

Vastaanottaja

Boliden Kevitsa Mining Oy
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Asiakirjatyyppi

Raportti

Päivämäärä

28.2.2018


Projektinro

1510031322-031

BOLIDEN KEVITSA MINING OY ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2017

BOLIDEN KEVITSA MINING OY
ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2017

Päivämäärä	28.2.2018
Laatija	Olli Pärjälä, Jouko Virkkala, Sari Tammisto
Tarkastaja	Sauli Lundström
Projektinumero	1510031322-031
Versio	1.0

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

SISÄLTÖ

	YHTEENVETO	5
1.	JOHDANTO	7
2.	KOHTEEN KUVAUS	7
2.1	Mittauskohde ja polttoaineet	7
2.2	Prosessin tila	8
2.3	Mittauspaikka	8
3.	MITTAUKSET JA MENETELMÄT	8
3.1	Mittausmenetelmät ja -laitteisto	8
3.2	Ominaispäästön laskenta	9
3.3	Poikkeamat	9
3.4	Mittausepävarmuus	10
4.	MITTAUSTULOKSET	10
4.1	Öljykattila K2	10
4.2	Primäärimurska	13
4.3	KPA-kattila	13
4.4	Seula	15
4.5	Sekundääri-/tertiäärimurska	16
5.	TULOSTEN TARKASTELU	17

LIITTEET

Liite 1 K2, Mittauspaikan dimensiot ja hiukkasmittauspisteet

Liite 2 Primäärimurska, Mittauspaikan dimensiot ja hiukkasmittauspisteet

Liite 3 KPA-kattila, Mittauspaikan dimensiot ja hiukkasmittauspisteet

Liite 4 Seula, Mittauspaikan dimensiot ja hiukkasmittauspisteet

Liite 5 Sekundääri-/tertiäärimurska, Mittauspaikan dimensiot ja hiukkasmittauspisteet

Liite 6 K2, mininitehotaso, näytekohtaiset tiedot

Liite 7 K2, maksimitehotaso, näytekohtaiset tiedot

Liite 8 Primäärimurska, näytekohtaiset tiedot

Liite 9 KPA-kattila, näytekohtaiset tiedot

Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, päästömittaus

Liite 10 Seula, näytekohtaiset tiedot

Liite 11 Sekundääri-/tertiärimurska, näytekohtaiset tiedot

Liite 12 Mittaustulosten vertailu

Liite 13 Kuva lämpölaitoksen mittauksista

Liite 14 Kuva primäärimurskan mittauksista

YHTEENVETO

Tilaaaja:	Boliden Kevitsa Mining Oy Kevitsantie 730 99670 Petkula
Aika:	14.-15.11.2017, 8.-9.1.2018
Mittaja:	Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu Jouko Virkkala ja Kari Kaijankoski
Tilaaajan edustaja mittauksissa:	Boliden Kevitsa Mining Oy: laitoshenkilökunta, Mikael Kostamo, ympäristöinsinööri ja Adven Oy: Marko Kurtti
Tarjous:	Boliden Kevitsa Mining Oy_7974_päästömittaukset_2017Tarkennettu, velvoitetarkkailun mukainen päästömittaus, uusinnat

Mittauksissa määritettiin Boliden Kevitsa Mining Oy:n kattilan K2 (öljykattila) savukaasupäästöt sen hetkisillä minimi- ja maksimitehotasoilla sekä KPA-kattilan (kiinteän polttoaineen kattila) savukaasupäästöt ajankohtana saavutetulla tehotasolla. Lisäksi mitattiin primääri- ja sekundääri-/tertiärimurskien poistokaasujen hiukkaspitoisuus. Laitos toimi mittauksen aikana normaalisti.

Arvoja verrattiin ympäristölupapäätöksen (79/2014/1) raja-arvoihin. Sekä kattiloilla että murskilla pitoisuudet alittivat raja-arvot.

Taulukko 1. Yhteenveto tuloksista kattila K2 ja primäärimurska sekä niiden poistokaasujen raja-arvot.

	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =3 %	NO_x (NO ₂ :na, mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =3 %	SO₂ (mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =3 %
K2, polttoaine kevyt polttoöljy			
<i>Raja-arvo: y-lupa (79/2014/1)</i>	50	800	350
<i>Mitatut tulokset:</i>			
Tehotaso: min	<0,1* ± 1,5	108 ± 10	<1* ± <1
Tehotaso: maks	0,5* ± 1,1	190 ± 17	<1* ± <1
Primäärimurska (mg/m ³ n, kuiva)			
<i>Raja-arvo: y-lupa (79/2014/1)</i>	5	-	-
<i>Mitatut tulokset:</i>			
Prosessi: normaali	0,2* ± 0,8	-	-

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

* = tulos alle akkreditoitun mittausalueen

Taulukko 2. Yhteenveto tuloksista KPA-kattila, seula ja sekundääri-/tertiärimurska, sekä niiden poistokaasujen raja-arvot.

	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =6 %	NO_x (NO ₂ :na, mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =6 %	SO₂ (mg/m ³ n, kuiva), O ₂ =6 %
KPA, polttoaine hake			
kosteus 36%			
<i>Raja-arvo: γ-lupa (79/2014/1)</i>	50	400	260
<i>Mitatut tulokset:</i>			
Tehotaso: 2,5MW	0,4 * ± 1,1	124 ± 12	3 ± 0
Seula (mg/m ³ n, kuiva)			
<i>Raja-arvo: γ-lupa (79/2014/1)</i>	5	-	-
<i>Mitatut tulokset:</i>			
Prosessi: normaali	<0,1* ± 0,6	-	-
Sekundääri-/tertiärimurska (mg/m ³ n, kuiva)			
<i>Raja-arvo: γ-lupa (79/2014/1)</i>	5	-	-
<i>Mitatut tulokset:</i>			
Prosessi: normaali	<0,1* ± 0,8	-	-

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

* = tulos alle akkreditoidun mittausalueen

1. JOHDANTO

Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoksella mitattiin tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2017 kattilan K2 ilmapäästöt normaalisti käytettävillä minimi- ja maksimitehotasoilla, sekä primäärimurskan hiukkaspäästöt.

Osa tarkkailuohjelman 2017 mukaisista mittauksista tehtiin tammikuussa 2018. Mittaukset siirtyivät, koska murskaimissa ei ollut valmiina mittaussyhteitä, eikä niitä pystytty tekemään 2017 mittausjakson yhteydessä. Lisäksi KPA-kattilan vesitila paloi puhki, eikä kattilaan voitu mitata kyseisenä ajankohtana. Mittauksissa määritettiin KPA-kattilan savukaasun hiukkas-, NO_x- ja SO₂-pitoisuudet sen hetkisellä teholla, sekä seulan ja sekundääri-/tertiäärimurskan poistokaasujen hiukkaspitoisuudet.

Mittaustuloksia verrattiin ympäristöluvan raja-arvoihin.

2. KOHTEEN KUVAUS

2.1 Mittauskohde ja polttoaineet

Mittaukset suoritettiin lämpölaitoksen kattilalle K2 ja KPA-kattilalle sekä primääri- ja sekundääri-/tertiäärimurskalle. K2 kattila on kevytöljykattila, KPA-kattilan polttoaineena on hake. Kohteiden raja-arvot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Raja-arvot.

