

28.2.2017  
Juha Ripatti

## Westenergy vuosiraportointi 2016

Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus

28.02.2017

### Vuosikirje Dnro EPOELY/158/2017

Tähän vuosiraporttiin on koottu Westenergy Oy Ab:n ympäristöluvan määräyksen 45 mukaan vuosittain raportoitavat tiedot.

Tämän vuosiraportin lisäksi Tyvi-järjestelmään on syötetty seuraavat tiedot:

- laitoksessa käytetyt merkittävimmät kemikaalit kulutustietoineen
- veteen ja viemäriin johdettavien jätevesien määrät sekä veteen johdettavat laskennalliset päästöt
- Tyvi:n kohtaan ”Polttoaineiden käyttö” on kuukausittain syötetty vuoden 2015 aikana laitoksella käytetty jättepolttoaineen määrä. Vuosiyhteenvedossa tähän kohtaan on lisätty laitoksella kulutetun kevyen polttoöljyn määrä
- tuotantoyksikön tiedot
- tiedot jätteistä
- vedenottotiedot
- sekä tiedot laitekatkoksista.

Kuukausittain Tyvi-järjestelmään syötetään jatkuvatoimisesti mitattavat jätteenpolttolaitoksen päästöt (kg ja pitoisuus) ja mahdollisten ylityksien määrät (kpl) sekä polttoaineiden käyttö (käyttöaika ja energiantuotanto).

Ympäristöluvan valvojamme kanssa on sovittu (Tarkastuskertomus 24.8.2015, EPOELY/571/2015 ), että vuosittain laadittava yrityksemme vuosikertomus korvaa tähän asti vuosittain tehdyn ja vuosiraportoinnin yhteydessä lähetetyn yhteenvetoraportin. Vuosikertomus toimitetaan Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukseen, Mustasaaren kuntaan ja Vaasan kaupungille sekä julkaistaan myös yrityksemme internetsivuilla kertomuksen valmistuttua.

Vuoden 2016 aikana tehtiin kattilan muutostöiden yhteydessä ilmansuojeluun vaikuttava investointi LEA-järjestelmään ja primääri-ilmansyötön muutoksiin. Nämä investoinnit on selostettu TYVI-ilmoituksen lisäksi kappaleessa 8.



28.2.2017  
Juha Ripatti

Westenergy vuosiraportointi 2016 .....	1
Vuosikirje Dnro EPOELY/158/2017 .....	1
1 YHTEEVETO JATKUVISTA SAVUKAASUMITTAUKSISTA JA MITTALAITTEIDEN TOIMINTA-AJOISTA .....	3
2 PÄÄSTÖJEN VERTAILU LUPAMÄÄRÄYKSIIN .....	4
2.1 Vuorokausikeskiarvot.....	5
2.2 Puolen tunnin keskiarvot .....	6
2.3 Raskasmetallit sekä dioksiinit ja furaanit.....	7
2.4 Elohopea .....	7
3 YHTEENVETO PÄÄSTÖIHIN VAIKUTTANEISTA HÄIRIÖISTÄ .....	8
4 TIEDOT LAITOKSEN KÄYNTIAJASTA JA PUHDISTUSLAITTEEN KÄYTTÖASTEESTA.....	12
5 LASKENNALLISET VUOSIPÄÄSTÖT JA NIIDEN LASKENTAPERUSTEET .....	12
5.1 Päästöt ilmaan.....	12
5.1.1. Savukaasujen epäpuhtauksien päästöjen laskentaperusteet .....	13
1) 30 minuutin päästön laskeminen (kg) .....	13
2) Vuorokausipäästön laskeminen (kg).....	13
3) Kuukausipäästön laskeminen (kg) .....	13
5.1.2 Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästöjen laskentaperusteet .....	13
5.2 Päästöt veteen .....	14
6 TIEDOT VASTAANOTETTUIJEN JÄTEPOLTTOAINEIDEN LAADUSTA JA MÄÄRISTÄ JÄTELUOKITTAIN JAOTELTUNA JÄTTEEN TOIMITTAJIEN MUKAAN .....	16
7 YHTEENVETO KERTALUONTEISISTA MITTAUKSISTA JA SELVITYKSISTÄ .....	16
8 YMPÄRISTÖNSUOJELUINVESTOINNIT .....	18
9 LIITTEET .....	19
LIITE 1 Bunkkerin salaojien kokoojakaivon vesinäytteiden tulokset 2016 .....	20
LIITE 2 Pohjaveden tarkkailun tulokset 2016.....	21

28.2.2017  
 Juha Ripatti

## 1 YHTEEVETO JATKUVISTA SAVUKAASUMITTAUKSISTA JA MITTALAITTEIDEN TOIMINTA-AJOISTA

Ympäristöluvan LSU-2008-Y-586 (111) määräyksen 11 mukaan jätteenpolttolaitoksella jatkuvatoimisesti mitattavia savukaasujen epäpuhtauksia ovat hiukkaset, orgaanisen hiilen määrä (TOC), suolahappo (HCl), fluorivety (HF), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>), typenoksidit NO<sub>2</sub>:na sekä hiilimonoksidi (CO). Taulukossa 1 on lueteltu anturit, jotka on asennettu jätteenpolttolaitoksen savukaasukanavaan savukaasujen haitta-aineiden ja apusuureiden mittausta varten; analysaattorit, näiden mittaamat suureet, yksiköt ja mittausalueet.

Mittauslaitteistot ovat kaksinkertaiset ja yhtäläiset (ns. "Master" (pääjärjestelmä) ja "Redundant"), paitsi elohopean mittauksia on vain yksi, koska ympäristöluva ei edellytä elohopean jatkuvatoimista mittausta.

