



**AGNICO EAGLE**  
FINLAND

**LIITE 10**

Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesurien 1 ja 2 poistokaasujen  
päästömittaukset 2025

*Eurofins Nab Labs Oy, 2025*

**Agnico Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos**  
**Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesurien**  
**1 ja 2 poistokaasujen päästömittaukset**  
**25.-26.6.2025**

JAKELU

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

## Toimipaikat

### Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

### Kemi

Rivikarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

### Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

### Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

### Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

### Pori

Titaantie, 28840 Pori

### Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

## Sisällys

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät.....	5
4	Mittaustulokset.....	7
4.1	Päästömittaukset.....	7
4.2	Hiukkasmittausten vertailut.....	8

---

© 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-1540604, 17.3.2025

Raportoinut: Outi Aitto-oja, [outi.aitto-oja@etn.eurofins.com](mailto:outi.aitto-oja@etn.eurofins.com)

Tarkastanut: Minna Levä, [minna.leva@etn.eurofins.com](mailto:minna.leva@etn.eurofins.com)

Raportti: Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesurien 1 ja 2 poistokaasujen  
päästömittaukset 25.-26.6.2025

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT  
LIITE 2 JAKSOTTAISTEN NÄYTTEIDEN LASKENNAT  
Liite 2.1 Hiukkaset  
Liite 2.2 PAH  
Liite 2.3 Raskasmetallit  
LIITE 3 HIUKKASMITTAUSTEN VERTAILUT  
Liite 3.1 Pesuri 1:n mittalaitteen AST  
Liite 2.2 Pesuri 2:n mittalaitteen QAL2  
LIITE 4 AUTOKLAAVIN SYÖTTÖ

Eurofins Nab Labs Oy, 19.8.2025



Outi Aitto-oja  
DI, Analyysipalvelupäällikkö

## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Agnico Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta Kittilän kaivoksen autoklaavin puskusäiliön kaasunpesurien 1 ja 2 poistokaasujen ilmapäästämittaukset 25.-26.6.2025. Mittaukset olivat Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelman kohdan 5.2 mukaiset velvoitemittaukset (taulukko 15).

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Anne Rajanen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ari Lehtola, Christian Veronese ja Miika Saari. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasivat Tatu Soikkeli ja Outi Aitto-oja.

## 2 Suoritetut mittaukset

**Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesurien 1 ja 2** poistokaasuista mitattiin jatkuvatoimisesti O<sub>2</sub>-, CO<sub>2</sub>-, CO-, SO<sub>2</sub>-, TRS- ja NO<sub>x</sub>-pitoisuudet ja lämpötila. Jaksottaisesti mitattiin hiukkas-, raskasmetalli- ja PAH-pitoisuudet, kosteudet ja tilavuusvirrat. Kosteus ja tilavuusvirta määritettiin hiukkas- ja PAH-mittausten yhteydessä. Hiukkasnäytteitä otettiin P1:llä 5 näytejaksoa. P2:lla otettiin kuusi näytejaksoa. PAH- ja raskasmetallinäytteitä otettiin 1 näyte/kohde. Päästömittaustulokset ja mittausajat on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1 ja liitteen 2 laskentataulukkoissa.

Mittaukset tehtiin normaalissa tuotantotilanteessa. Tuotantotilannetta kuvaava autoklaavin syöttö on esitetty liitteen 1 koontitaulukossa ja trendikuvaajina liitteessä 4.

Mittausasot sijaitsivat pesurien jälkeen ulkona piipuissa mittaustarkoitukseen rakennetuilla tasanteilla. Mittauspaikat täyttävät päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset lukuun ottamatta sitä, että pesuri 2:lla laitoksen jatkuvatoiminen hiukkasmittalaite on asennettu mittausyhteen kanssa samalle tasolle ja häiritsee mittauksia.

## 3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 1. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
O <sub>2</sub> *	ABB EL 3020 laite 387	paramagn.	0,5 - 21 % Mitatut O <sub>2</sub> -pitoisuudet osittain yli menetelmän akkreditoitun pätevyysalueen, akkreditointi ei koske pätevyysalueen ylittäviä tuloksia	kuiva	SFS-EN 14789:2017 "Determination of volume concentration of oxygen"	21 % 3,88 % ± 1 % Nro 382
CO <sub>2</sub> *	ABB EL 3020 laite 387	IR-absorptio	0,5 - 30 % Mitatut CO <sub>2</sub> -pitoisuudet yli menetelmän akkreditoitun pätevyysalueen, akkreditointi ei koske pätevyysalueen ylittäviä tuloksia	kuiva	CEN/TS 17405:2020 "Determination of the volume concentration of carbon dioxide. Reference method: infrared spectrometry"	12,0 % ± 1 % Nro 382
CO *	ABB EL 3020 laite 387	IR-absorptio	1-1000 ppm	kuiva	SFS 15058:2017 "Determination of the mass concentration of carbon monoxide"	403 ppm ± 1 % Nro 382
SO <sub>2</sub> *	Teledyne ML T100 laite 2883	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 ja MO-ILMA-6019	147 ppm ± 1 % Nro 414
TRS *	Environnement AF22M laite 1577 Environnement S.A Type CTRS-S2 Laite 137	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea	Sis. menetelmät MO-ILMA-6010 ja MO-ILMA-6019	147 ppm ± 1 % Nro 414
NO <sub>x</sub> *	Teledyne MLT200 laite 3393	kemiluminesenssi	1-1000 ppm	kostea	SFS-EN 14792:2017 "Determination of the mass concentration of nitrogen oxides"	149 ppm ± 1 % Nro 414

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu Intab PC-loggerilla, tallennus minuutin välein.