Kohde	Mitattavat suureet	Raja-arvo
Primääri-murska	Hiukkaset (PM)	30.6.2016 asti: PM: 10 mg/m ³ (n) 1.7.2016 lähtien: PM: 5 mg/m ³ (n)
Seula ja sekundääri-/tertiäärimurska	Hiukkaset (PM)	30.6.2016 asti: PM: 10 mg/m ³ (n) 1.7.2016 lähtien: PM: 5 mg/m ³ (n)
Öljy-kattila 2 (3,2 MW)	Hiukkaset (PM) NO _x NO ₂ :na SO ₂ O ₂ Virtaus	31.12.2017 asti: PM: 100 mg/m ³ (n) 3 % O ₂ NO ₂ : 800 mg NO ₂ /m ³ 3 % O ₂ SO ₂ : 850 mg/m ³ 3 % O ₂ 1.11.2018 lähtien: PM: 50 mg/m ³ (n) 3 % O ₂ NO ₂ : 800 mg/m ³ (n) 3 % O ₂ SO ₂ : 350 mg/m ³ (n) 3 % O ₂
KPA-kattila (8,9 MW)	Hiukkaset (PM) NO _x NO ₂ :na SO ₂ O ₂ Virtaus	31.12.2017 asti: PM: 50 mg/m ³ (n) 6 % O ₂ NO ₂ : 400 mg NO ₂ /m ³ 6 % O ₂ SO ₂ : 260 mg/m ³ 6 % O ₂ 1.11.2018 lähtien: PM: 50 mg/m ³ (n) 6 % O ₂ NO ₂ : 400 mg/m ³ (n) 6 % O ₂ SO ₂ : 260 mg/m ³ (n) 6 % O ₂

2.2 Prosessin tila

Mittaukset suoritettiin kattilan K2 osalta kahdella tehotasolla, käytännön minimiteholla ja käytännön maksimiteholla. Mittaukset suoritettiin KPA-kattilalle vallitsevalla tehotasolla. Primääri- ja sekundääri-/tertiärimurskan mittaukset suoritettiin normaalitoiminnan aikana.

Toiminnanharjoittajan mukaan laitos ja sen prosessit toimivat mittausten aikana normaalisti.

2.3 Mittauspaikka

Kattilan K2 mittaukset suoritettiin ennen piippua, vaakasuuntaisesta savukaasukanavasta, jossa oli yksi mittausyhde. Mittauspaikan dimensiot sekä mittauslinjat ja -pisteet on esitetty liitteessä 1. Mittausten laadun kannalta mittauspaikka oli tyydyttävä, ja turvallisuuden kannalta hyvä.

Primäärimurskan mittaukset suoritettiin pystysuuntaisesta poistokaasukanavasta, jossa oli yksi mittausyhde. Hiukkasmittauspaikan dimensiot sekä mittauslinjat ja -pisteet on esitetty liitteessä 2. Mittausten laadun kannalta mittauspaikka oli tyydyttävä, ja turvallisuuden kannalta hyvä.

KPA-kattilan mittaukset suoritettiin ennen piippua, vaakasuuntaisesta savukaasukanavasta, jossa oli yksi mittausyhde. Mittauspaikan dimensiot sekä mittauslinjat ja -pisteet on esitetty liitteessä 3. Mittausten laadun kannalta mittauspaikka oli tyydyttävä, ja turvallisuuden kannalta hyvä.

Seulan ja sekundääri-/tertiärimurskan mittaukset suoritettiin pystysuuntaisesta poistokaasukanavasta, jossa oli yksi mittausyhde. Hiukkasmittauspaikan dimensiot sekä mittauslinjat ja -pisteet on esitetty liitteessä 4 ja 5. Mittausten laadun kannalta mittauspaikka oli tyydyttävä, ja turvallisuuden kannalta kohtalainen.

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.

Käytetyt mittausmenetelmät on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. 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
O ₂	Paramagneettisuus SFS-EN 14789	0-21 %-v
CO ₂	IR-absorptio ISO 12039	0,5-20 %-v
CO	IR-absorptio SFS-EN 15058, ISO 12039	1-5000 ppm
Hiukkaset	Isokineettinen näytteenotto, gravimetrinen, jaksottainen SFS-EN 13284-1	1-1000 mg/m ³ n

Parametri	Menetelmä ja standardi	Akkreditoitu mittausalue
NO _x	Kemiluminesenssi SFS-EN 14792:2005	1-1000 ppm
SO ₂	UV-fluoresenssi ISO 7935	1-1000 ppm

Savu- ja poistokaasujen hiukkaspitoisuudet määritettiin in-stack -mittauksina isokineettisellä suodatinkeräyksellä noudattaen standardia SFS-EN 13284-1. Mittaukset tehtiin SICK Gravimat SHC 502-mittalaitteella. Standardin mukaan yksittäisen näytteenoton kesto on vähintään 30 min. Mittauksissa käytettiin kvartsisuodattimia. Hiukkasnäytteitä otettiin kolme näytettä tehotasoa kohti. Ilmoitettu tulos on näiden mittausten keskiarvo. Näytteenoton yhteydessä otettiin kenttänolla.

Savu- ja 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.

Kaasuanalysointoreille (O₂, CO₂, CO, NO_x, SO₂) menevä näytevirtaus kuivattiin ja suodatettiin (permeaatiokuivain). Mittaus tapahtuu kuivasta kaasusta.

Kaasuanalysointorin näytämät tarkastettiin ennen ja jälkeen mittausten. Tarkistustulokset ja vasteen ryömintä huomioitiin tulosten laskennassa.

3.2 Ominaispäästön laskenta

Ominaispäästö on laskettu standardin SFS 5624 mukaisesti yhtälöllä

$$q_e = c_m \cdot n \cdot k \cdot Q_s$$

jossa

q_e = ominaispäästö sisäänsyötettyä energiayksikköä kohti (mg/MJ)

c_m = mitattu pitoisuus kuivassa savukaasussa normaalitilassa (mg/m³n)

n = ilmakerroin, laskettu mitatun happipitoisuuden perusteella

k = polttoaineen kosteudesta aiheutuva kerroin

Q_s = kuivan polttoaineen palamisesta syntyvä kuiva savukaasumäärä energiayksikköä kohti normaalitilassa, n. 0,25 m³n/MJ

3.3 Poikkeamat

Näytekohtaisissa tiedoissa (liitteissä) on verrattu mittaustason virtausolosuhteita, hiukkasnäytteenoton isokineettisyyttä ja muita laadunvarmistustoimenpiteitä standardin vaatimuksiin.

Kattilan K2 maksimitehotason mittauksissa näytteenoton nro 1 isokineettisyys ei täyttänyt sille asetettuja vaatimuksia. Näytteenotto oli lievästi yli-isokineettinen. Poikkeamalla ei arvioitu olevan merkittävää vaikutusta mittaustulosten luotettavuuteen tai edustavuuteen.

KPA-kattilan mittauksissa näytteenoton nro 2 isokineettisyys ei täyttänyt sille asetettuja vaatimuksia. Näytteenotto oli lievästi yli-isokineettinen. Poikkeamalla ei arvioitu olevan merkittävää vaikutusta mittaustulosten luotettavuuteen tai edustavuuteen.

Seulan ja sekundääri-/tertiäärimurskan mittauksissa punnituksen epävarmuus suhteessa kohteen hiukkaspitoisuuden raja-arvoon ylitti hyväksyttävyyden rajan (5 %). Ylitys johtui alhaisesta raja-arvosta ja pienestä hiukkaspitoisuudesta. Poikkeamalla ei arvioitu olevan merkittävää vaikutusta mittaustulosten luotettavuuteen tai edustavuuteen.

3.4 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 mittausten kokonaisepävarmuudet on esitetty mittaustulosten yhteydessä taulukoissa (luottamusvälillä 95 %).

4. MITTAUSTULOKSET

4.1 Öljykattila K2

Pitoisuudet sekä lasketut päästöt epävarmuuksineen minimi- ja maksimitehoilla on esitetty kolmen näytteen keskiarvona (taulukot 5 ja 6). Yksittäisten näytteiden tulokset sekä mittauksissa toteutettujen laadunvarmistustoimenpiteiden vertailu standardin vaatimukseen on esitetty liitteissä 6 ja 7. Kaasumaisten yhdisteiden pitoisuudet on esitetty aikasarjoina kuvassa 1.

Taulukko 5. Tulokset K2, minimitehotaso, 14.11.2017.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	14.11.2017
Kellonaika	09:08–10:47
Tilaaaja	Boliden/Adven
Mittauskohde	Öljykattila K2
Prosessin tila	minimi
Mittalaitte	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	136 ± 4
Savukaasun kosteus (til.-%)	10,7 ± 0,6
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	5,9 ± 1,3
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	0,5 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	0,3 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	0,3 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	980 ± 220
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	<0,1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<0,1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<0,1*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	<0,1*
Ominaispäästö (mg/MJ)	<0,1*
Päästö (kg/h)	<0,1*
Happi (O₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	3,9 ± 0,3
Pitoisuus (%-v, kuiva)	4,4 ± 0,4
Hiilidioksidi (CO₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	10,7 ± 1,0
Pitoisuus (%-v, kuiva)	11,9 ± 1,1
Hiilimonoksidi (CO)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<1*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	<1*

Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	<1*
Päästö (kg/h)	<0,1*
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	49 ± 4
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	57 ± 5
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	89 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	100 ± 9
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	108 ± 10
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	32 ± 3
Päästö (kg/h)	0,10 ± 0,02
Rikkidioksidi (SO₂)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<1*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	<1*
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	<1*
Päästö (kg/h)	<0,1*

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

* = tulos alle akkreditoitun mittausalueen

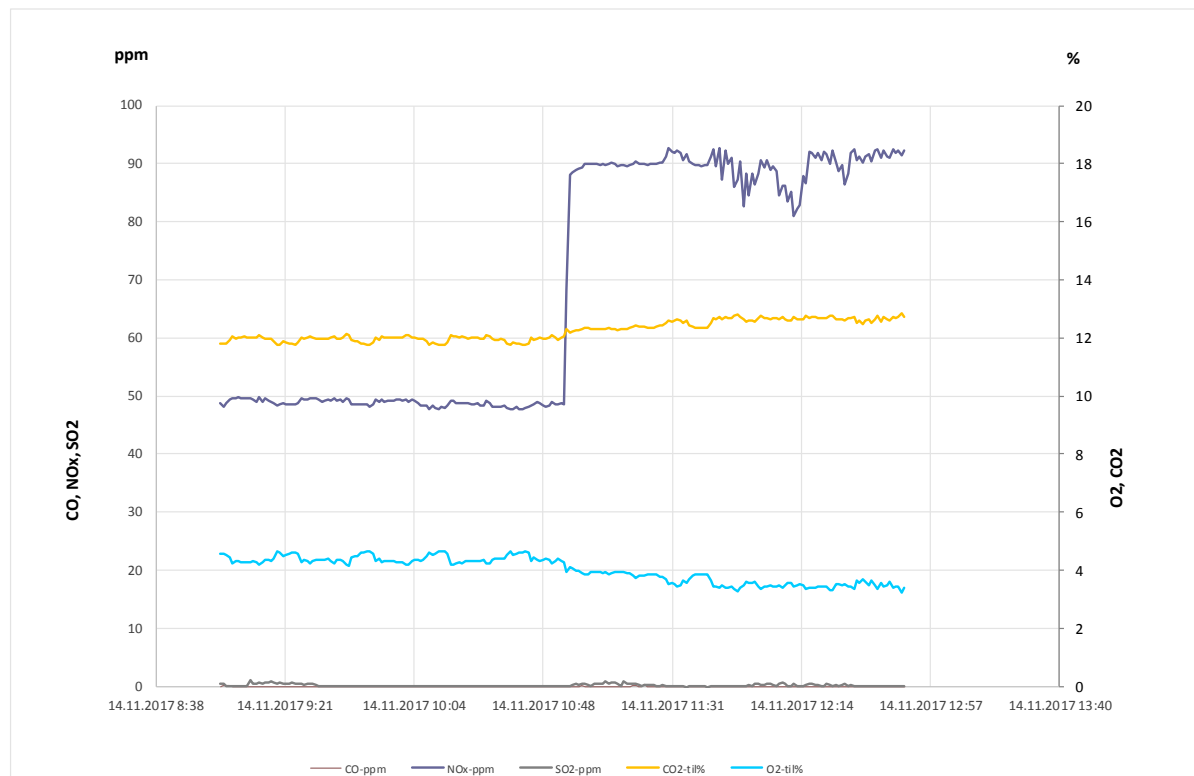
Taulukko 6. Tulokset K2, maksimitehotaso, 14.11.2017.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	14.11.2017
Kellonaika	11:02–14:07
Tilaaaja	Boliden/Adven
Mittauskohde	Öljykattila K2
Prosessin tila	maksimi
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	194 ± 5
Savukaasun kosteus (til.-%)	10,7 ± 0,6
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	16,1 ± 3,6
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	1,3 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	0,7 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	0,6 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	2 340 ± 520
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,23 ± 0,52*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,41 ± 0,92*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,45 ± 1,03*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	0,47 ± 1,07*
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,14 ± 0,31*
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,00*
Happi (O₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	3,2 ± 0,3
Pitoisuus (%-v, kuiva)	3,6 ± 0,3
Hiilidioksidi (CO₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	11,2 ± 1,0
Pitoisuus (%-v, kuiva)	12,5 ± 1,1

Hiilimonoksidi (CO)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ , tostitila)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<1*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	<1*
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	<1*
Päästö (kg/h)	<0,1*
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	90 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ , tostitila)	92 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	164 ± 14
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	184 ± 16
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	190 ± 17
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	56 ± 5
Päästö (kg/h)	0,43 ± 0,10
Rikkidioksidi (SO₂)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ , tostitila)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<1*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<1*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	<1*
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	<1*
Päästö (kg/h)	<0,1*

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

* = tulos alle akkreditoitun mittausalueen



Kuva 1. CO₂-, O₂-, CO-, NO_x- ja SO₂-pitoisuus savukaasussa, K2, 14.11.2017 (pitoisuudet tostitilassa).

4.2 Primäärimurska

Normaalitoiminnan aikaiset pitoisuudet sekä lasketut päästöt epävarmuuksineen on esitetty kolmen näytteen keskiarvona (Taulukko 7). Yksittäisten näytteiden tulokset sekä mittauksissa toteutettujen laadunvarmistustoimenpiteiden vertailu standardin vaatimuksiin on esitetty liitteessä 8.

Taulukko 7. Tulokset primäärimurska, 15.11.2017.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	15.11.2017
Kellonaika	14:14–16:54
Tilaaaja	Boliden
Mittauskohde	Primäärimurska
Prosessin tila	normaali
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	5
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	4 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	7,4 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	3,5 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	3,3 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	3,3 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	11 890 ± 2 810
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,15 ± 0,72*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,16 ± 0,76*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,16 ± 0,77*
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01*

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

* = tulos alle akkreditoitun mittausalueen

4.3 KPA-kattila

Pitoisuudet sekä lasketut päästöt epävarmuuksineen vallitsevalla teholla on esitetty kolmen näytteen keskiarvona (Taulukko 8). Yksittäisten näytteiden tulokset sekä mittauksissa toteutettujen laadunvarmistustoimenpiteiden vertailu standardin vaatimuksiin on esitetty liitteessä 9. Kaasumaisten yhdisteiden pitoisuudet on esitetty aikasarjoina kuvassa 2.

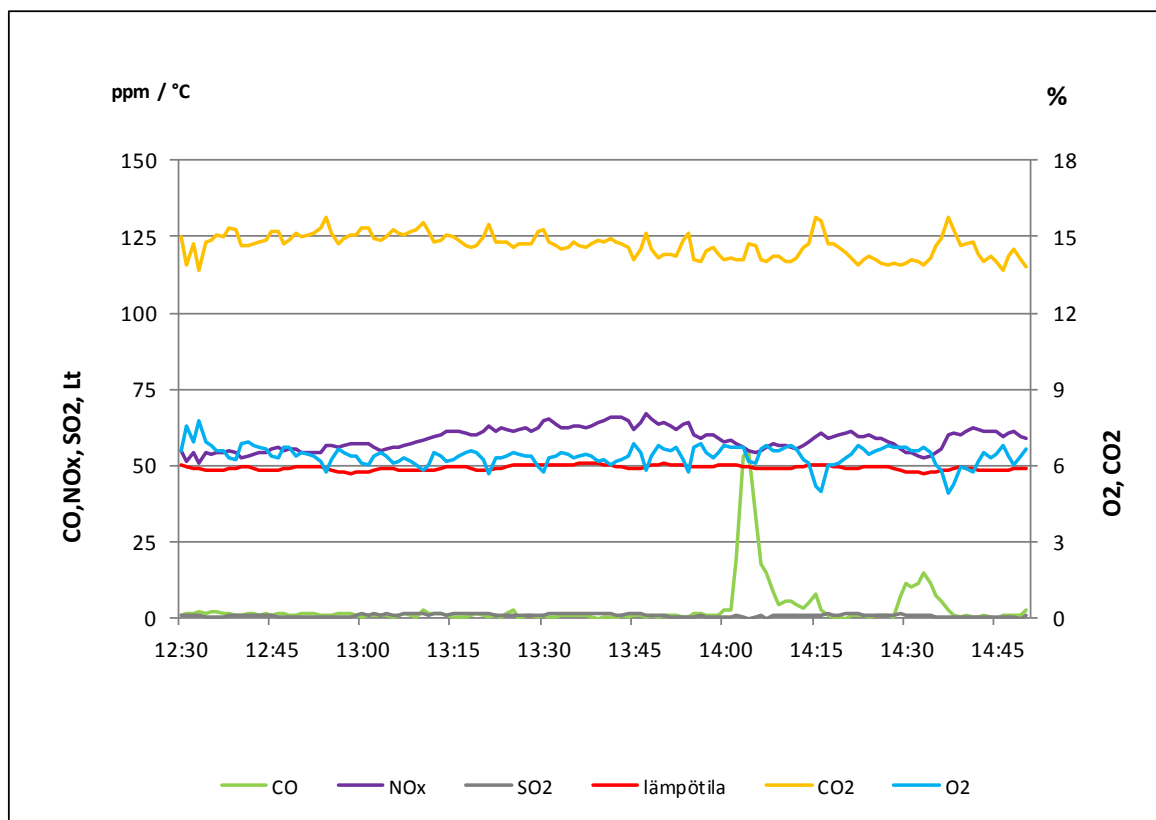
Taulukko 8. Tulokset KPA-kattila, 9.1.2018.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	9.1.2018
Kellonaika	12:39–14:49
Tilaaaja	Boliden / Adven
Mittauskohde	KPA
Prosessin tila	32 %
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	50 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	11,1 ± 0,7
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	2,8 ± 0,7*
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	1,8 ± 0,4

Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	1,5 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	1,3 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	4 740 ± 1 100
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositiila)	0,29 ± 0,76*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,35 ± 0,92*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,40 ± 1,04*
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 6 % O ₂)	0,41 ± 1,07*
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,15 ± 0,40*
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01*
Happi (O₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	5,7 ± 0,5
Pitoisuus (%-v, kuiva)	6,4 ± 0,6
Hiilidioksidi (CO₂)	
Pitoisuus (%-v, kostea)	13,1 ± 1,2
Pitoisuus (%-v, kuiva)	14,7 ± 1,3
Hiilimonoksidi (CO)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	3 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ , tositiila)	3 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	3 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	4 ± 0
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 6 % O ₂)	4 ± 0
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	1 ± 0
Päästö (kg/h)	0,02 ± 0,00
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	59 ± 5
Pitoisuus (mg/m ³ , tositiila)	89 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	108 ± 9
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	121 ± 11
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 6 % O ₂)	124 ± 12
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	47 ± 4
Päästö (kg/h)	0,57 ± 0,14
Rikkidioksidi (SO₂)	
Pitoisuus (ppm, kuiva)	1 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ , tositiila)	2 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	3 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	3 ± 0
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 6 % O ₂)	3 ± 0
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	1 ± 0
Päästö (kg/h)	0,01 ± 0,00

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

* = tulos alle akkreditoitun mittausalueen



Kuva 2. CO₂-, O₂-, CO-, NO_x- ja SO₂-pitoisuus kuivassa savukaasussa sekä lämpötila kanavassa, KPA, 9.1.2018.

4.4 Seula

Normaalitoiminnan aikaiset pitoisuudet sekä lasketut päästöt epävarmuuksineen on esitetty kolmen näytteen keskiarvona (Taulukko 9). Yksittäisten näytteiden tulokset sekä mittauksissa toteutettujen laadunvarmistustoimenpiteiden vertailu standardin vaatimukseen on esitetty liitteessä 10.

Taulukko 9. Tulokset seula, 8.1.2018.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	8.1.2018
Kellonaika	15:40–17:22
Tilaaaja	Boliden
Mittauskohde	Seula
Prosessin tila	100 %
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	5
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	-5 ± 3*
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	15,7 ± 3,3
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	7,9 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	7,8 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	7,7 ± 1,6
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	27 660 ± 5 910
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	<0,1 ± 0,58*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<0,1 ± 0,59*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<0,1 ± 0,59*

Päästö (kg/h)	<0,01 ± 0,02*
---------------	---------------

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

* = tulos alle akkreditoidun mittausalueen

4.5 Sekundääri-/tertiärimurska

Normaalitoiminnan aikaiset pitoisuudet sekä lasketut päästöt epävarmuuksineen on esitetty kolmen näytteen keskiarvona (Taulukko 10). Yksittäisten näytteiden tulokset sekä mittauksissa toteutettujen laadunvarmistustoimenpiteiden vertailu standardin vaatimukseen on esitetty liitteessä 11.

Taulukko 10. Tulokset sekundääri-/tertiärimurska, 9.1.2018.

Kohde	
Näyte	1, 2, 3
Päivämäärä	9.1.2018
Kellonaika	09:51-11:28
Tilaaaja	Boliden
Mittauskohde	Sekundääri- / Tertiärimurskain
Prosessin tila	100 %
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	5
Poistokaasu	
Kanavan lämpötila (°C)	-5 ± 3*
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	17,4 ± 3,7
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	8,7 ± 1,9
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kostea)	8,7 ± 1,9
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	8,6 ± 1,8
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	30 940 ± 6 610
Hiukkaset	
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	<0,1 ± 0,74*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	<0,1 ± 0,75*
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	<0,1 ± 0,75*
Päästö (kg/h)	<0,01 ± 0,02*

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

* = tulos alle akkreditoidun mittausalueen

5. TULOSTEN TARKASTELU

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin aikaisempien vuosien pitoisuuksiin. Vertailut on esitetty liitteessä 12. Tuloksissa eri vuosina ei ole suurta vaihtelua.

Mittaustuloksia verrattiin ympäristölupapäätöksen (79/2014/1) raja-arvoihin.

Kattilan K2 ja KPA-kattilan savukaasun hiukkaspitoisuus sekä NO_x- ja SO₂-pitoisuudet alittivat raja-arvot mitatuilla tehotasoilla.

Primäärimurskan, seulan ja sekundääri-/tertiäärimurskan poistokaasun hiukkaspitoisuudet alittivat raja-arvon.

Lahdessa 28. helmikuuta 2018

RAMBOLL FINLAND OY

Ilmanlaatu ja melu



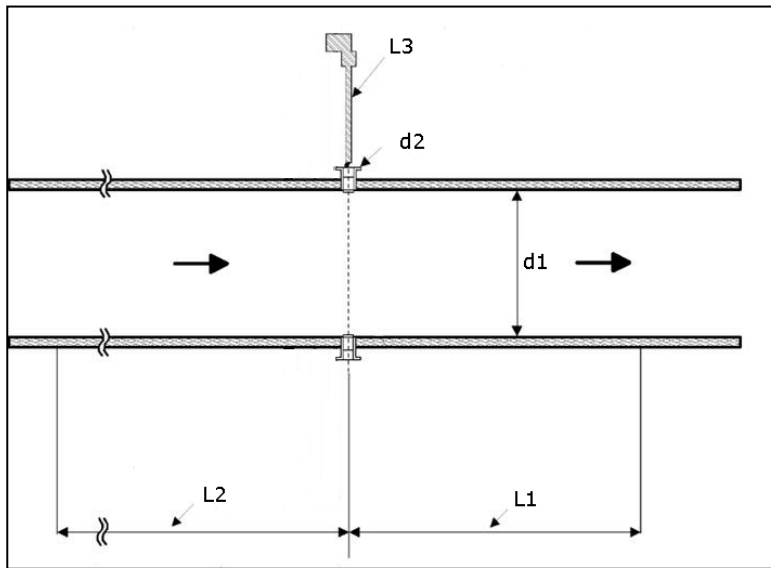
Sauli Lundström
ryhmäpäällikkö



Sari Tammisto
projektipäällikkö

LIITE 1 K2, MITTAUSPAIKAN DIMENSIOT JA HIUKKASMITTAUSPISTEET

Päivämäärä	14.11.2017
Kellonaika	09:08–10:47
Tilaaaja	Boliden/Adven
Mittauskohde	Öljykattila K2
d1, kanavan hydraulinen halkaisija, mm	320
läpimitta/kanavan sivujen pituudet, mm	320
d2, yhteen sisähalkaisija, mm	90
L1, häiriötön matka yhteen jälkeen, m (häiriökohde)	0,6 (mutka)
L2, häiriötön matka ennen yhdettä, m (häiriökohde)	0,5 (venttiili)
L3, vapaa tila takana, m (rajoittava rakenne)	4 (putkisto)



Tehotaso, minimi

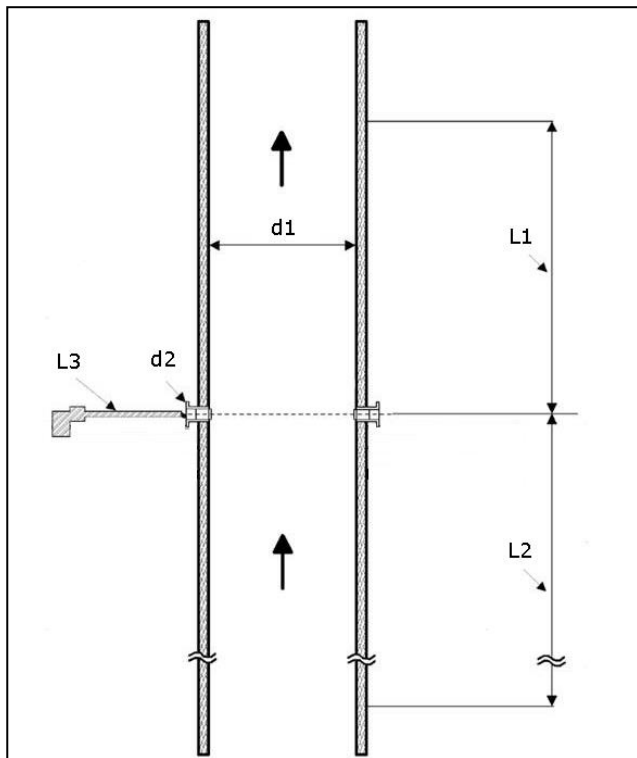
mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
5	1	1		7,39
8	2	1	x	6,86
24	3	1	x	6,77
27	4	1		7,62

Tehotaso, maksimi

mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
5	1	1		17,75
8	2	1	x	19,16
24	3	1	x	18,97
27	4	1		21,62

LIITE 2 PRIMÄÄRIMURSKA, MITTAUSPAIKAN DIMENSIOT JA HIUKKASMITTAUSPISTEET

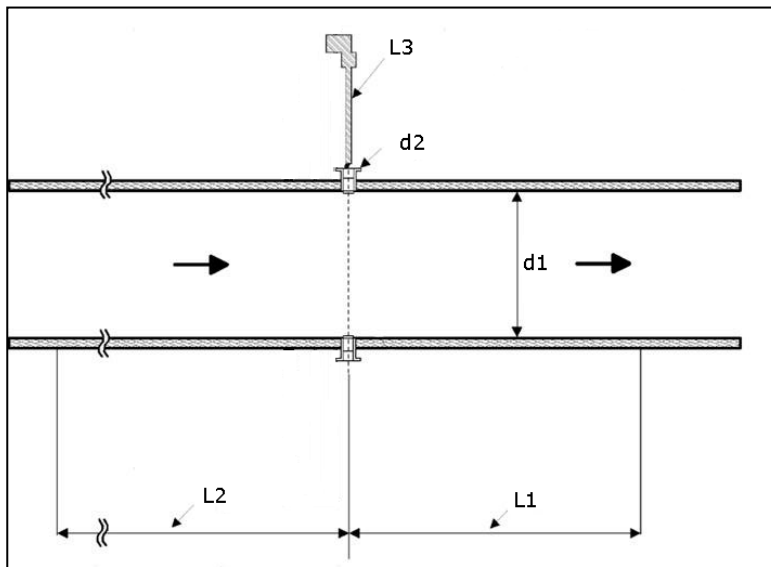
Päivämäärä	15.11.2017
Kellonaika	14:14–16:54
Tilaja	Boliden
Mittauskohde	Primäärimurska
d1, kanavan hydraulinen halkaisija, mm	780
läpimitta/kanavan sivujen pituudet, mm	780
d2, yhteen sisähalkaisija, mm	90
L1, häiriötön matka yhteen jälkeen, m (häiriökohde)	1,6 (mutka)
L2, häiriötön matka ennen yhdettä, m (häiriökohde)	1,1 (kavennus)
L3, vapaa tila takana, m (rajoittava rakenne)	10 (-)



mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
5	1	1	x	10,11
8	2	1	x	9,52
15	3	1	x	9,22
15	4	1	x	9,30
52	5	1	x	9,04
62	6	1	x	8,37
69	7	1	x	7,97
73	8	1	x	7,71

LIITE 3 KPA-KATTILA, MITTAUSPAIKAN DIMENSIOT JA HIUKKASMITTAUSPISTEET

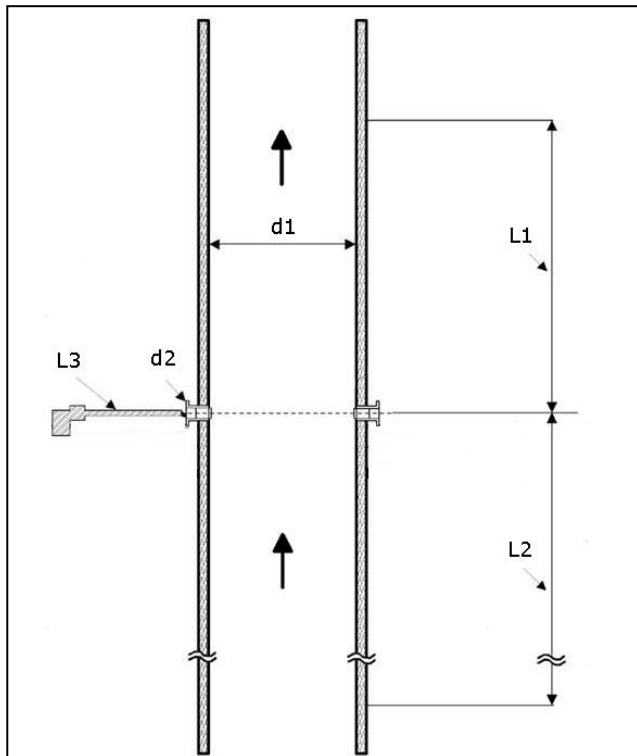
Päivämäärä	9.1.2018
Kellonaika	12:39–14:49
Tilaja	Boliden / Adven
Mittauskohde	KPA-kattila
d1, kanavan hydraulinen halkaisija, mm	900
d2, yhteen sisähalkaisija, mm	80
L1, häiriötön matka yhteen jälkeen, m (häiriökohde)	5 (Mutka)
L2, häiriötön matka ennen yhdettä, m (häiriökohde)	2,5 (Pesuri)
L3, vapaa tila takana, m (rajoittava rakenne)	2,5 (Putki)



mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
2,7	1	1	x	2,29
9	2	2	x	2,92
17,1	3	3	x	2,80
28,8	4	4	x	2,68
60,3	5	5	x	2,68
72	6	6	x	3,02
80,1	7	7	x	3,13
86,4	8	8	x	3,02

LIITE 4 SEULA, MITTAUSPAIKAN DIMENSIOT JA HIUKKASMITTAUSPISTEET

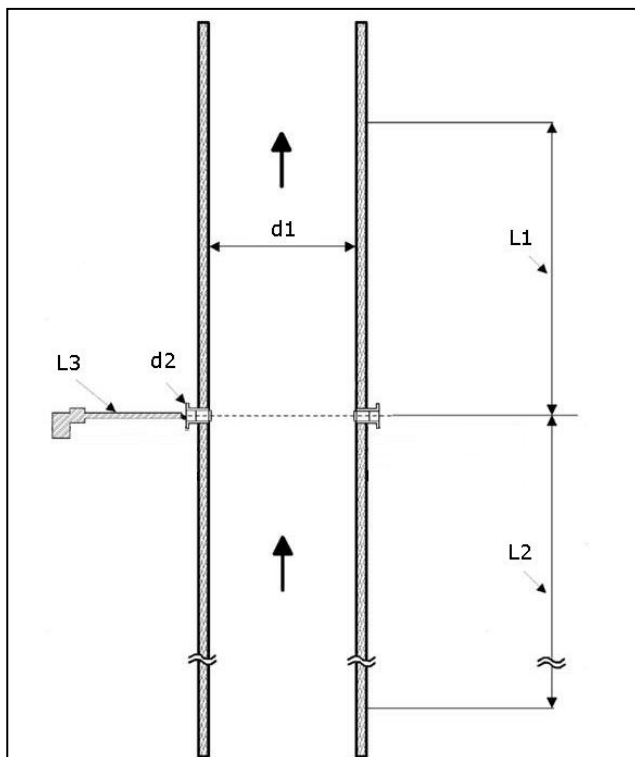
Päivämäärä	8.1.2018
Kellonaika	15:40–17:22
Tilaja	Boliden
Mittauskohde	Seula
d1, kanavan hydraulinen halkaisija, mm	800
d2, yhteen sisähalkaisija, mm	80
L1, häiriötön matka yhteen jälkeen, m (häiriökohde)	4 (Mutka)
L2, häiriötön matka ennen yhdettä, m (häiriökohde)	4 (Mutka)
L3, vapaa tila takana, m (rajoittava rakenne)	8 (Seinä)



mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
3,2	1	1	x	15,29
11,2	2	2	x	15,14
23,2	3	3	x	15,54
56	4	4	x	15,71
68	5	5	x	15,82
76	6	6	x	16,47

LIITE 5 SEKUNDÄÄRI-/TERTIÄÄRIMURSKA, MITTAUSPAIKAN DIMENSIOT JA HIUKKASMITTAUSPISTEET

Päivämäärä	9.1.2018
Kellonaika	09:51–11:28
Tilaaaja	Boliden
Mittauskohde	Sekundääri- / Tertiäärimurskain
d1, kanavan hydraulinen halkaisija, mm	800
d2, yhteen sisähalkaisija, mm	80
L1, häiriötön matka yhteen jälkeen, m (häiriökohde)	4 (Mutka)
L2, häiriötön matka ennen yhdettä, m (häiriökohde)	4 (Mutka)
L3, vapaa tila takana, m (rajoittava rakenne)	>10 ()



mittauspisteen etäisyys kanavan sisäreunasta [cm]	mittauspisteen numero	mittauslinjan numero	hiukkasnäyte pisteestä (x = otettu)	kaasun nopeus [m/s]
3,2	1	1	x	19,15
11,2	2	2	x	18,21
23,2	3	3	x	17,54
56	4	4	x	16,74
68	5	5	x	16,27
76	6	6	x	16,34

LIITE 6 K2, MININITEHOTASO, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde	1	2	3
Näyte	1	2	3
Päivämäärä	14.11.2017	14.11.2017	14.11.2017
Kellonaika	09:08 - 09:38	09:42 - 10:12	10:17 - 10:47
Tilaaaja	Boliden/Adven	Boliden/Adven	Boliden/Adven
Mittauskohde	Öljykattila K2	Öljykattila K2	Öljykattila K2
Prosessin tila	minimi	minimi	minimi
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50	50	50
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ n)	0,52 ± 0,01	0,33 ± 0,01	0,33 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	21 ± 4	21 ± 4	21 ± 4
Suodattimen hiukasmassa (mg)	0,0 ± 0,5	0,0 ± 0,5	0,0 ± 0,5
Kenttänollasuodatin (mg)	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,02 ± 0,26	0,03 ± 0,17	0,03 ± 0,17
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,20 < 3:1)	Ok (1,20 < 3:1)	Ok (1,20 < 3:1)
Minimipaine	Ok (18 Pa > 5 Pa)	Ok (18 Pa > 5 Pa)	Ok (18 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Ok (115 %)	Ok (115 %)	Ok (115 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Ok (1,92 % < 5 %)	Ok (3,01 % < 5 %)	Ok (3,00 % < 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (0,04 % < 10 %)	Ok (0,07 % < 10 %)	Ok (0,07 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	136 ± 4	136 ± 4	136 ± 4
Savukaasun kosteus (til.-%)	10,7 ± 0,6	10,7 ± 0,6	10,7 ± 0,6
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	5,9 ± 1,3	5,9 ± 1,3	5,9 ± 1,3
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kosteaa)	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	980 ± 220	980 ± 220	980 ± 220
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,00 ± 0,55	0,00 ± 0,86	0,00 ± 0,86
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,00 ± 0,86	0,00 ± 1,34	0,00 ± 1,34
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,00 ± 0,96	0,00 ± 1,51	0,00 ± 1,50
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	0,00 ± 1,04	0,00 ± 1,63	0,00 ± 1,63
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,00 ± 0,31	0,00 ± 0,48	0,00 ± 0,48
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01
Happi (O₂)			
Pitoisuus (%-v, kostea)	3,9 ± 0,3	3,9 ± 0,3	3,9 ± 0,3
Pitoisuus (%-v, kuiva)	4,4 ± 0,4	4,4 ± 0,4	4,4 ± 0,4
Hiilidioksidi (CO₂)			
Pitoisuus (%-v, kostea)	10,7 ± 1,0	10,7 ± 1,0	10,7 ± 1,0

Pitoisuus (%-v, kuiva)	11,9 ± 1,1	11,9 ± 1,1	11,9 ± 1,1
Hiiimonoksidi (CO)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	49 ± 4	49 ± 4	48 ± 4
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	58 ± 5	57 ± 5	57 ± 5
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	90 ± 8	89 ± 8	89 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	101 ± 9	100 ± 9	99 ± 9
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	109 ± 10	109 ± 10	108 ± 10
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	32 ± 3	32 ± 3	32 ± 3
Päästö (kg/h)	0,10 ± 0,02	0,10 ± 0,02	0,10 ± 0,02
Rikkidioksidi (SO₂)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	1 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	1 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	1 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	1 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua
 - = tulos alle menetelmän määrittämissä rajat

LIITE 7

K2, MAKSIMITEHOTASO, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde	4	5	6
Näyte	4	5	6
Päivämäärä	14.11.2017	14.11.2017	14.11.2017
Kellonaika	11:02 - 11:32	11:37 - 14:07	12:11 - 12:41
Tilaaaja	Boliden/Adven	Boliden/Adven	Boliden/Adven
Mittauskohde	Öljykattila K2	Öljykattila K2	Öljykattila K2
Proessin tila	maksimi	maksimi	maksimi
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50	50	50
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ n)	0,54 ± 0,01	0,46 ± 0,01	0,47 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	133 ± 21	133 ± 21	133 ± 21
Suodattimen hiukkasmassa (mg)	0,5 ± 0,5	0,1 ± 0,5	0,1 ± 0,5
Kenttänollasuodatin (mg)	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,02 ± 0,27	0,02 ± 0,23	0,02 ± 0,24
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,36 < 3:1)	Ok (1,36 < 3:1)	Ok (1,36 < 3:1)
Minimipaine	Ok (104 Pa > 5 Pa)	Ok (104 Pa > 5 Pa)	Ok (104 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Vaatus ei täyty (125 %)	Ok (106 %)	Ok (109 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Ok (1,87 % < 5 %)	Ok (2,18 % < 5 %)	Ok (2,12 % < 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (0,04 % < 10 %)	Ok (0,05 % < 10 %)	Ok (0,05 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	200 ± 5	191 ± 5	191 ± 5
Savukaasun kosteus (til.-%)	10,7 ± 0,6	10,7 ± 0,6	10,7 ± 0,6
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	16,2 ± 3,6	16,0 ± 3,6	16,0 ± 3,6
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kosteaa)	0,7 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,7 ± 0,2
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,7 ± 0,1
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	2 320 ± 520	2 340 ± 520	2 340 ± 520
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,46 ± 0,46	0,11 ± 0,55	0,11 ± 0,54
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,83 ± 0,83	0,19 ± 0,97	0,19 ± 0,95
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,93 ± 0,93	0,22 ± 1,09	0,21 ± 1,06
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	0,98 ± 0,98	0,23 ± 1,13	0,22 ± 1,09
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,29 ± 0,29	0,07 ± 0,33	0,06 ± 0,32
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01
Happi (O₂)			
Pitoisuus (%-v, kostea)	3,4 ± 0,3	3,2 ± 0,3	3,1 ± 0,3
Pitoisuus (%-v, kuiva)	3,8 ± 0,3	3,5 ± 0,3	3,5 ± 0,3
Hiilidioksidi (CO₂)			

