin kesällä 2009.

Laitos on sijoitettu alueelle siten, että liikenteen aiheuttaman melun haitat on minimoitu läheisellä Natura-alueella. Maanrakennustyöt käynnistyivät syksyllä 2009. Betoniurakan työt alkoivat kesäkuussa 2010 ja laiteasennukset aloitettiin helmikuussa 2011. Laitoksen koekäyttö alkoi kesällä 2012 ja kaupallinen käyttö 1.1.2013.

Laitos työllistää kokopäiväisesti 31 ja määräaikaisesti 3 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.

Jätteenpolttoa säädelään yksityiskohtaisesti jätteenpolttoasetuksessa (362/2003). 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

### 3.1 Tavoitteet tuotannon suunnittelussa

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. Westenergyn osakkaat toimittavat sopimuksen mukaisen poltettavan jätemateriaalin siten, että laitoksella on aina saatavilla tarpeellinen määrä polttoainetta.

### 3.2 Prosessit ja niihin liittyvät laitteistot ja rakenteet

Polttolaitoksen prosessit jaetaan seuraavasti:

- jätteen vastaanotto
- polttoprosessi
- savukaasujen puhdistus ja
- turbiinilaitos.

### 3.3 Jätteen vastaanotto

Poltettavat jätteet toimitetaan laitokselle lähialueilta pakkaavilla jäteautoilla; pidemmällä matkoilla hyödynnetään jätteen siirtokuormausta. Jätteen laadun varmistamiseksi laitokselle tulevia kuormia vastaanotettaessa tehdään seuraavia toimenpiteitä ja tarkastuksia:

- Silmämääräinen tarkastus keräilyvaiheessa
- Silmämääräinen tarkastus siirtokuorma-asemalla
- Polttoon tuotavien jätteiden punnitus (Oy Stormossen Ab:n vaaka-asemalla)
- Visuaalinen tarkastus vastaanottovarastossa (jätebunkkerissa)
- Suurien esineiden poisto jätebunkkerista
- Ympäristöluvan (17.6.2009) edellyttämät tarkastukset
- Muut Valtioneuvoston asetuksen jätteen polttamisesta, VNa 362/2003, edellyttämät tarkastukset

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 1) syöttösuppilon kautta poltettavaksi kattilan mekaaniselle arinalle.

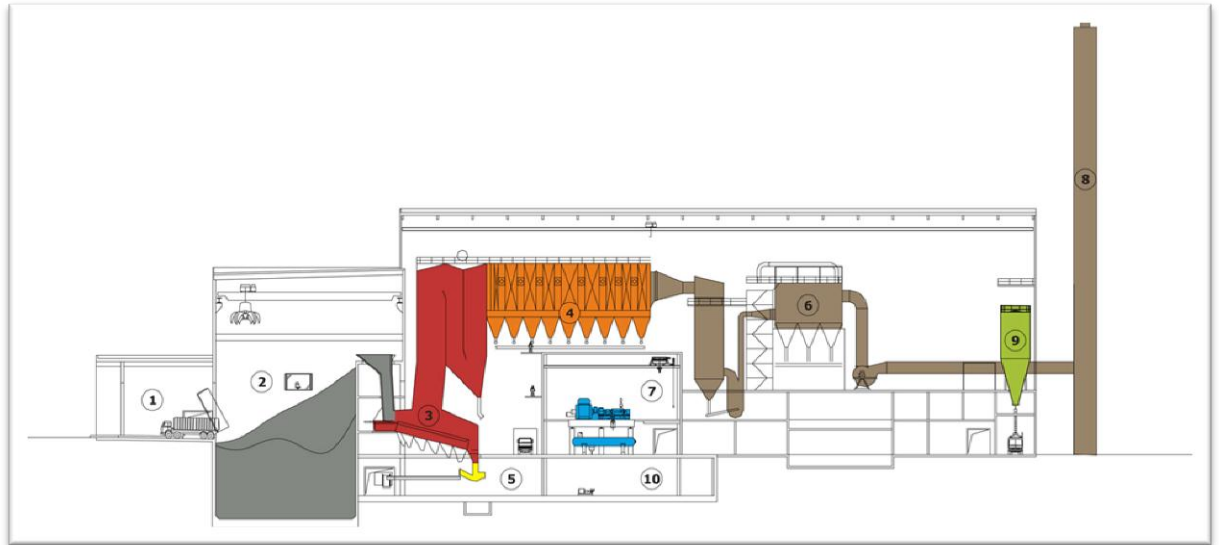


Kuva 1. Jätettä jätebunkkeriin syöttävä kahmari.