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrisen	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n	Kvartsi Munkell MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok Tiiveystestit ok Isokineettisyys: P1: näytteenotot ali-isokineettiset, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava P2: näytteenotot ali-isokineettiset, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava
Kosteus*		1-100%		Kosteus: SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5-40 m/s		Virtaus: SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021

Komp.	Laite Menetelmä /	Pätevyysalue	Keräin	Standardi
PAH	kondensointi + adsorptio	Määrittäysrajat: PAH: 0,05 -0,5 µg/näyte	XAD	SFS-EN 1948:2006 Soveltuvien osien "PCDD/F-pitoisuuden määrittäminen" Standardista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Standardista poiketen mittauksissa ei käytetty hiukkaserotusta. Tiiveystesti ok Analyysi: Eurofins GfA Lab Service GmbH Hampuri (Akkreditointi D-PL-14629-01-00) Analyysitodistukset AR-25-GF030426-01, AR-25-GF-030416-01 ja AR-25-GF-030411-01 saa pyydettäessä. Laskenta: liite 3.1
Raskasmetallit* (Cd, Tl, Sb, As, Co, Cr, Cu, Pb, Mn, Ni, V)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määrittäysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO <sub>3</sub> / 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen".
Hg*		0,001- 0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määrittäysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	2% KMnO <sub>4</sub> / 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	SFS-EN 13211:2001 "Kokonaiselohopean määrittäminen manuaalisella menetelmällä" Analyysi: Eurofins Analyses de l'Air Saverne laboratory (akkreditointi N° 1-6925) Analyysitodistuksen AR-25-N8-018064-01 saa pyydettäessä. Standardista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Standardista poiketen mittauksissa ei käytetty hiukkaserotusta. Tiiveystesti ok Laskenta: liite 3.2

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

## 4 Mittaustulokset

### 4.1 Päästömittaukset

Raportin liitteenä olevissa mittaustulosten koontitaulukoissa mitatut pitoisuudet on ilmoitettu pitoisuuksina kuivissa ja kosteissa kaasuissa NTP-olosuhteissa (101,3 kPa, 273 K) ja esitetyt arvot ovat mittausjaksojen keskiarvoja.

PAH- ja raskasmetallitulokset on ilmoitettu pitoisuuksina kuivissa ja kosteissa kaasuissa (µg/m<sup>3</sup>n). Tulokset on ilmoitettu Summa A (upper bound) ja summa B (lower bound). Summa A:ssa yhteenlasketuissa pitoisuuksissa alle määrittäysrajan olevat tulokset on otettu huomioon määrittäysrajapitoisuutena ja summa B:ssä alle määrittäysrajan olevia tuloksia ei ole otettu huomioon laskennassa. Raskasmetallien osalta liitteen koontitaulukossa on ilmoitettu lower-bound-arvo, alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on ilmoitettu < upper bound.

Mittaustulosten epävarmuudet on esitetty tulosten yhteydessä liitteen 1 koontitaulukossa. Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (kattavuuskerroin k=2). Epävarmuuslaskennassa

ei ole otettu huomioon mittausten edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä, kuten esim. mittauspaikan olosuhteita. Alle määritysrajan oleville tuloksille ei ole määritetty epävarmuutta, ellei toisin mainita.

Autoklaavin puskusäiliön pesurien poistokaasu on vesihöyryn suhteen lähes kylläinen kaasu ja korkeissa lämpötiloissa (> 90 °C) pienikin lämpötilan muutos aiheuttaa suuren muutoksen kaasun vesihöyrypitoisuuteen. Em. johtuen muunnokset kuivista/kosteista pitoisuuksista kosteisiin/kuiviin pitoisuuksiin lisäävät tulosten epävarmuutta.

## 4.1 Hiukkasmittausten vertailut

**Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesuri 1** poistokaasujen jatkuvatoimiselle hiukkasmittaukselle tehtiin vertailut standardin SFS-EN 14181 AST-periaatteita noudattaen. Pesuri 1:llä vertailu tehtiin viidellä ja kolmella mittaparilla. Vertailujen perusteella todettiin, täyttääkö mittalaitte ja sille aikaisemmin määritetty QAL2-kalibrintifunktio ympäristöluvassa asetetut vaatimukset.

**Autoklaavin puskusäiliön kaasunpesuri 2** poistokaasujen jatkuvatoimiselle hiukkasmittaukselle tehtiin vertailut standardin SFS-EN 14181 QAL2-periaatteita noudattaen. Prosessihäiriön vuoksi mittauksiin oli käytettävissä suunniteltua vähemmän aikaa ja pesuri 2:llä vertailu tehtiin standardista poiketen kuudella mittaparilla, vaatimuksen ollessa vähintään 15 mittaparia. Vertailujen perusteella mittalaitteelle määritettiin uusi kalibrintifunktio.

AST- ja QAL2-laskentojen lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä P1:n osalta kalibrintifunktiolla korjattuja arvoja ja P2:n osalta raaka-arvoja; hiukkaset: mg/m<sup>3</sup> tositil. Vertailumittaajan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin. Laitoksen järjestelmässä ei ole kosteus, lämpötila ja painekorjauksia, joten AST/QAL2-tarkastelussa muunnoksissa kosteisiin NTP-tilaisiin pitoisuuksiin käytettiin vertailumittaajan arvoja. Käytössä olevat kalibrintifunktiot on esitetty taulukossa 3. AST- ja QAL2-laskennat on esitetty liitteessä 3 ja tulosten yhteenveto taulukossa 4. Jatkuvatoimisten mittausten vertailut on esitetty graafisesti liitteessä 3.

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

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

Taulukko 3. Hiukkasmittalaitteiden kalibrintifunktiot

Kohde	Kalibrintifunktio		Kalibrintifunktion voimassaoloalue / Huom!
	Kulmak. $\beta$	Vakio $\alpha$	
Autoklaavin kaasunpesuri 1	2,34	0,00 mg/m <sup>3</sup> , tositil	0 – 18 mg/m <sup>3</sup> n kostea (laajennettu voimassaoloalue v. 2024)
Autoklaavin kaasunpesuri 2 (uusi funktio v. 2025)	4,9	0,00 mg/m <sup>3</sup> , tositil	0 – 4 mg/m <sup>3</sup> n kostea

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

1) Vaihtelevuustesti:  $S_D \leq 1,5\sigma_0k_v$ , 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.