Pitoisuus (%-v, kostea)	11,0 ± 1,0	11,2 ± 1,0	11,3 ± 1,0
Pitoisuus (%-v, kuiva)	12,4 ± 1,1	12,6 ± 1,2	12,7 ± 1,2
Hiihimonoksidi (CO)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	0 ± 1	0 ± 0	0 ± 0
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	90 ± 8	89 ± 8	90 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	92 ± 8	92 ± 8	93 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	165 ± 14	163 ± 14	164 ± 14
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	185 ± 16	183 ± 16	184 ± 16
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	194 ± 17	189 ± 17	189 ± 17
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	57 ± 5	56 ± 5	56 ± 5
Päästö (kg/h)	0,43 ± 0,10	0,43 ± 0,10	0,43 ± 0,10
Rikkidioksidi (SO₂)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	0 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	1 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	1 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	1 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	0 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01

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

- = tulos alle menetelmän määrittämissä rajat

LIITE 8 PRIMÄÄRIMURSKA, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde	1	2	3
Näyte			
Päivämäärä	15.11.2017	15.11.2017	15.11.2017
Kellonaika	14:14 - 14:44	14:50 - 15:20	16:24 - 16:54
Tilaaaja	Boliden	Boliden	Boliden
Mittauskohde	Primäärimurska	Primäärimurska	Primäärimurska
Proessin tila	normaali	normaali	normaali
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ⁿ , kuiva)	5	5	5
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ⁿ)	0,67 ± 0,01	0,64 ± 0,01	0,64 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	48 ± 11	48 ± 11	48 ± 11
Suodattimen hiukkasmassa (mg)	0,0 ± 0,5	0,1 ± 0,5	0,2 ± 0,5
Kenttänollasuodatin (mg)	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50	0,01 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,02 ± 0,33	0,02 ± 0,32	0,02 ± 0,32
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,32 < 3:1)	Ok (1,32 < 3:1)	Ok (1,32 < 3:1)
Minimipaine	Ok (36 Pa > 5 Pa)	Ok (36 Pa > 5 Pa)	Ok (36 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Ok (107 %)	Ok (103 %)	Ok (102 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Vaatimus ei täyty (14,97 % ≥ 5 %)	Vaatimus ei täyty (15,60 % ≥ 5 %)	Vaatimus ei täyty (15,70 % ≥ 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (0,33 % < 10 %)	Ok (0,35 % < 10 %)	Ok (0,35 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	4 ± 3	4 ± 3	4 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	7,4 ± 1,7	7,4 ± 1,7	7,4 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	3,5 ± 0,8	3,5 ± 0,8	3,5 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ⁿ /s, kosteaa)	3,3 ± 0,8	3,3 ± 0,8	3,3 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ⁿ /s, kuiva)	3,3 ± 0,8	3,3 ± 0,8	3,3 ± 0,8
Tilavuusvirtaus (m ³ⁿ /h, kuiva)	11 890 ± 2 810	11 890 ± 2 810	11 890 ± 2 810
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,00 ± 0,70	0,15 ± 0,73	0,29 ± 0,73
Pitoisuus (mg/m ³ⁿ , kostea)	0,00 ± 0,74	0,15 ± 0,77	0,31 ± 0,78
Pitoisuus (mg/m ³ⁿ , kuiva)	0,00 ± 0,75	0,16 ± 0,78	0,31 ± 0,79
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,00 ± 65,18	14 ± 418	27 ± 834
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua
- = tulos alle menetelmän määrittämissä rajoina

LIITE 9

KPA-KATTILA, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde			
Näyte	KPA/1	KPA/2	KPA/3
Päivämäärä	9.1.2018	9.1.2018	9.1.2018
Kellonaika	12:39 - 13:19	13:26 - 14:06	14:09 - 14:49
Tilaaaja	Boliden / Adven	Boliden / Adven	Boliden / Adven
Mittauskohde	KPA	KPA	KPA
Proessin tila, MW	2,5	2,5	2,5
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	50	50	50
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ n)	0,51 ± 0,01	0,60 ± 0,01	0,40 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	6 ± 1	6 ± 1	6 ± 1
Suodattimen hiukkasmassa (mg)	0,7 ± 0,5	0,2 ± 0,5	0,2 ± 0,5
Kenttänollasuodatin (mg)	0,30 ± 0,50	0,30 ± 0,50	0,30 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,58 ± 0,26	0,50 ± 0,30	0,75 ± 0,20
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,41 < 3:1)	Ok (1,41 < 3:1)	Ok (1,41 < 3:1)
Minimipaine	Vaatus ei täyty (4 Pa ≤ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (4 Pa ≤ 5 Pa)	Vaatus ei täyty (4 Pa ≤ 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Ok (102 %)	Vaatus ei täyty (118 %)	Ok (104 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Ok (1,95 % < 5 %)	Ok (1,68 % < 5 %)	Ok (2,51 % < 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (1,17 % < 10 %)	Ok (1,01 % < 10 %)	Ok (1,51 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	50 ± 3	50 ± 3	50 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	11,1 ± 0,7	11,1 ± 0,7	11,1 ± 0,7
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	2,8 ± 0,7	2,8 ± 0,7	2,8 ± 0,7
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	1,8 ± 0,4	1,8 ± 0,4	1,8 ± 0,4
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kosteaa)	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3	1,3 ± 0,3
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	4 740 ± 1 100	4 740 ± 1 100	4 740 ± 1 100
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	1,0 ± 0,7	0,25 ± 0,62	0,37 ± 0,92
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	1,2 ± 0,9	0,30 ± 0,75	0,45 ± 1,12
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	1,4 ± 1,0	0,34 ± 0,84	0,50 ± 1,26
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	1,4 ± 1,0	0,35 ± 0,86	0,52 ± 1,29
Ominaispäästö (mg/MJ)	0,52 ± 0,38	0,13 ± 0,32	0,19 ± 0,48
Päästö (kg/h)	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,01
Happi (O₂)			
Pitoisuus (%-v, kostea)	5,7 ± 0,5	5,7 ± 0,5	5,7 ± 0,5
Pitoisuus (%-v, kuiva)	6,4 ± 0,6	6,4 ± 0,6	6,4 ± 0,6
Hiilidioksidi (CO₂)			
Pitoisuus (%-v, kostea)	13,1 ± 1,2	13,1 ± 1,2	13,1 ± 1,2

Pitoisuus (%-v, kuiva)	14,7 ± 1,3	14,7 ± 1,3	14,7 ± 1,3
Hiiimonoksidi (CO)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	1 ± 1	1 ± 1	1 ± 1
Päästö (kg/h)	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01
Typen oksidit (NO_x, NO₂:na)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	59 ± 5	59 ± 5	59 ± 5
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	89 ± 8	89 ± 8	89 ± 8
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	108 ± 9	108 ± 9	108 ± 9
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	121 ± 11	121 ± 11	121 ± 11
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	124 ± 12	124 ± 12	124 ± 12
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	47 ± 4	47 ± 4	47 ± 4
Päästö (kg/h)	0,57 ± 0,14	0,57 ± 0,14	0,57 ± 0,14
Rikkidioksidi (SO₂)			
Pitoisuus (ppm, kuiva)	1 ± 1	1 ± 1	1 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	2 ± 1	2 ± 1	2 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Redusoitu pitoisuus (mg/m ³ n, red. 3 % O ₂)	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Päästö energiayksikköä kohti (mg/MJ)	1 ± 1	1 ± 1	1 ± 1
Päästö (kg/h)	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua
 - = tulos alle menetelmän määrittämissä rajat