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.

### 3.4 Osittain vesijäähdytetty arinapolttoprosessi

Polttolaitoksen polttoprosessi on arinapoltto, joka on varustettu edistyksellisellä ns. SNCR-tekniikalla, jossa savukaasuihin ruiskutetaan ammoniakkivesiseosta typen oksidien ( $\text{NO}_x$ ) poistamiseksi. Tällöin huomioidaan lämpötila ja ruiskutetaan ammoniakkivesiseosta sinne, missä se tuottaa suurimman mahdollisen hyödyn.



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

Kuva 2. Jätteenpolttokattilan poikkileikkaus

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 3.5.

### 3.5 Savukaasujen puhdistusjärjestelmä

Laitos on varustettu puolikuivalla savukaasujen puhdistusjärjestelmällä, joka koostuu seuraavista osista:

- kattilan lämpötila- ja virtausohjatusta ammoniakkin syötöstä typen oksidipäästöjen (NO<sub>x</sub>) vähentämiseksi
- jäähdytystorni
- aktiivihiiilen syöttöjärjestelmä
- kalkin syöttöjärjestelmä
- kangassuodin
- savukaasupuhallin
- näytteenottoasema
- savupiippu.

Kattilan jälkeen savukaasut ohjataan jäähdytystornin kautta LAB Loop-reaktoriin, missä savukaasuihin lisätään epäpuhtauksia sitovaa aktiivihiltä ja kalsiumhydroksidia.

Tämä liete kuivuu savukaasuvirrassa ja reaktiotuotteet poistuvat prosessista savukaasuvirtaan sekoittuneena pölynä. Pöly erotetaan pesurin jälkeen 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 362/2003. Westenergyllä myönnetyn ympäristöluvan mukaan jätteenpolttolaitoksella mitataan jatkuvasti hiukkasten kokonaismäärää, orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC), suolahapon (HCl), fluorivetyjen (HF), rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>), typenoksidien (NO<sub>x</sub>) ja hiilimonoksidin määrää. Myös ammoniakkin määrä (NH<sub>3</sub>) mitataan jatkuvatoimisesti, mutta sille ei ole määritelty ympäristöluvassa raja-arvoa. Tämän lisäksi järjestelmässä on myös jatkuvatoiminen elohopean mittaus.

Lisäksi raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien määrä savukaasussa mitataan lupamääräysten mukaisesti kertaluonteisesti.

Jatkuvatoimisten mittausten tulokset siirretään ja tallennetaan automaatiojärjestelmän tiedonkeruulaitteistoon.

Mittauslaitteet kalibroidaan ympäristöluvan asettamien vaatimusten mukaisesti.

### 3.6 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 2012

### 4.1 Laitoksen käytöntarkkailu

Jätebunkkerin täyttö aloitettiin 7. heinäkuuta ja ensimmäisen kerran jätettä poltettiin 6. elokuuta, jonka myötä käynnistyi koepolttovaihe. Laitos vastaanotettiin viikon 51 aikana vuonna 2012 ja kaupallinen tuotanto alkoi 1.1.2013. Laitos 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 2012.

Taulukko 1. Laitoksen käyttötarkkailu.