Taulukko 1. Savukaasun mittausjärjestelmät

Sondi	Analysaattorit	Suure	Yksikkö/tila	Mittausalue
MCS100 FG out-stack mittaus	MCS1000FT	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> kuiva	0-50
Combi probe in-stack mittaus	Dusthunter SP 100	Hiukkaset	mg/Nm <sup>3</sup> kuiva	0-100
	Flowsic 100	Virtaus	kNm <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup> kuiva	0-180
	PT 100	Paine	mBar abs	800-1200
Lämpötila		°C	0-200	

28.2.2017  
Juha Ripatti

Taulukossa 2 on esitetty mittalaitteiden toiminta-ajat sekä käytettävyys vuonna 2016. Laitoksen toiminta-aika oli 7198 tuntia.

Taulukko 2. Mittalaitteiden toiminta-ajat ja käytettävyys.

Mittalaite	Toiminta-aika (h)	Käytettävyys (%)
Dusthunter SP100	7198	100,0
MCS100FT	7198	100,0
MERCEM 300Z	6855	95,2

MCS100FT:n mittauksessa oli viime vuonna mittauskatkoja kaksi kappaletta, joista toinen kesti 3 minuuttia ja toinen 23 minuuttia.

Dusthunter SP 100-mittalaitteella ei vuoden 2016 aikana ollut mittauskatkoksia

Mittalaitteiden katkokset on raportoitu Tyvi-järjestelmän kohtaan "laitetekokset" ja siellä laiteyksiköiden mukaan

Hiilimonoksidi (MCS100FT): 26 min -> 0 h

## 2 PÄÄSTÖJEN VERTAILU LUPAMÄÄRÄYKSIIN

Vuoden 2016 päästöjen vertailu ympäristöluvan LSU-2008-Y-586 (111) määräyksiin. Määräyksen 11 mukaan savukaasujen epäpuhtauksien haitta-ainepitoisuudet ilmaan kuivissa savukaasuissa redusoituina 11 %:n happipitoisuuteen saavat olla enintään seuraavat (taulukko 3):

Taulukko 3. Haitta-ainepitoisuuksien raja-arvot.

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 (ei käynnistys- eikä pysäytysvaiheessa)	50	100

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 2.1 Vuorokausikeskiarvot

Taulukossa 4 on esitetty vuoden 2016 aikana tapahtuneet savukaasujen epäpuhtauksien vuorokausikeskiarvon ylitykset. Näitä ylityksiä oli vuonna 2016 yhteensä 6 kappaletta. Lukuun ottamatta 1. ja 2.12. ylityksiä laitoksen vuorokautinen käyntiaika ei kuitenkaan ylityksen tapahtuessa ylittänyt 21 tunnin rajaa. Toukokuun vuorokausikeskiarvojen ylitykset liittyivät laitoksen ylösajoon kevään huoltoseisokin jälkeen ja joulukuun ylitykset taas johtuivat laitosautomaation palvelinkatkoksen aikana tapahtuneista kalkinskyötön ongelmista, josta raportointiin häiriöilmoituksen lisäksi vielä erillisellä selvityksellä ELY-keskukselle 12.12.2016.

Taulukko 4. Vuoden 2016 vuorokausikeskiarvojen ylitykset.

Kuukausi	Hiukkaset vrk kpl	TOC vrk kpl	HCl vrk kpl	SO <sub>2</sub> vrk kpl	NO <sub>x</sub> vrk kpl	CO vrk kpl	HF vrk kpl
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1*	0	2*	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	2	1	0	0	0
<b>Yhteensä</b>	0	0	2	2	0	2	0

\* laitoksen käyntiaika alle 21 tuntia

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 2.2 Puolen tunnin keskiarvot

Taulukossa 5 on esitetty vuoden 2016 aikana tapahtuneet savukaasujen epäpuhtauksien puolen tunnin keskiarvon ylitykset. Taulukosta nähdään vuorokausiylityksiä olleen yhteensä

Taulukko 5. Vuoden 2016 puolen tunnin keskiarvon ylitykset.

Kuukausi	Hiukkaset 30 min kpl	TOC 30 min kpl	HCl 30 min kpl	SO <sub>2</sub> 30 min kpl	NO <sub>x</sub> 30 min kpl	CO 30 min kpl	HF 30 min kpl
1	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	2	0	9	0
6	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0
9	0	2	0	0	0	3	0
10	0	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
<b>Yhteensä</b>	1	4	0	4	0	14	0

Näistä päästöraja-arvojen ylityksistä Tyvi-järjestelmään tehdyt häiriöilmoitukset on listattu kappaleessa 3. Ympäristöluvassa määritetään näiden yhteenlasketun keston enimmäismääräksi 60 tuntia vuodessa. Kun otetaan huomioon päällekkäiset ylitysajankohdat ja käyntiaikojen pituudet kunkin ylityksen osalta, saadaan yhteenlasketuksi summaksi 59 tuntia. Ympäristöluvan vaatimukset täyttyvät siis tältä osin.

28.2.2017  
Juha Ripatti

### 2.3 Raskasmetallit sekä dioksiinit ja furaanit

Taulukossa 6 on esitetty Nablabs Oy:n vuonna 2016 suorittamien päästömittausten tulokset raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksista. Näiden mittausten perusteella voidaan todeta haitta-aineiden pitoisuuksien alittaneen niille asetetut raja-arvot edellisvuosien tapaan.

Taulukko 6. Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästömittausten tulokset 2016.

	Raskasmetallit ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )		PCDD/F ( $\text{ng}/\text{Nm}^3$ )
	Cd+Ti	SB+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	
Luparaja	50	500	0,10
21.6.	0,10	2,3	0,00004
22.11.	0,03	14	0,0003

### 2.4 Elohopea

Taulukossa 7 on esitetty jätteenpolttolaitoksella jatkuvatoimisesti mitattavan elohopean pitoisuus.

Taulukko 7. Elohopeapitoisuus vuonna 2016.