LIITE 10 SEULA, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde			
Näyte	Seula/1	Seula/2	Seula/3
Päivämäärä	8.1.2018	8.1.2018	8.1.2018
Kellonaika	15:40 - 16:10	16:16 - 16:46	16:52 - 17:22
Tilaaaja	Boliden	Boliden	Boliden
Mittauskohde	Seula	Seula	Seula
Prosessin tila	100 %	100 %	100 %
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	5	5	5
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ n)	0,85 ± 0,01	0,84 ± 0,01	0,84 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	222 ± 27	222 ± 27	222 ± 27
Suodattimen hiukkasmassa (mg)	0,1 ± 0,5	-	-
Kenttänollasuodatin (mg)	-0,30 ± 0,50	-0,30 ± 0,50	-0,30 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,35 ± 0,42	0,36 ± 0,42	0,36 ± 0,42
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,09 < 3:1)	Ok (1,09 < 3:1)	Ok (1,09 < 3:1)
Minimipaine	Ok (207 Pa > 5 Pa)	Ok (207 Pa > 5 Pa)	Ok (207 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Ok (96 %)	Ok (95 %)	Ok (95 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Vaatus ei täyty (11,81 % ≥ 5 %)	Vaatus ei täyty (11,88 % ≥ 5 %)	Vaatus ei täyty (11,88 % ≥ 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (7,08 % < 10 %)	Ok (7,13 % < 10 %)	Ok (7,13 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	-5 ± 3	-5 ± 3	-5 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	15,7 ± 3,3	15,7 ± 3,3	15,7 ± 3,3
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	7,9 ± 1,7	7,9 ± 1,7	7,9 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kosteaa)	7,8 ± 1,7	7,8 ± 1,7	7,8 ± 1,7
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	7,7 ± 1,6	7,7 ± 1,6	7,7 ± 1,6
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	27 660 ± 5 910	27 660 ± 5 910	27 660 ± 5 910
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	0,12 ± 0,58	-	-
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	0,12 ± 0,58	-	-
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	0,12 ± 0,59	-	-
Päästö (kg/h)	0,00 ± 0,02	-	-

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua
- = tulos alle menetelmän määrittämissä rajat

LIITE 11 SEKUNDÄÄRI-/TERTIÄÄRIMURSKA, NÄYTEKOHTAISET TIEDOT

Kohde			
Näyte	S-T-murskain/1	S-T-murskain/2	S-T-murskain/3
Päivämäärä	9.1.2018	9.1.2018	9.1.2018
Kellonaika	09:51 - 10:21	10:25 - 10:55	10:58 - 11:28
Tilaaaja	Boliden	Boliden	Boliden
Mittauskohde	Sekundääri- / Tertiäärimurskain	Sekundääri- / Tertiäärimurskain	Sekundääri- / Tertiäärimurskain
Prosessin tila	100 %	100 %	100 %
Mittalaite	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502	44HIUK-SICK SICK Gravimat SHC 502
Kohteen hiukkasraja-arvo (mg/m ³ n, kuiva)	5	5	5
Mittauksen lisätiedot			
Näytekaasun määrä (m ³ n)	0,66 ± 0,01	0,67 ± 0,01	0,66 ± 0,01
Dynaaminen paine kanavassa (Pa)	276 ± 34	276 ± 34	276 ± 34
Suodattimen hiukkasmassa (mg)	-	-	-
Kenttänollasuodatin (mg)	-0,30 ± 0,50	-0,30 ± 0,50	-0,30 ± 0,50
Kenttänollasta laskettu pitoisuus (mg/m ³)	0,45 ± 0,33	0,45 ± 0,34	0,45 ± 0,33
Virtausnopeuksien maksimin ja minimin suhde	Ok (1,18 < 3:1)	Ok (1,18 < 3:1)	Ok (1,18 < 3:1)
Minimipaine	Ok (241 Pa > 5 Pa)	Ok (241 Pa > 5 Pa)	Ok (241 Pa > 5 Pa)
Isokineettisyysuhde 95-115 %	Ok (101 %)	Ok (103 %)	Ok (101 %)
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°)
Punnituksen epävarmuuden osuus raja-arvosta	Vaatimus ei täyty (15,15 % ≥ 5 %)	Vaatimus ei täyty (14,93 % ≥ 5 %)	Vaatimus ei täyty (15,08 % ≥ 5 %)
Kenttänollan osuus raja- arvosta	Ok (9,09 % < 10 %)	Ok (8,96 % < 10 %)	Ok (9,05 % < 10 %)
Mittauslinjojen välinen kulma (°)	0	0	0
Poistokaasu			
Kanavan lämpötila (°C)	-5 ± 3	-5 ± 3	-5 ± 3
Savukaasun kosteus (til.-%)	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1
Virtausnopeus kanavassa (m/s)	17,4 ± 3,7	17,4 ± 3,7	17,4 ± 3,7
Tilavuusvirtaus (m ³ /s, tositila)	8,7 ± 1,9	8,7 ± 1,9	8,7 ± 1,9
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kosteaa)	8,7 ± 1,9	8,7 ± 1,9	8,7 ± 1,9
Tilavuusvirtaus (m ³ n/s, kuiva)	8,6 ± 1,8	8,6 ± 1,8	8,6 ± 1,8
Tilavuusvirtaus (m ³ n/h, kuiva)	30 940 ± 6 610	30 940 ± 6 610	30 940 ± 6 610
Hiukkaset			
Pitoisuus (mg/m ³ , tositila)	-	-	-
Pitoisuus (mg/m ³ n, kostea)	-	-	-
Pitoisuus (mg/m ³ n, kuiva)	-	-	-
Päästö (kg/h)	-	-	-

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua
- = tulos alle menetelmän määrittämissä rajissa

LIITE 12**MITTAUSTULOSTEN VERTAILU** Taulukko 1. Mittaustulosten vertailu, primäärimurska, vuodet 2012, 2013 ja 2017.

	2012	2013	2017
Hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n, kuiva]	2,0 ± 2,0	2,0 ± 1,5	<1*

Normaalitila (n) on 0 °C, 101,3 kPa, kuivaa kaasua *ei akkreditoitu tulos

Taulukko 211. Mittaustulosten vertailu, seula, vuodet 2013 ja 2018.

	2013	2018
Hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n, kuiva]	0,3 ± 0,25	<1*

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

*ei akkreditoitu tulos

Taulukko 3. Mittaustulosten vertailu, K2, normaalisti käytettävä minimi, vuodet 2013 ja 2017.

	2013	2017
Tehotaso (%)	30	min
Redusoitu hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n]	0,4 ± 0,9	<0,1*
Ominaispäästö [mg/MJ]	0,1 ± 0,6	<0,1*
NO _x -pitoisuus NO ₂ :na [mg/m ³ n] redusoitu	116 ± 19	108 ± 10
NO _x -päästö NO ₂ :na [mg/MJ]	34 ± 8	32 ± 3
SO ₂ -pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	3,2 ± 0,6	<1*
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	0,9 ± 0,2	<1*

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

*ei akkreditoitu tulos

Taulukko 4. Mittaustulosten vertailu, K2, mittausajankohdan maksimi, vuodet 2013 ja 2017.

	2013	2017
Tehotaso (%)	100	maks
Redusoitu hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n]	0,4 ± 0,8	0,47 ± 1,07*
Ominaispäästö [mg/MJ]	0,1 ± 0,6	0,14 ± 0,31*
NO _x -pitoisuus NO ₂ :na [mg/m ³ n] redusoitu	207 ± 34	190 ± 17
NO _x -päästö NO ₂ :na [mg/MJ]	60 ± 17	56 ± 5
SO ₂ -pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu	3,0 ± 0,5	<1*
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	0,9 ± 0,3	<1*

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

*ei akkreditoitu tulos

Taulukko 5. Mittaustulosten vertailu, KPA-kattila, vuodet 2013, 2015 ja 2018.

	2013	2015	2018
Tehotaso (%)	30	41	32
Hiukkaspitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu (6% O ₂)	0,4 ± 0,9	11 ± 5	0,29 ± 0,76*
Ominaispäästö [mg/MJ]	0,1 ± 0,6	4,2 ± 2	0,15 ± 0,40*
NO _x -pitoisuus NO ₂ :na [mg/m ³ n] redusoitu (6% O ₂)	116 ± 19	99 ± 19	124 ± 12
NO _x -päästö NO ₂ :na [mg/MJ]	34 ± 8	39 ± 9	47 ± 4
SO ₂ -pitoisuus [mg/m ³ n] redusoitu (6% O ₂)	3,2 ± 0,6	<1	3 ± 0
SO ₂ -päästö [mg/MJ]	0,9 ± 0,2	<1	1 ± 0

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

*ei akkreditoitu tulos

LIITE 13
KUVA LÄMPÖLAITOKSEN MITTAUKSISTA



Kuva 3. Mittauspaikka, KPA.

LIITE 14
KUVA PRIMÄÄRIMURSKAN MITTAUKSISTA



Kuva 4. Mittauspaikka, primäärimurska.