

Vastaanottaja

**Terrafame Oy**  
**Veli-Matti Hilla**  
**Talvivaarantie 66**  
**88120 TUHKAKYLÄ**

Asiakirjatyyppi

**Yhteenvetoraportti vuosi 2019**

Päivämäärä

**5.2.2019**

Projektinro

**1510046315-012**

# **TERRAFAME OY**

## **TERRAFAMEN KAIVOKSEN**


### **TARKKAILU VUONNA 2019**

# **ILMAPÄÄSTÖTARKKAILUJEN**

## **YHTEENVETO 2019**

**TERRAFAME OY**  
**ILMAPÄÄSTÖTARKKAILUJEN YHTEENVETO 2019**

Päivämäärä	<b>5.2.2020</b>
Laatija	<b>Sari Tammisto</b>
Tarkastaja	<b>Janne Houni</b>
Projektinumero	<b>1510046315-012</b>
Versio	<b>1.0</b>

	<b>Akkreditoidut suureet ja mittausalueet</b>		TVOC	1 – 1000 ppm (prop. ekv.)
	Päästömittausjärjestelmän QAL2- ja AST-vertailumittaukset ja laskennat		Kosteus	1 til.-% - kylläinen kaasu
	Hiukkaset	1 mg/m <sup>3</sup> n – 1 g/m <sup>3</sup> n	Virtaus	5 – 30 m/s
	SO <sub>2</sub>	1 - 1000 ppm	HCl-näytteenotto	
	NO <sub>x</sub>	1 – 1000 ppm	HF-näytteenotto	
	O <sub>2</sub>	0 - 21 %-v	Raskasmetalli- ja Hg-näytteenotto	
	CO	1 – 5000 ppm	PCDD/F-yhdisteet sekä dioksiinien kaltaiset	
	CO <sub>2</sub>	0,5 – 20 %-v	PCB-yhdisteet, näytteenotto	

## SISÄLTÖ

<b>YHTEENVETO</b>	<b>4</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>5</b>
<b>2. KOHTEEN KUVAUS</b>	<b>5</b>
2.1 Mittauskohde ja paikat	5
2.2 Prosessin tila	5
<b>3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT</b>	<b>5</b>
3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto	5
<b>4. ILMAPÄÄSTÖTARKKAILUN YHTEENVETO 2019</b>	<b>6</b>
4.1 Rikkivety- ja rikkidioksidimittaukset	6
<b>5. TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>7</b>

## LIITTEET

**Liite 1 Koonti H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-tuloksista**

**Liite 2 1510046315-012 Terrafame Oy H<sub>2</sub>S ja SO<sub>2</sub> I 2019**

**Liite 3 1510046315-012 Terrafame H<sub>2</sub>S ja SO<sub>2</sub>-mittaukset II 2019**

## YHTEENVETO

Tilaaaja:	Terrafame Oy Talvivaarantie 66 88120 TUHKAKYLÄ
Aika:	Vuosi 2019
Mittaja:	Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu Jouko Virkkala
Tilaaajan edustaja mittauksissa:	laitoshenkilökunta
Sopimus:	Tilaus 28.5.2018 (sähköposti Röpelinen/Lundström)

Ramboll Finland Oy toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen kaivoksen tarkkailuohjelman mukaiset ilmanpäästömittaukset vuonna 2019.

Mittausten tarkoituksena oli selvittää metallitehtaan poistokaasujen päästöjä ympäristöluvassa määritetyille komponenteille.

Arvoja verrattiin ympäristölupapäätöksen (Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvoihin.

**Rikkivetypitoisuuden** raja-arvo on 30 mg/m<sup>3</sup>n, H<sub>2</sub>S-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n kaikissa vuoden aikana mitatuissa kohteissa.

**Rikkidioksidipitoisuutta** verrattiin rikkivedylle asetettuun raja-arvoon 30 mg/m<sup>3</sup>n. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg/m<sup>3</sup>n kaikissa vuoden aikana mitatuissa kohteissa.

## 1. JOHDANTO

Terrafame Oy:n Terrafamen kaivoksella tehtiin ympäristölupapäätöksessä veloitettut tarkkailuohjelman mukaiset ilmapäästömittaukset 2019. Mittaustuloksia verrattiin ympäristöluvan raja-arvoihin.

## 2. KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Mittauskohde ja paikat

Mittaukset tehtiin kahdeksassa kohteesta.

#### 1. Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imeytys)

Mittaus tehtiin vaakakanavasta, jonka halkaisija oli 260 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 2. Varastosäiliöt

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 630 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 3. Esineutraloinnin nauhasuodin

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 570 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 4. Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 650 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 5. Sakeuttimet

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 800 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 6. Rautasaostuslinjat 1 & 2

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 800 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 7. Neutralointireaktori

Mittaus tehtiin vaakakanavasta, jonka halkaisija oli 510 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 8. Kaskadipesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 410 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

### 2.2 Prosessin tila

Toiminnanharjoittajan mukaan laitokset ja niiden prosessit toimivat mittauksen aikana normaalisti.

## 3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT

### 3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Mittaukset suoritettiin standardien ja sisäisten ohjeiden mukaisesti. Mittauksen perusteella annetut lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin. Raportissa esitetyt tulokset edustavat mittaushetken tilannetta.

Käytetyt mittausmenetelmät on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Mittausmenetelmät.**

Parametri	Menetelmä ja standardi	Akkreditoitu mittausalue
Tilavuusvirta	Mikromanometri, pitot ISO 10780, SFS 5624	Virtausnopeudella 5-30 m/s
Kosteus	Lauhdutus, gravimetrinen SFS-EN 14790	1 til.-% -kylläinen kaasu
Lämpötila	Termoelementti SFS 5624	20-400 °C
SO <sub>2</sub>	Absorptio, jaksottainen SFS-EN 14791	1-1000 ppm
H <sub>2</sub> S*	Absorptio, jaksottainen	-

\*Menetelmä ei kuulu akkreditoituun pätevyysalueeseen

## 4. ILMAPÄÄSTÖTARKKAILUN YHTEEVETO 2019

### 4.1 Rikkivety- ja rikkidioksidimittaukset

Rikkivety ja rikkidioksidipitoisuutta mitattiin vuoden 2019 aikana mittauskohteista kahdesti. Mittaukset tehtiin 17.-19.6.2019 ja 2.-4.12.2019.

17.-19.6.2019 mittauksissa ei mitattu kohdetta Saostuslinjat 1 & 2, koska kyseisessä kohteessa oli muutettu mittausputkistoa, eikä mittausyhdettä ollut tehty. Tuolloin ei myöskään mitattu kohdetta Rautasaostuslinjat 1 & 2, koska mittauskohde ei ollut toiminnassa mittausten aikana.

2.-4.12.2019 mittauksissa mitattiin kaikki kahdeksan kohdetta.

Yhteenveto vuoden 2019 tuloksista on taulukossa 2. Tarkemmat tulokset liitteissä 2 ja 3.

**Taulukko 2. Yhteenveto vuoden 2019 H<sub>2</sub>S ja SO<sub>2</sub>-tuloksista, kaivos Terrafame Oy, ja raja-arvo.**

	H <sub>2</sub> S- pitoisuus* (mg/m <sup>3</sup> n)	H <sub>2</sub> S- pitoisuus* (mg/m <sup>3</sup> n)	SO <sub>2</sub> - pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n)	SO <sub>2</sub> - pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n)
	17.-19.6.	2.-4.12.	17.-19.6.	2.-4.12.
<b>Terrafame Oy, kaivos</b>				
<i>Raja-arvo: ympäristölupapäätös 36/2014/1</i>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>Mitatut tulokset:</i>				
Saostuslinjat 1 & 2 (H <sub>2</sub> S imeytys)	ei mitattu	< 2,6	ei mitattu	5,1 ± 2,1
Varastosäiliöt	< 1,7	< 3,5	1,0 ± 0,5	< 0,7
Esineutraloinnin nauhasuodin	< 1,6	< 1,9	2,1 ± 0,8	3,7 ± 1,5
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	< 1,6	< 1,7	2,7 ± 0,9	8,5 ± 4,1
Sakeuttimet	< 1,7	< 2,8	2,9 ± 1,1	6,0 ± 2,7
Rautasaostuslinjat 1 & 2	ei mitattu	< 2,7	ei mitattu	< 0,6
Neutralointireaktori	< 1,7	< 2,4	1,2 ± 0,5	< 1,4
Kaskadipesurin jälkeen	< 1,5	< 2,0	0,5 ± 0,8	1,4 ± 0,5

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjäajan, laskettu määrittäjäajan perusteella

## 5. TULOSTEN TARKASTELU

### **Rikkivetymittaukset**

Rikkivetymittauksissa vuonna 2019 raja-arvo alittui kaikissa vuoden aikana mitatuissa kohteissa. Aiemmin rikkivetymittauksia on tehty vuosina 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018. Raja-arvot alittuivat näissä mittauksissa, lukuun ottamatta vuoden 2014 tammikuun Neutralointireaktorin mittausta, vuoden 2017 maaliskuun Varastosäiliöiden mittauksia ja vuoden 2018 marraskuun Varastosäiliöiden mittausta (Liite 1).

### **Rikkidioksidimittaukset**

Rikkidioksidimittauksissa vuonna 2019 raja-arvo alittui kaikissa vuoden aikana mitatuissa kohteissa.

Aiemmin rikkioksidimittauksia on tehty vuosina 2017 ja 2018. Raja-arvot alittuivat näissä mittauksissa, lukuun ottamatta vuoden 2017 marraskuun Kaskadipesurin mittausta sekä vuoden 2018 kesäkuun ja marraskuun Sakeuttimien mittauksia (Liite 1).

Lahdessa 10. helmikuuta 2020

### **RAMBOLL FINLAND OY**

*Ilmanlaatu ja melu*



Janne Houni  
mittausinsinööri



Sari Tammisto  
projektipäällikkö

## LIITE 1 KOONTI H<sub>2</sub>S- JA SO<sub>2</sub>-TULOKSISTA

Taulukko 3. H<sub>2</sub>S-mittausten tulokset\* vuosilta 2014-2019, kaivos Terrafame Oy.