Haitta-aine	Mitattu pitoisuus ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	Raja-arvo ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )
Elohopea (Hg)	0,172	50

28.2.2017  
Juha Ripatti

### 3 YHTEENVETO PÄÄSTÖIHIN VAIKUTTANEISTA HÄIRIÖISTÄ

Häiriöilmoituksia kirjattiin Tyvi-järjestelmään vuoden 2016 aikana 22 kpl ja ne kaikki liittyivät ilmaan tapahtuneisiin päästöihin. Häiriöilmoitukset on kirjattu taulukkoon 8.

Taulukko 8. Häiriöilmoitukset Tyvi-järjestelmään vuonna 2016.

Ajankohta	Syy	Päästöt	Toimenpiteet
6.1.2016 klo 24.00	Päästöylytyksen aiheutti kattilan yhtäkkinen alasajo (trippaus) kaukolämpöverkon vuoksi. Jätteen epätäydellinen palaminen aiheutti CO-pitoisuuden hetkellisen nousun.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 252,46 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla klo 23.30-24.00	Tilanne korjattiin polttoa muuttamalla
20.02.2016 klo 01.00	Bunkkeria tyhjennettiin keväteisokkia varten ja tällä hetkellä poltettiin bunkkerin alimpia jätekerroksia. Laitehäiriöitä ei ollut, joten keskiarvon ylitys johtui poltettavan jätteen sisällöstä/laadusta.	Ympäristöluvan mukaan rikkidioksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 200 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 251,11 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 00.30 - 01.00.	Tilanne normalisoitui polttoa ja kalkinsyöttöä ohjaamalla.
12.05.2016 klo 15.00	Huoltoseisokin jälkeen laitos ajettiin ylös. Polttoprosessin uusien polttoparametrien säätäminen aiheutti päästöylytyksen.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 379,63 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 14.30- 15.00.	Tilanne korjattiin polttoparametreja muuttamalla.
12.05.2016 klo 20.00	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo vaihteli välillä 268,02 &#8211; 337,08 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 19.00-20.00.	Kuten edellä.
12.05.2016 klo 21.00	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 103,74 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 20.30 -21.00.	Kuten edellä.
12.05.2016 klo 24.00	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin vuorokauden keskiarvo saa olla 50 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 51,77 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 14.30 &#8211; 24.00. Huoltoseisokin jälkeen	Kuten edellä.



28.2.2017  
Juha Ripatti

		laitos ajettiin ylös. Polttoprosessin uusien polttoparametrien säätäminen on aiheuttanut neljä hiilimonoksidin puolen tunnin päästöylitystä klo 14.30 - 24.00 välisenä aikana. Myös vuorokauden keskiarvo ylittyi. Ko. vuorokauden aikana jätteenpolttoaika oli 7 tuntia (ajalla klo 14.30-24.00).	
12.05.2016 klo 24.00	Huoltoseisokin jälkeen laitos ajettiin ylös. Kalkin syöttöjärjestelmässä oli toimintahäiriötä, joka aiheutti rikkidioksidipitoisuuden korkeita lukemia. Ko. vuorokauden aikana	Ympäristöluvan mukaan rikkidioksidin vuorokauden keskiarvo saa olla 50 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 62,84 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 14.30 - 24.00 jätteenpolttoaika oli 7 tuntia (klo 14.30 - 24.00 välisenä aikana) ja yksikään rikkidioksidin puolen tunnin keskiarvo ei ylittänyt luvan raja-arvoa, joka on 200 mg/Nm <sup>3</sup> .	Kuten edellä.
13.05.2016 klo 03.30	Huoltoseisokin jälkeen laitos ajettiin ylös. Polttoprosessin uusien polttoparametrien säätäminen aiheutti päästöylityksen.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 112,10 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 03.00-03.30.	Kuten edellä.
13.05.2016 klo 24.00	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin vuorokauden keskiarvo saa olla 50 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 53,21 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 01.00-24.00. Ko. vuorokauden aikana jätteenpolttoaika oli 9,5 tuntia.	Tilanne on normalisoitunut pe 13.5. jälkeen, eikä päästöylityksiä ole ollut viikonlopun aikana. Ongelmat ovat aiheutuneet kattilan muuttuneesta rakenteesta sekä uuden polttoprosessin ohjaussovelluksen käyttöönotosta sekä sen sisältämistä ohjelmistovirheistä.
16.05.2016 klo 15.00	Poltettavan jätteen seassa on ollut jotain hyvin rikkipitoista jätettä, joka aiheutti päästöraja-arvojen ylittymisen. Kalkin syöttö ja puhdistusjärjestelmä ovat toimineet ylityksen aikana normaalisti.	Ympäristöluvan mukaan rikkidioksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 200 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo vaihteli 204,57 - 325,45 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 14.00 - 15.00.	Tilanne normalisoitui rikkipitoisen jätteen loputtua.
17.05.2016 klo 09.00	Hiukkaspäästöt ylittivät raja-arvon tilanteessa, jossa korjattiin pussisuotimen ohituskanavan sulkuläppää.	Ympäristöluvan mukaan hiukkasten puolen tunnin keskiarvo saa olla 30 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä	Korjauksen jälkeen päästöt normalisoituivat.