2) T-testi:  $|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ , missä

$D$  = vertailuparien keskipoikkeama

$t_{0,95(N-1)}$  = vertailuparien lukumäärästä riippuva tilastomatemattinen vakio

T-testin avulla tutkitaan, täyttääkö QAL2-mittauksissa määritetty kalibrintifunktio sille asetetut vaatimukset. AST-testien tulokset on esitetty taulukossa 4.

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

1) Vaihtelevuustesti:  $S_D \leq \sigma_0k_v$ , 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  $\sigma_0 = p \cdot \text{päästöraja-arvo} / 1,96$ .

Taulukko 4. AST-tarkastelu (vertailupareja standardin SFS-EN 14181 vaatimusta vähemmän)

Kohde	Ympäristö- luvan raja-arvo (ELV) mg/m <sup>3</sup> n	Epävarmuus (p) 95 % luottamus- tasolla	Vaihtelevuustesti:		t-testi:	
			$S_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$ (AST) $S_D \leq \sigma_0 k_v$ (QAL2)		$ D  \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	
Autoklaavin kaasunpesuri 1 (3 vertailuparia)	20	30 %	$2 \leq 4$	Ok!	$2 \leq 7$	Ok!
Autoklaavin kaasunpesuri 2 (uusi funktio v. 2025)	20	30 %	$1 \leq 3$	Ok!	-	-

Pesuri 1:llä AST-tarkastelu tehtiin viidellä ja kolmella vertailuparilla. Viidellä mittaparilla tehdyn vertailun perusteella hiukkasmittaus ei läpäissyt vaihtelevuustestiä, koska jaksojen 1 ja 2 pitoisuudet olivat yli käytössä olevan kalibrintifunktion voimassaoloalueen ja vertailuparien välinen keskihajonta oli liian suuri. Kolmella vertailuparilla tehdyn vertailun perusteella hiukkasmittaus läpäisee AST-tarkastelun kalibrintifunktion voimassaoloalueella.

Pesuri 2:llä QAL2-tarkastelu tehtiin standardista SFS-EN 14181 poiketen kuudella vertailuparilla, vaatimuksen ollessa vähintään 15 vertailuparia. Vertailun perusteella hiukkasmittaus kuitenkin läpäisee QAL2-tarkastelun ja uusi kalibroitifunktio on käyttökelpoinen.

	PESURI 1		PESURI 2	
PVM JA KLO	26.6.2025 klo 9:35-11:43		25.6.2025 klo 14:36-16:48	
Autoklaavin syöttö (laitoksen ilmoittama)	rikkiä t/h	3,9	rikkiä t/h	3,9
Poistokaasun tilavuusvirta (tositol.)	m <sup>3</sup> /s	5,7	m <sup>3</sup> /s	5,3
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kostea)	m <sup>3</sup> /n/s	4,1	m <sup>3</sup> /n/s	3,9
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /n/s	1,0	m <sup>3</sup> /n/s	1,5
Poistokaasun lämpötila	°C	96	°C	86
Poistokaasun kosteus	%	89	%	61
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin</b>				
			Mittaus- epävarmuus	Mittaus- epävarmuus
O <sub>2</sub> (kostea)	%	3,0		7,6
O <sub>2</sub> (kuiva) *	%	26,7	± 0,6	19,7 ± 0,5
CO <sub>2</sub> (kostea)	%	6,2		11,4
CO <sub>2</sub> (kuiva)	%	55	± 10	29 ± 10
CO (kostea)	ppm	91		163
CO (kuiva) *	ppm	796	± 80	421 ± 42
Huom! Mitatut O <sub>2</sub> - ja CO <sub>2</sub> -pitoisuudet yli akkreditoitun pätevyyden alueen.				
TRS (kostea) *	ppm	3		4
TRS (kostea NTP) <sup>a</sup>	mgS/m <sup>3</sup> n	4	± 7	6 ± 7
TRS (kuiva NTP) <sup>a</sup>	mgS/m <sup>3</sup> n	33		18
TRS-päästö <sup>a</sup>	g/s	0,015		0,012
<sup>a</sup> ) laskettu alkuainerikkinä				
SO <sub>2</sub> (kostea) *	ppm	0,5		6
SO <sub>2</sub> (kostea NTP)	mg/m <sup>3</sup> n	1,3	± 2	18 ± 2
SO <sub>2</sub> (kuiva NTP)	mg/m <sup>3</sup> n	11		46
SO <sub>2</sub> -päästö	g/s	0,005		0,069
SO <sub>2</sub> -päästö <sup>a</sup>	g/s	0,003		0,035
<sup>a</sup> ) laskettu alkuainerikkinä				
NO <sub>x</sub> (kostea) *	ppm	16		24
NO <sub>x</sub> <sup>b</sup> (kostea NTP)	mg/m <sup>3</sup> n	33	± 3	50 ± 3
NO <sub>x</sub> <sup>b</sup> (kuiva NTP)	mg/m <sup>3</sup> n	288		130
NO <sub>x</sub> -päästö <sup>b</sup>	g/s	0,135		0,191
<sup>b</sup> ) laskettu NO <sub>2</sub> :na				
		25.6.2025 klo 14:47-18:55	26.6.2025 klo 9:22-15:33	
HIUKKASET (kostea, NTP)	mg/m <sup>3</sup> n	6		3
(Näytteenottojaksojen pitoisuudet, kostea)	mg/m <sup>3</sup> n	ks liite 2.1		ks liite 2.1
HIUKKASET (kuiva NTP) *	mg/m <sup>3</sup> n	27	± 7	18 ± 8
HIUKKASET-päästö	g/s	0,026		0,007
		25.6.2025 klo 14:38-15:38	25.6.2025 klo 19:01-19:46	
PAH-16 summa A	µg/m <sup>3</sup> n	11		68
PAH-16-päästö summa A (kostea NTP)	µg/m <sup>3</sup> n	31	± 22	173 ± 119
PAH-16-päästö summa A (kuiva NTP)	µg/m <sup>3</sup> n	31		173
PAH-16-päästö summa A	mg/s	0,030		0,261
Summa A: Alle määrittämissä olevat tulokset on otettu laskennassa huomioon määrittämissä rajoituksina.				
PAH-16 summa B	µg/m <sup>3</sup> n	10		66
PAH-16-päästö summa B (kostea NTP)	µg/m <sup>3</sup> n	28	± 21	167 ± 116
PAH-16-päästö summa B (kuiva NTP)	µg/m <sup>3</sup> n	28		167
PAH-16-päästö summa B	mg/s	0,028		0,253
Summa B: Alle määrittämissä olevia tuloksia ei ole otettu huomioon laskennassa.				

