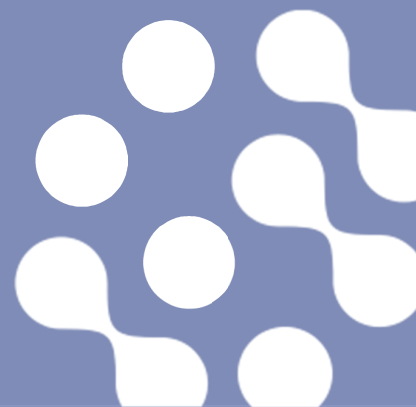


**Agnico Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos**  
**Murskauksen poistokaasun jatkuvatoimisen**  
**hiukkasmittalaitteen QAL2-laadunvarmistus-**  
**mittaukset ja hiukkaspäästömittaukset**  
**4.-5.5.2021**

JAKELU

Agnico Eagle Finland Oy, Aki Auer (pdf)  
Agnico Eagle Finland Oy, Anne Rajanen (pdf)  
Eurofins Nab Labs Oy



## Toimipaikat

### **Jyväskylä**

Koivurannantie 1, 40400 Jyväskylä

### **Kemi**

Tietokatu 6, 94600 Kemi

### **Kokkola**

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

### **Kärsämäki**

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

### **Oulu**

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Typpitie 1, 90620 Oulu

### **Pori**

Kuninkaanlahdenkatu, 28100 Pori

### **Rauma**

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

## Sisällys

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät .....	5
4	Mittaustulokset .....	6
4.1	Hiukkaspäästömittaukset .....	6
4.2	Laadunvarmistusmittaukset.....	6

---

© Eurofins Nab Labs Oy. Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Eurofins Nab Labs Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

## Yhteenveto

Tilaaaja: Agnico Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos  
Pokantie 541  
99250 Kiistala

Yhteyshenkilö: Anne Rajanen

Toimeksianto: Tilaus OL-1034151

Raportoinut: Outi Aitto-oja, [outiaitto-oja@eurofins.fi](mailto:outiaitto-oja@eurofins.fi)

Tarkastanut: Miia Perälä, [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi)

Raportti: Murskauksen poistokaasun jatkuvatoimisen hiukkasmittalaitteen QAL2-  
laadunvarmistusmittaukset ja hiukkaspäästömittaukset 4.-5.5.2021

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKKO  
LIITE 2 QAL2-LASKENTA  
LIITE 3 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT

Eurofins Nab Labs Oy, 19.5.2021



Outi Aitto-oja  
DI, Analyysipalvelupäällikkö

## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Agnico Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta Kittilän kaivoksen murskauksen poistokaasun jatkuvatoimisen hiukkasmittalaitteen QAL2-laadunvarmistusmittaukset ja hiukkaspäästömittaukset 4.-5.5.2021.

Mittauksissa toimivat yhteyshenkilöinä tilaajan puolelta Anne Rajanen ja Miikka Lampela.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasi Mika Häkkinen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

## 2 Suoritetut mittaukset

**Murskauksen** poistokaasuista mitattiin hiukkaspitoisuudet, lämpötila, kosteus ja tilavuusvirta. Kosteus ja tilavuusvirta määritettiin hiukkasmittausten yhteydessä. Hiukkasnäytteitä otettiin yhteensä 10 puolen tunnin mittaista näytejaksoa. Päästömittauksien tulokset ja mittausajat on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1.

Mittauksien perusteella laitoksen jatkuvatoimiselle hiukkasmittalaitteelle tehtiin standardin SFS-EN 14181 mukaiset QAL2-laadunvarmistusmittaukset, joiden perusteella laitoksen mittaukselle määritettiin kalibrointifunktio.

Murskauksen poistokaasun mittauspaikka sijaitsi vaakakanavassa puhdistinlaitteiston jälkeen. Laitoksen mittaus sijaitsee ennen vertailumittauspaikkaa. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset häiriöttömien etäisyyksien suhteen. Virtausprofiili kanavassa oli tasainen ja mittaukset olivat hyvin hallittavissa, joten em. seikalla ei ole merkittävää vaikutusta tulosten edustavuuteen.