28.2.2017  
Juha Ripatti

		arvo oli 37,16 ajanjaksolla 08.30-09.00.	
17.05.2016 klo 20.30.	Laitoksessa oli primääri-ilmapuhaltimen pysähtymisestä johtuvia käyntihäiriöitä illan aikana, mistä syystä hiilimonoksidin arvot ylittyivät.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo vaihteli välillä 141,57-325,45 ajanjaksolla 19.00-20.30	Tilanne normalisoitui ilmapuhaltimen korjauksen jälkeen.
17.05.2016 klo 24.00	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 114,03 ajanjaksolla 23.30-24.00	Kuten edellä.
23.05.2016 klo 16.00	Ylityksen aiheutti ohjelmavirhe ilmasyötön testissä.	Ympäristöluvan mukaan orgaanisen hiilen (TOC) puolen tunnin keskiarvo saa olla 20 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 26,01 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 15.30 - 16.00.	Tilanne normalisoitui, kun virhe havaittiin ja korjattiin.
10.06.2016 klo 05.30	Häiriö johtui tilanteesta, jossa polttoon tulevan jätteen laatu poikkesi normaalista. Bunkkerista käsin ei kuitenkaan pystytty etukäteen erottamaan poikkeavaa jätettä.	Ympäristöluvan mukaan rikkidioksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 200 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11 % happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 248,48 ajanjaksolla 05.00-05.30.	Tilanne saatiin normalisoitua kalkin syöttöä maksimoimalla.
22.08.2016 klo 23.00	Ylityksen aiheutti äkillinen höyryntuotannon piikki, josta aiheutui myös häiriötilanne mittalaitteessa.	Ympäristöluvan mukaan orgaanisen hiilen (TOC) puolen tunnin keskiarvo saa olla 20 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo oli 20,43 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 22.30-23.00.	Pistemäinen ylitys oli hyvin lyhytkestoinen ja tilanne saatiin päästöjen osalta normalisoitua alle neljässä minuutissa.
05.09.2016 klo 09.30	Päästöylityksen aiheutti äkillinen lyhyt sähkökatkos, josta aiheutui kattilan yhtäkkinen alasajo (trippaus).	Ympäristöluvan mukaan orgaanisen hiilen (TOC) puolen tunnin keskiarvo saa olla 20 mg/Nm <sup>3</sup> redu. 11 % happipit. ja tämä arvo oli 22,20 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 09.00 - 09.30.	Polttoprosessi normalisoitui, kun sähköt palautuivat.
05.09.2016 klo 09.30	Kuten edellä.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin (CO) puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11 % happipit. ja tämä arvo oli 124,04 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla 09.00 - 09.30.	Kuten edellä.
13.09.2016 klo 19.30	Päästöylityksen aiheutti kattilan alasajo huoltotöiden vuoksi. Jätteen epätäydellinen palaminen aiheutti CO-pitoisuuden hetkellisen nousun.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipit. ja tämä arvo vaihteli välillä	Tilanne normalisoitui polttoa ohjaamalla.

28.2.2017  
Juha Ripatti

		147,88 - 178,12 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla klo 18.30 - 19.30.	
16.09.2016 klo 10.00	Päästöilytyksen aiheutti hetkellinen ongelmatilanne primääri-ilman syötössä, kun laitosta ajettiin ylös huoltoseisakin jälkeen.	Ympäristöluvan mukaan orgaanisen hiilen (TOC) puolen tunnin keskiarvo saa olla 20 mg/Nm <sup>3</sup> red. 11% happipit. ja tämä arvo oli 16.9.2016 26,69 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla klo 09.30 - 10.00.	Tilanne normalisoitui ilmansyötön ongelman ratkaisemisen jälkeen.
12.10.2016 klo 19.00	Päästöilytyksen aiheutti kattilan alasajo huoltotöiden vuoksi. Jätteen epätäydellinen palaminen aiheutti CO-pitoisuuden hetkellisen nousun.	Ympäristöluvan mukaan hiilimonoksidin puolen tunnin keskiarvo saa olla 100 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja tämä arvo vaihteli välillä 9,20 - 321,53 mg/Nm <sup>3</sup> ajanjaksolla klo 18.30-19.00.	Tilanne normalisoitui polton ohjauksella.
02.12.2016 klo 24.00 03.12.2016 klo 24.00	Päästölaskennan ja laitosautomaation yhdistävä palvelin hajosi, minkä seurauksena päästöjä seurattiin manuaalisesti. Tällöin kalkinsyötön tekninen vika, joka havaittiin viiveellä johtuen kalkinsyötön laskennallisesta virtausmittauksesta, aiheutti rikkidioksidin ja suolahapon vuorokausirajojen ylittymisen	Suolahapon vuorokeskiarvon raja on 10 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja 1.12. tämä arvo oli 15,83; 2.12. 33,60. Rikkihapon vuorokausikeskiarvon raja on 50 mg/Nm <sup>3</sup> redusoituna 11% happipitoisuuteen ja 2.12. tämä arvo oli 64,91.	Tilanne korjattiin heti havaitsemisen jälkeen. Päästökeskiarvot laskettiin korjatuista minuuttiarvoista jälkikäteen manuaalisesti ja laskelmat sekä raportti tapahtumista toimitettiin ELY-keskukselle.

28.2.2017  
Juha Ripatti

#### 4 TIEDOT LAITOKSEN KÄYNTIAJASTA JA PUHDISTUSLAITTEEN KÄYTTÖASTEESTA

Westenergyn jätteenpolttolaitoksen käyntiaika vuonna 2016 oli yhteensä 7198 tuntia. Laitoksessa käytettävän tekstiilisuodatinlaitteiston käyttöaste tänä aikana oli 100, 0 %.

#### 5 LASKENNALLISET VUOSIPÄÄSTÖT JA NIIDEN LASKENTAPERUSTEET

##### 5.1 Päästöt ilmaan

Jätteenpolttolaitoksen päästöt ilmaan ajanjaksolla 1.1.-31.12.2016 on esitetty taulukoissa 9 ja 10.

Taulukossa 9 on esitetty jatkuvatoimisten mittausten perusteella lasketut jätteenpolttolaitoksen päästöt (kg) päästökomponentteittain. Taulukosta nähdään, että typenoksidit ylittivät PRTR-kynnysarvon.

Taulukko 9. Laitoksen päästöt ilmaan vuonna 2015.