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111). Akkreditointi ei koske pätevyyden alueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2. Laskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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

	PESURI 1	PESURI 2
PVM JA KLO	26.6.2025 klo 9:35-11:43	25.6.2025 klo 14:36-16:48
Autoklaavin syöttö (laitoksen ilmoittama)	rikkiä t/h 3,9	3,9
Poistokaasun tilavuusvirta (tositol.)	m <sup>3</sup> /s 5,7	5,3
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kostea)	m <sup>3</sup> /s 4,1	3,9
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /s 1,0	1,5
Poistokaasun lämpötila	°C 96	86
Poistokaasun kosteus	% 89	61

## RASKASMETALLIT \*

Raskasmetallit ilmoitettu lower bound-arvona, alle määrittärajän olevat arvot on ilmoitettu &lt; upper bound

	25.6.2025 klo 14:38-15:38	Mittaus- epävarmuus	25.6.2025 klo 19:01-19:46	Mittaus- epävarmuus
<b>Elohopea</b> , Hg (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 3,3		1,0	
Hg (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 13,3	± 10,3	3,1	± 1,4
Hg päästö	mg/s 0,013		0,005	
<b>Kadmium</b> , Cd (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 0,1		< 1	
Cd (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 1,3	± 0,6	< 4	
Cd päästö	mg/s 0,001		< 0,006	
<b>Tallium</b> , Tl (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 0,4		< 1,4	
Tl (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 6,1		< 6	
Tl päästö	mg/s < 0,006		< 0,009	
<b>Antimoni</b> , Sb (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 0,03		< 2	
Sb (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 0,4	± 0,2	< 8	
Sb päästö	mg/s 0,0004		< 0,013	
<b>Arseeni</b> , As (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 41		4	
As (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 686	± 311	18	± 8
As päästö	mg/s 0,7		0,028	
<b>Koboltti</b> , Co (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 2,3		0,7	
Co (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 39	± 9	3	± 0,7
Co päästö	mg/s 0,038		0,0042	
<b>Kromi</b> , Cr (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 0,7		< 2	
Cr (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 11		< 10	
Cr päästö	mg/s < 0,010		< 0,015	
<b>Kupari</b> , Cu (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 17		6,5	
Cu (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 288	± 99	27,6	± 10,6
Cu päästö	mg/s 0,279		0,042	
<b>Lyijy</b> , Pb (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 0,2		< 15	
Pb (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 3,2	± 0,7	< 64	
Pb päästö	mg/s 0,003		< 0,096	
<b>Mangaani</b> , Mn (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 13		3	
Mn (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 216	± 29	13	± 3
Mn päästö	mg/s 0,209		0,020	
<b>Nikkeli</b> , Ni (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 7		4	
Ni (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n 115	± 39	18	± 6
Ni päästö	mg/s 0,111		0,028	
<b>Vanadiini</b> , V (kosteaa NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 0,3		< 1	
V (kuiva NTP)	μg/m <sup>3</sup> n < 5		< 4	
V päästö	mg/s < 0,004		< 0,006	

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2. Laskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDDE  
NÄYTTEENOTTOTASOAGNICO-EAGLE FINLAND, KITTILÄN KAIVOS  
AUTOKLAAVIN POISTOKAASU  
PESURIN JÄLKEEN

	PESURI 1				
PÄIVÄMÄÄRÄ	25.6.2025	25.6.2025	25.6.2025	25.6.2025	25.6.2025
KELLOAIKA	14:47-15:17	15:37-16:07	16:29-16:59	17:23-17:53	18:25-18:55
JAKSO	1	2	3	4	5

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla	mg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kenttänäolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	12	12	12	12	12
Imunopeus	m/s	1,9	2,5	2,3	2,4	2,2
Isokineettisyys	%	42	57	51	53	48
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0016	0,0011	0,0005	0,0007	0,0008
Näytemäärä huuhte	g	0,0019	0,0015	0,0006	0,0007	0,0007
Dynaaminen paine	Pa	11	10	11	11	11
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Kertynyt kondenssivesimäärä	kg	0,171	0,228	0,202	0,218	0,192
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,071	0,089	0,095	0,085	0,088
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	15	16	17	17	16
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3
Kanavan paine	kPa	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Lämpötila kanavassa	°C	94	95	95	95	96
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	77	78	75	78	75
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	20	20	20	22	23

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,685	1,673	1,685	1,687	1,703
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		1,561	1,689	1,402	1,669	1,410
Kosteaa kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,010	0,996	1,027	1,000	1,029
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	0,721	0,710	0,732	0,713	0,731
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,6	4,4	4,6	4,6	4,6
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	5,8	5,6	5,8	5,8	5,8
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	4,2	4,0	4,3	4,1	4,2
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> n/s	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	1,0	0,9	1,1	0,9	1,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,389	0,512	0,473	0,488	0,449
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	0,278	0,365	0,337	0,348	0,319
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,065	0,081	0,085	0,077	0,080
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>53,8</b>	<b>32,2</b>	<b>12,9</b>	<b>18,1</b>	<b>18,8</b>
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	12,6	7,1	3,3	4,0	4,7
<i>Kosteaa näytekaasun pitoisuus, suodatin</i>	<i>mg/m<sup>3</sup>n</i>	<i>5,8</i>	<i>4,0</i>	<i>1,8</i>	<i>2,5</i>	<i>2,9</i>
<i>Kosteaa näytekaasun pitoisuus, huuhte</i>	<i>mg/m<sup>3</sup>n</i>	<i>6,8</i>	<i>5,4</i>	<i>2,2</i>	<i>2,5</i>	<i>2,5</i>
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	9,0	5,1	2,3	2,9	3,3
Kaasuvirran päästö	g/s	0,05	0,03	0,01	0,02	0,02

Poikkeamat: Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.

Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.

Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDJE  
NÄYTTEENOTTOTASOAGNICO-EAGLE FINLAND, KITTILÄN KAIVOS  
AUTOKLAAVIN POISTOKAASU  
PESURIN JÄLKEEN

## PESURI 2

PÄIVÄMÄÄRÄ	26.5.2025	26.5.2025	26.5.2025	26.5.2025	26.5.2025	26.5.2025
KELLOAIKA	9:22-9:52	10:20-10:50	11:21-11:51	12:56-13:26	13:56-14:26	15:03-15:33
JAKSO	1	2	3	4	5	6

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	12	12	12	12	12	12
Imunopeus	3,4	2,3	6,0	2,2	3,2	2,7
Isokineettisyys	46	31	85	30	46	40
Isokineettisyysvaatimus	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	30	30	13	30	30	30
Mittausjakson pituus	0,5	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	0,0009	0,0007	0,0005	0,0011	0,0007	0,0013
Näytemäärä huuhide		0,0005			0,0003	0,0002
Dynaaminen paine	26	25	24	25	23	23
Pitot putken korjauskerroin	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Kertynyt kondenssivesimäärä	0,328	0,212	0,247	0,209	0,305	0,264
Näytekaasumäärä (kuiva)	0,090	0,072	0,079	0,066	0,089	0,079
Kaasukellon korjauskerroin	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	17	15	17	16	16	14
Vallitseva ilmanpaine	97,9	97,9	97,9	97,9	97,9	97,9
Kanavan paine	-0,02	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,01
Lämpötila kanavassa	95	95	95	94	95	95
Kanavan poikkipinta-ala	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	83	80	81	81	82	82
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	23,9	24,6	18,6	25,0	23,7	24,3

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,589	1,591	1,580	1,591	1,589	1,590
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		2,518	2,019	2,177	2,164	2,357	2,287
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	0,935	0,961	0,951	0,953	0,943	0,946
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	0,670	0,689	0,682	0,684	0,675	0,678
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	7,4	7,2	7,1	7,2	6,9	6,9
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	2,5	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> n/s	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,684	0,461	0,528	0,446	0,643	0,559
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,490	0,330	0,378	0,320	0,461	0,401
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,082	0,066	0,072	0,061	0,081	0,073

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>11,0</b>	<b>18,2</b>	<b>7,0</b>	<b>18,2</b>	<b>12,3</b>	<b>20,7</b>
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	1,8	3,6	1,3	3,4	2,2	3,7
<i>Kostean näytekaasun pitoisuus, suodatin</i>	<i>mg/m<sup>3</sup>n</i>	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>1,3</i>	<i>3,4</i>	<i>1,5</i>	<i>3,2</i>
<i>Kostean näytekaasun pitoisuus, huuhide</i>	<i>mg/m<sup>3</sup>n</i>	<i>0,0</i>	<i>1,5</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5</i>
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	1,3	2,6	0,9	2,5	1,6	2,7
Kaasuvirran päästö	g/s	0,005	0,009	0,003	0,009	0,005	0,009

Poikkeamat: Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.

Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.

Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

Alhaisissa virtausnopeuksista ja pitoisuuksista johtuen em. poikkeamalla ei arvioida olea merkittävää vaikutusta tuloksiin.

Jaksojen 1, 3 ja 4 sondihuuhteet hylätty kontaminaatioepäilyn vuoksi.



AGNICO-EAGLE FINLAND OY, KITILÄN KAIVOS  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN KAASUNPESURIEN 1 JA 2

POISTOKAASUJEN PÄÄSTÖMITTAUKSET 25.-26.6.2025

PAH-yhdisteet

Pesuri 1

25.6.2025

14:38-15:38

Näyte: 710-2025-22133002

Näytemäärä: 0,078 m<sup>3</sup>n

PAH 16	Näytemäärä µg/näyte	Mittaus- epäv.		Pitoisuus, kostea µg/m <sup>3</sup> n
		Pitoisuus, kuiva µg/m <sup>3</sup> n		
Asenafteeni	0,1	1,8	± 1,3	0,6
Asenaftyleeni	< 0,05	< 0,7	± 0,5	< 0,2
Antraseeni	< 0,02	< 0,3	± 0,1	< 0,1
Bentso(a)antraseeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Bentso(b/j)fluoranteeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Bentso(a)pyreeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Fenantreeni	0,6	8,2	± 5,0	2,8
Fluoreeni	0,2	2,3	± 1,6	0,8
Fluoranteeni	0,1	1,9	± 1,2	0,7
Kryseeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,02	< 0,3	± 0,2	< 0,1
Naftaleeni	1,0	13,1	± 10,5	4,5
Pyreeni	0,1	1,1	± 0,7	0,4
<b>Summa B (määrittäysraja =0)</b>		<b>28,4</b>	<b>± 20,2</b>	<b>9,8</b>
<b>Summa A (määrittäysraja = 0,02-0,05 µg/näyte)</b>		<b>31,4</b>	<b>± 22,1</b>	<b>10,8</b>