Mittausajankohta	Saostus- linjat 1 & 2	Varasto- säiliöt	Esineutraloin- nin nauhasuodin	Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	Sakeuttimet	Rautasaos- tuslinjat 1 & 2	Neutralointi reaktori	Kaskadipe- surin jälkeen
2014 Tammikuu	<1,0	-	2	27	3	1	353	-
2014 Huhtikuu	6,2 ± 1,9	-	<0,6	<1,1	4,8 ± 1,4	<0,6	<0,7	-
2014 Syyskuu	<0,3	-	1,5 ± 0,5	4,9 ± 1,5	11,5 ± 3,4	-	6,5 ± 2,0	-
2014 Joulukuu	<0,05	-	<0,05	0,4 ± 0,1	0,7 ± 0,2	<0,05	<0,05	-
2015 Huhtikuu	<8,9	-	<14	<11	<10	<29	<11	-
2015 Kesäkuu	17 ± 5,1	-	-	-	<7,3	<7,9	-	-
2015 Syyskuu	<4,9	-	-	-	22 ± 7,0	<8,6	-	-
2015 Joulukuu	<18	-	<18	<18	<18	<18	<18	-
2016 Maaliskuu	<12	-	<19	<18	<17	<13	<18	-
2016 Marraskuu	<19	<17	<16	<18	27 ± 8,0	<16	-	-
2017 Maaliskuu	<18	42 ± 13	<18	<18	<29	<21	<18	-
2017 Kesäkuu	-	-	-	-	-	-	-	<13
2017 Marraskuu	<17	<17	<13	11 ± 2,8	28 ± 7,0	<12	<14	<22
2018 Kesäkuu	110 ± 40**	18 ± 6	<17	<19	<19	-	<25	<20
2018 Marraskuu	-	35 ± 11	<14	<18	22 ± 7,0	<16	-	<11
2019 Kesäkuu	-	<1,7	<1,6	<1,6	<1,7	-	<1,7	<1,5
2019 Joulukuu	<2,6	<3,5	<1,9	<1,7	<2,8	<2,7	<2,4	<2,0

\*ei akkreditoitu tulos

\*\*ei todellinen ylistys, mittaukset tehty, vaikka laitteisto ei ole ollut toiminnassa

Taulukko 4. SO<sub>2</sub>-mittausten tulokset vuosilta 2017-2019, kaivos Terrafame Oy.

Mittausajankohta	Saostus- linjat 1 & 2	Varasto- säiliöt	Esineutraloin- nin nauhasuodin	Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	Sakeuttimet	Rautasaos- tuslinjat 1 & 2	Neutralointi reaktori	Kaskadipe- surin jälkeen
2017 Marraskuu	3,7 ± 0,9	<0,7	0,6 ± 0,2	10 ± 2,5	0,5 ± 0,1	<0,6	1,0 ± 0,3	218 ± 55
2018 Kesäkuu	68 ± 30**	7,1 ± 2,5	1,2 ± 0,4	5,5 ± 2,2	35 ± 11	-	2,3 ± 0,7	1,9 ± 0,6
2018 Marraskuu	-	2,3 ± 0,7	0,7 ± 0,3	2,0 ± 0,7	140 ± 60	6,7 ± 2,6	-	1,4 ± 0,5
2019 Kesäkuu	-	1,0 ± 0,5	2,1 ± 0,8	2,7 ± 0,9	2,9 ± 1,1	-	1,2 ± 0,5	0,5 ± 0,8
2019 Joulukuu	5,1 ± 2,1	<0,7	3,7 ± 1,5	8,5 ± 4,1	6,0 ± 2,7	<0,6	<0,4	1,4 ± 0,5

\*\*ei todellinen ylistys, mittaukset tehty, vaikka laitteisto ei ole ollut toiminnassa



Vastaanottaja

**Terrafame Oy**  
**Veli-Matti Hilla**  
**Talvivaarantie 66**  
**88120 TUHKAKYLÄ**

Asiakirjatyyppi

**Raportti**

Päivämäärä

**31.7.2019**

Projektinro

**1510046315-012**

# **TERRAFAME OY**


## **RIKKIVETYMITTAUS I JA**

## **RIKKIDIOKSIDIMITTAUS I**

### **17.-19.6.2019**

**TERRAFAME OY**  
**RIKKIVETYMITTAUS I JA RIKKIDIOKSIDIMITTAUS I**  
**17.-19.6.2019**

Päivämäärä	<b>31.7.2019</b>
Laatija	<b>Sari Tammisto</b>
Tarkastaja	<b>Harri Rantala</b>
Projektinumero	<b>1510046315-012</b>
Versio	<b>1.0</b>

	<b>Akkreditoidut suureet ja mittausalueet</b>		TOC	1 – 1000 ppm (prop. ekv.)
	Päästömittausjärjestelmän QAL2- ja AST-vertailumittaukset ja laskennat		Kosteus	1 til.-% - kylläinen kaasu
	Hiukkaset	1 mg/m <sup>3</sup> n – 1 g/m <sup>3</sup> n	Virtaus	5 – 30 m/s
	SO <sub>2</sub>	1 - 1000 ppm	HCl	0,1 – 50 ppm
	NO <sub>x</sub>	1 – 1000 ppm	HF	0,1 – 15 ppm
	O <sub>2</sub>	0 - 21 %-v	Raskasmetallit ja Hg-näytteenotto	
	CO	1 – 5000 ppm	PCDD/F-yhdisteet sekä dioksiinien kaltaiset	
	CO <sub>2</sub>	0,5 – 20 %-v	PCB-yhdisteet: >0,1 ng/m <sup>3</sup> (I-TEQ, summa)	

## SISÄLTÖ

<b>YHTEENVETO</b>	<b>1</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>2</b>
<b>2. KOHTEEN KUVAUS</b>	<b>2</b>
2.1 Mittauskohteet ja paikat	2
2.2 Prosessin tila	2
<b>3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT</b>	<b>2</b>
3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto	2
3.2 Poikkeamat	3
3.3 Mittausepävarmuus	3
<b>4. MITTAUSTULOKSET</b>	<b>4</b>
<b>5. TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>5</b>

## LIITTEET

**Liite 1 Mittauspaikkojen dimensiot**

**Liite 2 Tutkimustodistukset**

## YHTEENVETO

Tilaaaja:	Terrafame Oy Talvivaarantie 66 88120 TUHKAKYLÄ
Aika:	17.-19.6.2019
Mittaja:	Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu Jouko Virkkala
Tilaaajan edustaja mittauksissa:	laitoshenkilökunta
Sopimus:	Tilaus 28.5.2018 (sähköposti Röpelinen/Lundström)

Mittauksissa määritettiin Terrafame Oy:n kaivoksella rikkivety- ja rikkidioksidipitoisuuksia. Laitos toimi toiminnan harjoittajan mukaan mittausten aikana normaalisti. Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imetyks) ei mitattu, koska prosessiputkistoa on muutettu, eikä kohteessa ole mittausyhdettä. Rautasaostuslinjojen 1 ja 2 pesuri ei ollut toiminnassa mittausten aikana, joten mittauksia ei myöskään tästä kohteesta tehty.

Rikkivety mittauksen tuloksia verrattiin ympäristölupapäätöksen (Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvoihin. H<sub>2</sub>S-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

Rikkidioksidipitoisuuksien arvoja verrattiin lupapäätöksen Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

### Taulukko. Yhteenveto H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-tuloksista, kaivos Terrafame Oy, ja raja-arvo.

	H <sub>2</sub> S-pitoisuus* (mg/m <sup>3</sup> n)	SO <sub>2</sub> -pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n)
<b>Terrafame Oy, kaivos</b>		
<i>Raja-arvo: ympäristölupapäätös 36/2014/1</i>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>Mitatut tulokset:</i>		
Varastosäiliöt	< 1,7	1,0 ± 0,5
Esineutraloinnin nauhasuodin	< 1,6	2,1 ± 0,8
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	< 1,6	2,7 ± 0,9
Sakeuttimet	< 1,7	2,9 ± 1,1
Neutralointireaktori	< 1,7	1,2 ± 0,5
Kaskadipesurin jälkeen	< 1,5	0,5 ± 0,8

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\*ei akkreditoitu mittaustulos

## 1. JOHDANTO

Terrafame Oy:n kaivoksella tehtiin ympäristölupapäätöksessä veloitettut rikkivetymittaukset. Mittaustuloksia verrattiin ympäristöluvan raja-arvoihin. Lisäksi samoista kohteista mitattiin rikkidioksidipitoisuuksia.

## 2. KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Mittauskohteet ja paikat

Mittaukset tehtiin seitsemässä kohteesta. Mittauspaikkojen dimensiot on esitetty liitteessä 1.

#### 2. Varastosäiliöt

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 630 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 3. Esineutraloinnin nauhasuodin

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 570 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 4. Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 650 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 5. Sakeuttimet

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 800 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 7. Neutralointireaktori

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 540 mm. Paikka täyttää standardin SFS EN 15259 vaatimukset virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 8. Kaskadipesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 410 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

### 2.2 Prosessin tila

Toiminnanharjoittajan mukaan laitokset ja niiden prosessit toimivat mittauksen aikana normaalisti.

## 3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT

### 3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Mittaukset suoritettiin standardien ja sisäisten ohjeiden mukaisesti. Mittauksen perusteella annetut lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin.

Käytetyt mittausmenetelmät on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Mittausmenetelmät.**

Parametri	Menetelmä ja standardi	Akkreditoitu mittausalue
Tilavuusvirta	Mikromanometri, pitot ISO 10780, SFS 5624	Virtausnopeudella 5-30 m/s
Kosteus	Lauhdutus, gravimetrinen SFS-EN 14790	1 til.-% -kylläinen kaasu
Lämpötila	Termoelementti SFS 5624	20-400 °C

Parametri	Menetelmä ja standardi	Akkreditoitu mittausalue
SO <sub>2</sub>	Absorptio, jaksottainen SFS-EN 14791	1-1000 ppm
H <sub>2</sub> S*	Absorptio, jaksottainen	-

\*Menetelmä ei kuulu akkreditoituun pätevyysalueeseen

Poistokaasujen tila ja virtaama määritettiin standardin ISO 10780 mukaisesti. Savukaasujen tilavuusvirtaukset määritettiin mittaamalla kaasun nopeusjakauma kanavan halkaisijalla. Kaasun nopeus määritettiin dynaamisen paineen avulla mittaamalla paine S-tyypin Pitot-putkella ja mikromanometrillä.

H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>- pitoisuus määritettiin jaksottaisella märkäkemiallisella näytteenotolla (absorptio liukseen). H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-näytteitä otettiin kustakin kohteesta kolme, kestoaltaan 40 minuuttia. Ilmoitettu tulos on näiden keskiarvo. Lisäksi otettiin kenttänollanäyte.

Kaikki näytteet analysoi Eurofins Environment Testing Finland Oy (FINASin akkreditoima testauslaboratorio T039).

### 3.2 Poikkeamat

Mittauksissa ei havaittu poikkeamia, joilla voisi olla vaikutusta mittauksen edustavuuteen tai mittaustulosten luotettavuuteen.

### 3.3 Mittausepävarmuus

Päästömittaustuloksen kokonaisepävarmuus koostuu mittalaitteiston ja menetelmän sekä mittaustapahtuman epätarkkuuksista. Epävarmuustekijät arvioitiin mittauksittain ja laitteittain. Mittausepävarmuudet on laskettu FINAS S 12/1992 antaman suosituksen sekä ISO:n oppaan GUM 1995 mukaisesti. Akkreditoitujen mittauksen kokonaisepävarmuudet on esitetty mittaustulosten yhteydessä taulukoissa (luottamusvälillä 95 %). Jaksottaisilla näytteenottomenetelmillä kerättyjen orgaanisten ja epäorgaanisten yhdisteiden pitoisuuksille on annettu mittaushohtainen epävarmuus, joka sisältää sekä näytteenotosta että analyysistä johtuvat osatekijät.