Päästökomponentti	Päästö (kg)	PRTR-kynnys (kg)
Hiukkaset	286	50 000
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	150	-
Suolahappo (HCl)	60	10 000
Fluorivety (HF)	10	5 000
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	6 081	150 000
Typenoksidit NO <sub>2</sub> :na	162 367	100 000
Hiilimonoksidi (CO)	7 770	500 000
Ammoniakki (NH <sub>3</sub> )	902	10 000

Taulukossa 10 on esitetty raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästöt (g) vuonna 2016. Tiedot on laskettu kertaluontoisten mittausten tuloksista johtamalla muuten kuin elohopean osalta. Sen päästö määrä perustuu jatkuvatoimisten mittausten tuloksiin.

Taulukko 10. Laitoksen raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästöt vuonna 2015.

Haitta-aine	Päästö (g)	PRTR-kynnys (kg)
Cd+Ti	89	10 (Cd)
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	3388	470 (As+Pb+Cr+Cu+Ni)
Dioksiinit ja furaanit (mg)	0,1	-
Elohopea	188,4	10

28.2.2017  
Juha Ripatti

### 5.1.1. Savukaasujen epäpuhtauksien päästöjen laskentaperusteet

Hiukkasten, orgaanisen hiilen (TOC), suolahapon (HCl), fluorivedyn (HF), rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>), typenoksidien (NO<sub>2</sub>:na), hiilimonoksidin (CO), elohopean (Hg) ja ammoniakkin (NH<sub>3</sub>) päästöt lasketaan seuraavasti.

#### 1) 30 minuutin päästön laskeminen (kg)

Päästökomponentin 30 minuutin päästö (kg) = päästökomponentin 30 minuutin keskiarvo (mg/Nm<sup>3</sup> 11 % O<sub>2</sub> kuiva) \* 30 min savukaasuvirtauksen keskiarvo (Nm<sup>3</sup>/h 11 % O<sub>2</sub> kuiva) \* (käyntiaika tämän 30 minuutin aikana/60) \* 1/1000000.

#### 2) Vuorokausipäästön laskeminen (kg)

Vuorokausipäästö on summa puolen tunnin päästöistä.

Vuorokausipäästö (kg) = 1/1000000 \* ∑ (Päästökomponentin 30 min keskiarvo (mg/Nm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> kuiva) \* 30 min savukaasuvirtauksen keskiarvo (Nm<sup>3</sup>/h 11 % O<sub>2</sub> kuiva) \* (Käyntiaika tämän 30 minuutin aikana/60).

#### 3) Kuukausipäästön laskeminen (kg)

Kuukausipäästö on summa vuorokausipäästöistä.

Kuukausipäästö (kg) = 1/1000000 \* ∑ (Päästökomponentin vuorokausi keskiarvo (mg/Nm<sup>3</sup> O<sub>2</sub> kuiva) \* Käyntiaika (h) \* Savukaasuvirtauksen vuorokausikeskiarvo (Nm<sup>3</sup>/h O<sub>2</sub> kuiva)).

Vuoden 2016 päästöjen osalta on vuorokausien 1.-4.12. tulokset laskettu palvelinkatkoksen takia manuaalisesti jälkikäteen korjatuista minuuttikeskiarvoista ja nämä tulokset on laitetoimittajan tarkastuksen ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen hyväksynnän jälkeen liitetty osaksi vuosittaista dataa.

### 5.1.2 Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästöjen laskentaperusteet

Raskasmetallien sekä dioksiinien ja furaanien päästöt on laskettu kertaluonteisten päästömittaustulosten avulla (taulukko 11) seuraavasti:

Päästökomponentin päästö (g) vuorokaudessa = Päästökomponentin pitoisuus (mg/Nm<sup>3</sup> 11 % O<sub>2</sub> kuiva) \* savukaasuvirtauksen keskiarvo (Nm<sup>3</sup>/h 11 % O<sub>2</sub> kuiva) \* 24 (h), jonka jälkeen on tehty tarvittavat yksikkömuunnokset.

Taulukko 11. Kertaluonteisten päästömittausten tulokset vuonna 2016.

Ajanjakso	Cd+Ti (µg/Nm <sup>3</sup> )	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (µg/Nm <sup>3</sup> )	PCDD/F (ng/Nm <sup>3</sup> )
1.1.2016-21.6.2016	0,10	1,2	0,0001
21.6.2016-22.11.2016	0,10	2,3	0,00004
22.11.2016-31.12.2016	0,03	14	0,0003

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 5.2 Päästöt veteen

Jätteenpolttolaitoksen päästöt veteen muodostuvat rakennusten katoilta sekä piha-alueilta sade- ja sulamisvesien mukana kulkeutuvista päästöistä. Vedet johdetaan ojaan, josta edelleen Stormossenutfallettiin, jossa sijaitsee näytepiste ns. PV3. Päästöt (kg) vesiin lasketaan seuraavasti:

Päästöt veteen (kg) = veden pitoisuus (g/m<sup>3</sup>) \* virtaama (m<sup>3</sup>).

Vuoden 2016 aikana Stormosseutfallettiin pumpattu vesimäärä oli 21715 kuutiota.

Taulukossa 12 on lueteltu päästöt Stormossenutfallettiin. Nämä päästötiedot on syötetty Tyvi-järjestelmään kohtaan "Vesiensuojelu" ja laskennassa käytettyjen näytteiden tiedot on syötetty järjestelmän kohtaan "Näytetiedot".

Taulukko 12. Päästöt Stormosseutfallettiin (PV3) vuonna 2016.