AGNICO-EAGLE FINLAND OY, KITTILÄN KAIVOS  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN KAASUNPESURIEN 1 JA 2

POISTOKAASUJEN PÄÄSTÖMITTAUKSET 25.-26.6.2025

PAH-yhdisteet

Pesuri 2

25.6.2025

19:01-19:46

Näyte: 710-2025-22133003

Näytemäärä: 0,141 m<sup>3</sup>n

PAH 16	Näytemäärä µg/näyte	Pitoisuus, kuiva µg/m <sup>3</sup> n	Mittaus- epäv.	Pitoisuus, kostea µg/m <sup>3</sup> n
Asenaftteeni	2,3	16,1	± 11,3	6,3
Asenaftyleeni	0,1	0,7	± 0,4	0,3
Antraseeni	0,2	1,7	± 0,6	0,7
Bentso(a)antraseeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Bentso(b/j)fluoranteeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Bentso(a)pyreeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Fenantreeni	7,8	55,6	± 33,6	21,8
Fluoreeni	2,4	17,1	± 12,0	6,7
Fluoranteeni	1,8	13,1	± 7,9	5,1
Kryseeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,1	< 0,7	± 0,4	< 0,3
Naftaleeni	7,9	56,0	± 44,9	21,9
Pyreeni	1,0	7,2	± 4,3	2,8
<b>Summa B (määrittäysraja =0)</b>		<b>167,5</b>	<b>± 115,2</b>	<b>65,6</b>
<b>Summa A (määrittäysraja = 0,1 µg/näyte)</b>		<b>173,2</b>	<b>± 118,6</b>	<b>67,8</b>



AGNICO-EAGLE FINLAND, KITTILÄN KAIVOS  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN PESURI 1 POISTOKAASU

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

25.6.2025

14:38-15:38

Näytemäärä (µg/näyte)	Hg	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Tl	V
Upper bound	1,66	0,41	32,5	0,20	2,01	0,50	15,05	3,68	10,44	7,0	0,29	0,20
Lower bound	1,56	0,02	32,5	0,06	1,85	0,00	13,65	0,15	10,22	5,4	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kostea)	Hg	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Tl	V
Upper bound	3,56	0,52	41,1	0,25	2,55	0,63	19,04	4,66	13,21	8,91	0,37	0,25
Lower bound	3,33	0,03	41,1	0,08	2,34	0,00	17,27	0,19	12,94	6,88	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva) *	Hg	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Tl	V
Upper bound	14,1 ± 11,0	8,7 ± 4,1	686 ± 311	4,2 ± 1,9	42,5 ± 10,0	10,6 ± 2,5	318 ± 109	77,7 ± 18,4	221 ± 30	149 ± 51	6,1 ± 3,4	4,2 ± 3,1
Lower bound	13,3 ± 10,3	0,4 ± 0,2	686 ± 311	1,3 ± 0,6	39,1 ± 9,2	0,0 ±	288 ± 99	3,2 ± 0,7	216 ± 29	115 ± 39	0,0 ±	0,0 ±
Päästö (µg/s)	Hg	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Tl	V
Upper bound	13,7	8,4	664	4,1	41,1	10,2	308	75,2	214	144	5,9	4,1
Lower bound	12,8	0,4	664	1,2	37,9	0,0	279	3,1	209	111	0,0	0,0
Upper bound = Alle määrittärajain olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena (summa A).												
Lower bound = Alle määrittärajain olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa (summa B).												



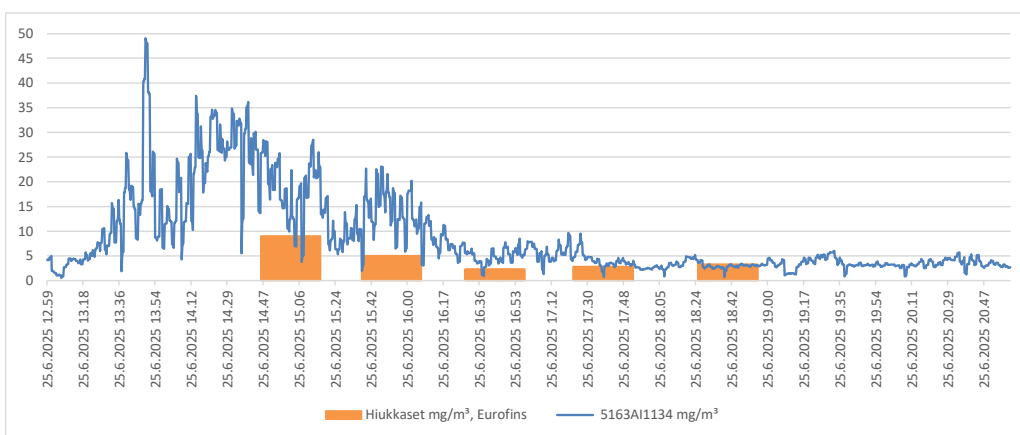
**AGNICO-EAGLE FINLAND, KITTILÄN KAIVOS**  
**AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN PESURI 2 POISTOKAASU**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET  
 25.6.2025  
 19:01-19:46