## 4. MITTAUSTULOKSET

Rikkivetymittausten tulokset on esitetty kohteittain taulukossa 2, ja rikkidioksidimitausten tulokset kohteittain taulukossa 3.

**Taulukko 2. Rikkivetymittausten tulokset, Terrafame Oy:n kaivos, 17.-19.6.2019.**

Kohde	Näyte	Tilavuusvirta, kuiva [m <sup>3</sup> n/s]	Lämpötila [°C]	H <sub>2</sub> S- pitoisuus* [mg/m <sup>3</sup> n]	H <sub>2</sub> S-päästö* [g/h]
Varastosäiliöt	2.1	2,2 ± 0,5	44 ± 3	< 1,7	< 14
	2.2	2,4 ± 0,5	45 ± 3	< 1,9	< 17
	2.3	2,5 ± 0,6	45 ± 3	< 1,5	< 14
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,4 ± 0,6</b>	<b>45 ± 3</b>	<b>&lt; 1,7</b>	<b>&lt; 15</b>
Esineutraloinnin nauhasuodin	3.1	2,8 ± 0,6	26 ± 3	< 1,8	< 19
	3.2	2,9 ± 0,7	26 ± 3	< 1,4	< 14
	3.3	2,9 ± 0,6	25 ± 3	< 1,7	< 18
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,9 ± 0,6</b>	<b>26 ± 3</b>	<b>&lt; 1,6</b>	<b>&lt; 18</b>
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	4.1	4,5 ± 1,0	21 ± 3	< 1,8	< 28
	4.2	4,3 ± 1,0	24 ± 3	< 1,7	< 27
	4.3	4,1 ± 0,9	26 ± 3	< 1,3	< 19
	<b>Keskiarvo</b>	<b>4,3 ± 1,0</b>	<b>24 ± 3</b>	<b>&lt; 1,6</b>	<b>&lt; 25</b>
Sakeuttimet	5.1	5,9 ± 1,5	32 ± 3	< 1,6	< 34
	5.2	4,9 ± 1,4	34 ± 3	< 1,9	< 33
	5.3	4,0 ± 1,1	35 ± 3	< 1,6	< 22
	<b>Keskiarvo</b>	<b>4,9 ± 1,3</b>	<b>34 ± 3</b>	<b>&lt; 1,7</b>	<b>&lt; 27</b>
Neutralointireaktori	7.1	1,6 ± 0,3	59 ± 3	< 1,6	< 9,1
	7.2	1,6 ± 0,4	59 ± 3	< 1,8	< 9,9
	7.3	1,5 ± 0,3	59 ± 3	< 1,8	< 9,8
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,6 ± 0,3</b>	<b>59 ± 3</b>	<b>&lt; 1,7</b>	<b>&lt; 9,6</b>
Kaskadipesurin jälkeen	8.1	0,8 ± 0,2	27 ± 3	< 1,3	< 3,7
	8.2	0,8 ± 0,2	27 ± 3	< 1,9	< 5,5
	8.3	0,9 ± 0,2	27 ± 3	< 1,3	< 4,1
	<b>Keskiarvo</b>	<b>0,8 ± 0,2</b>	<b>27 ± 3</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>&lt; 4,4</b>

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäysrajan, laskettu määrittäysrajapitoisuuden perusteella

Taulukko 3. Rikkidioksidimittausten tulokset, Terrafame Oy:n kaivos, 17.-19.6.2019.

Kohde	Näyte	Tilavuusvirta, kuiva [m <sup>3</sup> n/s]	Lämpötila [°C]	SO <sub>2</sub> - pitoisuus [mg/m <sup>3</sup> n]	SO <sub>2</sub> -päästö [g/h]
Varastosäiliöt	2.1	2,2 ± 0,5	44 ± 3	2,7 ± 0,9	22 ± 8
	2.2	2,4 ± 0,5	45 ± 3	<0,4	<3,4
	2.3	2,5 ± 0,6	45 ± 3	0,4 ± 0,1	4,0 ± 15
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,4 ± 6</b>	<b>45 ± 3</b>	<b>1,0 ± 0,5</b>	<b>8,7 ± 5,0</b>
Esineutraloinnin nauhasuodin	3.1	2,8 ± 0,6	26 ± 3	<0,4	<3,7
	3.2	2,9 ± 0,7	26 ± 3	2,8 ± 0,9	29 ± 11
	3.3	2,9 ± 0,6	25 ± 3	3,6 ± 1,1	37 ± 14
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,9 ± 0,6</b>	<b>26 ± 3</b>	<b>2,1 ± 0,8</b>	<b>22 ± 11</b>
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	4.1	4,5 ± 1,0	21 ± 3	1,4 ± 0,4	23 ± 9
	4.2	4,3 ± 1,0	24 ± 3	4,1 ± 1,3	64 ± 25
	4.3	4,1 ± 0,9	26 ± 3	2,6 ± 0,8	38 ± 15
	<b>Keskiarvo</b>	<b>4,3 ± 1,0</b>	<b>24 ± 3</b>	<b>2,7 ± 0,9</b>	<b>41 ± 18</b>
Sakeuttimet	5.1	5,9 ± 1,5	32 ± 3	5,2 ± 1,7	110 ± 40
	5.2	4,9 ± 1,4	34 ± 3	1,3 ± 0,4	22 ± 10
	5.3	4,0 ± 1,1	35 ± 3	2,1 ± 0,7	30 ± 13
	<b>Keskiarvo</b>	<b>4,9 ± 1,3</b>	<b>34 ± 3</b>	<b>2,9 ± 1,1</b>	<b>55 ± 28</b>
Neutralointireaktori	7.1	1,6 ± 0,3	59 ± 3	2,3 ± 0,7	13 ± 5
	7.2	1,6 ± 0,4	59 ± 3	<0,8	<4,4
	7.3	1,5 ± 0,3	59 ± 3	0,5 ± 0,2	2,7 ± 1,0
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,6 ± 0,3</b>	<b>59 ± 3</b>	<b>1,2 ± 0,5</b>	<b>6,7 ± 3,2</b>
Kaskadipesurin jälkeen	8.1	0,8 ± 0,2	27 ± 3	0,6 ± 0,2	1,6 ± 0,6
	8.2	0,8 ± 0,2	27 ± 3	<0,4	<1,1
	8.3	0,9 ± 0,2	27 ± 3	0,9 ± 0,3	2,7 ± 1,1
	<b>Keskiarvo</b>	<b>0,8 ± 0,2</b>	<b>27 ± 3</b>	<b>0,5 ± 0,8</b>	<b>1,4 ± 0,8</b>

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäysrajan, laskettu määrittäysrajapitoisuuden perusteella

## 5. TULOSTEN TARKASTELU

Rikkivety mittauksen tuloksia verrattiin ympäristölupapäätöksen (Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvoihin. H<sub>2</sub>S-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

Rikkidioksidipitoisuuksien arvoja verrattiin lupapäätöksen Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg/m<sup>3</sup>n, kaikissa mitatuissa kohteissa.

Lahdessa 31. heinäkuuta 2019

**RAMBOLL FINLAND OY**

Ilmanlaatu ja melu



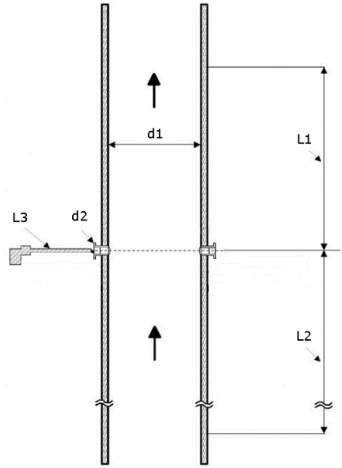
Harri Rantala  
projektipäällikkö



Sari Tammisto  
projektipäällikkö



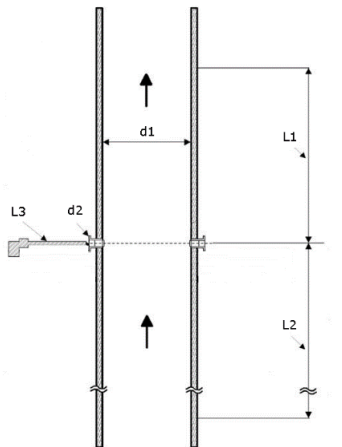
## LIITE 1 MITTAUSPAIKKOJEN DIMENSIOT



Kuva 1. Mittauspaikka 2, Varastosäiliöt.

Taulukko 1. Mittauspaikan 2 dimensiot, Varastosäiliöt.

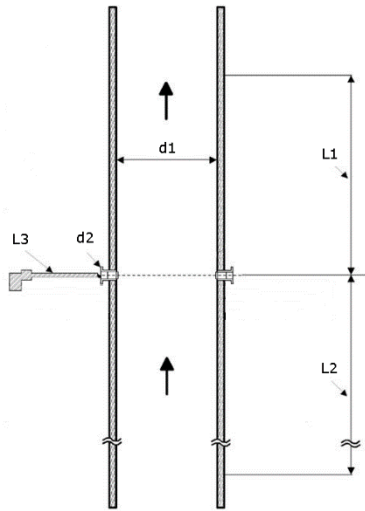
<b>d1 (mm)</b>	630
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 2. Mittauspaikka 3, Esineutraloinnin nauhasuodin.

Taulukko 2. Mittauspaikan 3 dimensiot, Esineutraloinnin nauhasuodin.

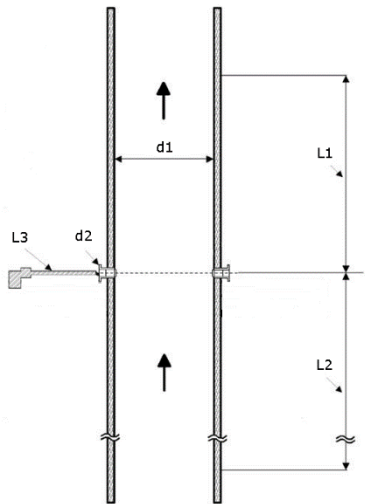
<b>d1 (mm)</b>	570
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 3. Mittauspaikka 4, Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen.

Taulukko 3. Mittauspaikan 4 dimensiot, Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen.

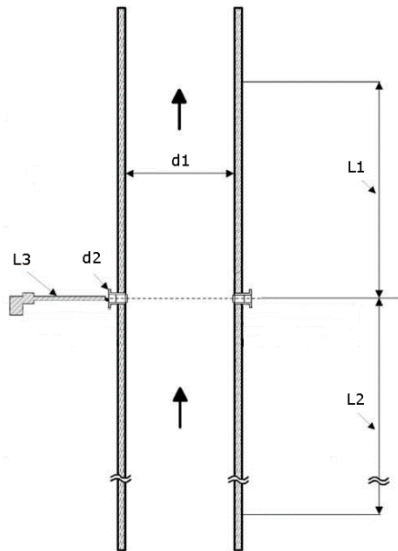
<b>d1 (mm)</b>	650
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d_1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d_1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 4. Mittauspaikka 5, Sakeuttimet.