Jätteen käsittelykapasiteetti	20,6	t/h
Käyttöaika	3 204	h
Myyty kaukolämpö	97,7	GWh
Myyty sähkö	26,1	GWh
Vastaanotetun jätteen määrä	72 149	t
Poltetun jätteen määrä	65 970	t
Jätteen lämpöarvo	9,5	MJ/kg

### 4.2 Toiminnassa syntyneet jätteet

Jätteenpolttolaitoksella syntyvä vähäinen määrä yhdyskuntajätettä poltetaan laitoksella. Jätteenpolttolaitoksella 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 alapuolella, toimitetaan Ekokem Palvelu Oy:n käsittelysopimuksen mukaisesti Porin käsittelylaitokselle.

Taulukko 2. Jätteenpolttolaitoksella syntyvät jätteet.

Jäte	Määrä (t)
Pohjakuona	10666
Savukaasujen puhdistusjäte (ns. APC-jäte)	1350
Kattilatuhka	454



### 4.3 Jätevedet

Laitoksen saniteettitiloissa syntyvät jätevedet johdetaan Mustasaaren kunnan viemäriverkkoon, johon pumpattiin jätevesiä n. 4300 m<sup>3</sup>.

Jäteautojen paikoitus- ja liikennöntialueiden, kemikaalien ja polttonesteiden tankkausalueiden sekä varoaltaiden sade- ja sulamisvedet johdettiin öljynerottimen ja tarkkailukaivon kautta Oy Stormossen Ab:n suotovesien puhdistamoon. Tämä määrä oli noin 13 078 m<sup>3</sup>.

Rakennuksen katoilta muodostuvat puhtaat sade- ja sulamisvedet sekä muilta paikoitus- ja liikennöntialueilta valuvat sade- ja sulamisvedet johdettiin öljynerottimen ja tarkkailukaivon kautta ojaan, josta edelleen Stormossenutfallettiin. Näitä vesiä pumpattiin 2731 m<sup>3</sup>.

### 4.4 Kemikaalien kulutus

Kemikaaleja laitoksella käytetään mm. savukaasujen puhdistukseen (kalsiumhydroksidi ja aktiivihiili) sekä polton apu- ja tukipolttoaineena (kevyt polttoöljy). Taulukossa 3 on esitetty laitoksella kulutettujen kemikaalien määrä.

Taulukko 3. Kemikaalien kulutus.

Kemikaali	Kulutus (kg)
Ammoniakkivesiseos 24,5 %	207 568
Aktiivihiili	20 368
Kalkki	700 993
Kevyt polttoöljy	238 178

### 4.5 Päästöt ilmaan

Taulukossa 4 on lueteltu laitoksen savukaasun mittausjärjestelmät.

Taulukko 4. Laitoksen savukaasun mittausjärjestelmät.

Sondi	Analysaattorit	Suure	Yksikkö/tila	Mittausalue
MCS100 FG out- stack mittaus	MCS100FT	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0 – 250
		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	Hiukkaset	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0 – 100
		Virtaus	kNm <sup>3</sup> /h märkä	0 -180
	PT 100	Paine	mBar abs	800-1200
		Lämpötila	°C	0-200

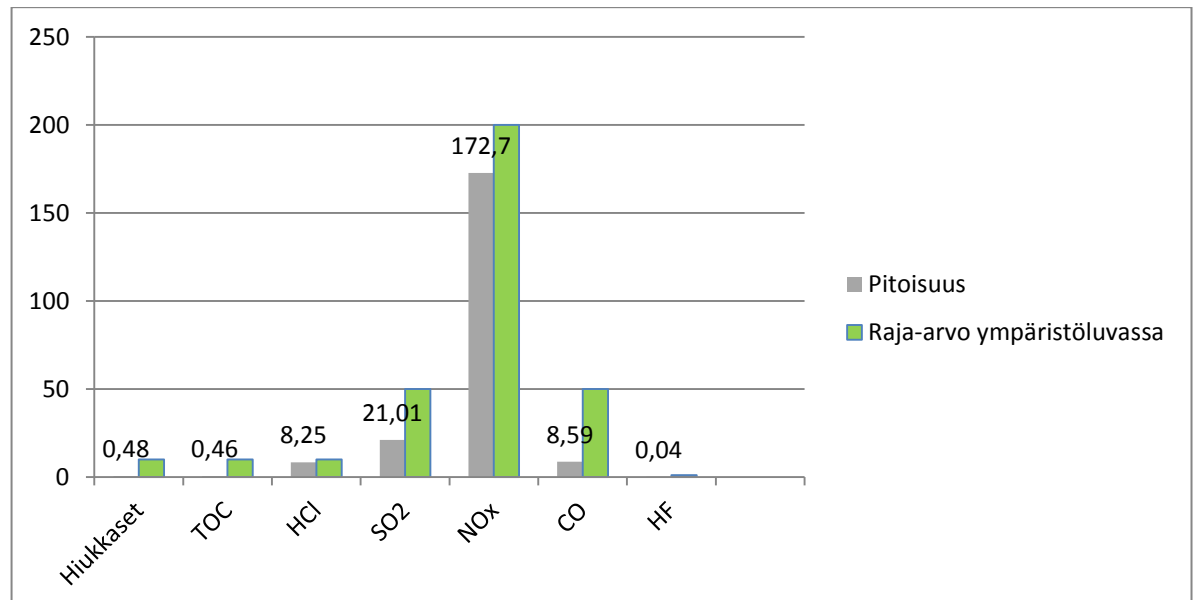
#### 4.5.1 Savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet

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

Vuonna 2012 yksikään päästökomponentti ei ylittänyt vuorokausikeskiarvon raja-arvoa. Puolen tunnin keskiarvon ylityksiä oli yhteensä 17 kpl, joista suolahappopitoisuuden (HCl) ylityksiä oli 3 kappaletta ja hiilimonoksidin (CO) 14 kappaletta. Kuvassa 3 on esitetty savukaasujen keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2012.



Kuva 3. Epäpuhtauksien keskimääräiset pitoisuudet savukaasussa vuonna 2012 (mg/Nm<sup>3</sup>).

**Raskasmetallit sekä dioksiinit ja furaanit**

Taulukossa 6 on esitetty raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien keskimääräiset pitoisuudet savukaasussa vuonna 2012. Nämä pitoisuudet mitattiin ensimmäisen kerran marraskuussa 2012 laitoksen takuumittausten yhteydessä.

Taulukko 6. Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet savukaasussa.

	Pitoisuus	Raja-arvo ympäristöluvassa
Cd+Tl, mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0003	0,05
Hg, mg/Nm <sup>3</sup>	0,0005	0,05
Raskasmetallit, mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0148	0,5
Dioksiinit ja furaanit, ng/Nm <sup>3</sup>	<0,035	0,1

#### 4.5.2 Vuosipäästöt

Taulukossa 7 on esitetty jätteenpolttolaitoksen epäpuhtauksien päästöt ilmaan vuonna 2012.

Taulukko 7. Epäpuhtauksien päästöt vuonna 2012.

Päästökomponentti	Päästö
Hiukkaset, kg	21
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kg	89
Suolahappo (HCl), kg	1 865
Fluorivety (HF), kg	8
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ), kg	6 363
Typenoksidit NO <sub>2</sub> :na, kg	48 624
Hiilimonoksidi (CO), kg	2 414
Ammoniakki (NH <sub>3</sub> ), kg	1 061
Cd+Tl, g	98,76
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, g	4871,28
Dioksiinit ja furaanit, g	0,01152
Elohopea, g	94,27

#### 5 Häiriötilanteet ja laitekatkokset

Ympäristöluvan mukaisten päästöraja-arvojen ylityksiä oli yhteensä 17 kpl sekä lisäksi kevytpolttoöljysäiliön ensimmäisessä täyttötilanteessa sattui vuoto, josta vuoti vähäinen määrä öljyä säiliön alustalle. Säiliö tyhjennettiin hallitusti, jonka jälkeen vuotokohta korjattiin ja säiliön täyttöä jatkettiin. Häiriötilanteista on tehty ilmoitukset ympäristöviranomaisten sähköiseen Tyvi-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.