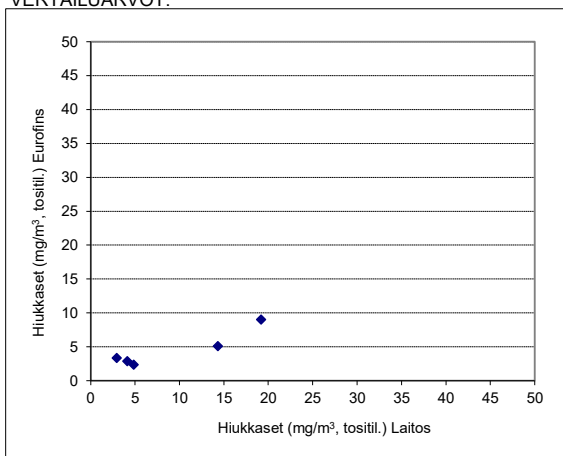
Näyttemäärä (µg/näyte)	Hg	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Tl	V
Upper bound	0,42	0,41	3,56	0,20	0,30	0,50	2,81	3,13	0,89	2,51	0,29	0,20
Lower bound	0,31	0,00	0,91	0,00	0,14	0,00	1,36	0,00	0,65	0,91	0,00	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup> n, kostea)</b>	<b>Hg</b>	<b>Sb</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Co</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Mn</b>	<b>Ni</b>	<b>Tl</b>	<b>V</b>
Upper bound	1,3	2,0	17,0	1,0	1,4	2,4	13,4	14,9	4,3	12,0	1,4	1,0
Lower bound	1,0	0,0	4,3	0,0	0,7	0,0	6,5	0,0	3,1	4,3	0,0	0,0
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>Hg</b>	<b>Sb</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Co</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Mn</b>	<b>Ni</b>	<b>Tl</b>	<b>V</b>
Upper bound	4,1 ± 1,9	8,3 ± 3,9	72,4 ± 32,7	4,1 ± 1,8	6,0 ± 1,4	10,2 ± 2,4	57,1 ± 22,0	63,7 ± 15,0	18,2 ± 4,7	51,0 ± 17,5	5,9 ± 3,3	4,1 ± 3,0
Lower bound	3,1 ± 1,4	0,0 ±	18,5 ± 8,3	0,0 ±	2,8 ± 0,7	0,0 ±	27,6 ± 10,6	0,0 ±	13,3 ± 3,4	18,5 ± 6,3	0,0 ±	0,0 ±
<b>Päästö (µg/s)</b>	<b>Hg</b>	<b>Sb</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Co</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Pb</b>	<b>Mn</b>	<b>Ni</b>	<b>Tl</b>	<b>V</b>
Upper bound	6,2	12,6	109,3	6,1	9,1	15,4	86,2	96,1	27,5	77,0	8,9	6,1
Lower bound	4,7	0,0	27,9	0,0	4,2	0,0	41,6	0,0	20,1	27,9	0,0	0,0
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena (summa A).												
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa (summa B).												

AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITILÄ  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN PESURI 1:N POISTOKAASU  
JATKUVATOIMISTEN MITTALAITTEIDEN AST-MITTAUKSET  
HIUKKASMITTAUS

Mitattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	0-100 mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	Sick FWE200DH
Positio (AMS):	5163A11134
Kalibrointifunktio:	$y = 2,34 \cdot x$
Kalibrointin voimassaoloalue:	0 - 8 mg/m <sup>3</sup> , kuiva NTP
Edellinen vertailumittaus:	11.-12.6.2024 / AST
Jatkuvatoimisten mittalaitteiden huolto:	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS 13284-1, gravimetrisen manuaalinen
Päästöraja-arvo (ELV):	20 mg/m <sup>3</sup> n kostea



## VERTAILUARVOT:



## AST-VERTAILUPARIEN TARKASTELU

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> , tostitil.) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> , tostitil.) 5163A11134	Lämpötila °C Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Eurofins	Hiukkaset kalibroitu (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Laitos
N			$y_i$	$x_i$				
1	25.6.2025	14:47-15:17	9,0	19,2	94	973	12,6	26,9
2	25.6.2025	15:37-16:07	5,1	14,3	95	973	7,1	20,1
3	25.6.2025	16:29-16:59	2,3	4,9	95	973	3,3	6,8
4	25.6.2025	17:23-17:53	2,9	4,1	95	973	4,0	5,8
5	25.6.2025	18:25-18:55	3,3	3,0	96	973	4,7	4,2
Keskiarvo			4,5	9,1			6,3	12,8

AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITTILÄ  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN PESURI 1:N POISTOKAASU  
JATKUVATOIMISTEN MITTALAITTEIDEN AST-MITTAUKSET  
HIUKKASMITTAUS

## Vertailu viidellä vertailuparilla

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Eurofins Y <sub>i,s</sub>	Hiukkaset kalibroitu (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Laitos Ŷ <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> =Y <sub>i,s</sub> -Ŷ <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> -D	(D <sub>i</sub> -D) <sup>2</sup>
N	Y <sub>i,s</sub>	Ŷ <sub>i,s</sub>			
1	12,6	26,9	-14,3	-7,9	62,1
2	7,1	20,1	-13,0	-6,6	43,2
3	3,3	6,8	-3,5	2,9	8,2
4	4,0	5,8	-1,8	4,6	21,5
5	4,7	4,2	0,5	7,0	48,4

Keskiarvo (D) -6,4

Summa 183,5

Näytemäärä 5 => k<sub>v</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskijajonta (S<sub>D</sub>) 6,77 mg/m<sup>3</sup>n, kosteaEpävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 = 3 mg/m<sup>3</sup>n, kostea (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>v</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>D</sub> < 1,5σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> => 7 ≤ 4 Epätosi

Laitoksen mittalaite ei täytä ympäristöluvan asettamia vaatimuksia

## t-testi:

t<sub>0,95</sub> (N-1) 2,132Kalibroitaisuora on voimassa jos  $|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \Rightarrow 6 \leq 10$  Ok!

Kalibroitifunktio täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset.

## Vertailu kolmella vertailuparilla

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Eurofins Y <sub>i,s</sub>	Hiukkaset kalibroitu (mg/m <sup>3</sup> n, kostea) Laitos Ŷ <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> =Y <sub>i,s</sub> -Ŷ <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> -D	(D <sub>i</sub> -D) <sup>2</sup>
N	Y <sub>i,s</sub>	Ŷ <sub>i,s</sub>			
3	3,3	6,8	-3,5	-1,9	3,8
4	4,0	5,8	-1,8	-0,2	0,0
5	4,7	4,2	0,5	2,1	4,6

Keskiarvo (D) -1,6

Summa 8,4

Näytemäärä 3 => k<sub>v</sub> = 0,8326Keskijajonta (S<sub>D</sub>) 2,05 mg/m<sup>3</sup>n, kosteaVaihtelevuustesti: S<sub>D</sub> < 1,5σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> => 2 ≤ 4 Ok!