## 3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittauslaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa käytetyt akkreditoituneet menetelmät on merkitty tähdellä (\*). Akkreditointi ei koske lausuntoja. Mittauksissa, laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukoissa 1 ja 2 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 1. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Gravimetrinen Laite 217	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n	Munktell MK 360 (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttäolosuhteet ok Tiiveystestit ok Isokineettisyys ok Mittapisteen: 4 mittapistettä, ok
Kosteus*		1-100%		Kosteus: SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"

Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s		Virtaus: SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021
----------------------------------	--	-----------	--	--

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin. Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppin termoelementtejä.

## 4 Mittaustulokset

### 4.1 Hiukkaspäästömittaukset

Raportin liitteenä olevassa mittaustulosten koontitaulukossa mitatut pitoisuudet on ilmoitettu pitoisuuksina kuivissa kaasuisissa NTP-olosuhteissa (101,3 kPa, 273 K) ja esitetyt arvot ovat mittausjaksojen keskiarvoja.

Päästöraja-arvo murskan pölynpoiston poistokaasun hiukkaspitoisuudelle on 10 mg/m<sup>3</sup>n (vrk-raja-arvo). Mitattua hiukkaspitoisuutta on verrattu päästöraja-arvoon liitteen 1 koontitaulukossa.

Mittaustulosten epävarmuudet on esitetty tulosten yhteydessä liitteen 1 koontitaulukossa ja liitteen 3 laskennoissa. Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (kattavuuskerroin k=2). Laskennassa ei ole otettu huomioon mittauspaikan olosuhteita. Epävarmuuslaskennat perustuvat taulukossa 1 esitettyihin menetelmästandardeihin.

### 4.2 Laadunvarmistusmittaukset

Murskauksen jatkuvatoimiselle hiukkasmittaukselle tehtiin standardin SFS-EN 14181 mukaiset QAL2-laadunvarmistusmittaukset. QAL2-vertailumittausten perusteella laitoksen jatkuvatoimiselle mittalaitteelle määritettiin kalibroitifunktio. Mittalaitte on käyttöön otettu 8.1.2018, mittalaitteelle ei ole aikaisemmin määritetty kalibroitifunktiota.

QAL2-tarkastelu\* tehtiin akkreditoituilla menetelmillä standardin SFS-EN 14181 mukaan. Standardista SFS-EN 14181 poiketen vertailupareja oli tuotantotilanteesta johtuen 10 näytejaksoa, standardin vaatimuksen ollessa 15 näytejaksoa.

QAL2-laskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä raaka-arvoja; hiukkaset: mg/m<sup>3</sup> tositil. Vertailumittaajaan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin. Laitoksen järjestelmässä ei ole kosteus, lämpötila ja painekorjauksia, joten QAL2-tarkastelussa muunnoksissa kuiviin NTP-tilaisiin pitoisuuksiin käytettiin vertailumittaajan arvoja. QAL2-laskennat on esitetty liitteessä 2 ja tulosten yhteenveto taulukossa 3. Jatkuvatoimisten mittausten vertailut on esitetty graafisesti liitteessä 2.

Kalibroitifunktiot ja niiden voimassaoloalueet on esitetty taulukossa 2.