Haitta-aine	Päästö (kg)
Kiintoaine	152,01
CODMn	901,2
Kokonaistyyppi	285,6
Ammoniumtyppi	32,6
Nitraatti- ja nitriittityppi	185,3
Kokonaisfosfori	5,10
Kloridi	1465,8
Fosfaattifosfori	4,99
Elohopea	0,00
Arseeni	0,02
Kadmium	0,00
Kromi	0,15
Kupari	0,13
Lyijy	0,02
Nikkeli	1,00
Rauta	99,89
Sinkki	1,06
AOX	1,39
Öljyn hiilivetyindeksi välillä C10-C40	1,09
<b>Kloorihiilivedyt</b>	
- alfa-HCH	0,00
- heksaklooribentseeni	0,00
- lindaani	0,00
- heptaklori	0,00
- oksikloridaani	0,00
- gamma-klordaani	0,00

28.2.2017

Juha Ripatti

- alfa-klordaani	0,00
- trans-nonaklori	0,00
- DDE	0,00
- DDD	0,00
- DDT	0,00
<b>PAH</b>	
- naftaleeni	0,00
- fluoreeni	0,00
- asenaftteeni	0,00
- asenaftyleeni	0,00
- fenantreeni	0,00
- antraseeni	0,00
- fluoranteeni	0,00
- pyreeni	0,00
- bentso(a)antraseeni	0,00
- kryseeni	0,00
- bentso(b)fluoranteeni	0,00
- bentso(k)fluoranteeni	0,00
- bentso(a)pyreeni	0,00
- dibentso(ah)antraseeni	0,00
- bentso(ghi)peryleeni	0,00
- indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,00
<b>Kloorifenolit</b>	
- 2,4+2,5-dikloorifenoli	0,00
- 2,6-dikloorifenoli	0,00
- 3,5-dikloorifenoli	0,00
- 2,3-dikloorifenoli	0,00
- 3,4-dikloorifenoli	0,00
- 2,4,6-trikloorifenoli	0,00
- 2,3,5-trikloorifenoli	0,00
- 2,4,5-trikloorifenoli	0,00
- 2,3,4-trikloorifenoli	0,00
- 3,4,5-trikloorifenoli	0,00
- 2,3,5,6-tetrakloorifenoli	0,00
- 2,3,4,6-tetrakloorifenoli	0,00
- 2,3,4,5-tetrakloorifenoli	0,00
- pentakloorifenoli	0,00
- bisfenoli A	0,00

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 6 TIEDOT VASTAANOTETTUIEN JÄTEPOLTTOAINEIDEN LAADUSTA JA MÄÄRISTÄ JÄTELUOKITTAIN JAOTELTUNA JÄTTEEN TOIMITTAJIEN MUKAAN

Taulukossa 13 on lueteltu laitoksen vastaanottamien jättepolttoaineiden laatu ja määrä vuonna 2016.

Taulukko 13. Jätteenpolttolaitoksen vastaanottamat jättepolttoaineet.

Jätehuoltoyhtiö	Jäteluokka	Vastaanotettu jätemäärä (t)
Oy Botniarosk Ab	20 03 01	11270
Lakeuden Etappi Oy	20 03 01	66755
Millespakka Oy	20 03 01	5000
Oy Stormossen Ab	20 03 01	76537
Vestia Oy	20 03 01	41628

## 7 YHTEENVETO KERTALUONTEISISTA MITTAUKSISTA JA SELVITYKSISTÄ

### *Määräys 4*

Polttoon Lakeuden Etappi Oy:n toimesta tuodusta paalatusta penkkajätteestä on toimitettu raportit Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 27.1. ja 6.7.2016.

### *Määräys 8*

Savukaasujen viipymääjasta ja poltto-olosuhteista kattilaan kevään huoltoseisokissa tehtyjen muutostöiden jälkeen tehdystä todennusmittauksesta on lähetetty Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle kattilatoimittaja HZI:n laatima raportti 15.6.

### *Määräys 21*

Jätebunkkerille kevään huoltoseisokin yhteydessä tehdyn kuntotarkastuksen tarkastuspöytäkirja lähetettiin Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 15.5. Tarkastuspöytäkirjan perusteella bunkkeri oli erittäin hyväkuntoinen.

### *Määräys 28*

Nab Labs Oy:n suorittamista jätteenpolttolaitoksen AST-laadunvarmistusmittauksista ja savukaasupäästömittauksista 8.-9.12 on lähetetty raportti Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 2.3.2016.

### *Määräys 29*

Nab Labs Oy:n ja Ambiotican sammalpollomenetelmällä vuonna 2015 suorittamasta bioindikaattoritutkimuksesta on toimitettu tutkimusraportti Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 13.2.2016.



28.2.2017  
Juha Ripatti

### **Määräys 30**

Kesällä 2016 suoritetuista määräyksen 30 mukaisista silomunuaisjäkälän seurantamittauksista lähetettiin Ely-keskukselle FM Kimmo Jääskeläisen laatima raportti 5.10.2016.

### **Määräys 34**

Ekokemin laatima Vuosiraportti 2015 Westenergy Oy Ab Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkasta ja savukaasunpuhdistusjätteestä lähetettiin Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle ja Mustasaaren kunnalle 23.2.2016. Lisäksi Lakeuden Etappi Oy:n toteuttamista pohjakuonan perusmäärittelystä ja laadunvalvontakokeesta vuonna 2015 on toimitettu tutkimusseloste Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle ja Mustasaaren kunnalle 2.3.2016.

### **Määräys 35**

Jätelaaduntarkastuksista lämpöarvomittauksineen toimitettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle vuoden 2016 aikana 75 raporttia. Puolivuotisraportti aikaväliltä heinä-joulukuu 2015 lähetettiin ELY-keskukselle 27.1.2016 ja vastaava raportti aikaväliltä tammi-kesäkuu 2016 5.7.2016.

### **Määräys 45**

Vuoden 2015 vuosikertomus, joka sisältää määräyksen 45 julkisen tiedottamisvelvollisuuden piirissä olevat asiat, on lähetetty Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle, Mustasaaren kunnalle ja Vaasan kaupungille 24.5.2016. Vuosikertomus on asetettu julkisesti nähtäville yhtiön verkkosivuilla sähköisessä muodossa ja se on saatavilla myös painettuna versiona.