Laitoksen mittalaite täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset

## t-testi:

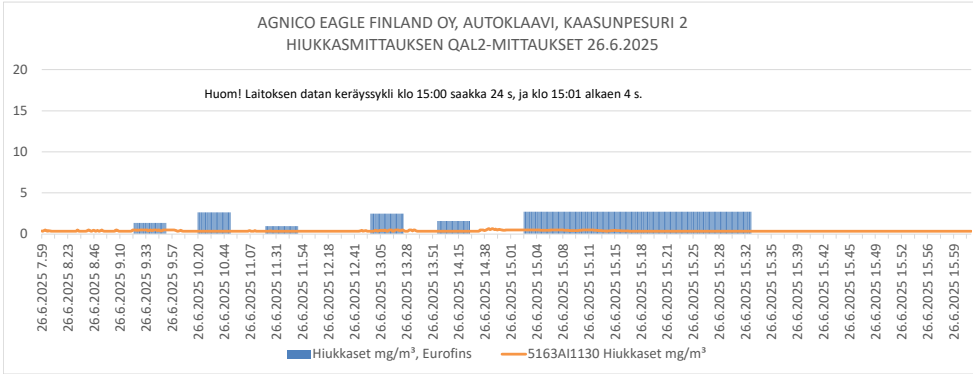
t<sub>0,95</sub> (N-1) 2,920Kalibroitaisuora on voimassa jos  $|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \Rightarrow 2 \leq 7$  Ok!

Kalibroitifunktio täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset.

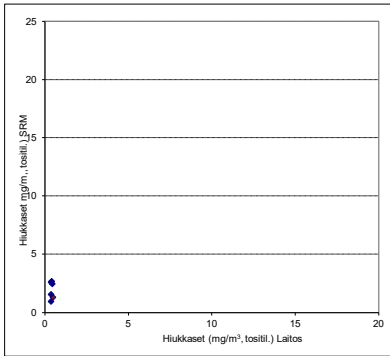


AGNICO EAGLE FINLAND OY, KITTILÄ  
AUTOKLAAVIN PUSKUSÄILIÖN PESURI 2:N POISTOKAASU  
JATKUVATOIMISEN HIUKKASMITTALAITTEEN QAL2-VERTAILUMITTAUKSET

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	0-100 mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaitte (AMS):	Sick FWE200DH
Positio (AMS):	5163AIT1130
uusi kalibroitinfunktio:	y = 4,9 x
Kalibroitinfunktion voimassaoloalue:	0 - 4 mg/m <sup>3</sup> h, kostea NTP
Edellinen vertailumittaus:	QAL2 3.-5.9.2024
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS 13284-1, gravimetrisen manuaalinen
Päästöraja-arvo (ELV):	20 mg/m <sup>3</sup> h - % O <sub>2</sub>



VERTAILUPISTEET:



KALIBROITINFUNKTION LASKENTA

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitil. SRM	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitil. 5163AIT1130	y-y	x-x	(x-x)(y-y)	(x-x) <sup>2</sup>	Hiukkaset kalibr. arvo mg/m <sup>3</sup> , tostitil. Laitos	Lämpötila °C SRM	Kosteus % SRM	Paine mbar SRM	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> h, kostea) SRM	Hiukkaset kalibr. arvo (mg/m <sup>3</sup> h, kostea) Laitos
1	26.5.2025	9:22-9:52	1,3	0,48	-0,6	0,1	-0,1	0,0	2,3	95	83	979	1,8	3,3
2	26.5.2025	10:20-10:50	2,6	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	1,7	95	80	979	3,6	2,4
3	26.5.2025	11:21-11:51	0,9	0,35	-1,0	0,0	0,0	0,0	1,7	95	81	979	1,3	2,4
4	26.5.2025	12:56-13:26	2,5	0,43	0,5	0,0	0,0	0,0	2,1	94	81	979	3,4	2,9
5	26.5.2025	13:56-14:26	1,6	0,35	-0,4	0,0	0,0	0,0	1,7	95	82	979	2,2	2,4
6	26.5.2025	15:03-15:33	2,7	0,40	0,8	0,0	0,0	0,0	2,0	95	82	979	3,7	2,7
Summa			11,6	2,4			0,0	0,0						
Keskiarvo			1,9	0,4					1,9				2,7	2,7
Maksimi			2,7	0,5					2,3				3,7	3,3
Minimi			0,9	0,4					1,7				1,3	2,4
Max-Min			1,7	0,1					0,6				2,4	0,9

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> h) SRM	Hiukkaset kalibr. arvo (mg/m <sup>3</sup> h) Laitos	D <sub>i</sub> =y <sub>i,s</sub> -ŷ <sub>i,s</sub>	D <sub>i</sub> -D	(D <sub>i</sub> -D) <sup>2</sup>
1	1,8	3,3	-1,42	-1,42	2,01
2	3,6	2,4	1,23	1,23	1,51
3	1,3	2,4	-1,09	-1,09	1,19
4	3,4	2,9	0,50	0,50	0,25
5	2,2	2,4	-0,24	-0,24	0,06
6	3,7	2,7	1,02	1,02	1,04
KA	2,7	2,7	0,0		

Summa 6,1  
Näytämäärä 6 => k<sub>n</sub> = 0,9329  
Keskihajonta (S<sub>0</sub>) 1,1 mg/m<sup>3</sup>h  
Epävarmuus (p) 30 % Epävarmuus hiukkaspitoisuudelle  
σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 = 3 mg/m<sup>3</sup>h

Vaihtelevuustesti: S<sub>0</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>n</sub> => 1 ≤ 3 Ok

Laitoksen mittalaitte täyttää ympäristölavan asettamat vaatimukset.