Taulukko 4. Mittauspaikan 5 dimensiot, Sakeuttimet

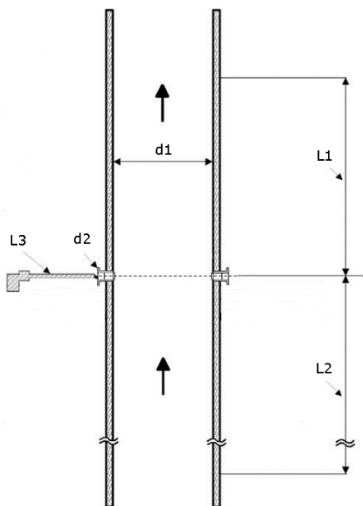
<b>d1 (mm)</b>	800
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d_1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d_1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 5 . Mittauspaikka 7, Neutralointireaktori.

Taulukko 5. Mittauspaikan 7 dimensiot, Neutralointireaktori.

<b>d1 (mm)</b>	540
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	>2*d1, mutka
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	>5*d1, mutka
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 6. Mittauspaikka 8, Kaskadipesurin jälkeen.

Taulukko 6. Mittauspaikka 8, Kaskadipesurin jälkeen.

<b>d1 (mm)</b>	410
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	1,8; säiliö
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	0,4; piipun pää
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-

## LIITE 2 TUTKIMUSTODISTUKSET



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-018661-01      Sivu 1/2  
Päivämäärä 03.07.2019  
Näyte saapui 25.06.2019  
Tutkimusno EUAA56-00022487  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala  
Asiakkaan viite 15100338629-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

### Päästömittaustenäytteiden analyysit

Näyttenumero	750-2019-00034799	750-2019-00034800	750-2019-00034801	750-2019-00034802	750-2019-00034803	
<b>Näytteen nimi</b>	SO2 21	SO2 22	SO2 23	SO2 31	SO2 32	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	3,9	<0,50	0,54	<0,50	4,3
Tilavuus	RZE55 ml	76	100	91	97	77
Näyttenumero	750-2019-00034804	750-2019-00034805	750-2019-00034806	750-2019-00034807	750-2019-00034808	
<b>Näytteen nimi</b>	SO2 33	SO2 41	SO2 42	SO2 43	SO2 51	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	4,4	2,3	3,8	4,1	6,9
Tilavuus	RZE55 ml	99	83	123	83	95
Näyttenumero	750-2019-00034809					
<b>Näytteen nimi</b>	SO2 52					
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut					
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019					
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	1,5				
Tilavuus	RZE55 ml	111				

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-018661-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 03.07.2019

Näyte saapui 25.06.2019

#### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZB86	Sulfaatti (SO <sub>4</sub> ), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0.5	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ T039
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ

#### Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

#### ALLEKIRJOITUS

Salla Partio +358 44 742 1564  
Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

#### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-018170-01

Sivu 1/2

Päivämäärä 29.06.2019

Näyte saapui 25.06.2019

Tutkimusno EUAA56-00022485

Asiakasno RZ0000604

Näytteenottaja Jouko Virkkala

Asiakkaan viite 15100338629-012

Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

Ramboll Finland Oy

Sauli Lundström

Itsehallintokuja 3

02600 Espoo

FINLAND

s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

### Päästömittausnäytteiden analyysit

Näyttenumero	750-2019-00034784	750-2019-00034785	750-2019-00034786	750-2019-00034787	750-2019-00034788	
<b>Näytteen nimi</b>	SO2 53	SO2 71	SO2 72	SO2 73	SO2 81	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	2,4	2,0	<0,50	0,52	0,81
Tilavuus	RZE55 ml	97	113	103	113	93
Näyttenumero	750-2019-00034789	750-2019-00034790	750-2019-00034791			
<b>Näytteen nimi</b>	SO2 82	SO2 83	SO2 0-näyte			
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut			
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019			
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	<0,50	1,2	<0,50		
Tilavuus	RZE55 ml	97	86	40		

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73

15140 Lahti

FINLAND

+35 840 356 7895

aski@eurofins.fi

www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-018170-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 29.06.2019

Näyte saapui 25.06.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZB86	Sulfaatti (SO <sub>4</sub> ), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0.5	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ T039
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**

Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-020556-01 Sivu 1/2  
Päivämäärä 15.07.2019  
Näyte saapui 25.06.2019  
Tutkimusno EUAA56-00022482  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala  
Asiakkaan viite 15100338629-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

### Päästömittaustenäytteiden analyysit

Näyttenumero	750-2019-00034771	750-2019-00034772	750-2019-00034773	750-2019-00034774	750-2019-00034775	
<b>Näytteen nimi</b>	H2S 21	H2S 22	H2S 23	H2S 31	H2S 32	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	113	140	104	128	98
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte					
Näyttenumero	750-2019-00034776	750-2019-00034777	750-2019-00034778	750-2019-00034779	750-2019-00034780	
<b>Näytteen nimi</b>	H2S 33	H2S 41	H2S 42	H2S 43	H2S 51	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	123	116	141	111	121
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte					
Näyttenumero	750-2019-00034781					
<b>Näytteen nimi</b>	H2S 52					
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut					
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019					
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	146				
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0				
	H2S/näyte					

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 358 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5





Tutkimustodistus AR-19-RZ-020556-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 15.07.2019

Näyte saapui 25.06.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H <sub>2</sub> S), 7783-06-4			Ei	SFS 5293	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
----	--	-------------------

Jakelu : harri.rantala@ramboll.fi, jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-020555-01 Sivu 1/2  
Päivämäärä 15.07.2019  
Näyte saapui 25.06.2019  
Tutkimusno EUAA56-00022479  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala  
Asiakkaan viite 15100338629-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

### Päästömittausnäytteiden analyysit

Näyttenumero	750-2019-00034754	750-2019-00034755	750-2019-00034756	750-2019-00034757	750-2019-00034758
<b>Näytteen nimi</b>	H2S 53	H2S 71	H2S 72	H2S 73	H2S 81
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	118	116	121	125
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2019-00034759	750-2019-00034760	750-2019-00034761		
<b>Näytteen nimi</b>	H2S 82	H2S 83	H2S 0-näyte		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut		
<b>Näytteenottoaika</b>	17.06.2019	17.06.2019	17.06.2019		
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	132	97	53	
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	
	H2S/näyte				

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-020555-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 15.07.2019

Näyte saapui 25.06.2019

#### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H <sub>2</sub> S), 7783-06-4			Ei	SFS 5203	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)

Jakelu : harri.rantala@ramboll.fi, jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

#### ALLEKIRJOITUS

Salla Partio +358 44 742 1564  
Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

#### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752202-5

Vastaanottaja

**Terrafame Oy**  
**Laura-Maria Tervonen**  
**Talvivaarantie 66**  
**88120 TUHKAKYLÄ**

Asiakirjatyyppi

**Raportti**

Päivämäärä

**10.1.2020**

Projektinro

**1510046315-012**

# **TERRAFAME OY**


## **RIKKIVETYMITTAUS II JA**

## **RIKKIDIOKSIDIMITTAUS**

## **II 2.-4.12.2019**

**TERRAFAME OY**  
**RIKKIVETYMITTAUS II JA RIKKIDIOKSIDIMITTAUS II**  
**2.-4.12.2019**

Päivämäärä	<b>10.1.2020</b>
Laatija	<b>Sari Tammisto</b>
Tarkastaja	<b>Tuomo Salmikangas</b>
Projektinumero	<b>1510046315-012</b>
Versio	<b>1.0</b>

	<b>Akkreditoidut suureet ja mittausalueet</b>		TVOC	1 – 1000 ppm (prop. ekv.)
	Päästömittausjärjestelmän QAL2- ja AST-vertailumittaukset ja laskennat		Kosteus	1 til.-% - kylläinen kaasu
	Hiukkaset	1 mg/m <sup>3</sup> n – 1 g/m <sup>3</sup> n	Virtaus	5 – 30 m/s
	SO <sub>2</sub>	1 - 1000 ppm	HCl-näytteenotto	
	NO <sub>x</sub>	1 – 1000 ppm	HF-näytteenotto	
	O <sub>2</sub>	0 - 21 %-v	Raskasmetalli- ja Hg-näytteenotto	
	CO	1 – 5000 ppm	PCDD/F-yhdisteet sekä dioksiinien kaltaiset	
	CO <sub>2</sub>	0,5 – 20 %-v	PCB-yhdisteet, näytteenotto	

## SISÄLTÖ

<b>YHTEENVETO</b>	<b>1</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>2</b>
<b>2. KOHTEEN KUVAUS</b>	<b>2</b>
2.1 Mittauskohteet ja paikat	2
2.2 Prosessin tila	2
<b>3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT</b>	<b>2</b>
3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto	2
3.2 Poikkeamat	3
3.3 Mittausepävarmuus	3
<b>4. MITTAUSTULOKSET</b>	<b>4</b>
<b>5. TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>6</b>

## LIITTEET

**Liite 1 Mittauspaikkojen dimensiot**

**Liite 2 Näytekohtaiset tiedot**

**Liite 3 Tutkimustodistukset**

## YHTEENVETO

Tilaaaja: Terrafame Oy  
 Talvivaarantie 66  
 88120 TUHKAKYLÄ

Aika: 2.-4.12.2019

Mittaaaja: Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu  
 Jouko Virkkala

Tilaaajan edustaja  
 mittauksissa: laitoshenkilökunta

Mittauksissa määritettiin Terrafame Oy:n kaivoksella rikkivety- ja rikkidioksidipitoisuuksia. Laitos toimii toiminnan harjoittajan mukaan mittauksen aikana normaalisti. Kohteessa Saostuslinjat 1&2 linja 1 ei ollut käytössä, mittaukset tehty vain linjasta 2.

Rikkivetymittauksen tuloksia verrattiin ympäristölupapäätöksen (Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvoihin. H<sub>2</sub>S-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

Rikkidioksidipitoisuuksien arvoja verrattiin lupapäätöksen Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

### Taulukko. Yhteenveto H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-tuloksista, kaivos Terrafame Oy, ja raja-arvo.

	H <sub>2</sub> S-pitoisuus* (mg/m <sup>3</sup> n)	SO <sub>2</sub> -pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n)
<b>Terrafame Oy, kaivos</b>		
<i>Raja-arvo: ympäristölupapäätös 36/2014/1</i>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>Mitatut tulokset:</i>		
Saostuslinjat 1 & 2 (H <sub>2</sub> S imeytys)	<2,6	5,1 ± 2,1
Varastosäiliöt	<3,5	<0,7
Esineutraloinnin nauhasuodin	<1,9	3,7 ± 1,5
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	<1,7	8,5 ± 4,1
Sakeuttimet	<2,8	6,0 ± 2,7
Rautasaostuslinjat 1 & 2	<2,7	<0,6
Neutralointireaktori	<2,4	<1,4
Kaskadipesurin jälkeen	<2,0	1,4 ± 0,5

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\*ei akkreditoitu mittaustulos

# 1. JOHDANTO

Terrafame Oy:n kaivoksella tehtiin ympäristölupapäätöksessä veloitettut rikkivetymittaukset. Mittaustuloksia verrattiin ympäristöluvan raja-arvoihin. Lisäksi samoista kohteista mitattiin rikkidioksidipitoisuuksia.