### **Määräys 41**

Joulukuun 1-2. päivä tapahtuneista päästörajaylityksistä on toimitettu erillinen selvitys manuaalisesti laskettuine päästöraportteineen Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 12.12.2016.

### **Ympäristölupahakemus**

Westenergy Oy Ab:n hakemus ympäristöluvan muutoksesta on lähetetty liitteineen Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastolle ja Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle 16.8.2016

### **Perustilaselvitysraportti**

Ramboll Finland Oy:n Westenergy Oy Ab:n Mustasaaren jätteenpolttolaitoksesta laatima perustilaselvitys on lähetetty Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle sekä Mustasaaren kunnalle ja Vaasan kaupungille 23.2.2016.

### **Ilmanlaatuselvitys**

Ilmatieteen Laitoksen laatima Westenergy Oy Ab:n jätteenpolttolaitoksen ilmanlaatuvaikutusten arviointi on lähetetty Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle, Mustasaaren kunnalle ja Vaasan kaupungille 23.2.2016.

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 8 YMPÄRISTÖNSUOJELUINVESTOINNIT

Vuonna 2016 suoritettiin kaksi energiatehokkuuteen ja myös osittain ilmansuojeluun kohdistunutta investointia. Nämä olivat primääri-ilmansyötön muutos ja LEA- eli matalan ilmaylimäärän moodin käyttöönotto laitoksen ajossa. Näiden investointien kustannukset olivat seuraavat:

LEA: 330 000 €

Primääri-ilmansyöttö: 275 000 €

LEA:n perusajatuksena on vähentää tulipesään syötettävän paloilman määrää ja optimoida sen syöttö tarkemmin kullakin hetkellä arinalla poltossa olevan jätteen mukaan. Tällä saavutetaan energiatehokkaampi palaminen, suhteellisesti pienempi typen oksidien muodostuminen poltossa ja sitä kautta vähäisempi ammoniakkin kulutustarve. Laitetoimittaja HZI:n testien perusteella ja laitoksen käytössä vuoden 2016 aikana saadun kokemuksen tukemana voidaan sanoa näiden tavoitteiden onnistuneen. Osana polton tehostamista arinan ilmansyöttöä parannettiin siten, että primääri-ilma jaetaan nyt arinan pääosalla elementtikohtaisesti sektorijaon sijaan ja syöttö voidaan siis polttoa monitoroimalla kohdistaa juuri sinne, jossa paloilmaa tarvitaan jätepatjalla eniten. Näiden tekniikoiden yhdistelmällä pyritään tehokkaampaan ja täydellisempään polttoon pienemmillä päästöillä ja niiden tarkkoja asetusarvoja optimoidaan jatkossakin parhaan tehon saavuttamiseksi.

Näiden lisäksi on vuoden 2016 aikana osana ympäristöluvan muutosprosessia käynnistetty esiselvitystyö savukaasupesurihankinnan vaatimuksista, teknisistä ratkaisuista ja toteuttamismahdollisuuksista.

28.2.2017  
Juha Ripatti

## 9 LIITTEET

Liite 1. Bunkkerin salaojien kokoojakaivon tulokset

Liite 2. Pohjaveden tarkkailun tulokset

28.2.2017  
Juha Ripatti

### LIITE 1 Bunkkerin salaojien kokoojakaivon vesinäytteiden tulokset 2016

Pvm	pH	COD(Cr) mg/l	Väri mg Pt/l	Sähkönjohtavuus ms/m	Kommentit ulkonäöstä ja hajusta
5.1.	6,7	25	7,5	89	-
19.1.	6,9	25	10	84	-
2.2.	6,9	32	10	85	-
16.2.	6,9	28	7,5	72	-
29.2.	6,8	29	6	75	-
15.3.	6,8	27	7,7	77	-
29.3.	6,7	24	10	69	-
24.5.	6,6	39	250	80	-
20.6.	6,6	52	170	79	-
5.7.	6,6	41	50	76	-
19.7.	6,8	34	160	77	-
16.8.	6,5	31	10	73	-
30.8.	6,6	31	25	84	-
13.9.	6,4	29	20	76	-
11.10.	6,9	25	20	99	-
25.10.	6,9	23	10	130	-
7.12.	6,8	20	110	85	-

28.2.2017  
Juha Ripatti

### LIITE 2 Pohjaveden tarkkailun tulokset 2016

	<b>Kevät 2016</b> <b>18.5.2016</b>	<b>Syksy 2016</b> <b>12.9.2016</b>
<b>Pohjaveden pinnan korkeus, putken suulta (m)</b>		
Putki 105	10,00	8,30
Putki 106	8,20	8,80
Putki 107	2,20	2,40
Putki 108	8,67	8,70
<b>Veden lämpötila (°T)</b>		
Putki 105	6,8	7,4
Putki 106	6,6	6,8
Putki 107	4,9	6,6
Putki 108	6,4	7,6
<b>Happi O<sub>2</sub> (mg/l)</b>		
Putki 105	<0,3	<0,3
Putki 106	<0,3	<0,3
Putki 107	<0,3	<0,3
Putki 108	<0,3	<0,3
<b>Hapen kylläisyysaste (%)</b>		
Putki 105	<3	<3
Putki 106	<3	<3
Putki 107	<3	<3
Putki 108	<3	<3
<b>Kiintoaine (mg/l)</b>		
Putki 105	20	41
Putki 106	3	44
Putki 107	58	90
Putki 108	40	57
<b>COD(Mn) (O<sub>2</sub> mg/l)</b>		
Putki 105	4,3	4,1
Putki 106	17	15
Putki 107	9,5	10
Putki 108	15	14
<b>Kloridi (mg/l)</b>		
Putki 105	17	15
Putki 106	23	27