Kalibroitifunktio on muotoa  $\hat{y}_i = \beta x_i + \alpha$ , missä

- $\hat{y}_i$  kalibroitu arvo
- $\beta$  vertailumittausten avulla määritetty kalibroitifunktion kulmakerroin
- $x_i$  laitoksen mittalaitteen raakaviesti
- $\alpha$  vertailumittausten avulla määritetty kalibroitifunktion vakio

Taulukko 2. Kalibrointifunktiot

Kohde	Kalibrointifunktio		Kalibrointifunktion voimassaoloalue / Huom!
	Kulmak. $\beta$	Vakio $\alpha$	
Murskaus Hiukkasmittaus	0,56	-	0- 6 mg/m <sup>3</sup> n

**QAL2-tarkastelussa** laitoksen jatkuvatoimisille mittalaitteille ja niiden kalibrointifunktiolle ympäristöluvassa ja standardissa SFS-EN 14181 annettujen vaatimusten täyttymistä tutkitaan seuraavilla testeillä:

1) Vaihtelevuustesti:  $S_D \leq \sigma_0 k_v$ , missä

$S_D$  = laitoksen ja vertailumittajan vertailumittaparien keskihajonta

$\sigma_0$  = absoluuttiseksi keskihajonnaksi muutettu epävarmuus

$k_v$  = vertailuparien lukumäärästä riippuva tilastomatemattinen vakio

Vaihtelevuustestissä vertailumittaparien keskihajontaa verrataan mittalaitteelle annettuun viranomaisvaatimukseen perustuvaan absoluuttiseksi keskihajonnaksi ( $\sigma_0$ ) muunnettuun epävarmuuteen (p). Mittaukselle annettu 95 % luottamustason epävarmuus muunnetaan absoluuttiseksi keskihajonnaksi kaavalla  $\sigma_0 = p \cdot \text{päästöraja-arvo} / 1,96$ .

Vaihtelevuustestin avulla tutkitaan, täyttääkö mittalaite sille asetetut vaatimukset.

Taulukko 3. Vaihtelevuustestin tulokset

Kohde	Ympäristö- luvan raja-arvo (ELV) mg/m <sup>3</sup> n	Epävarmuus (p) 95 % luottamus- tasolla	Vaihtelevuustesti: $S_D \leq \sigma_0 k_v$ (QAL2)	
			$0,5 \leq 1,5$	Ok!
Murskaus Hiukkasmittaus	10	30	<b>0,5 ≤ 1,5</b>	Ok!

Tulosten perusteella jatkuvatoiminen hiukkasmittalaite täyttää asetetut vaatimukset.



AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITILÄ

MURSKAN PÖLYNPOISTO

QAL2-VERTAILUMITTAUKSET

Mittaustilanne		Normaali
PVM		4.-5.5.2021
KLO		11:42-16:44 9:21-13:16
Poistokaasun tilavuusvirta (kuiva, NTP)	m <sup>3</sup> n/s	1,1
	m <sup>3</sup> n/h	3 890
Poistokaasun tilavuusvirta (tositol.)	m <sup>3</sup> /s	1,2
	m <sup>3</sup> /h	4 200
Poistokaasun kosteus	%	< 1
Poistokaasun lämpötila	°C	12

Kaasun pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

HIUKKASET *	mg/m <sup>3</sup> n	4	Mittaus- epävarmuus ± 2
(Näytteenotjaksojen pitoisuudet)	mg/m <sup>3</sup> n	(ks liite 3)	
Päästöraja-arvo (vrk-ka)	mg/m <sup>3</sup> n	10	
HIUKKASpäästö	g/s	0,005	± 0,003
HIUKKASpäästö	kg/h	0,017	± 0,011

Mittaustulos alittaa päästöraja-arvon.

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111)

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (101,3 kPa, 273 K).

Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (k=2).

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Raportin saa kopioida vain kokonaan.