## 2. KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Mittauskohteet ja paikat

Mittaukset tehtiin kahdeksassa kohteesta. Mittauspaikkojen dimensiot on esitetty liitteessä 1.

#### 1.Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imeytys)

Mittaus tehtiin vaakakanavasta, jonka halkaisija oli 260 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 2.Varastosäiliöt

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 630 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 3. Esineutraloinnin nauhasuodin

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 570 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 4.Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 650 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 5.Sakeuttimet

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 800 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 6.Rautasaostuslinjat 1& 2

Mittaus tehtiin vaakakanavasta, jonka halkaisija oli 510 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 7.Neutralointireaktori

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 540 mm. Paikka täyttää standardin SFS EN 15259 vaatimukset virtauksen häiriöttömyyden osalta.

#### 8.Kaskadipesurin jälkeen

Mittaus tehtiin pystykanavasta, jonka halkaisija oli 410 mm. Paikka ei täytä standardin SFS EN 15259 vaatimuksia virtauksen häiriöttömyyden osalta.

### 2.2 Prosessin tila

Toiminnanharjoittajan mukaan laitokset ja niiden prosessit toimivat mittausten aikana normaalisti.

## 3. MITTAUKSET JA MENETELMÄT

### 3.1 Mittausmenetelmät ja -laitteisto

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Mittaukset suoritettiin standardien ja sisäisten ohjeiden mukaisesti. Mittausten perusteella annetut lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin. Raportissa esitetyt tulokset edustavat mittaushetken tilannetta.

Käytetyt mittausmenetelmät on esitetty taulukossa 1.



**Taulukko 1. Mittausmenetelmät.**

Parametri	Menetelmä ja standardi	Akkreditoitu mittausalue
Tilavuusvirta	Mikromanometri, pitot ISO 10780, SFS 5624	Virtausnopeudella 5-30 m/s
Kosteus	Lauhdutus, gravimetrinen SFS-EN 14790	1 til.-% -kylläinen kaasu
Lämpötila	Termoelementti SFS 5624	20-400 °C
SO <sub>2</sub>	IR-absorptio, jaksottainen SFS-EN 14791	1-1000 ppm
H <sub>2</sub> S*	Absorptio, jaksottainen	-

\*Menetelmä ei kuulu akkreditoituun pätevyysalueeseen

Poistokaasujen tila ja virtaama määritettiin standardin ISO 10780 mukaisesti. Poistokaasujen tilavuusvirtaukset määritettiin mittaamalla kaasun nopeusjakauma kanavan halkaisijalla. Kaasun nopeus määritettiin dynaamisen paineen avulla mittaamalla paine S-tyypin Pitot-putkella ja mikromanometrillä.

H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>- pitoisuus määritettiin jaksottaisella märkäkemiallisella näytteenotolla (absorptio liuokseen). H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-näytteitä otettiin kustakin kohteesta kolme, kestoaltaan 40-50 minuuttia. Ilmoitettu tulos on näiden keskiarvo. Lisäksi otettiin kenttänollanäyte.

Kaikki näytteet analysoi Eurofins Environment Testing Finland Oy (FINASin akkreditoima testauslaboratorio T039).

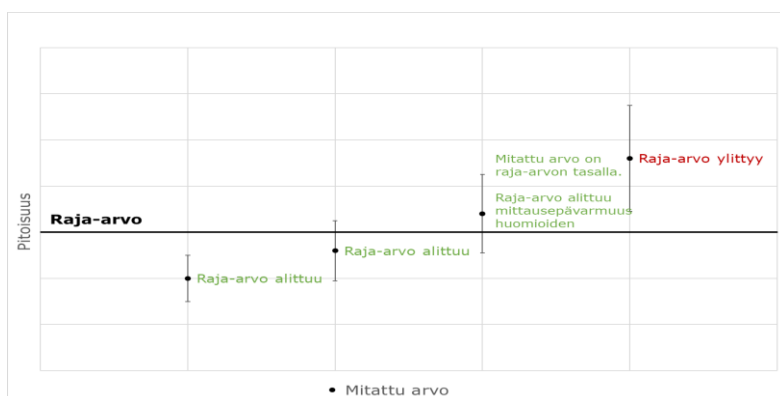
### 3.2 Poikkeamat

Isokineettisyysuhde ei täyttänyt standardin vaatimuksia missään mittauskohteessa. Kohteissa 4 ja 5, virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde ei täytä standardin vaatimuksia. Kohteissa 2 ja 5 standardin vaatimus minimipaineesta ei täyty.

### 3.3 Mittausepävarmuus

Päästömittaustuloksen kokonaisepävarmuus koostuu mittalaitteiston ja menetelmän sekä mittaustapahtuman epätarkkuuksista. Epävarmuustekijät arvioitiin mittaauksittain ja laitteittain. Mittausepävarmuudet on laskettu FINAS S 12/1992 antaman suosituksen sekä ISO:n oppaan GUM 1995 mukaisesti. Akkreditoitujen mittausten kokonaisepävarmuudet on esitetty mittaustulosten yhteydessä taulukoissa (luottamusväliillä 95 %). Jaksottaisilla näytteenottomenetelmillä kerättyjen orgaanisten ja epäorgaanisten yhdisteiden pitoisuuksille on annettu mittaushohtainen epävarmuus, joka sisältää sekä näytteenotosta että analyysistä johtuvat osatekijät.

Arvioidessa ylittääkö mittaustulos raja-arvon, mittausepävarmuutta tulkitaan, kuten esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1. Mittausepävarmuuden tulkitsemisen periaate mittaustulosta raja-arvoon verrattessa.**

## 4. MITTAUSTULOKSET

Rikkivetymittausten tulokset on esitetty kohteittain taulukossa 2, ja rikkidioksidimittausten tulokset kohteittain taulukossa 3.

**Taulukko 2. Rikkivetymittausten tulokset, Terrafame Oy:n kaivos, 2.-4.12.2019.**

Kohde	Näyte	Tilavuusvirta, kuiva [m <sup>3</sup> n/s]	Lämpötila [°C]	H <sub>2</sub> S- pitoisuus* [mg/m <sup>3</sup> n]	H <sub>2</sub> S-päästö* [g/h]
Saostuslinjat 1 & 2 (H <sub>2</sub> S imeytys)	1.1	0,6 ± 0,1	35 ± 3	<2,6	<5,6
	1.2	0,7 ± 0,2	35 ± 3	<1,8	<4,4
	1.3	0,8 ± 0,2	35 ± 3	<1,9	<5,4
	<b>Keskiarvo</b>	<b>0,7 ± 0,2</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>&lt;2,6</b>	<b>&lt;5,6</b>
Varastosäiliöt	2.1	1,9 ± 0,4	35 ± 3	<2,0	<13
	2.2	2,0 ± 0,5	35 ± 3	<2,0	<14
	2.3	2,1 ± 0,5	34 ± 3	<3,5	<26
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,0 ± 0,5</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>&lt;3,5</b>	<b>&lt;26</b>
Esineutraloinnin nauhasuodin	3.1	3,3 ± 0,7	17 ± 3	<1,9	<22
	3.2	3,7 ± 0,9	17 ± 3	<1,6	<21
	3.3	4,1 ± 0,9	16 ± 3	<1,8	<26
	<b>Keskiarvo</b>	<b>3,7 ± 0,8</b>	<b>17 ± 3</b>	<b>&lt;1,9</b>	<b>&lt;26</b>
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	4.1	5,5 ± 1,2	28 ± 3	<1,4	<29
	4.2	5,4 ± 1,3	28 ± 3	<1,7	<33
	4.3	5,4 ± 1,2	28 ± 3	<1,6	<32
	<b>Keskiarvo</b>	<b>5,4 ± 1,2</b>	<b>28 ± 3</b>	<b>&lt;1,7</b>	<b>&lt;33</b>
Sakeuttimet	5.1	5,1 ± 1,5	36 ± 3	5,5 ± 1,8	100 ± 40
	5.2	5,8 ± 2,0	35 ± 3	<1,9	<39
	5.3	6,6 ± 1,6	34 ± 3	<2,8	<67
	<b>Keskiarvo</b>	<b>5,8 ± 1,7</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>&lt;2,8</b>	<b>&lt;67</b>
Rautasaostuslinjat 1 & 2	6.1	2,3 ± 0,5	29 ± 3	<2,2	<18
	6.2	1,8 ± 0,4	34 ± 3	<2,7	<17
	6.3	1,4 ± 0,3	33 ± 3	<1,8	<9,3
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,8 ± 0,4</b>	<b>32 ± 3</b>	<b>&lt;2,7</b>	<b>&lt;18</b>
Neutralointireaktori	7.1	0,9 ± 0,2	49 ± 3	<1,9	<6,5
	7.2	1,0 ± 0,2	49 ± 3	<2,4	<8,2
	7.3	1,0 ± 0,2	49 ± 3	<2,3	<8,0
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,0 ± 0,2</b>	<b>49 ± 3</b>	<b>&lt;2,4</b>	<b>&lt;8,2</b>
Kaskadipesurin jälkeen	8.1	2,2 ± 0,5	37 ± 3	<1,7	<13
	8.2	2,2 ± 0,5	37 ± 3	<1,8	<14
	8.3	2,2 ± 0,5	37 ± 3	<2,0	<16
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,2 ± 0,5</b>	<b>37 ± 3</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;16</b>

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

Taulukko 3. Rikkidioksidimittausten tulokset, Terrafame Oy:n kaivos, 2.-4.12.2019.

Kohde	Näyte	Tilavuusvirta, kuiva [m <sup>3</sup> n/s]	Lämpötila [°C]	SO <sub>2</sub> - pitoisuus [mg/m <sup>3</sup> n]	SO <sub>2</sub> -päästö [g/h]
Saostuslinjat 1 & 2 (H <sub>2</sub> S imeytys)	1.1	0,6 ± 0,1	35 ± 3	4,4 ± 1,4	9,5 ± 3,7
	1.2	0,7 ± 0,2	35 ± 3	10 ± 3	25 ± 10
	1.3	0,8 ± 0,2	35 ± 3	0,7 ± 0,2	2,0 ± 0,8
	<b>Keskiarvo</b>	<b>0,7 ± 0,2</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>5,1 ± 2,1</b>	<b>12 ± 6</b>
Varastosäiliöt	2.1	1,9 ± 0,4	35 ± 3	<0,5	<3,5
	2.2	2,0 ± 0,5	35 ± 3	<0,7	<4,9
	2.3	2,1 ± 0,5	34 ± 3	<0,5	<3,6
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,0 ± 0,5</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>&lt;0,7</b>	<b>&lt;4,9</b>
Esineutraloinnin nauhasuodin	3.1	3,3 ± 0,7	17 ± 3	1,0 ± 0,3	12 ± 5
	3.2	3,7 ± 0,9	17 ± 3	7,3 ± 2,4	97 ± 38
	3.3	4,1 ± 0,9	16 ± 3	2,7 ± 0,9	40 ± 15
	<b>Keskiarvo</b>	<b>3,7 ± 0,8</b>	<b>17 ± 3</b>	<b>3,7 ± 1,5</b>	<b>50 ± 24</b>
Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	4.1	5,5 ± 1,2	28 ± 3	22 ± 7	430 ± 170
	4.2	5,4 ± 1,3	28 ± 3	2,5 ± 0,8	49 ± 20
	4.3	5,4 ± 1,2	28 ± 3	1,1 ± 0,4	22 ± 8
	<b>Keskiarvo</b>	<b>5,4 ± 1,2</b>	<b>28 ± 3</b>	<b>8,5 ± 4,1</b>	<b>170 ± 100</b>
Sakeuttimet	5.1	5,1 ± 1,5	36 ± 3	1,0 ± 0,3	19 ± 8
	5.2	5,8 ± 2,0	35 ± 3	14 ± 5	300 ± 140
	5.3	6,6 ± 1,6	34 ± 3	2,7 ± 0,9	65 ± 26
	<b>Keskiarvo</b>	<b>5,8 ± 1,7</b>	<b>35 ± 3</b>	<b>6,0 ± 2,7</b>	<b>130 ± 80</b>
Rautasaostuslinjat 1 & 2	6.1	2,3 ± 0,5	29 ± 3	<0,4	<2,9
	6.2	1,8 ± 0,4	34 ± 3	<0,6	<4,0
	6.3	1,4 ± 0,3	33 ± 3	<0,6	<3,0
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,8 ± 0,4</b>	<b>32 ± 3</b>	<b>&lt;0,6</b>	<b>&lt;4,0</b>
Neutralointireaktori	7.1	0,9 ± 0,2	49 ± 3	0,6 ± 0,2	2,0 ± 0,8
	7.2	1,0 ± 0,2	49 ± 3	1,0 ± 0,3	3,4 ± 1,3
	7.3	1,0 ± 0,2	49 ± 3	<1,4	<4,9
	<b>Keskiarvo</b>	<b>1,0 ± 0,2</b>	<b>49 ± 3</b>	<b>&lt;1,4</b>	<b>&lt;4,9</b>
Kaskadipesurin jälkeen	8.1	2,2 ± 0,5	37 ± 3	1,5 ± 0,5	12 ± 5
	8.2	2,2 ± 0,5	37 ± 3	1,3 ± 0,4	10 ± 4
	8.3	2,2 ± 0,5	37 ± 3	1,5 ± 0,5	12 ± 5
	<b>Keskiarvo</b>	<b>2,2 ± 0,5</b>	<b>37 ± 3</b>	<b>1,4 ± 0,5</b>	<b>11 ± 4</b>

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittärajän, laskettu määrittärajapitoisuuden perusteella

## 5. TULOSTEN TARKASTELU

Rikkivety mittauksen tuloksia verrattiin ympäristölupapäätöksen (Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvoihin. H<sub>2</sub>S-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n kaikissa mitatuissa kohteissa.

Rikkidioksidipitoisuuksien arvoja verrattiin lupapäätöksen Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat raja-arvon 30 mg/m<sup>3</sup>n, kaikissa mitatuissa kohteissa.

Lahdessa 10. tammikuuta 2020

**RAMBOLL FINLAND OY**

*Ilmanlaatu ja melu*

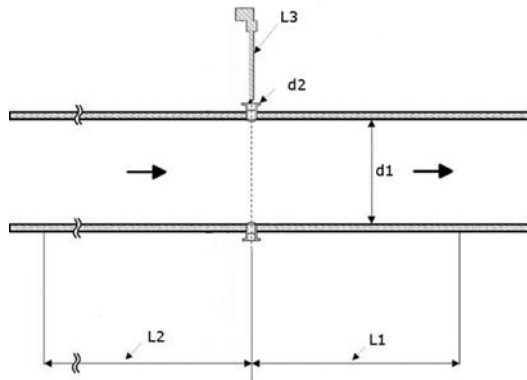


Tuomo Salmikangas  
mittausinsinööri



Sari Tammisto  
projektipäällikkö

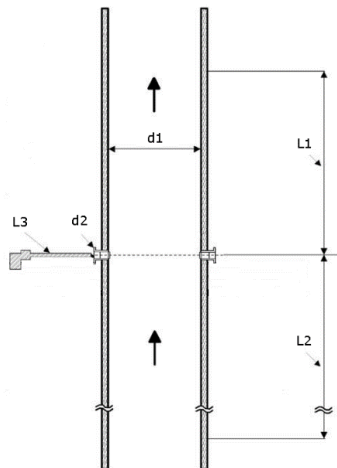
## LIITE 1 MITTAUSPAIKKOJEN DIMENSIOT



Kuva 1. Mittauspaikka 1, Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imeytys).

Taulukko 1. Mittauspaikan 1 dimensiot, Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imeytys).

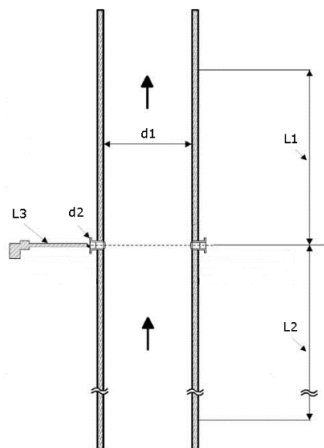
<b>d1 (mm)</b>	260
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	<2*d1, mutka
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	<5*d1, mutka
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 2. Mittauspaikka 2, Varastosäiliöt.

Taulukko 2. Mittauspaikan 2 dimensiot, Varastosäiliöt.

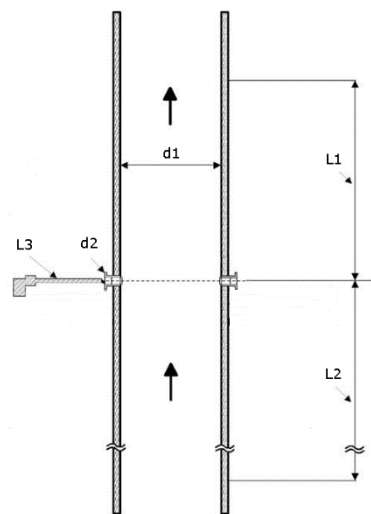
<b>d1 (mm)</b>	630
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	>2*d1
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	<5*d1
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



**Kuva 3. Mittauspaikka 3, Esineutraloinnin nauhasuodin.**

**Taulukko 3. Mittauspaikan 3 dimensiot, Esineutraloinnin nauhasuodin.**

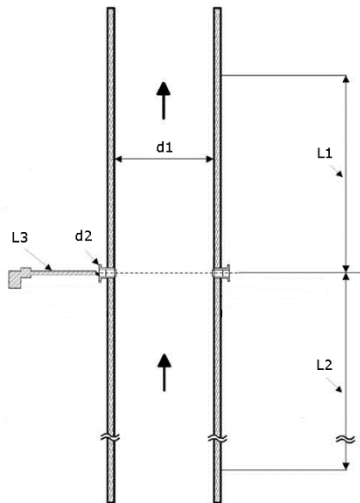
<b>d1 (mm)</b>	570
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



**Kuva 4. Mittauspaikka 4, Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen.**

**Taulukko 4. Mittauspaikan 4 dimensiot, Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen.**

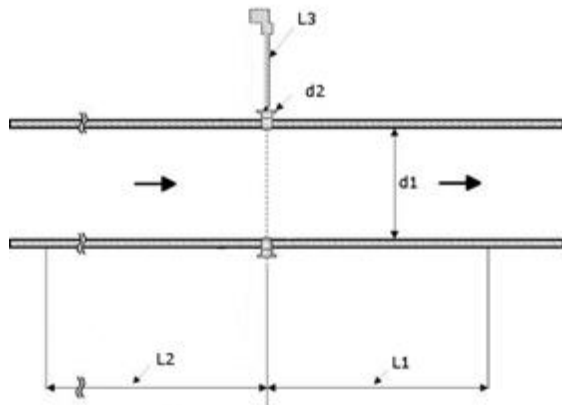
<b>d1 (mm)</b>	600
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2 \cdot d1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5 \cdot d1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 5. Mittauspaikka 5, Sakeuttimet.

Taulukko 5. Mittauspaikan 5 dimensiot, Sakeuttimet

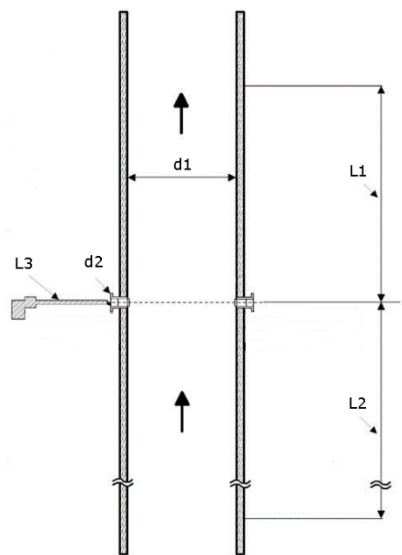
<b>d1 (mm)</b>	800
<b>d2, yhtein sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2*d1$
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5*d1$
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 6. Mittauspaikka 6, Rautasaostuslinjat 1 & 2.

Taulukko 6. Mittauspaikan 6 dimensiot, Rautasaostuslinjat 1 & 2.

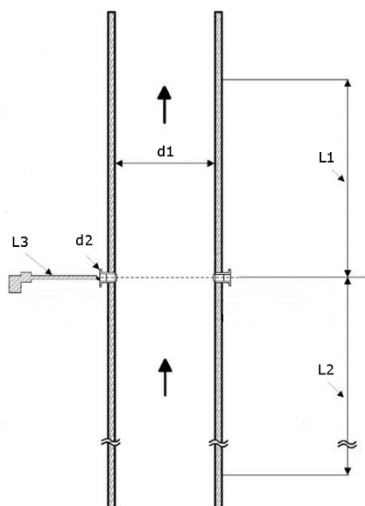
<b>d1 (mm)</b>	510
<b>d2, yhtein sisämitta (mm)</b>	10
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	$<2*d1$ , mutka
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	$<5*d1$ , mutka
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 7. Mittauspaikka 7, Neutralointireaktori.

Taulukko 7. Mittauspaikan 7 dimensiot, Neutralointireaktori.

<b>d1 (mm)</b>	540
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	>2*d1, mutka
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	>5*d1, mutka
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



Kuva 8. Mittauspaikka 8, Kaskadipesurin jälkeen.

Taulukko 8. Mittauspaikka 8, Kaskadipesurin jälkeen.

<b>d1 (mm)</b>	410
<b>d2, yhteen sisämitta (mm)</b>	15
<b>L1, häiriötön kanavan pituus yhteen jälkeen (m; häiriökohde)</b>	1,8; säiliö
<b>L2, häiriötön kanavan pituus ennen yhdettä (m; häiriökohde)</b>	0,4; piipun pää
<b>L3, vapaa tila takana (m; rajoittava rakenne)</b>	-



## LIITE 2 NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

### Saostuslinjat 1 & 2 (H<sub>2</sub>S imeytys)

Kohde			
Näyte	1,1	1,1	1,3
Päivämäärä	3.12.2019	3.12.2019	3.12.2019
Kellonaika	17.18 - 17.58	18.03 - 18.43	18.47 - 19.27
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Saostuslinjat 1 & 2	Saostuslinjat 1 & 2	Saostuslinjat 1 & 2
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,32 < 3:1)	Ok (1,72 < 3:1)	Ok (1,20 < 3:1)
Minimipaine	Ok (109 Pa > 5 Pa)	Ok (109 Pa > 5 Pa)	Ok (222 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95–115 %	Vaatimus ei täyty (295 %)	Vaatimus ei täyty (256 %)	Vaatimus ei täyty (226 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	35 ± 3	35 ± 3	35 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	3,7 ± 0,2	3,7 ± 0,2	3,7 ± 0,2
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	14,4 ± 3,2	16,6 ± 4,1	18,8 ± 4,1
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tositila)	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,2	1,0 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	2 170 ± 480	2 500 ± 610	2 830 ± 620
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<2,5	<1,7	<1,8
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<2,6	<1,8	<1,9
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<5,6	<4,4	<5,4
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	4,2 ± 1,3	9,8 ± 3,1	0,69 ± 0,22
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	4,4 ± 1,4	10 ± 3	0,71 ± 0,23
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	9,5 ± 3,7	25 ± 10	2,0 ± 0,8

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Varastosäiliöt

Kohde			
Näyte	2,1	2,2	2,3
Päivämäärä	4.12.2019	4.12.2019	4.12.2019
Kellonaika	11.24 - 12.04	12.08 - 12.48	12.53 - 13.33
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Varastosäiliöt	Varastosäiliöt	Varastosäiliöt
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Vaatus ei täyty (1 153,26 $\geq$ 3:1)	Vaatus ei täyty (1 280,62 $\geq$ 3:1)	Vaatus ei täyty (1 280,62 $\geq$ 3:1)
Minimipaine	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatus ei täyty (560 %)	Vaatus ei täyty (528 %)	Vaatus ei täyty (499 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	35 $\pm$ 3	35 $\pm$ 3	34 $\pm$ 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	3,7 $\pm$ 0,2	3,7 $\pm$ 0,2	3,7 $\pm$ 0,2
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	7,3 $\pm$ 1,7	7,8 $\pm$ 2,1	8,2 $\pm$ 1,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tostitila)	2,3 $\pm$ 0,5	2,4 $\pm$ 0,7	2,6 $\pm$ 0,6
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, kostea)	1,9 $\pm$ 0,5	2,0 $\pm$ 0,6	2,2 $\pm$ 0,5
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, kuiva)	1,9 $\pm$ 0,4	2,0 $\pm$ 0,5	2,1 $\pm$ 0,5
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /h, kuiva)	6 700 $\pm$ 1 570	7 100 $\pm$ 1 920	7 510 $\pm$ 1 760
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<1,9	<2,0	<3,3
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<2,0	<2,0	<3,5
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<13	<14	<26
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<0,50	<0,67	<0,46
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<0,52	<0,70	<0,47
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<3,5	<4,9	<3,6

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Esineutraloinnin nauhasuodin

Kohde			
Näyte	3,1	3,2	3,3
Päivämäärä	3.12.2019	3.12.2019	3.12.2019
Kellonaika	08.57 - 09.37	09.44 - 10.24	10.27 - 11.07
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Esineutraloinnin nauhasuodin	Esineutraloinnin nauhasuodin	Esineutraloinnin nauhasuodin
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,64 < 3:1)	Ok (1,90 < 3:1)	Ok (1,41 < 3:1)
Minimipaine	Ok (79 Pa > 5 Pa)	Ok (79 Pa > 5 Pa)	Ok (143 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95–115 %	Vaatimus ei täyty (259 %)	Vaatimus ei täyty (231 %)	Vaatimus ei täyty (209 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	17 ± 3	17 ± 3	16 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	14,3 ± 3,1	16,0 ± 3,7	17,7 ± 3,8
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tositila)	3,7 ± 0,8	4,1 ± 0,9	4,5 ± 1,0
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	3,3 ± 0,7	3,7 ± 0,9	4,1 ± 0,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	3,3 ± 0,7	3,7 ± 0,9	4,1 ± 0,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	11 760 ± 2 530	13 170 ± 3 060	14 590 ± 3 140
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<1,9	<1,6	<1,8
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<1,9	<1,6	<1,8
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<22	<21	<26
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	1,0 ± 0,3	7,3 ± 2,3	2,7 ± 0,9
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	1,0 ± 0,3	7,3 ± 2,4	2,7 ± 0,9
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	12 ± 5	97 ± 38	40 ± 15

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen

Kohde			
Näyte	4,1	4,2	4,3
Päivämäärä	3.12.2019	3.12.2019	3.12.2019
Kellonaika	11.36 - 12.16	12.30 - 13.10	13.18 - 13.58
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen	Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (2,32 < 3:1)	Vaatus ei täyty (5,28 ≥ 3:1)	Vaatus ei täyty (5,27 ≥ 3:1)
Minimipaine	Ok (140 Pa > 5 Pa)	Ok (27 Pa > 5 Pa)	Ok (27 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatus ei täyty (170 %)	Vaatus ei täyty (172 %)	Vaatus ei täyty (175 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	28 ± 3	28 ± 3	28 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	22,6 ± 4,9	22,2 ± 5,4	21,9 ± 4,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tostitila)	6,4 ± 1,4	6,3 ± 1,5	6,2 ± 1,4
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	5,6 ± 1,2	5,5 ± 1,3	5,4 ± 1,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	5,5 ± 1,2	5,4 ± 1,3	5,4 ± 1,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	19 850 ± 4 330	19 610 ± 4 750	19 370 ± 4 300
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<1,4	<1,7	<1,6
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<1,4	<1,7	<1,6
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<29	<33	<32
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	22 ± 7	2,5 ± 0,8	1,1 ± 0,4
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	22 ± 7	2,5 ± 0,8	1,1 ± 0,4
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	430 ± 170	49 ± 20	22 ± 8

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajan, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Sakeuttimet

Kohde			
Näyte	5,1	5,2	5,3
Päivämäärä	3.12.2019	3.12.2019	3.12.2019
Kellonaika	14.24 - 15.04	15.13 - 15.53	16.01 - 16.41
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Sakeuttimet	Sakeuttimet	Sakeuttimet
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Vaatus ei täyty (2 685,14 $\geq$ 3:1)	Vaatus ei täyty (2 685,14 $\geq$ 3:1)	Vaatus ei täyty (2 660,83 $\geq$ 3:1)
Minimipaine	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (0,0001 Pa $\leq$ 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatus ei täyty (328 %)	Vaatus ei täyty (286 %)	Vaatus ei täyty (254 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	36 $\pm$ 3	35 $\pm$ 3	34 $\pm$ 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	2,4 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	12,2 $\pm$ 3,6	13,9 $\pm$ 4,7	15,7 $\pm$ 3,8
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tostitila)	6,1 $\pm$ 1,8	7,0 $\pm$ 2,4	7,9 $\pm$ 1,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, kostea)	5,2 $\pm$ 1,5	6,0 $\pm$ 2,0	6,8 $\pm$ 1,6
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, kuiva)	5,1 $\pm$ 1,5	5,8 $\pm$ 2,0	6,6 $\pm$ 1,6
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /h, kuiva)	18 360 $\pm$ 5 400	21 050 $\pm$ 7 160	23 750 $\pm$ 5 790
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	5,3 $\pm$ 1,7	<1,8	<2,8
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	5,5 $\pm$ 1,8	<1,9	<2,8
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	100 $\pm$ 40	<39	<67
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	1,00 $\pm$ 0,32	14 $\pm$ 4	2,7 $\pm$ 0,9
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	1,0 $\pm$ 0,3	14 $\pm$ 5	2,7 $\pm$ 0,9
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	19 $\pm$ 8	300 $\pm$ 140	65 $\pm$ 26

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Rautasostuslinjat 1 &amp; 2

Kohde			
Näyte	6,1	6,2	6,3
Päivämäärä	4.12.2019	4.12.2019	4.12.2019
Kellonaika	14.14 - 15.04	15.08 - 15.48	15.51 - 16.31
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Rautasostuslinjat 1 & 2	Rautasostuslinjat 1 & 2	Rautasostuslinjat 1 & 2
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,35 < 3:1)	Ok (1,08 < 3:1)	Ok (1,21 < 3:1)
Minimipaine	Ok (314 Pa > 5 Pa)	Ok (208 Pa > 5 Pa)	Ok (114 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatimus ei täyty (146 %)	Vaatimus ei täyty (234 %)	Vaatimus ei täyty (299 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	29 ± 3	34 ± 3	33 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	22,2 ± 5,0	17,7 ± 3,8	13,7 ± 2,9
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tositila)	2,8 ± 0,6	2,2 ± 0,5	1,7 ± 0,4
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	2,4 ± 0,5	1,9 ± 0,4	1,4 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	2,3 ± 0,5	1,8 ± 0,4	1,4 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	8 290 ± 1 850	6 460 ± 1 380	5 040 ± 1 080
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<2,1	<2,6	<1,8
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<2,2	<2,7	<1,8
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<18	<17	<9,3
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<0,33	<0,60	<0,58
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<0,35	<0,62	<0,60
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<2,9	<4,0	<3,0

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajaa, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Neutralointireaktori

Kohde			
Näyte	7,1	7,2	7,3
Päivämäärä	4.12.2019	4.12.2019	4.12.2019
Kellonaika	08.51 - 09.31	09.35 - 10.15	10.18 - 10.58
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Neutralointireaktori	Neutralointireaktori	Neutralointireaktori
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,34 < 3:1)	Ok (1,44 < 3:1)	Ok (1,44 < 3:1)
Minimipaine	Ok (15 Pa > 5 Pa)	Ok (15 Pa > 5 Pa)	Ok (15 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95–115 %	Vaatus ei täyty (820 %)	Vaatus ei täyty (806 %)	Vaatus ei täyty (793 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	49 ± 3	49 ± 3	49 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	9,8 ± 0,6	9,8 ± 0,6	9,8 ± 0,6
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	5,7 ± 1,2	5,8 ± 1,3	5,9 ± 1,3
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tositila)	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	0,9 ± 0,2	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	3 410 ± 740	3 470 ± 800	3 530 ± 760
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<1,7	<2,1	<2,1
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<1,9	<2,4	<2,3
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<6,5	<8,2	<8,0
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	0,53 ± 0,17	0,88 ± 0,28	<1,2
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	0,58 ± 0,19	0,98 ± 0,31	<1,4
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	2,0 ± 0,8	3,4 ± 1,3	<4,9

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjärajan, laskettu määrittäjärajapitoisuuden perusteella

## Kaskadipesurin jälkeen

Kohde			
Näyte	8,1	8,2	8,3
Päivämäärä	2.12.2019	2.12.2019	2.12.2019
Kellonaika	15.55 - 16.35	17.35 - 18.15	18.23 - 19.03
Tilaaaja	Terrafame	Terrafame	Terrafame
Mittauskohde	Kaskadipesurin jälkeen	Kaskadipesurin jälkeen	Kaskadipesurin jälkeen
Prosessin tila	normaali	normaali	normaali
<b>Mittauksen lisätiedot</b>			
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,70 < 3:1)	Ok (1,70 < 3:1)	Ok (1,70 < 3:1)
Minimipaine	Ok (170 Pa > 5 Pa)	Ok (170 Pa > 5 Pa)	Ok (170 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatimus ei täyty (197 %)	Vaatimus ei täyty (197 %)	Vaatimus ei täyty (197 %)
Negatiivinen virtaus?	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)	Ok (ei negatiivista virtausta)
Vuototestin tulos	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)	Ok (vuotovirtaus < 2 %)
Virtauksen suunta, kulma alle 15° keskilinjasta	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)	Ok (kulma < 15°)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	-	-	-
<b>Poistokaasu</b>			
Kanavan lämpötila (°C)	37 ± 3	37 ± 3	37 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	19,9 ± 4,3	19,9 ± 4,3	19,9 ± 4,3
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> /s, tositila)	2,6 ± 0,6	2,6 ± 0,6	2,6 ± 0,6
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kostea)	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,5
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/s, kuiva)	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,5
Tilavuusvirtaus (m <sup>3</sup> n/h, kuiva)	7 990 ± 1 720	7 990 ± 1 720	7 990 ± 1 720
<b>Rikkivety (H<sub>2</sub>S)*</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	<1,7	<1,8	<2,0
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	<1,7	<1,8	<2,0
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	<13	<14	<16
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>			
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	1,5 ± 0,5	1,3 ± 0,4	1,5 ± 0,5
Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	1,5 ± 0,5	1,3 ± 0,4	1,5 ± 0,5
Ominaispäästö (mg/MJ)	-	-	-
Päästö (g/h)	12 ± 5	10 ± 4	12 ± 5

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua

\* ei akkreditoitu mittaustulos

< alle määrittäjänsä, laskettu määrittäjänsä pitoisuuden perusteella



## LIITE 3 TUTKIMUSTODISTUKSET



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-045814-01      Sivu 1/2  
Päivämäärä 13.12.2019  
Näyte saapui 10.12.2019  
Tutkimusno EUAA56-00038697  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala / Asiakas  
Asiakkaan viite 1510046315-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

### Päästömittaus

Näyttenumero	750-2019-00080561	750-2019-00080562	750-2019-00080563	750-2019-00080564	750-2019-00080565
Näytteen nimi	3.12.19 11SO2	3.12.19 12SO2	3.12.19 13SO2	4.12.19 71SO2	4.12.19 72SO2
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	04.12.2019	04.12.2019
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	5,8	9,3	0,97	0,61
Tilavuus	RZE55 ml	93	100	94	87
Näyttenumero	750-2019-00080566	750-2019-00080567	750-2019-00080568	750-2019-00080569	750-2019-00080570
Näytteen nimi	4.12.19 73SO2	4.12.19 21SO2	4.12.19 22SO2	4.12.19 23SO2	4.12.19 61SO2
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	<1,0	<0,5	<0,5	<0,50
Tilavuus	RZE55 ml	140	108	129	106
Näyttenumero	750-2019-00080571	750-2019-00080572			
Näytteen nimi	4.12.19 62SO2	4.12.19 63SO2			
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut			
Näytteenottoaika	04.12.2019	04.12.2019			
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	<0,50	<0,50		
Tilavuus	RZE55 ml	105	105		

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-045814-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 13.12.2019

Näyte saapui 10.12.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZB86	Sulfaatti (SO <sub>4</sub> ), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0.5	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ T039
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

*Salla Partio*

Salla Partio +358 44 742 1564  
Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-045816-01 Sivu 1/2  
Päivämäärä 13.12.2019  
Näyte saapui 10.12.2019  
Tutkimusnro EUAA56-00038686  
Asiakasnro RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala / Asiakas  
Asiakkaan viite 1510046315-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

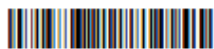
### Päästömittaus

Näyttenumero	750-2019-00080514	750-2019-00080515	750-2019-00080516	750-2019-00080517	750-2019-00080518	
<b>Näytteen nimi</b>	2.12.19 81SO2	2.12.19 82SO2	2.12.19 82SO2	3.12.19 31SO2	3.12.19 32SO2	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	02.12.2019	02.12.2019	02.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	1,6	1,2	1,6	1,0	8,8
Tilavuus	RZE55 ml	96	112	109	107	97
Näyttenumero	750-2019-00080519	750-2019-00080520	750-2019-00080521	750-2019-00080522	750-2019-00080523	
<b>Näytteen nimi</b>	3.12.19 33SO2	3.12.19 41SO2	3.12.19 42SO2	3.12.19 43SO2	3.12.19 51SO2	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottoaika</b>	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	3,2	30	2,6	1,1	1,4
Tilavuus	RZE55 ml	102	87	111	109	100
Näyttenumero	750-2019-00080524	750-2019-00080525				
<b>Näytteen nimi</b>	3.12.19 52SO2	3.12.19 53SO2				
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut				
<b>Näytteenottoaika</b>	03.12.2019	03.12.2019				
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l	16	2,7			
Tilavuus	RZE55 ml	96	102			

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-045816-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 13.12.2019

Näyte saapui 10.12.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZB86	Sulfaatti (SO <sub>4</sub> ), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0.5	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ T039
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
 Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

+35 840 356 7895  
 ask@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-046131-01 Sivu 1/2  
Päivämäärä 17.12.2019  
Näyte saapui 10.12.2019  
Tutkimusno EUAA56-00038700  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala / Asiakas  
Asiakkaan viite 1510046315-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

### Päästömittaus

Näyttenumero	750-2019-00080576	750-2019-00080577	750-2019-00080578	750-2019-00080579	750-2019-00080580
<b>Näytteen nimi</b>	3.12.19 11H2S	3.12.19 12H2S	3.12.19 13H2S	4.12.19 71H2S	4.12.19 72H2S
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteenottoaika</b>	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	04.12.2019	04.12.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	123	136	126	129
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2019-00080581	750-2019-00080582	750-2019-00080583	750-2019-00080584	750-2019-00080585
<b>Näytteen nimi</b>	4.12.19 73H2S	4.12.19 21H2S	4.12.19 22H2S	4.12.19 23H2S	4.12.19 61H2S
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteenottoaika</b>	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019	04.12.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	119	140	134	137
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2019-00080586	750-2019-00080587			
<b>Näytteen nimi</b>	4.12.19 62H2S	4.12.19 63H2S			
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut			
<b>Näytteenottoaika</b>	04.12.2019	04.12.2019			
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	141	114		
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1,0	<1,0		
	H2S/näyte				

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-046131-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 17.12.2019

Näyte saapui 10.12.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			E	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H <sub>2</sub> S), 7783-06-4			E	SFS 5293	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
----	--	-------------------

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
 Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

+35 840 356 7895  
 ask@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



**Ramboll Finland Oy**  
**Sauli Lundström**  
 Itsehallintokuja 3  
 02600 Espoo  
 FINLAND  
 s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

**Tutkimustodistus AR-19-RZ-046137-01** **Sivu 1/2**  
**Päivämäärä 17.12.2019**  
**Näyte saapui 10.12.2019**  
**Tutkimusno EUAA56-00038691**  
**Asiakasno RZ0000604**  
**Näytteenottaja Jouko Virkkala / Asiakas**  
**Asiakkaan viite 1510046315-012**  
**Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio**

### Päästömittaus

Näyttenumero	750-2019-00080539	750-2019-00080540	750-2019-00080541	750-2019-00080542	750-2019-00080543
<b>Näytteen nimi</b>	2.12.19 81H2S	2.12.19 82H2S	2.12.19 83H2S	3.12.19 31H2S	3.12.19 32H2S
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteenottoaika</b>	02.12.2019	02.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	111	113	134	132
Rikkivety (H2S)	RZBAS mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2019-00080544	750-2019-00080545	750-2019-00080546	750-2019-00080547	750-2019-00080548
<b>Näytteen nimi</b>	3.12.19 33H2S	3.12.19 41H2S	3.12.19 42H2S	3.12.19 43H2S	3.12.19 51H2S
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteenottoaika</b>	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	124	104	110	109
Rikkivety (H2S)	RZBAS mg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	H2S/näyte				3,0
Näyttenumero	750-2019-00080549	750-2019-00080550			
<b>Näytteen nimi</b>	3.12.19 52H2S	3.12.19 53H2S			
<b>Näytteen kuvaus</b>	Savukaasut	Savukaasut			
<b>Näytteenottoaika</b>	03.12.2019	03.12.2019			
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	109	121		
Rikkivety (H2S)	RZBAS mg	<1,0	<1,0		
	H2S/näyte				

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

+35 840 356 7895  
 ask@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-046137-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 17.12.2019

Näyte saapui 10.12.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H <sub>2</sub> S), 7783-06-4			Ei	SFS 5293	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
----	--	-------------------

Jakelu : jouko.virkkala@ramboli.fi, sari.tammisto@ramboli.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
 Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

+35 840 356 7895  
 aski@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5





Ramboll Finland Oy  
Sauli Lundström  
Itsehallintokuja 3  
02600 Espoo  
FINLAND  
s-posti: sauli.lundstrom@ramboll.fi

Tutkimustodistus AR-19-RZ-046140-01  
Päivämäärä 17.12.2019  
Näyte saapui 10.12.2019  
Tutkimusno EUAA56-00038682  
Asiakasno RZ0000604  
Näytteenottaja Jouko Virkkala / Asiakas  
Asiakkaan viite 1510046315-012  
Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

Sivu 1/2

### Päästömittaus

Näyttenumero	750-2019-00080492	750-2019-00080493	750-2019-00080494	750-2019-00080495
Näytteen nimi	2.12.19 kenttä0-näyte H2S	2.12.19 kemikaali0-näyte H2S	2.12.19 kenttä0-näyte SO2	2.12.19 kemikaali0-näyte SO2
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	02.12.2019	02.12.2019	02.12.2019	02.12.2019
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>				
Sulfaatti (SO4)	RZB86 mg/l		<0,50	<0,50
Tilavuus	RZE55 ml	35	163	55
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg H2S/näyte	<1,0	<1,0	387

Eurofins Environment Testing Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-19-RZ-046140-01

Sivu 2/2

Päivämäärä 17.12.2019

Näyte saapui 10.12.2019

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZB86	Sulfaatti (SO <sub>4</sub> ), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0.5	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ T039
RZE55	Tilavuus			Ei	Sisäinen menetelmä, Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H <sub>2</sub> S), 7783-06-4			Ei	SFS 5293	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : jouko.virkkala@ramboll.fi, sari.tammisto@ramboll.fi

**ALLEKIRJOITUS**

Salla Partio +358 44 742 1564  
 Research Chemist SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**  
 Niemenkatu 73  
 15140 Lahti  
 FINLAND

+35 840 356 7895  
 ask@eurofins.fi  
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5