28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 107	3,8	4
Putki 108	18	18
<b>Johtokyky (mS/m)</b>		
Putki 105	67	82
Putki 106	110	100
Putki 107	32	29
Putki 108	61	53
<b>pH</b>		
Putki 105	6,9	6,8
Putki 106	6,9	6,8
Putki 107	6,8	6,7
Putki 108	6,6	6,4
<b>Typpi (µg/l)</b>		
Putki 105	440	480
Putki 106	1700	1500
Putki 107	280	270
Putki 108	380	340
<b>Ammoniumtyppi (µg/l)</b>		
Putki 105	330	230
Putki 106	1400	1200
Putki 107	87	92
Putki 108	230	210
<b>Nitriitti- ja nitraattityppi (µg/l)</b>		
Putki 105	9	122
Putki 106	10	16
Putki 107	7	14
Putki 108	10	25
<b>Fosfori (µg/l)</b>		
Putki 105	11	12
Putki 106	55	6,5
Putki 107	9	22
Putki 108	57	73
<b>Fekaaliset koliformiset bakteerit (CFU/100ml)</b>		
Putki 105	<2	<5

28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 106	<2	<5
Putki 107	<2	<5
Putki 108	<2	<5
<b>Sameus (FNU)</b>		
Putki 105	51	87
Putki 106	3,4	15
Putki 107	210	180
Putki 108	130	75
<b>Väri (Pt mg/l)</b>		
Putki 105	110	180
Putki 106	410	190
Putki 107	880	880
Putki 108	750	320
<b>Sulfaatti (mg/l), ei luvassa</b>		
Putki 105		
Putki 106		
Putki 107		
Putki 108		
<b>TOC (mg/l), ei luvassa</b>		
Putki 105		
Putki 106		
Putki 107		
Putki 108		
<b>Suolistoperäiset enterokokit (CFU/100 ml)</b>		
Putki 105	<2	
Putki 106	<2	
Putki 107	<2	
Putki 108	<2	
<b>Fosfaattifosfori (µg/l)</b>		
Putki 105	12	
Putki 106	49	
Putki 107	9	
Putki 108	48	
<b>Rauta (mg/l)</b>		
Putki 105	30	

28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 106	32	
Putki 107	56	
Putki 108	97	
<b>Alkaliniteetti (mmol/l)</b>		
Putki 105	4,1	
Putki 106	4,8	
Putki 107	2,7	
Putki 108	1,7	
<b>AOX (µg/l)</b>		
Putki 105	13	
Putki 106	27	
Putki 107	13	
Putki 108	12	
<b>Arseeni (µg/l)</b>		
Putki 105	0,3	
Putki 106	0,6	
Putki 107	0,2	
Putki 108	0,4	
<b>Elohopea (µg/l)</b>		
Putki 105	<0,005	
Putki 106	<0,005	
Putki 107	<0,005	
Putki 108	<0,005	
<b>Kadmium (µg/l)</b>		
Putki 105	0,03	
Putki 106	0,07	
Putki 107	0,03	
Putki 108	0,03	
<b>Kromi (µg/l)</b>		
Putki 105	0,95	
Putki 106	5,3	
Putki 107	1,2	
Putki 108	1,5	
<b>Kupari (µg/l)</b>		
Putki 105	0,7	
Putki 106	2,4	



28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 107	6,3	
Putki 108	0,7	
<b>Lyijy (µg/l)</b>		
Putki 105	0,52	
Putki 106	0,68	
Putki 107	0,45	
Putki 108	0,50	
<b>Nikkeli (µg/l)</b>		
Putki 105	5,4	
Putki 106	1,4	
Putki 107	1,7	
Putki 108	1,0	
<b>Sinkki (µg/l)</b>		
Putki 105	4,3	
Putki 106	7,0	
Putki 107	2,6	
Putki 108	1,9	
<b>Öljyn hiilivetyindeksi välillä C10-C40 (mg/l)</b>		
Putki 105	<0,05	
Putki 106	<0,05	
Putki 107	<0,05	
Putki 108	<0,05	
<b>VOC (µg/l)</b>		
Putki 105	0,61	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>Kloorihiilivedyt (µg/l)</b>		
<b>- alfa-HCH</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- heksaklooribentseeni</b>		
Putki 105	ei todettu	

28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- lindaani</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- heptaklori</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- oksiklordaani</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- gamma-klordaani</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- alfa-klordaani</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- trans-nonaklori</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- DDE</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- DDD</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	

28.2.2017  
Juha Ripatti

<b>- DDT</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>PAH (µg/l)</b>		
<b>- naftaleeni</b>		
Putki 105	0,03	
Putki 106	0,02	
Putki 107	0,03	
Putki 108	ei todettu	
<b>- fluoreeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- asenafteeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- asenaftyleeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- fenantreeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- antraseeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- fluoranteeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	

28.2.2017  
Juha Ripatti

<b>- pyreeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- bentso(a)antraseeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- kryseeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- bentso(b)fluoranteeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- bentso(k)fluoranteeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- bentso(a)pyreeni (µg/l)</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- dibentso(ah)antraseeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- bentso(ghi)peryleeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- indeno(1,2,3-cd)pyreeni</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	

28.2.2017  
 Juha Ripatti

Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>Kloorifenolit (µg/l)</b>		
<b>- 2,4+2,5-dikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 2,6-dikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 3,5-dikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 2,3-dikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 3,4-dikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 2,4,6-trikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 2,3,5-trikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
<b>- 2,4,5-trikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	

28.2.2017  
Juha Ripatti

Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>2,3,4-trikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>3,4,5-trikloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>2,3,5,6-tetrakloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>2,3,4,6-tetrakloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>2,3,4,5-tetrakloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>pentakloorifenoli</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>bisfenoli A (µg/l)</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	
- <b>o-kresoli (µg/l)</b>		
Putki 105	ei todettu	
Putki 106	ei todettu	
Putki 107	ei todettu	
Putki 108	ei todettu	