# QAL2 -raportin tiivistelmä

 Testauslaboratorio: **Eurofins Nab Labs Oy**

## Lähtötiedot

 Viite  
sivulle

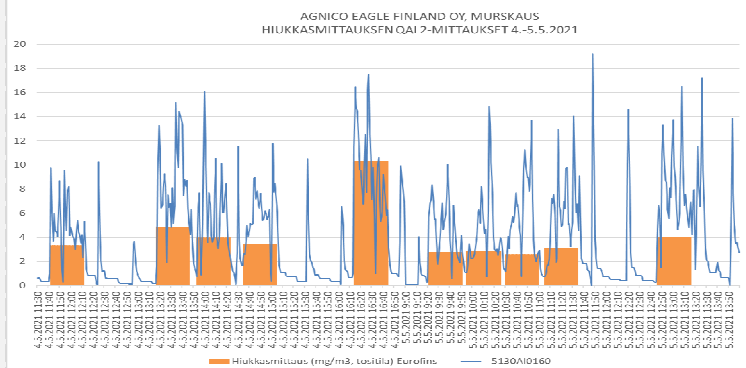
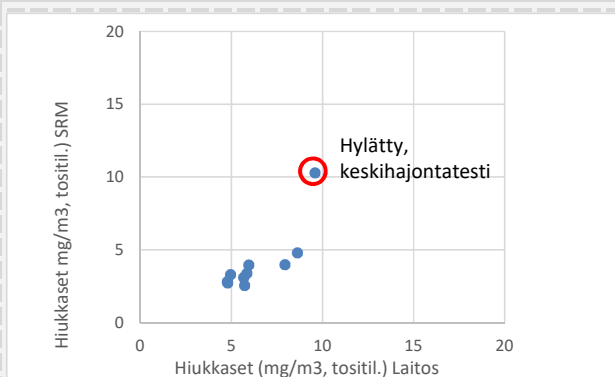
Laitos	AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITILÄ		
Prosessin kuvaus	MURSKAN PÖLYNPOISTO		
Mittauspaikka	Poistopiippu		
Alkaen	4.5.2021	Päättyen	5.5.2021
Päästökomponentti	Hiukkaset	Päästöraja-arvo	10 mg/m <sup>3</sup> , kuiva NTP
AMS -mittalaite	Sick Dusthunter SP 100	AMS -sarjanumero	123 038 599
AMS:n määräysraja		AMS:n sallittu mittausepävarmuus	30 %
Kalibrintifunktio käytössä	Ei kalibrintifunktiota	Funktion voimassaoloalue	-
Edellinen vertailu	Ei vertailua aikaisemmin	Toiminnalliset testit / suorittaja	Huolto 4.3.2020 / SICK

## Tulokset

 Viite  
sivulle

AMS läpäisee toiminnalliset testit	Kyllä		
Kalibrintifunktio	$y = 0,56 \cdot x$	Voimassaoloalue	0 - 6 mg/m <sup>3</sup> , kuiva NTP
Vaihtelevuudesta	$0,5 \leq 1,5$	AMS läpäisee vaihtelevuustestin	Kyllä

Kuvaajat; vertailuparit sekä pitoisuustrendi (AMS primäärimittaustieto ja SRM trendi)



Vertailumenetelmä (SRM)	SFS 13284-1, gravimetrinen manuaalinen	SRM akkreditoitu	Kyllä
SRM näytelinjalle tehty tiiveydesti mittauspaikalla	Kyllä	Akkreditointitunnus	T111
SRM:n mittausepävarmuus	Ks. Liite 1	SRM:n määräysraja	$\pm 1 \text{ mg/m}^3$

## Johtopäätökset ja toimenpiteet

 Viite  
sivulle

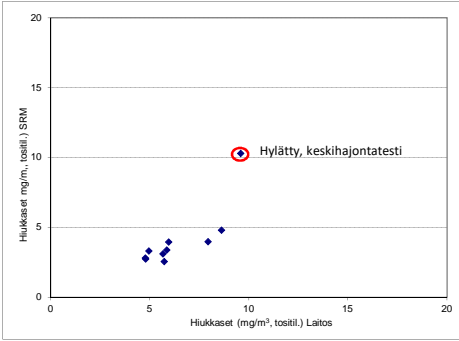
Mittalaite täyttää testin vaatimukset	Kyllä		
Testauslaboratorio suosittelee	Vertailun perusteella saadun kalibrintifunktion käyttöönottoa.		
Vapaat kommentit, esim.	Mittaukset sujuivat häiriöttömästi. Mittaukset tehtiin tuotantotilanteesta johtuen standardista SFS-EN 14181 poiketen 10 vertailuparilla, vaatimuksen ollessa 15 vertailuparia. Näytejako 5 hylättiin keskihajontatestin perusteella. Mitatut pitoisuudet olivat suppealla alueella, joten kalibrintifunktio määritettiin tavalla b.		
1) vertailun onnistumisesta			
2) mittausten edustavuudesta,			
3) työturvallisuudesta tai			
4) mittauspaikasta.			



AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITILÄ  
MURSKAN PÖLYNPOISTO  
JATKUVATOIMISEN HIUKKASMITTALAITTEEN QAL2-VERTAILUMITTAUKSET

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	0-100 mg/m <sup>3</sup> tositiil.
Laitoksen mittalaitte (AMS):	Sick Dusthunter SP 100 Sarjanro 123 038 599
Positio (AMS):	5130A10160
Kalibrointifunktio:	ei kalibrointifunktiota käytössä
Kalibrointin voimassaoloalue:	- mg/m <sup>3</sup> , kuiva NTP
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS 13284-1. gravimetrinen manuaalinen
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mg/m <sup>3</sup> n - % O <sub>2</sub>

VERTAILUPISTEET:



KALIBROINTIFUNKTION LASKENTA

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tositiil. SRM	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tositiil. 5130A10160	y-y	x-x	(x-x)(y-y)	(x-x) <sup>2</sup>	Hiukkaset kalibr. arvo mg/m <sup>3</sup> , tositiil. Laitos	Lämpötila °C SRM	Kosteus % SRM	Paine mbar SRM	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) SRM	Hiukkaset kalibr. arvo (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
1	4.5.2021	11:42-12:12	3,3	5,0	-0,1	-1,1	0,1	1,2	2,8	12	1	988	3,5	3,0
2	4.5.2021	13:17-13:47	4,8	8,6	1,4	2,6	3,6	6,7	4,9	12	1	990	5,0	5,2
3	4.5.2021	13:53-14:23	4,0	6,0	0,6	-0,1	0,0	0,0	3,4	12	1	989	4,2	3,6
4	4.5.2021	14:35-15:05	3,4	5,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	3,3	12	1	989	3,6	3,6
5	4.5.2021	16:14-16:44	4,0,3	9,6	6,9	3,6	24,5	12,6	6,4	12	1	988	4,0,8	6,8
6	5.5.2021	9:21-9:51	2,7	4,8	-0,7	-1,2	0,8	1,5	2,7	12	1	985	2,9	2,9
7	5.5.2021	9:55-10:25	2,8	4,8	-0,6	-1,3	0,7	1,6	2,7	12	1	985	3,0	2,9
8	5.5.2021	10:30-11:00	2,6	5,7	-0,9	-0,3	0,3	0,1	3,2	12	1	984	2,7	3,5
9	5.5.2021	11:05-11:35	3,1	5,7	-0,3	-0,4	0,1	0,1	3,2	12	1	984	3,3	3,5
10	5.5.2021	12:46-13:16	4,0	7,9	0,6	1,9	1,1	3,6	4,5	12	1	984	4,2	4,8
Summa			30,6	54,3			6,7	14,8						
Keskisarvo			3,4	6,0					3,4				3,6	3,7
Maximi			4,8	8,6					4,9				5,0	5,2
Minimi			2,6	4,8					2,7				2,7	2,9
Max-Min			2,3	3,8					2,2				2,4	2,3

KALIBROINTIFUNKTION ARVOT:	
SFS-EN 14181 kohta 6.4.2 a)	SFS-EN 14181 kohta 6.4.2 b)
β	0,56
α	0,00 mg/m <sup>3</sup>

Kalibrointifunktio:  $\hat{y}_i = \beta x_i + \alpha = 0,56 * x_i + 0 \text{ mg/m}^3$

Kalibrointifunktion voimassaoloalue:  $0 < \hat{y}_s < 6 \text{ mg/m}^3\text{n}$

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n) SRM	Hiukkaset kalibr. arvo (mg/m <sup>3</sup> n) Laitos	D <sub>i</sub> = y <sub>i,s</sub> - $\hat{y}_i$	D <sub>i</sub> -D	(D <sub>i</sub> -D) <sup>2</sup>
1	3,5	3,0	0,46	0,54	0,29
2	5,0	5,2	-0,19	-0,11	0,01
3	4,2	3,6	0,55	0,63	0,39
4	3,6	3,6	0,09	0,16	0,03
5	4,0,8	6,8	4,99	6,07	25,69
6	2,9	2,9	-0,05	0,03	0,00
7	3,0	2,9	0,12	0,20	0,04
8	2,7	3,5	-0,82	-0,74	0,55
9	3,3	3,5	-0,19	-0,11	0,01
10	4,2	4,8	-0,67	-0,59	0,35

KA 3,6 3,7 -0,1  
Summa 9 => k<sub>0</sub> = 1,7  
Näytämäärä 0,5 mg/m<sup>3</sup>n  
Keskiahajonta (S<sub>0</sub>) 30 % Tarkkailuohjelman mukainen epävarmuus  
Epävarmuus (p) 2 mg/m<sup>3</sup>n  
σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 =

Vaihtelevuustesti: S<sub>0</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>0</sub> => 0,5 ≤ 1,5 Ok!  
Laitoksen mittalaitte täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset.

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHD  
NÄYTTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITILÄ  
MURSKAN PÖLYNPOISTO  
PIIPPU

	4.5.2021	4.5.2021	4.5.2021	4.5.2021	4.5.2021	5.5.2021	5.5.2021	5.5.2021	5.5.2021	5.5.2021
	11:42-12:12	13:17-13:47	13:53-14:23	14:35-15:05	16:14-16:44	9:21-9:51	9:55-10:25	10:30-11:00	11:05-11:35	12:46-13:16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Tiiveystesti	mbar	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002
Imunopeus	m/s	9,5	9,3	9,2	9,3	9,2	9,5	9,3	9,2	9,2
Isokineettisyys	%	102	99	100	100	100	101	100	100	100
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauserroin		1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä	g	0,0012	0,0017	0,0014	0,0012	0,0036	0,0010	0,001	0,0009	0,0011
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	51	51	50	51	49	52	51	50	50
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,354	0,345	0,344	0,346	0,341	0,357	0,348	0,345	0,345
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,8	98,9	98,9	98,8	98,8	98,5	98,5	98,4	98,3
Kanavan paine	kPa	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Lämpötila kanavassa	°C	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,198	1,202	1,201	1,201	1,199	1,196	1,196	1,195	1,195
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,3	9,3	9,2	9,3	9,1	9,4	9,3	9,2	9,2
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	1,17	1,17	1,16	1,17	1,15	1,18	1,17	1,16	1,16
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	1,40	1,40	1,39	1,40	1,38	1,41	1,40	1,39	1,39
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	1,09	1,09	1,08	1,09	1,07	1,10	1,09	1,08	1,08
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	1,084	1,086	1,075	1,085	1,063	1,094	1,083	1,072	1,072
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,363	0,354	0,353	0,355	0,350	0,365	0,356	0,352	0,352
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,348	0,339	0,338	0,340	0,335	0,350	0,341	0,338	0,339
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,345	0,337	0,336	0,337	0,333	0,347	0,338	0,335	0,335
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>3,5</b>	<b>5,0</b>	<b>4,2</b>	<b>3,6</b>	<b>10,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>3,3</b>
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	3,5	5,0	4,1	3,5	10,7	2,9	2,9	2,7	3,2
Tositilainen pitoisuus	g/m <sup>3</sup>	3,3	4,8	4,0	3,4	10,3	2,7	2,8	2,6	3,1
Kaasuvirran päästö	g/s	0,004	0,005	0,004	0,004	0,012	0,003	0,003	0,003	0,004

Poikkeamat: