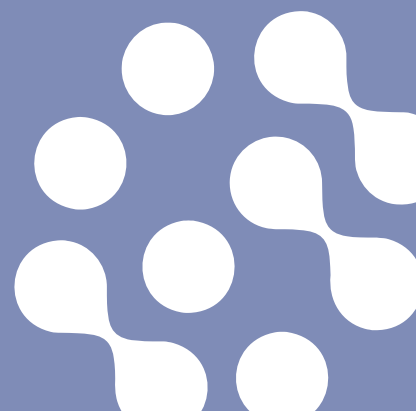




Environment Testing

Eurofins Nab Labs Oy  
29.3.2022

# TERRAFAME OY ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022



## TERRAFAME OY, ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

### Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>SUORITETUT MITTAUKSET</b> .....	<b>3</b>
2.1	METALLIEN TALTEENOTTO .....	3
2.2	AKKUKEMIKAALITEHDAS .....	4
<b>3.</b>	<b>MITTAUSMENETELMÄT</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU</b> .....	<b>7</b>
4.1	METALLIEN TALTEENOTTO .....	7
4.2	AKKUKEMIKAALITEHDAS .....	8
4.2.1	<i>Kertapäätömittaukset</i> .....	8
4.2.2	<i>Vertailumittaukset</i> .....	11

### LIITTEET

Liite 1. Raportti 22R206 metallien talteenoton mittaukset 31.5.-2.6.2022

Liite 2. Raportti 22R344, metallien talteenoton mittaukset 8.-10.11.2022

Liite 3. Raportti 22R222, akkukemikaalitehtaan mittaukset 13.-16.6.2022, 27.-29.6.2022

Liite 4 Raportti 22R336, akkukemikaalitehtaan mittaukset 1.-2.11.2022, 29.-30.11.2022, 20.-22.12.2022, 10.-12.1.2023, 17.-19.1.2023

### Eurofins Nab Labs Oy



Miia Perälä  
Analytical Service Manager



Outi Aitto-Oja  
Analytical Service Manager

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

# 1. YHTEENVETO

Ilmapäästöjen tarkkailu toteutettiin Ramboll Finland Oy:n laatiman tarkkailuohjelman (päivätty 18.12.2019) mukaisesti. Akkukemikaalitehtaan mittaukset tehtiin 15.9.2021 päivätyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti (laatija Terrafame Oy). Mittaukset on raportoitu erillisissä raporteissa 22R206 (päivätty 9.9.2022), 22R344 (päivätty 20.1.2023), 22R222 (päivätty 20.9.2022) ja 22R336 (päivätty 3.2.2023), jotka on esitetty tämän raportin liitteissä 1-4. Tässä raportissa esitetään yhteenveto tuloksista.

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta metallien talteenoton ilmapäästömittaukset sekä akkukemikaalitehtaan ilmapäästömittaukset. Metallien talteenoton ilmapäästömittauksissa selvitettiin poistokaasujen rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)- ja rikkivetypitoisuudet (H<sub>2</sub>S) ja -päästöt. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa esitettyihin päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 raja-arvoihin ja SO<sub>2</sub>-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Uudessa ympäristöluvassa Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 rikkivedyn raja-arvot ovat samat ja rikkidioksidipitoisuudelle ei ole asetettu raja-arvoa.

Akkukemikaalitehtaan mittauksissa mitattiin poistokaasujen hiukkas-, raskasmetalli- ja TVOC-pitoisuudet. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin akkukemikaalitehtaan ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päivätty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Akkukemikaalitehdas on ollut vuoden 2022 vielä ylösajovaiheessa eikä sen toiminta ole ollut täysin vakiintunutta. Vuoden 2022 aikana akkukemikaalitehtaan hönkien käsittelyyn ja jatkuvatoimisten mittausten parantamiseen on investoitu merkittävästi. Kehitystyö jatkuu edelleen vuonna 2023 yhdessä laitetoimittajien kanssa.

Metallien talteenoton poistokaasujen raskasmetalli-, SO<sub>2</sub>- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Kesäkuun mittauksissa SO<sub>2</sub>- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle määräysrajan. Mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkihydrideiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöraja-arvon. Marraskuun mittausten yhteydessä otettiin rikkihiilinäytteet (CS<sub>2</sub>). Rikkihiilipitoisuutta havaittiin sakeuttimien ja varastosäiliöiden höngissä. Rikkihiilipitoisuudet olivat selvästi alle 8 h HTP-arvon, joka on 15 mg/m<sup>3</sup>.

Akkukemikaalitehtaan nikkelisulfaatin- ja koboltisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat yli raja-arvojen sekä kesän, että loppuvuoden mittauksissa. Ammoniumsulfaatin kiteytys mitattiin yhteen siirtämisen jälkeen ja siinä hiukkaspitoisuus ylitti ympäristöluvan raja-arvon loppuvuoden mittauksissa.

Akkukemikaalitehtaan nikkeli- ja koboltisulfaatin pakkaamon poistokaasujen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta yhtä raskasmetallinäytejaksoa koboltisulfaatin pakkauksessa kesäkuun mittauksissa ja nikkelisulfaatin pakkauksen loppuvuoden hiukkasmittauksia. Hiukkasnäytteitä otettiin 5 kappaletta, joissa kolme näytejaksoa ylitti raja-arvon nikkelisulfaatin pakkauksen loppuvuoden mittauksissa.

Akkukemikaalitehtaan paineliuotuksen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat kesäkuun mittauksissa yli raja-arvon. Tällöin ne ilmoitettiin kuivassa kaasussa. Hiukkaspitoisuus paineliuotuksessa raudanpoiston jälkeen ylitti raja-arvon kesäkuun mittauksissa. Loppuvuoden mittauksissa molempien kohteiden pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Paineliuotuksen tulokset ilmoitettiin loppuvuoden raportissa kosteassa kaasussa. Keräävissä menetelmissä kerätty näytemäärä suhteutetaan kerättyyn kaasumäärään. Paineliuotuksen poistokaasu on kuumaa ja kosteuden suhteen kylläistä, jolloin kuivan kaasun osuus kerättyssä näytekäasumäärässä on vähäinen ja pienetkin näytemäärät aiheuttavat korkeita pitoisuuksia, jos pitoisuus

## ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

ilmoitetaan kuivassa kaasussa. Pitoisuuden ilmoitustavalla ei ole merkitystä päästön määrään, koska se lasketaan pitoisuuden ja tilavuusvirran tulona, jotka molemmat otetaan laskennassa huomioon samassa kaasun tilassa.

Akkukemikaalitehtaan uuttokohteet (epäpuhtaus, koboltti ja nikkeli) mitattiin tarkkailusuunnitelmasta poiketen epähuomiossa myös loppuvuonna. Nikkeliuuton TVOC-pitoisuus ylitti raja-arvon kesän mittauksissa ja loppuvuoden mittauksissa nikkeli- ja epäpuhtausuuton TVOC-pitoisuudet olivat yli raja-arvon. Uuttohallin ilmanpoiston TVOC-pitoisuus oli alle raja-arvon. Tarkkailusuunnitelmasta poiketen uuttohallin ilmanpoistoa ei mitattu loppuvuonna, koska katolle oli ehtinyt kertyä niin paljon lunta, ettei mittauksia voitu suorittaa.

Akkukemikaalitehtaan jatkuvatoimisille TVOC- ja hiukkasmittauksille tehtiin vertailumittaukset. Hiukkasmittausten vertailut tehtiin standardin SFS-EN 14181 periaatteiden mukaan AST-laajuudessa. Vertailussa tarkasteltiin vertailumittaparien välistä keskihajontaa ja miten se suhtautuu päästöraja-arvosta ja ympäristöluvan epävarmuuskriteeristä laskettuun suurimpaan sallittuun keskihajontaan. Osassa kohteita hiukkaspitoisuus oli korkeampi kuin päästöraja-arvo, jolloin kriteerin vaatimus ei täyty. Lisäksi 30 % epävarmuusprosentti on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon, jolloin vaihtelevuustestin kriteeri on pienempi kuin menetelmän mittausepävarmuus.

## 2. SUORITETUT MITTAUKSET

### 2.1 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 31.5.-2.6.2022 ja 8.-10.11.2022. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H<sub>2</sub>S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin TRS- ja SO<sub>2</sub>-pitoisuudet ja lämpötila. Marraskuun mittauskierroksen yhteydessä mitattiin lisäksi raskasmetalli- ja CS<sub>2</sub>-pitoisuudet. Jaksottaisia H<sub>2</sub>S-näytteitä otettiin 3 kpl 30-60 min näytettä /kohde. Jaksottaisia raskasmetallinäytteitä otettiin 3 kpl 60 min näytettä /kohde ja jaksottaisia CS<sub>2</sub>-näytteitä 3 kpl noin puolen tunnin näytteitä / kohde. Tarkkailusuunnitelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet:

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

Mittauspaikka sijaitsee vaakakanavassa (Ø 260 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohdetta ei mitattu v. 2022. Höngät johdetaan valtaosan ajasta varastosäiliön hönkien yhteyteen.

#### 2) Varastosäiliöiden hönkäpesuri

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

#### 3) Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

#### 4) Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohteesta ei voi mitata virtauksia liian ahtaan mittausyhteen vuoksi.

#### 5) Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

#### 6) Rautasaostuslinjat 1 ja 2

Mittauspaikka sijaitsee vaakakanavassa (Ø 510 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohdetta ei mitattu v. 2022. Ei ollut käytössä mittauksen aikana, raudansaostuksen prosessi on ollut ajossa vuonna 2022 muutamia päiviä tammikuussa.

#### 7) Neutralointireaktorin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 530 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset. Kohdetta ei mitattu v. 2022. Ei ollut käytössä mittauksen aikana, pesuria on käytetty vuonna 2022 vain muutamina päivinä vuoden aikana.

#### 8) Kaskadipesurit

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 410 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

## 2.2 Akkukemikaalitehdas

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 13.-16.6.2022, 27-29.6.2022, 1.-2.11.2022, 29.-30.11.2022, 20.-22.12.2022, 10.-12.1.2023 ja 17.-19.1.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli noin 30 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jatkuvatoimisille hiukkas- ja TVOC mittauksille tehtiin syksyllä AST-laajuiset (1 pv) vertailumittaukset. Tällöin hiukkasnäytteitä otettiin 5 kpl/kohde. Jaksottaisen raskasmetallinäytteenoton kesto oli 1 h ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jatkuvatoimisesti mitattiin TVOC-pitoisuus. Mittaukset tehtiin seuraavista kohteista:

### **Nikkelisulfaatin pakkaus**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### **Kobolttisulfaatin pakkaus**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### **Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 600 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### **Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### **Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 800 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### **Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Syksyn mittaukset tehtiin sisätilasta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### **Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Syksyn mittaukset tehtiin sisätilasta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### **Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Syksyn mittaukset tehtiin sisätilasta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### **Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 700 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

## ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

### Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 260 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### Uttohallin ilmanpoisto

Mittaukset tehtiin katolla olevasta kanavasta (Ø 1000 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

## 3. MITTAUSMENETELMÄT

Eurofins Nab Labs Oy päästömittaustalviorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoidut menetelmät on merkitty tähdellä (\*). Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukoissa (Taulukko 3-1. Jatkuvatoiniset menetelmät. Taulukko 3-1 ja Taulukko 3-2) mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

**Taulukko 3-1. Jatkuvatoiniset menetelmät.**

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr.kaasu
<b>SO<sub>2</sub> *</b>	Environnement AF22M laite 1495 (6/2022) MLT100 laite 2883 (11/2022)	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituina.	kostea/kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % Nro 177 (06/2022)  149 ppm ± 1 % Nro 245 (11/2022)
<b>TRS *</b>	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxycon Model 8775A konvertteri	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea/kuiva	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % Nro 177 (06/2022)  149 ppm ± 1 % Nro 245 (11/2022)
<b>TVOC *</b>	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619	14,8 ppm C3H8 /10 vol-% O2 ± 2 % nro 163 nolla 10 vol-% O2 / N2 nro 164 15 ppm C3H8 / 10 vol-% O2 ± 2 % nro 256 nolla 10 vol-% O2 / N2 nro 266

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu tapahtui PC-loggereilla, tallennus minuutin välein.

Taulukko 3-2. Jaksottaiset menetelmät.

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyysi
<b>Kosteus *</b>		1 – 100 %		SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
<b>Virtausnopeus*/tilavuusvirta</b>		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
<b>H<sub>2</sub>S</b>	Liuosabsorptio	Analyyysin määrittäjä on 1 mg/näyte, pitoisuuden määrittäjä riippuu kerätystä näytteenotuksesta.	Kadmiumasetatiliuos	SFS 5293, titrimetrinen menetelmä	Eurofins Nab Labs Oy
<b>Hiukkaset *</b>	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n	Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäjä" Tiiveystestit ok Mittapistet ok	
<b>Raskasmetallit As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U</b>	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määrittäjä riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO <sub>3</sub> / 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SFS-EN 14385 "Raskasmetallien määrittäjä".	Eurofins Environment Testing T039
<b>Rikkihiili eli hiilidisulfidi CS<sub>2</sub></b>	Adsorptio	0,001-0,02 mg/näyte	Aktiivihiili	NIOSH 1600	Työterveyslaitos T013



## 4. YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU

### 4.1 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 31.5.-2.6.2022 ja 8.-10.11.2022. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H<sub>2</sub>S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Marraskuun mittauksissa mitattiin lisäksi jaksottaisesti raskasmetalli- ja CS<sub>2</sub>-pitoisuudet. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO<sub>2</sub>- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Metallien talteenoton kesäkuun ja marraskuun mittauskierroksilla ei mitattu saostuslinjan ja neutralointireaktorin poistohönkiä pesurin jälkeen eikä rautasaostuksen poistohönkiä pesurin jälkeen. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen sekä neutralointireaktorin pesurit eivät olleet käytössä mittausten aikana. Taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty yhteenveto tuloksista.

**Taulukko 4-1. Yhteenveto vuoden 2022 mittaustuloksista ja vertailu ympäristölupien Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 ja Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 mukaisiin raja-arvoihin.**

Kohde	SO <sub>2</sub> * Raja-arvo 30 mg/m <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S Raja-arvo 30 mg/m <sup>3</sup>	TRS * laskettu rikkivetyinä	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1,0 mg/m <sup>3</sup>	CS <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>
2) Varastosäiliöt 06/22	< 2	< 2	10 ± 5		
2) Varastosäiliöt 11/22	17 ± 7	6 ± 4	5 ± 4	0,024 ± 0,010	0,8
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 06/22	< 2	< 2	2 ± 5		
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 11/22	12 ± 6	12 ± 4 <sup>(1)</sup>	< 2	0,142 ± 0,055	< 0,07
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 06/22	< 2	< 2	< 2		
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 11/22	19 ± 6	8 <sup>(1)</sup>	2 ± 5	0,013 ± 0,006	< 0,07
5) Sakeuttimet 06/22	< 3	< 2	2 ± 5		
5) Sakeuttimet 11/22	6 ± 6	< 6	1 ± 5	0,017 ± 0,007	1,0
8) Kaskadipesurit 06/22	< 2	< 2	< 2		
8) Kaskadipesurit 11/22	< 2	< 2	< 2	0,008 ± 0,004	< 0,07

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

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

<sup>1)</sup> Osa näytteistä alle määrittärajän, keskiarvon laskennassa on käytetty määrittärajapitoisuutta. Epävarmuutta ei ole ilmoitettu pitoisuuksille, jotka alle määrittärajän

Ilmoitettu raskasmetallipitoisuus on lower bound -arvo eli alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa

Mitatut raskasmetalli-, SO<sub>2</sub>- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvon. Kesäkuun mittauksissa SO<sub>2</sub>- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle määrittäysrajan.

Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus (TRS), joka oli kaikissa kohteissa alle H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöraja-arvon. Yhdessä mittauksessa (esineutraloinnin nauhasuodin 11/2022) rikkivetypitoisuus oli korkeampi kuin TRS-pitoisuus, mikä on epäloogista mutta selittyy sillä, että rikkivetypitoisuuden keskiarvon laskennassa on käytetty määrittäysrajapitoisuutta.

Marraskuun mittausten yhteydessä otettiin rikkihiilinäytteet. Rikkihiilipitoisuutta havaittiin sakeuttimien ja varastosäiliöiden höngissä. Molemmissa kohteissa kaikkien kolmen jaksottaisen näytteen pitoisuudet olivat yli määrittäysrajan. Muissa kohteissa näytteiden pitoisuudet olivat alle määrittäysrajan. Pitoisuudet olivat selvästi alle 8 h HTP-arvon, joka on 15 mg/m<sup>3</sup>.

## 4.2 Akkukemikaalitehdas

### 4.2.1 Kertapäästömittaukset

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin kahdessa osassa: alkuvuoden mittaukset 13.-16.6.2022, 27-29.6.2022 ja loppuvuoden mittaukset 1.-2.11.2022, 29.-30.11.2022, 20.-22.12.2022, 10.-12.1.2023 ja 17.-19.1.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli noin 30 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jatkuvatoimisille hiukkas- ja TVOC mittauksille tehtiin syksyllä AST-laajuiset (1 pv) vertailumittaukset. Tällöin hiukkasnäytteitä otettiin 5 kpl/kohde. Jaksottaisen raskasmetallinäytteenoton kesto oli 1 h ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jatkuvatoimisesti mitattiin TVOC-pitoisuus. Taulukoissa (Taulukko 4-2 ja Taulukko 4-3) on esitetty yhteenveto tuloksista.

## ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

Taulukko 4-2. Yhteenveto kesäkuun 2022 mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päiväty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Luparajailytykset on merkitty punaisella.

Kohde	Hiukkaset*	Raskasmetallit	TVOC*
	Raja-arvo 5 mg/m <sup>3</sup>	As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1 mg/m <sup>3</sup>	Raja-arvo 10 mgC/m <sup>3</sup>
Ammoniumsulfaatin kiteytys	ei mitattu, koska laitoksen virtausmittaus edessä		
Nikkelisulfaatin kiteytys	136,1 ± 13,6 206,9 ± 20,7 52,9 ± 5,3	4,4 ± 1,3 8,9 ± 2,7 0,9 ± 0,3	
Koboltisulfaatin kiteytys	14,2 ± 0,9 7,1 ± 0,9 9,5 ± 0,9	29,8 ± 12,0 1,0 ± 0,4 7,9 ± 3,2	
Nikkeliuutto	1,8 ± 1,4 1,0 ± 1,5 0,9 ± 1,4	0,005 ± 0,002 0,008 ± 0,004 0,052 ± 0,020	384 ± 39
Kobolttiutto	6,1 ± 1,3 2,2 ± 1,1 3,4 ± 1,2	0,000 ± 0,000 0,000 ± 0,000 0,024 ± 0,009	2 ± 1
Epäpuhtausuutto	2,0 ± 1,1 2,3 ± 1,2 1,3 ± 1,2	0,003 ± 0,001 0,002 ± 0,001 0,018 ± 0,007	2 ± 1
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,9 ± 1,1 1,2 ± 1,2 0,0 ± 1,1	0,001 ± 0,001 0,006 ± 0,002 0,000 ± 0,000	
Koboltisulfaatin pakkaus	0,0 ± 0,0 0,0 ± 0,0 0,6 ± 0,7	0,002 ± 0,001 0,010 ± 0,003 1,760 ± 0,702	
Paineliuotus, pitoisuus kuivassa kaasussa	29,1 ± 4,1 39,6 ± 4,8 30,3 ± 5,5	2,193 ± 0,674 1,997 ± 0,618 2,244 ± 0,682	
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	6,2 ± 1,5 6,2 ± 1,5 5,9 ± 2,1	0,026 ± 0,009 0,011 ± 0,005 0,005 ± 0,002	
Uuttohallin ilmanpoisto			5 ± 1

\*) Akkreditoitu mittaamenetelmä (T111). Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Ilmoitettu raskasmetallipitoisuus on lower bound -arvo eli alle määräysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

## ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

Taulukko 4-3. Yhteenveto marraskuun ja joulukuun 2022 sekä tammikuun 2023 mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluovassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päivätty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Luparajalytykset on merkitty punaisella.

Kohde	Hiukkaset*	Raskametallit	TVOC*
	Raja-arvo 5 mg/m <sup>3</sup>	As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1 mg/m <sup>3</sup>	Raja-arvo 10 mgC/m <sup>3</sup>
Ammoniumsulfaatin kiteytys	9,9 ± 1,7	0,112 ± 0,044 0,015 ± 0,005 0,044 ± 0,016	
	6,4 ± 1,7		
	15,8 ± 1,8		
	11,9 ± 1,8		
Nikkelisulfaatin kiteytys	7,1 ± 1,9	22,5 ± 6,8 20,8 ± 6,3 16,4 ± 5,0	
	85,7 ± 10,3		
	70,3 ± 8,4		
	102,4 ± 12,3		
Koboltisulfaatin kiteytys	73,3 ± 8,8	0,580 ± 0,232 1,292 ± 0,519 1,251 ± 0,502	
	57,7 ± 6,9		
	7,9 ± 1,3		
	8,7 ± 1,6		
Nikkeliuutto	13,7 ± 1,3	0,018 ± 0,007 0,033 ± 0,013 0,013 ± 0,005	1600 ± 161
	6,6 ± 1,6		
	8,3 ± 1,3		
Kobolttiuutto	0,2 ± 0,2	0,000 ± 0,000 0,000 ± 0,000 0,175 ± 0,064	4 ± 2
	0,0 ± 0,0		
	0,0 ± 0,0		
Epäpuhtausuutto	0,0 ± 0,0	0,247 ± 0,092 0,175 ± 0,063 0,000 ± 0,000	172 ± 16
	0,0 ± 0,0		
	0,0 ± 0,0		
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,9 ± 0,8	0,139 ± 0,054 0,039 ± 0,014 0,054 ± 0,018	
	6,4 ± 1,7		
	4,3 ± 2,3		
	5,6 ± 2,9		
Koboltisulfaatin pakkaus	3,2 ± 2,6	0,059 ± 0,023 0,165 ± 0,066 0,081 ± 0,001	
	6,1 ± 2,9		
	4,8 ± 2,2		
	3,7 ± 2,5		
Paineliuotus, pitoisuus kosteassa kaasussa	4,1 ± 3,0	0,450 ± 0,120 0,392 ± 0,100 0,389 ± 0,098	
	3,7 ± 2,9		
	5,0 ± 0,5		
	3,4 ± 0,5		
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	2,6 ± 0,3	0,009 ± 0,003 0,008 ± 0,002 0,008 ± 0,003	
	2,2 ± 0,3		
	1,5 ± 1,0		
	0,7 ± 1,0		
	4,0 ± 1,8		
	0,3 ± 1,0		

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

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Ilmoitettu raskasmetallipitoisuus on lower bound -arvo eli alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

## ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2022

Nikkelisulfaatin- ja kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat yli raja-arvojen sekä kesäkuun että joulukuun mittauksissa. Ammoniumsulfaatin kiteytys mitattiin yhteen siirtämisen jälkeen ja siinä hiukkaspitoisuus ylitti ympäristöluvan raja-arvon tammikuussa 2023 tehdyissä mittauksissa.

Nikkeli- ja kobolttisulfaatin pakkausten loppuvuoden mittauksia sovitettiin paremmin tuotantoon nähden ja hiukkas- ja raskasmetallitulokset olivat korkeammat kuin kesän mittauksissa. Mitatut hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta yhtä raskasmetallinäytejaksoa kobolttisulfaatin pakkauksessa kesäkuun mittauksissa ja nikkelisulfaatin pakkauksen loppuvuoden hiukkasmittauksia. Hiukkasnäytteitä otettiin 5 kappaletta, joissa kolme näytejaksoa ylitti raja-arvon nikkelisulfaatin pakkauksen loppuvuoden mittauksissa.

Paineliuotuksen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat kesäkuun mittauksissa yli raja-arvon. Tällöin ne ilmoitettiin kuivassa kaasussa. Hiukkaspitoisuus paineliuotuksessa raudanpoiston jälkeen ylitti raja-arvon kesäkuun mittauksissa. Loppuvuoden mittauksissa molempien kohteiden pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Paineliuotuksen tulokset ilmoitettiin loppuvuoden raportissa kosteassa kaasussa. Kaasu sisältää pääosin vesihöyryä ja kuivan kaasun osuus on vähäinen.

Nikkeliuuton TVOC pitoisuus ylitti raja-arvon kesän mittauksissa ja loppuvuoden mittauksissa nikkeli- ja epäpuhtausuuton TVOC-pitoisuudet olivat yli raja-arvon.

### 4.2.2 Vertailumittaukset

Akkukemikaalitehtaalla nikkeli-, koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimisille TVOC mittauksille tehtiin vertailut. Epäpuhtausuuton ja nikkeliuuton TVOC-pitoisuudet olivat korkeat suhteessa päästöraja-arvoon. Vertailumittajaan kalibrointikaasu oli valittu päästöraja-arvon perusteella ja nikkeli- ja epäpuhtausuuton mittaustuloksiin liittyy suurempi epävarmuus, koska kalibrointikaasun pitoisuus poikkesi mitatusta pitoisuusalueesta. Näin ollen vertailuparien välistä keskihajontaa ei ole tarkasteltu ja nikkeliuuton TVOC-vertailua ei tehty koko päivän ajalta. Tuloksista voidaan todeta, että laitoksen mittaus on yhtenevä epäpuhtausuuton osalta, koboltti- ja nikkeliuuton mittauksissa laitoksen mittaus ei reagoi yhtenevästi vertailumittajaan mittauksen kanssa.

Laitoksen jatkuvatoimisille hiukkasmittauksille tehtiin vertailut 5 mittaparilla. Vertailulaskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä kalibroimattomia arvoja ( $\text{mg}/\text{m}^3$  tositiil.). Laskennat tehtiin standardin SFS-EN 14181 periaatteiden mukaan AST-laajuudessa. Vertailussa tarkasteltiin vertailumittaparien välistä keskihajontaa ja miten se suhtautuu päästöraja- arvosta ja ympäristöluvan epävarmuuskriteeristä laskettuun suurimpaan sallittuun keskihajontaan. Osassa kohteita hiukkaspitoisuus oli korkeampi kuin päästöraja-arvo, jolloin kriteerin vaatimus ei täyty. Lisäksi 30 % epävarmuusprosentti on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon, jolloin vaihtelevuustestin kriteeri on pienempi kuin menetelmän mittaasepävarmuus. Taulukkoon (Taulukko 4-4) on koottu yhteenveto AST-vertailusta.

Taulukko 4-4. Yhteenveto hiukkasmittausten AST-vertailusta

Kohde	min-max Eurofins mg/m <sup>3</sup>	min-max laitos mg/m <sup>3</sup>	Johtopäätökset
Ammoniumsulfaatin kiteytys	4,5-18,9	3,3-3,3	Mitattu pitoisuustaso oli korkea suhteessa raja-arvoon 5 mg/m <sup>3</sup> . Jatkuvatoimisessa mittauksessa ei ollut pitoisuusvaihtelua
Nikkelisulfaatin kiteytys	50,3-89,6	521,2-997,3	Mitattu pitoisuustaso oli korkea suhteessa raja-arvoon . Jatkuvatoiminen mittaus näytti poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia ja oli osittain yli mittausalueen
Kobolttisulfaatin kiteytys	5,8-12	3,8-5,3	AST-vertailu oli ok
Nikkelisulfaatin pakkaus	3,0-5,9	2,0-2,0	AST-vertailu oli ok
Kobolttisulfaatin pakkaus	2,9-4,5	0,0-0,3	AST-vertailu oli ok. Kohteen tuotanto on rajallinen
Paineliuotus	1,3-3,7	8,7-13,2	AST-vertailu oli ok. Mittauspaikkaan toivotaan kuitenkin parannuksia
Paineliuotus raudanpoisto jälkeen	0,1-2,3	1,9-2,5	AST-vertailu oli ok. Mittauspaikkaan toivotaan kuitenkin parannuksia

**TERRAFAME OY****METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 31.5.-2.6.2022**

JAKELU  
Laura-Maria Tervonen, Terrafame Oy  
Eurofins Nab Labs Oy



## Toimipaikat

### Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

### Kemi

Tietokatu 6, 94600 Kemi

### Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

### Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

### Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

### Pori

Titaanitie, 28840 Pori

### Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma





## Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät .....	5
4	Mittaustulokset.....	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: Terrafame Oy

Toimeksianto: Tilausnumero 117311, päivätty 26.5.2020

Raportoinut: Miia Perälä  
miiaperala@eurofins.fi

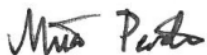
Tarkastanut: Minna Levä  
minnaleva@eurofins.fi

Raportti: TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 31.5.-2.6.2022

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT  
LIITE 2 RIKKIVETYLASKENNAT  
LIITE 3 ANALYYSITULOKSET

Yhteenveto: Mitatut H<sub>2</sub>S- ja SO<sub>2</sub>-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparajat.

Eurofins Nab Labs Oy, 9.9.2022



Miia Perälä  
DI, Analytical Service Manager

## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 31.5.-2.6.2022.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Laura-Maria Tervonen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen ja Vertti Huhta-aho. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

## 2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 31.5.-2.6.2022. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H<sub>2</sub>S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO<sub>2</sub>- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohönkiä pesurin jälkeen, rautasaostuksen poistohönkiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin hönkiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri eikä neutralointireaktorin pesuri olleet käytössä.

### ***Kohde 2, Varastosäiliöiden hönkäpesuri***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia. Kohteesta ei voitu mitata virtauksia liian ahtaan yhteen vuoksi.

### ***Kohde 5, Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 8, Kaskadipesurit***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 410 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

Kohteiden ilmapäästömittaustulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Rikkivetymittausten mittausjaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 3.

## 3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittauslaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoidut menetelmät on merkitty tähdellä (\*). Akkreditointi ei koske lausuntoja. Mittauksissa, tulosten 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
SO <sub>2</sub> *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluorensensi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituina.	kosteaa, sa- keuttiimet kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % Nro 177
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxycon Model 8775A konvertteri	UV-fluorensensi	1-1000 ppm	kosteaa, sa- keuttiimet kuiva	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % nro 177

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu tapahtui Intab 2100 PC-loggerilla, tallennus minuutin välein.

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H <sub>2</sub> S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittäjä on 0,5 mg/näyte, pitoisuuden määrittäjä riippuu kerätystä näytekäasumäärästä. Mitatut pitoisuudet olivat alle määrittäjärajan.	Kadmiumase-taattiliuos	SFS 5293, titrimetrinen menetelmä, analyysi Eurofins Environment Testing laboratorio.	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio  Analyysitulokset liitteessä 4

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

## 4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöarvoihin. Tarkkailusuunnitelman H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöarvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin ja SO<sub>2</sub>-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Mitatut pitoisuudet alittivat päästöarvot kaikissa kohteissa.

Päästöarvon varmentamiseksi mittauksen yhteydessä mitattiin myös haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöarvon.

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.



TERRAFAME OY  
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.6.2022



PVM	01.06.2022
KLO	14:18-17:15

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> n/s	2,3	±	0,2
Poistokaasun lämpötila	°C	51	±	2
Poistokaasun kosteus	%	12	±	2

Virtaus keskellä kanavaa pyörteinen

#### Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

<b>SO<sub>2</sub> *</b>	ppm	<	1
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> n	<	2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n		30
SO <sub>2</sub> -päästö	g/s	<	0,003
SO <sub>2</sub> -päästö <sup>a)</sup>	g/s	<	0,002

<sup>a)</sup> laskettu alkuainerikkinä

#### H<sub>2</sub>S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	<	2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	(<2 / <2 / <2)	
H <sub>2</sub> S-päästö	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n		30
H <sub>2</sub> S-päästö <sup>a)</sup>	g/s	<	0,006
	g/s	<	0,005

1.6.2022 klo 14:07-17:24

#### TRS \*

TRS H <sub>2</sub> S:na	ppm	7		
TRS päästö H <sub>2</sub> S:na	mg/m <sup>3</sup> n	10	±	5
TRS päästö <sup>a)</sup>	g/s	0,023	±	0,011
	g/s	0,022		

\*) 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).



TERRAFAME OY

KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 31.5.2022



PVM

31.05.2022

KLO

12:15-16:00

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m<sup>3</sup>n/s 2,0 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 26 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 3 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

ppm &lt; 1

Päästöraja-arvo

mg/m<sup>3</sup>n < 2SO<sub>2</sub>-päästömg/m<sup>3</sup>n 30SO<sub>2</sub>-päästö<sup>a</sup>

g/s &lt; 0,003

<sup>a)</sup> laskettu alkuaainerikkinä

g/s &lt; 0,002

**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

31.5.2022 klo 12:39-15:38

Päästöraja-arvo

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n < 2H<sub>2</sub>S-päästömgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n (<2 / <4 / <2)H<sub>2</sub>S-päästö<sup>a</sup>mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 30

g/s &lt; 0,005

g/s &lt; 0,005

**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm 1

TRS päästö H<sub>2</sub>S:namg/m<sup>3</sup>n 2 ± 5TRS päästö<sup>a)</sup>

g/s 0,004 ± 0,010

g/s 0,004

\*) 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).



TERRAFAME OY

KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.6.2022



PVM

01.06.2022

KLO

9:00-11:20

Poistokaasun lämpötila

°C 39 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 7 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

Päästöraja-arvo

ppm &lt; 1

mg/m<sup>3</sup>n < 2mg/m<sup>3</sup>n 30**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

31.5.2022 klo 14:14-17:17

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n < 2mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n (<2 / <2 / <2)mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 30**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm &lt; 1

mg/m<sup>3</sup>n < 2

Huom! Virtauksia ei voitu mitata liian ahtaan mittausyhteen vuoksi.

\*) 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).





TERRAFAME OY

KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 31.5.2022 &amp; 1.6.2022



PVM	31.5.-1.6.2022
KLO	17:28-8:00

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> n/s	3,1	±	0,2
Poistokaasun lämpötila	°C	45	±	2
Poistokaasun kosteus	%	9	±	2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**

<b>SO<sub>2</sub> *</b>	ppm	<	1
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> n	<	3
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n		30
SO <sub>2</sub> -päästö	g/s	<	0,009
SO <sub>2</sub> -päästö <sup>a)</sup>	g/s	<	0,004

a) laskettu alkuainerikkinä

<b>H<sub>2</sub>S</b> (laskenta liite 2)	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	<	2
(näytejaksot)	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	(<2 / <2 / <2)	
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n		30
H <sub>2</sub> S-päästö	g/s	<	0,008
H <sub>2</sub> S-päästö <sup>a)</sup>	g/s	<	0,008

<b>TRS *</b>	ppm	2		
TRS H <sub>2</sub> S:na	mg/m <sup>3</sup> n	2	±	5
TRS päästö H <sub>2</sub> S:na	g/s	0,007	±	0,012
TRS päästö <sup>a)</sup>	g/s	0,007		

\*) 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).



TERRAFAME OY

KOHDE 8, KASKADIPESURIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 2.6.2022



PVM

02.06.2022

KLO

9:57-12:00

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m<sup>3</sup>n/s 2,8 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 22 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 2 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

ppm &lt; 1

Päästöraja-arvo

mg/m<sup>3</sup>n < 2SO<sub>2</sub>-päästömg/m<sup>3</sup>n 30SO<sub>2</sub>-päästö<sup>a</sup>

g/s &lt; 0,004

<sup>a</sup>) laskettu alkuaainerikkinä

g/s &lt; 0,002

**H<sub>2</sub>S (laskenta liite 2)**

(näytejaksot)

2.6.2022 klo 9:57-13:00

Päästöraja-arvo

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n < 2H<sub>2</sub>S-päästömgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n (<2 / <2 / <2)H<sub>2</sub>S-päästö<sup>a</sup>mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 30

g/s &lt; 0,007

g/s &lt; 0,006

**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm &lt; 1

TRS päästö H<sub>2</sub>S:namg/m<sup>3</sup>n < 2TRS päästö<sup>a</sup>)

g/s &lt; 0,004

g/s &lt; 0,003

\*) 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  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

1.6.2022	1.6.2022	1.6.2022
14:07-15:07	15:08-16:08	16:24-17:24
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näytemäärä	mg	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dynaaminen paine	Pa	51	51	51
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,022	0,021	0,022
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,219	0,214	0,221
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	18	18	17
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,67	99,67	99,67
Kanavan paine	kPa	0,02	0,02	0,02
Lämpötila kanavassa	°C	50	50	51
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	12	12	12

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,230	1,232	1,231
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,022	1,023	1,021
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,0	10,0	10,0
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	2,3	2,3	2,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,272	0,264	0,275
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,229	0,223	0,232
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,202</b>	<b>0,197</b>	<b>0,205</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 2</b>
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

	31.5.2022	31.5.2022	31.5.2022
	12:39-13:39	13:55-14:25	14:38-15:38
	1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	30	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	0,50	1,00
Näytemäärä	mg	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dynaaminen paine	Pa	68	68	68
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,003	0,005
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,267	0,111	0,207
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	21	24	25
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,58	99,58	99,58
Kanavan paine	kPa	-0,44	-0,44	-0,41
Lämpötila kanavassa	°C	26	26	27
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,272	1,271	1,271
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,136	1,134	1,134
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,2	9,2	9,2
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	2,0	2,0	2,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,276	0,114	0,212
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,251	0,104	0,193
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,243</b>	<b>0,100</b>	<b>0,186</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>&lt; 2</b>
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

	31.5.2002	31.5.2002	31.5.2002
	14:14-15:14	15:14-16:14	16:15-17:17
	1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,03
Näyttemäärä	mg	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,013	0,013	0,014
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,256	0,257	0,269
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	19	20	20
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,58	99,58	99,58
Lämpötila kanavassa	°C	39	39	38
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	7	7	6

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,044	0,044	0,043
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,256	1,256	1,256
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,080	1,080	1,082
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,288	0,288	0,300
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,252	0,252	0,263
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,235</b>	<b>0,235</b>	<b>0,246</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 2</b>
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

31.5.2022	1.6.2022	1.6.2022
17:27-18:27	8:23-9:23	9:24-10:24
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näytemäärä	mg	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dynaaminen paine	Pa	183	183	183
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,016	0,016	0,016
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,227	0,228	0,229
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	16	19	19
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,58	99,67	99,58
Kanavan paine	kPa	0,25	0,25	0,25
Lämpötila kanavassa	°C	45	46	46
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	9	9	9

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,245	1,245	1,245
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,051	1,052	1,051
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	15,7	15,7	15,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	3,1	3,1	3,1
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,269	0,268	0,269
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,231	0,230	0,231
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,210</b>	<b>0,210</b>	<b>0,210</b>

**Kuivan näytekaasun pitoisuus**      **mg/m<sup>3</sup>n**      **< 2**      **< 2**      **< 2**

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME OY		
MITTAUSKOHDDE	KOHDE 8, KASKADIPESURIT		
NÄYTTEENOTTOTASO			
PÄIVÄMÄÄRÄ	2.6.2022	2.6.2022	2.6.2022
KELLOAIKA	9:57-10:57	10:58-11:58	11:58-13:00
JAKSO	1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,2	1,1
Näytemäärä	mg	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Dynaaminen paine	Pa	474	474	474
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,003	0,003	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,223	0,223	0,228
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	20	16
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,11	99,11	99,11
Kanavan paine	kPa	0,01	0,01	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	22	22	22
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,277	1,277	1,278
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,155	1,155	1,155
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	24,1	24,1	24,1
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	2,8	2,8	2,8
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m <sup>3</sup>	0,225	0,225	0,232
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,208	0,208	0,215
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,203</b>	<b>0,204</b>	<b>0,210</b>

**Kuivan näytekaasun pitoisuus**      **mg/m<sup>3</sup>n**      **< 2**      **< 2**      **< 2**

Poikkeamat:



Eurofins Nab Labs Oy  
Nuottasaarentie 17, ovi 301  
90400 Oulu

Tutkimustodistus 2022 3283-3298

#### Asiakkaan tiedot

Eurofins Nab Labs Oy  
Paanutie 6

86710 Kärsämäki SUOMI

#### Asiakkaan yhteyshenkilö

Outi Aitto-Oja

0400387018

outiaitto-oja@eurofins.fi

#### Raportin jakelu

outiaitto-oja@eurofins.fi

miiaperala@eurofins.fi

minnaleva@eurofins.fi

#### Näyte tiedot

Näytteet vastaanotettu

7.6.2022

Tutkimus alkoi

15.6.2022

Tutkimus valmis

15.6.2022

**Näytetyyppi** Kadmiumasettaattiliuos

**Viite** KP42, Terrafame H2S

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
3283-3298 -01	Näytelistä liite 1	-	-

#### Analyysitulokset

Näyte	H2S SFS 5293 mg
-01	Liite 1

#### Lisätietoja

#### Eurofins Nab Labs Oy

Pyry Erkkilä  
Kemisti

pyryerkkila@eurofins.fi 040 658 2215

Tutkimustulokset koskevat yksinomaan tässä todistuksessa mainittuja näytteitä. Tutkimustodistus voidaan kopioida vain kokonaisena. Yksittäisiä tuloksia ei saa erottaa ja raportoida todistuksesta ilman laboratorion lupaa.



**LIITE 1. Näytelistä ja analyysitulokset**

<b>Näytenumero</b>	<b>Näyte</b>	<b>Näytteenottoaika</b>	<b>Näytteenottaja</b>
3283	MTO nro 3.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3284	MTO nro 3.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3285	MTO nro 3.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3286	MTO nro 4.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3287	MTO nro 4.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3288	MTO nro 4.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3289	MTO nro 5.	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3290	MTO nro 5.	1.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3291	MTO nro 5.	1.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3292	MTO nro 2.	1.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3293	MTO nro 2.	1.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3294	MTO nro 2.	1.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3295	MTO nro 8.	2.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3296	MTO nro 8.	2.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3297	MTO nro 8.	2.6.2022	Eurofins Nab Labs Oy
3298	H2S-nolla	31.5.2022	Eurofins Nab Labs Oy

<b>Näyte</b>	<b>H2S</b>	<b>Kommentti</b>
	<b>SFS 5293</b>	
	<b>mg</b>	
<b>3283</b>	< 0,5	
<b>3284</b>	< 0,5	
<b>3285</b>	< 0,5	
<b>3286</b>	< 0,5	
<b>3287</b>	< 0,5	
<b>3288</b>	< 0,5	
<b>3289</b>	< 0,5	
<b>3290</b>	< 0,5	
<b>3291</b>	< 0,5	
<b>3292</b>	< 0,5	
<b>3293</b>	< 0,5	
<b>3294</b>	< 0,5	
<b>3295</b>	< 0,5	
<b>3296</b>	< 0,5	
<b>3297</b>	< 0,5	
<b>3298</b>	< 0,5	

**TERRAFAME OY****METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 8.-10.11.2022**

JAKELU  
Laura-Maria Tervonen, Terrafame Oy  
Eurofins Nab Labs Oy



## Toimipaikat

### Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

### Kemi

Tietokatu 6, 94600 Kemi

### Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

### Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

### Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

### Pori

Titaanitie, 28840 Pori

### Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

## Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	6
2	Suoritetut mittaukset.....	6
3	Mittausmenetelmät .....	6
4	Mittaustulokset.....	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: Terrafame Oy

Toimeksianto: Tilausnumero 117311, päivätty 26.5.2020

Raportoinut: Miia Perälä  
miiaperala@eurofins.fi

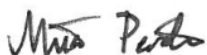
Tarkastanut: Outi Aitto-oja  
outiaitto-oja@eurofins.fi

Raportti: TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 8.-10.11.2022

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT  
Liite 1.1 Varastosäiliöt  
Liite 1.2 EsNe Nauhasuodin  
Liite 1.3 Nauhasuodin  
Liite 1.4 Sakeuttimet  
Liite 1.5 Kaskadipesuri  
  
LIITE 2 RIKKIVETYLASKENNAT  
Liite 2.1 Varastosäiliöt  
Liite 2.2 EsNe Nauhasuodin  
Liite 2.3 Nauhasuodin  
Liite 2.4 Sakeuttimet  
Liite 2.5 Kaskadipesuri  
  
LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA LASKENNAT  
Liite 3.1 Analyysitulokset (Raskasmetallit)  
Liite 3.2 Raskasmetallilaskennat  
Liite 3.3 CS<sub>2</sub>-analyysitulokset  
Liite 3.4 Riikivetyanalyysitulokset

Yhteenveto: Mitatut H<sub>2</sub>S-, SO<sub>2</sub>- ja raskasmetallipitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot.

Eurofins Nab Labs Oy, 20.1.2023



Miia Perälä  
DI, Analytical Service Manager



## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 8.-10.11.2022.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Laura-Maria Tervonen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Jani Oksala ja Markus Kettunen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

## 2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 8.-10.11.2022. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H<sub>2</sub>S-, raskasmetalli- ja CS<sub>2</sub>-pitoisuudet sekä kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuva-toimisesti mitattiin SO<sub>2</sub>- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohönkiä pesurin jälkeen, rautasaostuksen poistohönkiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin hönkiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri eikä neutralointireaktorin pesuri olleet käytössä.

### ***Kohde 2, Varastosäiliöiden hönkäpesuri***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia. Kohteesta ei voitu mitata virtauksia liian ahtaan yhteen vuoksi.

### ***Kohde 5, Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kohde 8, Kaskadipesurit***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 410 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

Kohteiden ilmapäästömittaus tulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Rikkivetymittausten mittausjaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 3.

## 3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittauslaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoidut menetelmät on merkitty tähdellä (\*). Mittauksissa, tulosten 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
SO <sub>2</sub> *	MLT100 laite 2883	UV-fluorensenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituina.	kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	149 ppm ± 1 % Nro 245
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxygen Model 8775A konverterti	UV-fluorensenssi	1-1000 ppm	kuiva	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	149 ppm ± 1 % nro 245

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu tapahtui Intab 2100 PC-loggerilla, tallennus minuutin välein.

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H <sub>2</sub> S	Liuosabsorptio	Analyysin määritysraja on 0,5 mg/näyte, pitoisuuden määritysraja riippuu kerätystä näytekäasumäärästä. Mitatut pitoisuudet olivat alle määritysrajan.	Kadmiumseptaattiliuos	SFS 5293, titrimetrinen menetelmä, analyysi Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio.	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyysitulokset liitteessä 3.4
Raskasmetallit* (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määritysraja riippuu tarvittavista laimennoksista  0,001- 0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määritysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO <sub>3</sub> / 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SFS-EN 14385 "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing T039 Analyysitulokset liitteessä 3.1 Raskasmetallit: määritysrajojen summa <10 % ELV, ok
CS <sub>2</sub>	Adsorptio	0,001-0,02 mg/näyte	Aktiivihili	NIOSH 1600	Työterveyslaitos T013 Analyysitulokset liitteessä 3.3

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.



#### 4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin ja SO<sub>2</sub>-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Mitatut pitoisuudet alittivat päästöraja-arvot kaikissa kohteissa.

Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H<sub>2</sub>S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

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. mittaustaikojen olosuhteita.



TERRAFAME OY  
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.11.2022



PVM  
KLO

09.11.2022

18:33-19:15

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)  
Poistokaasun lämpötila  
Poistokaasun kosteus

m <sup>3</sup> n/s	1,9	±	0,4
°C	45	±	2
%	10	±	2

Virtaus keskellä kanavaa pyörteinen

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

Päästöarvo

SO<sub>2</sub>-päästöSO<sub>2</sub>-päästö<sup>a)</sup><sup>a)</sup> laskettu alkuainerikkinä

ppm	6		
mg/m <sup>3</sup> n	17	±	7
mg/m <sup>3</sup> n	30		
g/s	0,032	±	0,014
g/s	0,016		

**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöarvo

H<sub>2</sub>S-päästöH<sub>2</sub>S-päästö<sup>a)</sup>

9.11.2022 klo 15:53-19:17			
mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	6	±	4
mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	(6 / 7 / <5)		
mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n	30		
g/s	0,011	±	0,008
g/s	0,011		

keskiarvon laskennassa on käytetty määrittärajapitoisuutta

**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:naTRS päästö H<sub>2</sub>S:naTRS päästö<sup>a)</sup>

ppm	3		
mg/m <sup>3</sup> n	5	±	4
g/s	0,010	±	0,007
g/s	0,009		

**Rikkihiili CS<sub>2</sub>**CS<sub>2</sub> näytejaksotCS<sub>2</sub> päästö

9.11.2022 klo 16:55-18:43			
mg/m <sup>3</sup> n	0,8		
mg/m <sup>3</sup> n	(1,2 / 1,1 / 0,2)		
g/s	0,002		

**RASKAMETALLIT\*** ( laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo**Upper bound**, alle määrittärajana olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

Päästöarvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

9.11.2022 klo 15:55-19:48			
mg/m <sup>3</sup> n	0,088	±	0,013
mg/m <sup>3</sup> n	1,000		
mg/s	0,170	±	0,028

**Lower bound**, alle määrittärajana olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

Päästöarvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

9.11.2022 klo 15:55-19:48			
mg/m <sup>3</sup> n	0,024	±	0,010
mg/m <sup>3</sup> n	1,000		
mg/s	0,046	±	0,023

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen allittavia/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).

TERRAFAME OY

KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.11.2022

PVM

09.11.2022

KLO

9:57-13:10

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

 $m^3/n/s$  2,4 ± 0,4

Poistokaasun lämpötila

 $^{\circ}C$  19 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 2 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**
**SO<sub>2</sub> \***

 SO<sub>2</sub>

ppm 4

*Päästöraja-arvo*
 $mg/m^3n$  12 ± 6

 SO<sub>2</sub> päästö

 $mg/m^3n$  30

 SO<sub>2</sub> päästö<sup>a)</sup>

g/s 0,029 ± 0,015

<sup>a)</sup> laskettu alkuainerikkinä

g/s 0,015

**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

9.11.2022 klo 9:30-12:45

*Päästöraja-arvo*
 $mgH_2S/m^3n$  12 ± 4

 H<sub>2</sub>S-päästö

 $mgH_2S/m^3n$  (18 / <7 / <10)

 H<sub>2</sub>S-päästö<sup>a)</sup>
 $mgH_2S/m^3n$  30

g/s 0,028 ± 0,008

g/s 0,027

 keskiarvon laskennassa on käytetty  
määrittärajapitoisuutta

**TRS \***

 TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm &lt; 1

 TRS päästö H<sub>2</sub>S:na

 $mg/m^3n$  < 2

 TRS päästö<sup>a)</sup>

g/s &lt; 0,004

g/s &lt; 0,003

**Rikkihiili CS<sub>2</sub>**

 CS<sub>2</sub> näytejaksot

9.11.2022 klo 11:04-12:48

 CS<sub>2</sub> päästö

 $mg/m^3n$  < 0,07

 $mg/m^3n$  (<0,07 / <0,07 / <0,05)

g/s &lt; 0,001

**RASKASMETALLIT\*** (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo

**Upper bound**, alle määrittärajana olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

9.11.2022 klo 9:30-13:05

*Päästöraja-arvo*
 $mg/m^3n$  0,145 ± 0,057

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö

 $mg/m^3n$  1,000

 $mg/s$  0,345 ± 0,147

**Lower bound**, alle määrittärajana olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

9.11.2022 klo 9:30-13:05

*Päästöraja-arvo*
 $mg/m^3n$  0,142 ± 0,055

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö

 $mg/m^3n$  1,000

 $mg/s$  0,338 ± 0,144

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen allittavia/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).



TERRAFAME OY

KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 8.11.2022



PVM

08.11.2022

KLO

17:24-19:43

Poistokaasun lämpötila

°C 28 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 4 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

Päästöraja-arvo

ppm 7

mg/m<sup>3</sup>n 19 ± 6mg/m<sup>3</sup>n 30**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

9.11.2022 klo 13:17-16:40

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 8mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n (<8 / 8 / <8)mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 30keskiarvon laskennassa on käytetty  
määrittärajapitoisuutta**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm 1

mg/m<sup>3</sup>n 2 ± 5Rikkihiili **CS<sub>2</sub>**CS<sub>2</sub> näytejaksot

8.11.2022 klo 17:54-19:39

mg/m<sup>3</sup>n < 0,07mg/m<sup>3</sup>n (<0,07 / <0,07 / <0,07)**RASKASMETALLIT\*** ( laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo**Upper bound**, alle määrittärajana olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

Päästöraja-arvo

8.11.2022 klo 13:17-17:10

mg/m<sup>3</sup>n 0,020 ± 0,009mg/m<sup>3</sup>n 1,000**Lower bound**, alle määrittärajana olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

Päästöraja-arvo

8.11.2022 klo 13:17-17:10

mg/m<sup>3</sup>n 0,013 ± 0,006mg/m<sup>3</sup>n 1,000

Huom! Virtauksia ei voitu mitata liian ahtaan mittausyhteen vuoksi.

\*) 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).



TERRAFAME OY

KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 8.11.2022



PVM

08.11.2022

KLO

14:20-17:15

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m<sup>3</sup>n/s 3,5 ± 0,5

Poistokaasun lämpötila

°C 37 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 6 ± 2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)****SO<sub>2</sub> \***SO<sub>2</sub>

ppm 2

Päästöraja-arvo

mg/m<sup>3</sup>n 6 ± 6SO<sub>2</sub>-päästömg/m<sup>3</sup>n 30SO<sub>2</sub>-päästö<sup>a</sup>

g/s 0,022 ± 0,020

g/s 0,011

<sup>a</sup>) laskettu alkuainerikkinä

8.11.2022 klo 17:31-20:34

**H<sub>2</sub>S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n < 6

Päästöraja-arvo

mgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n (<6 / <3 / <6)H<sub>2</sub>S-päästömgH<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>n 30H<sub>2</sub>S-päästö<sup>a</sup>

g/s &lt; 0,008

g/s &lt; 0,008

**TRS \***TRS H<sub>2</sub>S:na

ppm 1

TRS päästö H<sub>2</sub>S:namg/m<sup>3</sup>n 1 ± 5TRS päästö<sup>a</sup>)

g/s 0,005 ± 0,016

g/s 0,004

8.11.2022 klo 14:20-17:15

Rikkihiili **CS<sub>2</sub>**CS<sub>2</sub> näytejaksotmg/m<sup>3</sup>n 1,0CS<sub>2</sub> päästömg/m<sup>3</sup>n (1,4 / 1,1 / 0,5)

g/s 0,0035

**RASKASMETALLIT\*** (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo**Upper bound**, alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

8.11.2022 klo 17:31-21:04

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

mg/m<sup>3</sup>n 0,023 ± 0,010

Päästöraja-arvo

mg/m<sup>3</sup>n 1,000

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö

mg/s 0,081 ± 0,031

**Lower bound**, alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

8.11.2022 klo 17:31-21:04

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)

mg/m<sup>3</sup>n 0,017 ± 0,007

Päästöraja-arvo

mg/m<sup>3</sup>n 1,000

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö

mg/s 0,060 ± 0,023

\*) 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).

TERRAFAME OY  
KOHDE 8, KASKADIPESURIT  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 10.11.2022

PVM	10.11.2022
KLO	10:15-12:18
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> n/s 3,0 ± 0,2
Poistokaasun lämpötila	°C 17 ± 2
Poistokaasun kosteus	% 2 ± 2
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)</b>	
<b>SO<sub>2</sub> *</b>	ppm < 1
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> n < 2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n 30
SO <sub>2</sub> -päästö	g/s < 0,004
SO <sub>2</sub> -päästö <sup>a)</sup>	g/s < 0,002
<sup>a)</sup> laskettu alkuainerikkinä	
<b>H<sub>2</sub>S</b> (laskenta liite 2)	10.11.2022 klo 9:51-13:13
(näytejaksot)	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n < 2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n (<4 / <2 / <2)
H <sub>2</sub> S-päästö	mgH <sub>2</sub> S/m <sup>3</sup> n 30
H <sub>2</sub> S-päästö <sup>a)</sup>	g/s < 0,007
	g/s < 0,006
<b>TRS *</b>	ppm < 1
TRS H <sub>2</sub> S:na	mg/m <sup>3</sup> n < 2
TRS päästö H <sub>2</sub> S:na	g/s < 0,004
TRS päästö <sup>a)</sup>	g/s < 0,003
<b>Rikkihiili CS<sub>2</sub></b>	9.11.2022 klo 9:49-11:54
CS <sub>2</sub> näytejaksot	mg/m <sup>3</sup> n < 0,07
CS <sub>2</sub> päästö	mg/m <sup>3</sup> n (<0,07 / <0,07 / <0,07)
	g/s < 0,0003
<b>RASKASMETALLIT*</b> (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo	
<b>Upper bound</b> , alle määrittärajana olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.	
	10.11.2022 klo 9:51-13:43
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)	mg/m <sup>3</sup> n 0,014 ± 0,007
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n 1,000
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö	mg/s 0,043 ± 0,016
<b>Lower bound</b> , alle määrittärajana olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.	
	10.11.2022 klo 9:51-13:43
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn)	mg/m <sup>3</sup> n 0,008 ± 0,004
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n 1,000
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn) päästö	mg/s 0,023 ± 0,009

\*) 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  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

9.11.2022	9.11.2022	9.11.2022
15:53-16:25	17:29-18:01	18:47-19:17
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	32	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,53	0,50	0,50
Näyttemäärä	mg	0,2	0,3	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	35	35	35
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,003	0,004	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,036	0,047	0,039
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	4	0,2	-0,1
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,1	98,1	98,1
Kanavan paine	kPa	0,08	0,08	0,08
Lämpötila kanavassa	°C	45	45	45
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	10	10	10

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,240	1,240	1,240
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,033	1,032	1,033
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	8,2	8,2	8,2
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	1,9	1,9	1,9
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,044	0,058	0,049
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,038	0,050	0,042
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,034</b>	<b>0,045</b>	<b>0,038</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>&lt; 5</b>
-------------------------------------	--------------------------	----------	----------	---------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

9.11.2022	9.11.2022	9.11.2022
9:30-10:00	10:46-11:15	12:05-12:45
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	30	29	40
Mittausjakson pituus	h	0,50	0,48	0,67
Näytemäärä	mg	0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	90	90	90
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,000	0,000	0,000
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,012	0,030	0,022
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	17	18	18
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,4	98,4	98,4
Kanavan paine	kPa	-0,5	-0,5	-0,4
Lämpötila kanavassa	°C	19	19	19
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,280	1,279	1,280
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,158	1,157	1,158
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,5	10,5	10,5
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	2,4	2,4	2,4
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,012	0,030	0,021
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,011	0,028	0,020
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,011</b>	<b>0,027</b>	<b>0,020</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>18</b>	<b>&lt; 7</b>	<b>&lt; 10</b>
-------------------------------------	--------------------------	-----------	---------------	----------------



TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

8.11.2022	8.11.2022	8.11.2022
13:17-13:47	14:48-15:33	16:10-16:40
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	30	60	60
Mittausjakson pituus	h	0,50	0,75	0,50
Näytemäärä	mg	< 0,2	0,3	< 0,2
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,001	0,001	0,001
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,028	0,041	0,027
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	8	3	3
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98	98	98
Lämpötila kanavassa	°C	28	28	28
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	4	4	4

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,024	0,024	0,024
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,270	1,270	1,269
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,113	1,113	1,112
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,030	0,045	0,029
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,027	0,041	0,026
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,026</b>	<b>0,039</b>	<b>0,025</b>
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 8</b>	<b>8</b>	<b>&lt; 8</b>

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

	8.11.2022	8.11.2022	8.11.2022
	17:31-18:01	18:48-19:18	20:04-20:34
	1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,50	0,50	0,50
Näytemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	220	220	220
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,004	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,035	0,074	0,034
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	3	5	5
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98	98	98
Kanavan paine	kPa	0,3	0,3	0,3
Lämpötila kanavassa	°C	37	38	38
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	6	6	6

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,257	1,259	1,260
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,073	1,074	1,075
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	17,0	17,0	17,0
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	3,5	3,5	3,5
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,040	0,084	0,039
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,036	0,074	0,035
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,033</b>	<b>0,070</b>	<b>0,033</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 6</b>	<b>&lt; 3</b>	<b>&lt; 6</b>
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA  
MITTAUSKOHDE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO

TERRAFAME OY  
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

10.11.2022	10.11.2022	10.11.2022
9:51-10:24	11:22-11:52	12:43-13:13
1	2	3

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	25	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,4	0,5	0,5
Näytemäärä	mg	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Dynaaminen paine	Pa	530	530	530
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,001	0,002	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,047	0,092	0,090
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	1	3	3
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,8	97,8	97,8
Kanavan paine	kPa	-0,09	-0,09	-0,09
Lämpötila kanavassa	°C	17	18	17
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2

## TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,278	1,278	1,277
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,160	1,158	1,159
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	25,4	25,4	25,4
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> n/s	3,0	3,0	3,0
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m <sup>3</sup>	0,049	0,096	0,093
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,046	0,090	0,087
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	<b>0,045</b>	<b>0,088</b>	<b>0,086</b>

<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>&lt; 2</b>	<b>&lt; 2</b>
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

**Tutkimustodistus AR-22-RZ-049038-01**  
**Raportointipäivämäärä 30.11.2022**
**Sivu 1/6**
**Näyte-erä EUAA56-00128016**  
**Tilausviite Terrafame MTO**
**Eurofins Nab Labs Oy**  
**Minna Levä**  
**Nuottasaarentie 17**  
**90400 OULU**  
**FINLAND**
**Terrafame MTO**

Näyttenumero	750-2022-00092445	750-2022-00092446	750-2022-00092447	750-2022-00092448	750-2022-00092449
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet sakeuttimet nolla	Rmet sakeuttimet 1.1	Rmet sakeuttimet 1.2	Rmet sakeuttimet 2.1	Rmet sakeuttimet 2.2
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet sakeuttimet nolla	Rmet sakeuttimet 1.1	Rmet sakeuttimet 1.2	Rmet sakeuttimet 2.1	Rmet sakeuttimet 2.2
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	100	227	102	234
<b>Alkuaineet, päästöt</b>					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,3	5,0	1,3	3,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	7,8	11	<5,0	7,9
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00092450</b>	<b>750-2022-00092451</b>	<b>750-2022-00092452</b>	<b>750-2022-00092453</b>	<b>750-2022-00092454</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet sakeuttimet 3.1	Rmet sakeuttimet 3.2	Rmet nauhasuodatin nolla	Rmet nauhasuodatin 1.1	Rmet nauhasuodatin 1.2
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet sakeuttimet 3.1	Rmet sakeuttimet 3.2	Rmet nauhasuodatin nolla	Rmet nauhasuodatin 1.1	Rmet nauhasuodatin 1.2
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	231	100	101	205	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	15	1,7	<1,0	4,2	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	16	<5,0	7,2	15	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00092455</b>	<b>750-2022-00092456</b>	<b>750-2022-00092457</b>	<b>750-2022-00092458</b>	<b>750-2022-00092459</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet nauhasuodatin 2.1	Rmet nauhasuodatin 2.2	Rmet nauhasuodatin 3.1	Rmet nauhasuodatin 3.2	Rmet varastosäiliöt nolla
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet nauhasuodatin 2.1	Rmet nauhasuodatin 2.2	Rmet nauhasuodatin 3.1	Rmet nauhasuodatin 3.2	Rmet varastosäiliöt nolla
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	09.11.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	208	102	205	101	101
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	3,2	<1,0	4,5	<1,0	1,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	6,2	16	7,8	7,7
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00092460	750-2022-00092461	750-2022-00092462	750-2022-00092463	750-2022-00092464
Asiakkaan näytetunniste	Rmet varastosäiliöt 1.1	Rmet varastosäiliöt 1.2	Rmet varastosäiliöt 2.1	Rmet varastosäiliöt 2.2	Rmet varastosäiliöt 3.1
Näytteen nimi	Rmet varastosäiliöt 1.1	Rmet varastosäiliöt 1.2	Rmet varastosäiliöt 2.1	Rmet varastosäiliöt 2.2	Rmet varastosäiliöt 3.1
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
Näytteenottopäivä	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022
Näytteenottaja	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	237	100	241	101	240
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	5,6	<1,0	2,7	1,4	4,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	30	5,1	11	8,1	9,3
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00092465	750-2022-00092466	750-2022-00092467	750-2022-00092468	750-2022-00092469
Asiakkaan näytetunniste	Rmet varastosäiliöt 3.2	Rmet esineutralointi nolla	Rmet esineutralointi 1.1	Rmet esineutralointi 1.2	Rmet esineutralointi 2.1
Näytteen nimi	Rmet varastosäiliöt 3.2	Rmet esineutralointi nolla	Rmet esineutralointi 1.1	Rmet esineutralointi 1.2	Rmet esineutralointi 2.1
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
Näytteenottopäivä	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022
Näytteenottaja	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	104	100	219	100	218
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	0,94	<0,50	0,59
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	1,1	8,9	<1,0	4,7
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	<1,0	3,4	52	3,7	33
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	23	180	29	120
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00092470	750-2022-00092471	750-2022-00092472	750-2022-00092473	750-2022-00092474
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet esineutralointi 2.2	Rmet esineutralointi 3.1	Rmet esineutralointi 3.2	Rmet kaskadi nolla	Rmet kaskadi 1.1
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet esineutralointi 2.2	Rmet esineutralointi 3.1	Rmet esineutralointi 3.2	Rmet kaskadi nolla	Rmet kaskadi 1.1
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	09.11.2022	09.11.2022	09.11.2022	10.11.2022	10.11.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	102	219	101	100	246
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,5	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,3	17	3,8	1,3	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	15	67	15	7,5	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00092475	750-2022-00092476	750-2022-00092477	750-2022-00092478	750-2022-00092479
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet kaskadi 1.2	Rmet kaskadi 2.1	Rmet kaskadi 2.2	Rmet kaskadi 3.1	Rmet kaskadi 3.2
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet kaskadi 1.2	Rmet kaskadi 2.1	Rmet kaskadi 2.2	Rmet kaskadi 3.1	Rmet kaskadi 3.2
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	10.11.2022	10.11.2022	10.11.2022	10.11.2022	10.11.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas	Oksala / asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	99	205	102	204	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,3	1,5	<1,0	<1,0	1,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,4	10	<5,0	7,8	10
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00092480</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet kaskadi jaksojen 2-3 liuosnolla		
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet kaskadi jaksojen 2-3 liuosnolla		
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut		
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2		
<b>Vastaanottopäivä</b>	15.11.2022		
<b>Näytteenottopäivä</b>	10.11.2022		
<b>Näytteenottaja</b>	Oksala / asiakas		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>			
Tilavuus	RZE55	ml	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>			
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

**ALLEKIRJOITUS**
**30.11.2022**


Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi), [minnaleva@eurofins.fi](mailto:minnaleva@eurofins.fi), [OutiAitto-Oja@eurofins.fi](mailto:OutiAitto-Oja@eurofins.fi)

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

9.11.2022

15:55-16:57

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	1,43	7,62	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,33	7,62	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,43 ± 0,58</b>	<b>0,71 ± 0,29</b>	<b>1,43 ± 0,44</b>	<b>6,79 ± 2,09</b>	<b>36,24 ± 14,72</b>	<b>1,43 ± 0,58</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>6,31 ± 1,95</b>	<b>36,24 ± 14,72</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

9.11.2022

17:29-18:39

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,79	3,47	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,79	3,47	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,19 ± 0,48</b>	<b>0,59 ± 0,24</b>	<b>1,19 ± 0,37</b>	<b>3,14 ± 0,97</b>	<b>13,75 ± 5,59</b>	<b>1,19 ± 0,48</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>3,14 ± 0,97</b>	<b>13,75 ± 5,59</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

9.11.2022

18:48-19:48

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	1,18	2,73	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,08	2,23	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,15 ± 0,47</b>	<b>0,57 ± 0,23</b>	<b>1,15 ± 0,35</b>	<b>4,52 ± 1,39</b>	<b>10,47 ± 4,25</b>	<b>1,15 ± 0,47</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>4,14 ± 1,28</b>	<b>8,55 ± 3,47</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 3**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

9.11.2022

9:30-10:30

<b>Näytemäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,26	2,05	11,76	42,32	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,21	1,95	11,76	42,32	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,13 ± 0,46</b>	<b>0,96 ± 0,39</b>	<b>7,70 ± 2,37</b>	<b>44,16 ± 13,61</b>	<b>158,93 ± 64,55</b>	<b>1,13 ± 0,46</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,77 ± 0,31</b>	<b>7,32 ± 2,26</b>	<b>44,16 ± 13,61</b>	<b>158,93 ± 64,55</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 3**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

9.11.2022

10:46-11:46

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,18	1,12	7,43	27,69	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,13	1,02	7,43	27,69	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,13 ± 0,46</b>	<b>0,67 ± 0,27</b>	<b>4,24 ± 1,31</b>	<b>28,03 ± 8,64</b>	<b>104,47 ± 42,43</b>	<b>1,13 ± 0,46</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,49 ± 0,20</b>	<b>3,87 ± 1,19</b>	<b>28,03 ± 8,64</b>	<b>104,47 ± 42,43</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 3****RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

9.11.2022

12:05-13:05

<b>Näytelmä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,43	4,11	16,19	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,33	4,11	16,19	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,15 ± 0,47</b>	<b>0,57 ± 0,23</b>	<b>1,64 ± 0,50</b>	<b>15,70 ± 4,84</b>	<b>61,88 ± 25,13</b>	<b>1,15 ± 0,47</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>1,26 ± 0,39</b>	<b>15,70 ± 4,84</b>	<b>61,88 ± 25,13</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajanpitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 4**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

13:17-14:17

<b>Näytemäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,96	3,58	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,86	3,08	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,20 ± 0,49</b>	<b>0,60 ± 0,24</b>	<b>1,20 ± 0,37</b>	<b>3,86 ± 1,19</b>	<b>14,36 ± 5,83</b>	<b>1,20 ± 0,49</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>3,46 ± 1,07</b>	<b>12,35 ± 5,02</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						





**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 4**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

14:48-15:48

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,77	1,63	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,67	0,63	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,17 ± 0,48</b>	<b>0,59 ± 0,24</b>	<b>1,17 ± 0,36</b>	<b>3,00 ± 0,92</b>	<b>6,37 ± 2,59</b>	<b>1,17 ± 0,48</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>2,61 ± 0,80</b>	<b>2,45 ± 1,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 4**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

16:10-17:10

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	1,02	4,07	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,92	4,07	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,16 ± 0,47</b>	<b>0,58 ± 0,24</b>	<b>1,16 ± 0,36</b>	<b>3,97 ± 1,22</b>	<b>15,80 ± 6,42</b>	<b>1,16 ± 0,47</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>3,58 ± 1,10</b>	<b>15,80 ± 6,42</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 5**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

17:31-18:31

<b>Näytemäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	1,27	3,00	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,27	2,50	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,13 ± 0,46</b>	<b>0,57 ± 0,23</b>	<b>1,13 ± 0,35</b>	<b>4,78 ± 1,47</b>	<b>11,29 ± 4,59</b>	<b>1,13 ± 0,46</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>4,78 ± 1,47</b>	<b>9,41 ± 3,82</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 5**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

18:48-19:48

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,80	2,35	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,70	1,85	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,15 ± 0,47</b>	<b>0,57 ± 0,23</b>	<b>1,15 ± 0,35</b>	<b>3,06 ± 0,94</b>	<b>8,97 ± 3,64</b>	<b>1,15 ± 0,47</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>2,68 ± 0,83</b>	<b>7,06 ± 2,87</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 5**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

8.11.2022

20:04-21:04

<b>Näytämäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	3,64	4,20	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	3,64	3,70	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,14 ± 0,46</b>	<b>0,57 ± 0,23</b>	<b>1,14 ± 0,35</b>	<b>13,78 ± 4,25</b>	<b>15,91 ± 6,46</b>	<b>1,14 ± 0,46</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>13,78 ± 4,25</b>	<b>14,01 ± 5,69</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 8**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

10.11.2022

9:51-10:51

<b>Näytemäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,33	1,53	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,13	0,53	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,19 ± 0,48</b>	<b>0,59 ± 0,24</b>	<b>1,19 ± 0,37</b>	<b>1,30 ± 0,40</b>	<b>6,09 ± 2,47</b>	<b>1,19 ± 0,48</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,51 ± 0,16</b>	<b>2,12 ± 0,86</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 8**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

10.11.2022

11:22-12:22

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,41	2,55	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,31	2,05	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,18 ± 0,48</b>	<b>0,59 ± 0,24</b>	<b>1,18 ± 0,36</b>	<b>1,60 ± 0,49</b>	<b>10,03 ± 4,07</b>	<b>1,18 ± 0,48</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>1,21 ± 0,37</b>	<b>8,06 ± 3,27</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**TERRAFAME OY**  
**KOHDE 8**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

10.11.2022

12:43-13:43

<b>Näytämäärä (µg/näyte)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,35	2,59	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,15	2,59	0,00
<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>n, kuiva)</b>	<b>As</b>	<b>Co</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>U</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	<b>1,19 ± 0,48</b>	<b>0,59 ± 0,24</b>	<b>1,19 ± 0,37</b>	<b>1,39 ± 0,43</b>	<b>10,25 ± 4,17</b>	<b>1,19 ± 0,48</b>
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>	<b>0,59 ± 0,18</b>	<b>10,25 ± 4,17</b>	<b>0,00 ± 0,00</b>
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Saaja:

Eurofins Nab Labs Oy

Miia Perälä

Paanutie 6

86710 KÄRSÄMÄKI



---

Analyysi: Liuotinaineet tai muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet, nestedesorptio  
Näytteenottaja: Jani Oksala  
Viite: FI0092265840 22R344  
Näytteenottopvm: 8.11.2022 - 10.11.2022  
Vastaanottopvm: 16.11.2022  
Käsittelijä(t): Hännikäinen Anneli

**Menetelmä(t):**

KEMIA-TY-006\*

Adsorbenttiin kerätty näyte desorboidaan liuottimella ja analysoidaan kaasukromatografisesti. Kvantitointi tehdään ulkoisten standardien avulla. Analyysin kokonaisuvarmuus tavallisimmilla liuotintyyppisillä yhdisteillä on alle 17 %. Määrittäysraja on 0,001 - 0,02 mg/näyte yhdisteen ja keräimen mukaan. Tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään / keräysaikaan.

\* Menetelmä on akkreditoitu

**Tulokset:**

**TTL22-02055-001** HP-200  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Sakeuttimet S1 30 min  
Näytteenottoaika: 8.11.2022  
Ilmamäärä: 4,629 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	1,4 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-002** HP-205  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Sakeuttimet S2 43 min  
Näytteenottoaika: 8.11.2022  
Ilmamäärä: 6,6349 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	1,1 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-003** HP-216  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Sakeuttimet S3 30 min  
Näytteenottoaika: 8.11.2022  
Ilmamäärä: 4,629 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	0,5 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-004** HP-219  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Nauhasuodin N1  
Näytteenottoaika: 8.11.2022 17:54 - 18:24  
Ilmamäärä: 4,629 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-005** HP-210  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Nauhasuodin  
Näytteenottoaika: 8.11.2022 18:30 - 19:02  
Ilmamäärä: 4,9376 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-006** HP-207  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Nauhasuodin  
Näytteenottoaika: 8.11.2022 19:06 - 19:39  
Ilmamäärä: 4,9376 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-007** HP-212  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: EsNe  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 11:04 - 11:34  
Ilmamäärä: 4,629 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-008** HP-217  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: EsNe  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 11:37 - 12:07  
Ilmamäärä: 4,629 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-009** HP-204  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: EsNe  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 12:09 - 12:48  
Ilmamäärä: 6,0177 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,05 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-010** HP-202  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Varastosäiliöt  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 16:55 - 17:29  
Ilmamäärä: 5,1442 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	1,2 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-011** HP-213  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Varastosäiliöt  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 17:35 - 18:07  
Ilmamäärä: 4,8416 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	1,1 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-012** HP-199  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Varastosäiliöt  
Näytteenottoaika: 9.11.2022 18:10 - 18:43  
Ilmamäärä: 4,9929 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	0,2 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-013** HP-211  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Kaskadipesuri  
Näytteenottoaika: 10.11.2022 9:49 - 10:21  
Ilmamäärä: 4,8416 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-014** HP-203  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Kaskadipesuri  
Näytteenottoaika: 10.11.2022 10:23 - 10:53  
Ilmamäärä: 4,539 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

**TTL22-02055-015** HP-197  
Mittauskohde: 22R344  
Mittauspiste: Kaskadipesuri  
Näytteenottoaika: 10.11.2022 11:24 - 11:54  
Ilmamäärä: 4,539 dm<sup>3</sup>

Altiste	CAS-numero	Tulos
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	<0,07 mg/m <sup>3</sup>

#### HTP-ARVOT 2020 : Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet

Aine tai aineryhmä	CAS-numero	HTP-arvot (mg/m <sup>3</sup> )		Huomautus
		8 h	15 min	
Rikkihiili eli hiilidisulfidi	75-15-0	15		iho, melu

(Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2020:24 (654/2020), <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5658-2>)

#### Tulosten tarkastelu:

Näytteiden TTL22-02055-001 ja TTL22-02055-002 Rikkihiilipitoisuus varmistusosassa on yli 25%, läpimeno on todennäköinen.

Työterveyslaitoksen Laboratoriotointiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

30.11.2022



---

Rantio Tiina  
johtava asiantuntija  
Helsinki



---

Sutinen Mikael  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki



Tutkimustodistus 2022 035MAR

Eurofins Nab Labs Oy  
Nuottasaarentie 17, ovi 301  
90400 Oulu

#### Asiakkaan tiedot

Eurofins Nab Labs Oy  
Paanutie 6 86710 Kärsämäki SUOMI

#### Asiakkaan yhteyshenkilö

Outi Aitto-Oja 0400387018 outiaitto-oja@eurofins.fi

#### Raportin jakelu

outiaitto-oja@eurofins.fi miiperala@eurofins.fi minnaleva@eurofins.fi

#### Näyte tiedot

Näytteet vastaanotettu 15.11.2022 Näytetyyppi Kadmiumasettaattiliuos  
Tutkimus alkoi 30.11.2022 Viite Terrafame  
Tutkimus valmis 1.12.2022

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
035MAR -01	Sakeuttimet H2S 1 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -02	Sakeuttimet H2S 2 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -03	Sakeuttimet H2S 3 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -04	Nauhasuodatin H2S 1 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -05	Nauhasuodatin H2S 2 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -06	Nauhasuodatin H2S 3 8.11.22	-	Asiakas
035MAR -07	Varastosäiliöt H2S 1 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -08	Varastosäiliöt H2S 2 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -09	Varastosäiliöt H2S 3 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -10	Nauhasuodatin H2S 1 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -11	Nauhasuodatin H2S 2 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -12	Nauhasuodatin H2S 3 9.11.22	-	Asiakas
035MAR -13	Kaskadi H2S 1 10.11.22	-	Asiakas
035MAR -14	Kaskadi H2S 2 10.11.22	-	Asiakas
035MAR -15	Kaskadi H2S 3 10.11.22	-	Asiakas
035MAR -16	Sakeuttimet nollanäyte 8.11.22	-	Asiakas

Analyytitulokset liitteessä 1

#### Lisätietoja

#### Eurofins Nab Labs Oy

*Miia-Elina Minkkinen*

Miia-Elina Minkkinen [miia-elinaminkkinen@eurofins.fi](mailto:miia-elinaminkkinen@eurofins.fi) 0406770727  
Kemisti

Tutkimustulokset koskevat yksinomaan tässä todistuksessa mainittuja näytteitä. Tutkimustodistus voidaan kopioida vain kokonaisena.

Yksittäisiä tuloksia ei saa erottaa ja raportoida todistuksesta ilman laboratorion lupaa.



**Liite 1. Analyysitulokset**

<b>Näyte</b>	<b>H2S SFS 5293 mg</b>
-01	< 0,2
-02	< 0,2
-03	< 0,2
-04	< 0,2
-05	0,3
-06	<0,2
-07	0,2
-08	0,3
-09	<0,2
-10	0,2
-11	<0,2
-12	<0,2
-13	<0,2
-14	<0,2
-15	<0,2
-16	< 0,2

---

Tutkimustulokset koskevat yksinomaan tässä todistuksessa mainittuja näytteitä. Tutkimustodistus voidaan kopioida vain kokonaisena.

Yksittäisiä tuloksia ei saa erottaa ja raportoida todistuksesta ilman laboratorion lupaa.



**TERRAFAME OY****AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET  
13.-16.6.2022 JA 27.-29.6.2022**

JAKELU  
Mari Malinen, Terrafame Oy  
Eurofins Nab Labs Oy



**Toimipaikat****Jyväskylä**

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

**Kemi**

Tietokatu 6, 94600 Kemi

**Kokkola**

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

**Kärsämäki**

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

**Oulu**

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

**Pori**

Titaanitie, 28840 Pori

**Rauma**

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



## Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	5
2	Suoritetut mittaukset .....	5
3	Mittausmenetelmät .....	6
4	Mittaustulokset .....	7

---

© 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

Tilaja:	Terrafame Oy
Toimeksianto:	Tarjous OP0000562479SVV
Raportoinut:	Miia Perälä miiaperala@eurofins.fi
Tarkastanut:	Minna Levä minnaleva@eurofins.fi
Raportti:	TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 13.-16.6.2022 JA 27.-29.6.2022
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT LIITE 4 PROSESSITIEDOT


Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto tuloksista ja lupapäätöksen Nro 5/2021 mukaiset raja-arvot

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>	TVOC mgC/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 10 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>
Nikkelisulfaatin kiteytys	136 / 207 / 53	4,4 / 8,9 / 0,9	-
Koboltisulfaatin kiteytys	14 / 7 / 9	29,8 / 1,0 / 7,9	-
Nikkelisulfaatin pakkaus	<1 / 1 / <1	0,001 / 0,006 / <0,012	-
Koboltisulfaatin pakkaus	<1 / <1 / <1	0,002 / 0,010 / 1,8	-
Paineliuotus	29 / 40 / 30 / 73	2,2 / 2,0 / 2,2	-
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	6 / 6 / 6	0,026 / 0,011 / 0,005	-
Nikkeliuutto	2 / 1 <1	0,005 / 0,008 / 0,052	384
Kobolttiutto	6 / 2 / 3	<0,015 / <0,015 / 0,024	2
Epäpuhtausuutto	2 / 2 / 1	0,003 / 0,002 / 0,018	2
Uuttohallin ilmanvaihto	-	-	5

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

Metallipitoisuudet on ilmoitettu lower bound -arvoina eli alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa

Eurofins Nab Labs Oy, 20.9.2022



Miia Perälä  
DI, Analytical Service Manager

## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas-, metalli- ja TVOC-mittaukset 13.-16.6.2022 ja 27.-29.6.2022.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Mari Malinen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen, Janne Mäkelä ja Vertti Huhta-aho. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

## 2 Suoritetut mittaukset

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 13.-16.6.2022 ja 27.-29.6.2022. Kohteista mitattiin jaksottaisesti raskasmetalli- (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) ja hiukkaspitoisuus. Uuttoprosessin kohteista mitattiin TVOC-pitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta.

Mittausten aikana prosessitilanne on kuvattu liitteessä 4.

### ***Uuttohallin ilmanpoisto***

Mittaukset tehtiin katolla olevasta kanavasta (Ø 1000 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Nikkelisulfaatin pakkaus***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kobolttisulfaatin pakkaus***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### ***Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 800 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### ***Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### ***Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### ***Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 200 mm) pesurilaitoksen katolta. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### **Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 700 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mitauspaikoille asettamat suositukset.

### **Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen**

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 260 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mitauspaikoille asettamat suositukset.

Kohteiden ilmapäästömittaustulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Hiukkasmittausten jaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2 ja raskasmetallien mittausjaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 3. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 3.

## **3 Mittausmenetelmät**

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

Taulukko 1. Jatkuvatoimiset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC*	JUM 3-300	Liekki-ioni-saatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	14,8 ppm C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> / 10 vol-% O <sub>2</sub> ± 2 % nro 163 nolla 10 vol-% O <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> nro 164

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu tapahtui Intab 2100 PC-loggerilla, tallennus minuutin välein.

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyysi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n	Kvartsi Munktel MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapisteeet ok	Laskenta liite 2
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	
Raskasmetallit*	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m <sup>3</sup> n	3,3 % HNO <sub>3</sub> / 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SFS-EN 14385	Eurofins Environment Testing

(As, Ni, Co, Zn, Cu, U)		Määritysraja riippuu tarvittavista laimennoksista		"Raskasmetallien määritys". Kenttänolla <10 % ELV, ok  Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Analyysitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määritysrajojen summa <10 % ELV, ok
-------------------------	--	---	--	---	--

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

## 4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Mitatut pitoisuudet alittivat päästöraja-arvot lukuun ottamatta nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuuksia.

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. mittausspaikan olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina  $\text{mg}/\text{m}^3$  (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästönä  $\text{mg}/\text{s}$ . Raskasmetallien komponenttikohdaiset pitoisuudet on eritelty liitteessä 3. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määritysraja-arvoisuuksina ja Lower bound: alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa.



TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	16.06.2022	27.06.2022	16.06.2022	15.06.2022	15.06.2022
KLO	12:42-14:20	16:45-18:29	8:42-10:20	16:12-18:10	14:28-17:57
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /h/s 8,5	3,6	0,1	0,08	0,14
Poistokaasun lämpötila	°C 31	32	24	27	27
Poistokaasun kosteus	% 4	4	3	3	3
			<small>Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen</small>	<small>Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen</small>	<small>Kaasun virtaus ollut alle akkreditoinnin pätevyysalueen</small>
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)</b>					
<b>HIUKKASET *</b>	mg/m <sup>3</sup> n 132	10	1	4	2
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m <sup>3</sup> n 136 / 207 / 53	14 / 7 / 9	2 / 1 / <1	6 / 2 / 3	2 / 2 / 1
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n 5	5	5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 1,126	0,037	0,00013	0,00031	0,00027

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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





TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE	Nikkelsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	28.06.2022	27.06.2022	16.06.2022	15.06.2022	15.06.2022
KLO	13:31-15:04	16:24-18:37	8:39-12:00	14:21-17:46	8:38-12:17
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /s 7,0	3,6	0,1	0,07	0,14
Poistokaasun lämpötila	°C 31	32	23	28	27
Poistokaasun kosteus	% 5	4	3	3	3

**RASKASMETALLIT\*** (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajoitettuna.

1. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	4,4 ± 1,3	29,8 ± 12,0	0,012 ± 0,004	0,015 ± 0,006	0,015 ± 0,006
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	30,702 ± 11,584	107,686 ± 51,563	0,001 ± 0,000	0,0011 ± 0,0006	0,0012 ± 0,0008
2. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	8,9 ± 2,7	1,0 ± 0,4	0,014 ± 0,005	0,015 ± 0,006	0,016 ± 0,006
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	62,087 ± 23,307	3,677 ± 1,757	0,001 ± 0,001	0,0011 ± 0,0006	0,0012 ± 0,0008
3. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	1,0 ± 0,3	7,9 ± 3,2	0,055 ± 0,021	0,034 ± 0,013	0,026 ± 0,010
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	6,685 ± 2,515	28,517 ± 13,666	0,005 ± 0,002	0,0025 ± 0,0013	0,0021 ± 0,0013

Lower bound, alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

1. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	4,4 ± 1,3	29,8 ± 12,0	0,005 ± 0,002	0,000 ± 0,000	0,003 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	30,585 ± 11,526	107,615 ± 51,529	0,000 ± 0,000	0,0000 ± 0,0000	0,0002 ± 0,0001
2. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	8,9 ± 2,7	1,0 ± 0,4	0,008 ± 0,004	0,000 ± 0,000	0,002 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	62,025 ± 23,277	3,628 ± 1,733	0,001 ± 0,000	0,0000 ± 0,0000	0,0002 ± 0,0001
3. Mittaus						
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,9 ± 0,3	7,9 ± 3,2	0,052 ± 0,020	0,024 ± 0,009	0,018 ± 0,007
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	6,621 ± 2,484	28,462 ± 13,640	0,005 ± 0,002	0,0017 ± 0,0009	0,0015 ± 0,0009

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen allittavia/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).



TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Koboltisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	28.06.2022	29.06.2022	13.-14.6.2022	14.06.2022
KLO	14:59-16:49	9:10-10:53	17:24-19:32 & 8:27-9:48	16:12-18:10
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /h/s 1,22	1,49	0,61	0,02
Poistokaasun lämpötila	°C 23	33	96	90
Poistokaasun kosteus	% 3	4	88	69
<small>Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen</small>				
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)</b>				
<b>HIUKKASET *</b>	mg/m <sup>3</sup> n 1	< 1	42	6
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m <sup>3</sup> n <1 / 1 / <1	<1 / <1 / <1	29 / 40 / 30 / 73	6 / 6 / 6
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m <sup>3</sup> n 5	5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,00082	< 0,0015	0,0254	0,00014

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/yliittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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



TERRAFAME OY  
AKKUKEMIKAALITEHDAS  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	28.06.2022	29.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
KLO	9:12-10:45	9:11-10:43	9:03-12:45	16:02-19:34
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /s 1,22	1,49	0,19	0,02
Poistokaasun lämpötila	°C 23	33	98	90
Poistokaasun kosteus	% 3	4	93	69

#### RASKASMETALLIT\* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon

##### 1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,023 ± 0,009	0,028 ± 0,011	2,197 ± 0,675	0,029 ± 0,011
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0281 ± 0,0116	0,0410 ± 0,0173	0,4134 ± 0,3947	0,0053 ± 0,0009
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

##### 2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,016 ± 0,006	0,022 ± 0,008	2,000 ± 0,620	0,017 ± 0,006
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0203 ± 0,0082	0,0340 ± 0,0129	0,4006 ± 0,3604	0,0033 ± 0,0005
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

##### 3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,012 ± 0,005	1,764 ± 0,707	2,248 ± 0,694	0,015 ± 0,005
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0152 ± 0,0063	2,7193 ± 1,1123	0,4055 ± 0,4044	0,0029 ± 0,0005
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Lower bound, alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon

##### 1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,001 ± 0,001	0,002 ± 0,001	2,193 ± 0,674	0,026 ± 0,009
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0010 ± 0,0004	0,0025 ± 0,0011	0,4127 ± 0,3940	0,0048 ± 0,0008
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

##### 2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,006 ± 0,002	0,010 ± 0,003	1,997 ± 0,618	0,011 ± 0,005
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0073 ± 0,0027	0,0151 ± 0,0054	0,3999 ± 0,3597	0,0022 ± 0,0004
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

##### 3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)

mg/m <sup>3</sup> n	0,000 ± 0,000	1,760 ± 0,702	2,244 ± 0,682	0,005 ± 0,002
---------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0000 ± 0,0000	2,7135 ± 1,1101	0,4048 ± 0,4036	0,0011 ± 0,0002
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen allittavia/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).



TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 13.-14.6.2022



KOHDE	Kobolttiuton poistohöngät	Nikkeliuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät	Uttohallin ilmanvaihdon poistoilma
PVM	14.06.2022	14.06.2022	13.06.2022	14.06.2022
KLO	8:53-9:57	12:00-12:46	16:55-18:00	15:16-16:15
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> n/s 0,08	0,11	0,13	1,9
Poistokaasun lämpötila	°C 30	29	28	33
Poistokaasun kosteus	% < 1	< 1	< 1	< 1

## Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

TVOC *	ppm	1 ± 1	239 ± 24	1 ± 1	3 ± 1
TVOC	mgC/m <sup>3</sup> n	2 ± 1	384 ± 39	2 ± 1	5 ± 1
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	10	10	10	10
TVOC -päästö	g/s	0,0002 ± 0,0002	0,042 ± 0,004	0,0002 ± 0,0002	0,010 ± 0,005

\*) 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  
PROSESSI  
MITTAUSKOHDTE  
NÄYTTEENOTTOTASO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO  
PROSESSITILANNE  
HUOMIOT

Terrafame

## KITEYTYS

Nikkeliulfuaatin kiteytyksen poistohöngät  
Poistokanava sisällä, korkealla hallissa

16.6.2022	16.6.2022	16.6.2022
12:42-13:12	13:14-13:44	13:50-14:20
1	2	3

Ajossa

## KITEYTYS

Kobolttisulfuaatin kiteytyksen poistohöngät  
Poikkikanava sisällä

27.6.2022	27.6.2022	27.6.2022
16:45-17:15	17:22-17:52	17:59-18:29
1	2	3

Ajossa

## UUTTO

Nikkeliuuton poistohöngät  
Pesurihalli uuttohallin vieressä

16.6.2022	16.6.2022	16.6.2022
8:42-9:12	9:16-9:46	9:50-10:20
1	2	3

Ajossa

## UUTTO

Kobolttiuuton poistohöngät  
Uuttohallin vieressä koppi

15.6.2022	15.6.2022	15.6.2022
16:12-16:42	16:56-17:28	17:40-18:10
1	2	3

Ajossa

## LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarvo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0025	0,0025	0,0025	0,0003	0,0002	0,0003
Kenttänäolla	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
Imunopeus	6,1	5,6	5,7	13,2	12,9	12,9	1,7	1,7	1,7	2,0	2,2	2,1
Isokineettisyys	31	28	28	99	97	96	49	47	51	72	79	77
Isokineettisyysvaatimus	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näyttemäärä suodatin	0,0390	0,0544	0,0140	0,0065	0,0032	0,0042	0,0006	0,0003	0,0003	0,0005	0,0002	0,0003
Näyttemäärä huuhide	0,0003	0,0004	0,0001	0,0010	0,0005	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0018	0,0007	0,0011
Dynaaminen paine	318	318	319	142	142	142	10	10	9	6	6	6
Pitot putken korjauskerroin	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	0,010	0,009	0,009	0,016	0,015	0,015	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009
Näytekaasumäärä (kuiva)	0,317	0,295	0,300	0,594	0,582	0,578	0,353	0,343	0,345	0,407	0,453	0,441
Kaasukellon korjauskerroin	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	21	25	27	31	32	33	12	13	14	20	23	24
Vallitseva ilmanpaine	99,2	99,2	99,2	100,2	100,2	100,2	97,7	97,7	97,7	98,1	98,1	98,1
Kanavan paine	0,47	0,47	0,35	0,533	0,533	0,533	0,016	0,016	0,017	0,000	0,000	0,000
Lämpötila kanavassa	31	30	30	32	32	33	23	24	24	26	26	28
Kanavan poikkipinta-ala	0,50	0,50	0,50	0,31	0,31	0,31	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

## 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	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,026	0,026	0,026	0,023	0,023	0,023	0,016	0,017	0,017	0,019	0,018
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,268	1,268	1,268	1,270	1,270	1,270	1,275	1,275	1,275	1,273	1,274
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,119	1,123	1,121	1,130	1,132	1,128	1,134	1,129	1,130	1,127	1,118
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	20,0	20,0	20,0	13,3	13,3	13,3	3,5	3,5	3,3	2,7	2,8
Kaasuvirta tositiilassa	m <sup>3</sup> /s	10,1	10,0	10,1	4,15	4,15	4,15	0,12	0,12	0,11	0,09	0,10
Kaasun massavirta tositiilassa	kg/s	11,3	11,3	11,3	4,69	4,69	4,68	0,14	0,14	0,13	0,11	0,11
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /s	8,9	8,9	8,9	3,69	3,70	3,69	0,11	0,11	0,10	0,08	0,08
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /s	8,5	8,5	8,5	3,56	3,56	3,56	0,11	0,11	0,10	0,08	0,08
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m <sup>3</sup>	0,334	0,305	0,308	0,608	0,593	0,590	0,362	0,352	0,353	0,413	0,456
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,301	0,276	0,278	0,547	0,535	0,530	0,334	0,323	0,325	0,378	0,417
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,289	0,265	0,267	0,527	0,515	0,511	0,326	0,315	0,316	0,367	0,405
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>136,1</b>	<b>206,9</b>	<b>52,9</b>	<b>14,2</b>	<b>7,1</b>	<b>9,5</b>	<b>1,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>6,1</b>	<b>2,2</b>
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m <sup>3</sup> n	135,0	205,3	52,5	12,3	6,2	8,2	1,8	1,0	0,9	1,4	0,5
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhide	mg/m <sup>3</sup> n	1,1	1,7	0,4	1,9	0,9	1,2	0,0	0,0	0,0	4,8	1,7
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> n	13,6	20,7	5,3	0,9	0,9	0,9	1,4	1,5	1,4	1,3	1,1
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	130,8	198,6	50,8	13,7	6,9	9,1	1,8	0,9	0,9	6,0	2,2
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	117,9	179,7	45,8	12,3	6,2	8,2	1,7	0,9	0,8	5,4	2,0
Kaasuvirran päästö	g/s	1,161	1,767	0,452	0,051	0,025	0,034	0,00020	0,00010	0,00009	0,00050	0,00018
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,146	0,226	0,060	0,009	0,009	0,009	0,00018	0,00018	0,00018	0,00022	0,00016

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2  
Laskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

## Poikkeamat:

Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.  
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.  
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

TOIMEKSIANTAJA	Terrafame	UUTTO				PAKKAUS			PAKKAUS			PAINELIUOTUS
PROSESSI		Epäpuhtausuonon poistohöngät				Nikkeliulfafaatin pakkaus			Kobolttisulfafaatin pakkaus			Paineliuotuksen
MITTAUSKOHDE		Uuttohallin vieressä koppi				Poistokanava pesurihuoneen katolla			Poistokanava pesurihuoneen katolla			Pystykanava ulk.
NÄYTTEENOTTOTASO												
PÄIVÄMÄÄRÄ		15.6.2022	15.6.2022	15.6.2022	15.6.2022	28.6.2022	28.6.2022	28.6.2022	29.6.2022	29.6.2022	29.6.2022	13.6.2022
KELLOAIKA		14:28-14:58	15:07-15:37	16:05-16:35	17:27-17:57	14:59-15:29	15:39-16:09	16:19-16:49	9:10-9:40	9:47-10:17	10:23-10:53	17:24-17:54
JAKSO		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1
PROSESSITILANNE		Ajossa				Normaali, vähän pakattavaa			1-2 sakkia paalattavaa			Ajossa
HUOMIOT		suodatin kastunut										
<b>LÄHTÖTIEDOT</b>												
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänoilla	mg/m <sup>3</sup> n	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0007	0,0008	0,0007	0,0005	0,0004	0,0004	0,0007
Kenttänoilla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	15	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00018	0,00012	0,00012	0,00012	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Imunopeus	m/s	1,5	1,9	2,1	2,1	3,2	3,1	3,2	5,1	5,7	5,7	8,1
Isokineettisyys	%	32	40	44	40	72	69	72	98	98	98	46
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	30	30	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	0,5	0,5
Näyttemäärä suodatin	g	0,0003		0,0004	0,0000	0,0003	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0037
Näyttemäärä huuhide	g	0,0006	0,0004	0,0005	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004
Dynaaminen paine	Pa	17	17	17	23	16	16	16	22	27	26	143
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,009	0,007	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,020	0,021	0,020	0,598
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,470	0,383	0,419	0,438	0,443	0,429	0,448	0,702	0,770	0,759	0,160
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	20	21	22	24	26	26	27	28	29	25
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,6	98,6	98,6	98,6	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	98,0
Kanavan paine	kPa	0,017	0,017	0,017	0,019	0,222	0,222	0,222	0,176	0,176	0,176	-0,025
Lämpötila kanavassa	°C	26	26	28	28	23	23	24	26	34	39	95
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,38
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	84
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasua)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
<b>TULOKSET</b>												
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	1,287	
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,017	0,016	0,021	0,020	0,017	0,018	0,017	0,024	0,024	0,023	
Kosteaa kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,275	1,275	1,272	1,272	1,274	1,274	1,275	1,269	1,270	1,270	
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,134	1,135	1,123	1,123	1,167	1,164	1,162	1,148	1,117	1,103	
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	4,6	4,6	4,6	5,3	4,4	4,4	4,4	5,2	5,8	5,8	
Kaasuvirta tositiilassa	m <sup>3</sup> /s	0,16	0,16	0,16	0,18	1,37	1,37	1,37	1,62	1,82	1,80	
Kaasun massavirta tositiilassa	kg/s	0,18	0,18	0,18	0,21	1,60	1,60	1,60	1,86	2,03	1,98	
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	0,14	0,14	0,14	0,16	1,25	1,25	1,25	1,47	1,60	1,56	
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	0,14	0,14	0,14	0,16	1,22	1,22	1,22	1,41	1,54	1,51	
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m <sup>3</sup>	0,478	0,390	0,432	0,449	0,447	0,432	0,451	0,718	0,805	0,801	1,196
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	0,437	0,357	0,392	0,407	0,414	0,399	0,416	0,657	0,717	0,703	0,886
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,426	0,348	0,379	0,394	0,403	0,388	0,405	0,633	0,690	0,678	0,142
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>2,0</b>		<b>2,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>29,1</b>
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m <sup>3</sup> n	0,7		1,1	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	26,0
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhde	mg/m <sup>3</sup> n	1,3		1,3	1,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,1
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> n	1,1		1,2	1,2	1,1	1,2				0,7	4,1
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	1,9		2,3	1,3	0,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,6	4,7
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	1,8		2,1	1,1	0,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,5	3,5
Kaasuvirran päästö	g/s	0,00028		0,00032	0,00020	0,00104	0,00144	0,00000	0,00000	0,00000	0,00089	0,0229
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,00025		0,00025	0,00025	0,00251	0,00251				0,00307	0,0047

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2

Laskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Poikkeamat:

Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.

Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.

Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

Virtausnopeus osittain alle akkr.pätevyysalueen

2. jakson suodatin kastunut, ei ole otettu huomioon keskiarvossa

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

O<sub>2</sub>-pitoisuus yli 2

TOIMEKSIANTAJA	Terrafame			PAINELIUOTUS		
PROSESSI	poistohölkä pesurin jälkeen			Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen		
MITTAUSKOHDTE	ona			Pystykanava ulkona		
NÄYTTEENOTTOTASO						
PÄIVÄMÄÄRÄ	13.6.2022	14.6.2022	14.6.2022	14.6.2022	14.6.2022	14.6.2022
KELLOAIKA	19:02-19:32	8:27-8:57	9:18-9:48	16:12-16:42	16:56-17:28	17:40-18:10
JAKSO	2	3	4	1	2	3
PROSESSITILANNE				Ajossa		
HUOMIOT						
LÄHTÖTIEDOT						
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m <sup>3</sup> n	0,0007	0,0009	0,0009	0,0003	0,0004
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	10	10	10	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00008	0,00008	0,00008	0,00012	0,00012
Imunopeus	m/s	7,9	13,8	9,9	5,7	6,0
Isokineettisyys	%	45	75	55	287	301
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
Näyttemäärä suodatin	g	0,0049	0,0029	0,0070	0,0001	0,0001
Näyttemäärä huuhte	g	0,0006	0,0003	0,0008	0,0018	0,0018
Dynaaminen paine	Pa	143	143	143	2,0	2,0
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,584	1,109	0,775	0,485	0,570
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,158	0,122	0,122	0,340	0,349
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	28	28	29	27	26
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,0	98,3	98,3	98,3	98,3
Kanavan paine	kPa	-0,025	-0,025	-0,025	-0,009	-0,009
Lämpötila kanavassa	°C	95	98	97	89	90
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,38	0,38	0,38	0,05	0,05
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	84	93	90	67	70
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	%				40	40
TULOKSET						
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n				1,322	1,322
Veden ja kuivan kaasun massasuhte					1,220	1,398
Kosteaa kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n				0,976	0,961
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m <sup>3</sup>				0,715	0,701
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s				2,0	2,0
Kaasuvirta tositiilassa	m <sup>3</sup> /s				0,11	0,11
Kaasun massavirta tositiilassa	kg/s				0,08	0,07
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /n/s				0,08	0,08
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /n/s				0,03	0,02
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m <sup>3</sup>	1,166	2,023	1,453	1,198	1,353
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	0,865	1,487	1,072	0,904	1,018
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,138	0,107	0,107	0,301	0,308
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>39,6</b>	<b>30,3</b>	<b>73,3</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m <sup>3</sup> n	35,4	27,1	65,5	0,3	0,3
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhde	mg/m <sup>3</sup> n	4,2	3,2	7,8	5,9	5,9
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> n	4,8	5,5	9,3	1,5	1,5
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	6,3	2,2	7,3	2,1	1,9
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	4,7	1,6	5,4	1,6	1,4
Kaasuvirran päästö	g/s	0,0311	0,0110	0,0365	0,00016	0,00015
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,0061	0,0049	0,0112	0,00018	0,00018

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertaimella k=2  
Laskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Poikkeamat:

Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.  
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.  
Alli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

ilueen, ilmoitettu vain kuivat virtaukset

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

Tutkimustodistus AR-22-RZ-023252-01  
 Raportointipäivämäärä 29.06.2022

Sivu 1/6

 Näyte-erä EUAA56-00113167  
 Tilausviite Terrafame AKT

 Eurofins Nab Labs Oy  
 Minna Levä  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

## Terrafame Akkukemikaalitehdas

Näyttenumero	750-2022-00044740	750-2022-00044741	750-2022-00044742	750-2022-00044743	750-2022-00044744	
Asiakkaan näytetunniste	Rmet nolla 14.6.2022	Rmet nolla 15.6.2022	Rmet nolla 16.6.2022	Rmet 1.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 1.2 paineliuotuksen höngät PJ	
Näytteen nimi	Rmet nolla 14.6.2022	Rmet nolla 15.6.2022	Rmet nolla 16.6.2022	Rmet 1.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 1.2 paineliuotuksen höngät PJ	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	
Vastaanottopäivä	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	
Näytteenottopäivä	14.06.2022	15.06.2022	16.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	
Näytteenottaja	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	99	97	100	379	192
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	6,1	<0,50	<0,50	3,8	3,1
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	1,3	4,4	1,2	2,2	2,6
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,0	1,4	<1,0	330	250
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	5,3	<5,0	12	9,2
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50



Näyttenumero	750-2022-00044745	750-2022-00044746	750-2022-00044747	750-2022-00044748	750-2022-00044749
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 2.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 2.2 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 3.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 3.2 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 4.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen
Näytteen nimi	Rmet 2.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 2.2 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 3.1 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 3.2 paineliuotuksen höngät PJ	Rmet 4.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
Näytteenottopäivä	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Näytteenottaja	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	447	119	435	182	335
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	7,7	3	3,5	6,1	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	1,9	1,4	1,2	1,6	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	310	230	290	220	3,6
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	12	27	12	12	5,1
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00044750	750-2022-00044751	750-2022-00044752	750-2022-00044753	750-2022-00044754
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 4.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 5.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 5.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 6.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 6.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen
Näytteen nimi	Rmet 4.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 5.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	met 5.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 6.1 Paineliuotus raudan poiston jälkeen	Rmet 6.2 Paineliuotus raudan poiston jälkeen
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
Näytteenottopäivä	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Näytteenottaja	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	119	339	112	333	115
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	2	<0,50	0,61	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	2,0	<1,0	1,2	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,9	2,4	1,9	2,4	1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,1	<5,0	6,3	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00044755</b>	<b>750-2022-00044756</b>	<b>750-2022-00044757</b>	<b>750-2022-00044758</b>	<b>750-2022-00044759</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet 7.1 Epäpuhtausuutto	Rmet 7.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 8.1 Epäpuhtausuutto	Rmet 8.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 9.1 Epäpuhtausuutto
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet 7.1 Epäpuhtausuutto	Rmet 7.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 8.1 Epäpuhtausuutto	Rmet 8.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 9.1 Epäpuhtausuutto
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	102	102	103	101	124
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,64
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	1,1	<1,0	1,6	<1,0	1,6
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	1,4	1,1	1,2	<1,0	2,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	12
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00044760</b>	<b>750-2022-00044761</b>	<b>750-2022-00044762</b>	<b>750-2022-00044763</b>	<b>750-2022-00044764</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet 9.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 10.1 Kobolttiuutto	Rmet 10.2 Kobolttiuutto	Rmet 11.1 Kobolttiuutto	Rmet 11.2 Kobolttiuutto
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet 9.2 Epäpuhtausuutto	Rmet 10.1 Kobolttiuutto	Rmet 10.2 Kobolttiuutto	Rmet 11.1 Kobolttiuutto	Rmet 11.2 Kobolttiuutto
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022	15.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	102	102	102	100	102
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00044765</b>	<b>750-2022-00044766</b>	<b>750-2022-00044767</b>	<b>750-2022-00044768</b>	<b>750-2022-00044769</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet 12.1 Kobolttiuutto	Rmet 12.2 Kobolttiuutto	Rmet 13.1 Nikkeliuutto	Rmet 13.2 Nikkeliuutto	Rmet 14.1 Nikkeliuutto
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet 12.1 Kobolttiuutto	Rmet 12.2 Kobolttiuutto	Rmet 13.1 Nikkeliuutto	Rmet 13.2 Nikkeliuutto	Rmet 14.1 Nikkeliuutto
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	15.06.2022	15.06.2022	16.06.2022	16.06.2022	16.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
------------------	----------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset**

Tilavuus	RZE55	ml	124	101	104	102	104
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	2,2	<1,0	2,1	<1,0	3,6
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	20	<5,0	7,5	<5,0	6,8
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00044770</b>	<b>750-2022-00044771</b>	<b>750-2022-00044772</b>	<b>750-2022-00044773</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet 14.2 Nikkeliuutto	Rmet 15.1 Nikkeliuutto	Rmet 15.2 Nikkeliuutto	huuhtenolla (paineliuotus höngät PJ)
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet 14.2 Nikkeliuutto	Rmet 15.1 Nikkeliuutto	Rmet 15.2 Nikkeliuutto	huuhtenolla (paineliuotus höngät PJ)
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022	21.06.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	16.06.2022	16.06.2022	16.06.2022	14.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas	Ristinen/ asiakas

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
------------------	----------------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset**

Tilavuus	RZE55	ml	103	125	102	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	1,0	1,2	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	1,9	7,8	4,1	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	44	28	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## ALLEKIRJOITUS

29.06.2022



Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: miiaperala@eurofins.fi, minnaleva@eurofins.fi, OutiAitto-Oja@eurofins.fi

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

**Eurofins Nab Labs Oy**  
**Minna Levä**  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

**Terrafame**

Näyttenumero	750-2022-00048085	750-2022-00048086	750-2022-00048087	750-2022-00048088	750-2022-00048089
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Akkukemikaalitehdas nolla	Nikkelisulfaatin kiteytys 1.1	Nikkelisulfaatin kiteytys 1.2	Nikkelisulfaatin kiteytys 2	Nikkelisulfaatin kiteytys 3
<b>Näytteen nimi</b>	Rmet nolla	Nikkelisulfaatin kiteytys 1.1	Nikkelisulfaatin kiteytys 1.2	Nikkelisulfaatin kiteytys 2	Nikkelisulfaatin kiteytys 3
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	27.06.2022	28.06.2022	28.06.2022	28.06.2022	28.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Levä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	101	103	101	203
<b>Alkuaineet, päästöt</b>					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	1,3	2,6	5,1
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	1100	2500	3700
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00048090</b>	<b>750-2022-00048091</b>	<b>750-2022-00048092</b>	<b>750-2022-00048093</b>	<b>750-2022-00048094</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus 1.1	Nikkelisulfaatin pakkaus 1.2	Nikkelisulfaatin pakkaus 2	Nikkelisulfaatin pakkaus 3	Koboltisulfaatin kiteytys 1.1
<b>Näytteen nimi</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus 1.1	Nikkelisulfaatin pakkaus 1.2	Nikkelisulfaatin pakkaus 2	Nikkelisulfaatin pakkaus 3	Koboltisulfaatin kiteytys 1.1
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	28.06.2022	28.06.2022	28.06.2022	28.06.2022	27.06.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	100	101	205	200	102
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	0,66	0,75	<0,50	20000
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	1,3	<1,0	1,8
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	83
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00048095</b>	<b>750-2022-00048096</b>	<b>750-2022-00048097</b>	<b>750-2022-00048098</b>	<b>750-2022-00048099</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Koboltisulfaatin kiteytys 1.2	Koboltisulfaatin kiteytys 2	Koboltisulfaatin kiteytys 3	Koboltisulfaatin pakkaus 1.1	Koboltisulfaatin pakkaus 1.2
<b>Näytteen nimi</b>	Koboltisulfaatin kiteytys 1.2	Koboltisulfaatin kiteytys 2	Koboltisulfaatin kiteytys 3	Koboltisulfaatin pakkaus 1.1	Koboltisulfaatin pakkaus 1.2
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2	HNO3 /H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022	05.07.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	27.06.2022	27.06.2022	27.06.2022	29.07.2022	29.07.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä	Mäkelä

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	102	206	206	102	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	770	230	1900	1,1	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,6	1,1	8,4	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	750-2022-00048100		750-2022-00048101	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Kobottisulfaatin pakkaus 2		Kobottisulfaatin pakkaus 3	
<b>Näytteen nimi</b>	Kobottisulfaatin pakkaus 2		Kobottisulfaatin pakkaus 3	
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut		Savukaasut	
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3 /H2O2		HNO3 /H2O2	
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.07.2022		05.07.2022	
<b>Näytteenottopäivä</b>	29.07.2022		29.07.2022	
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä		Mäkelä	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>				
Tilavuus	RZE55 ml	199	203	
<b>Alkuaineet, päästöt</b>				
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1,6	2,3	
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,4	8,2	
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	560	
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	

\*Menetelmä on akkreditoitu.

#### ALLEKIRJOITUS

18.07.2022



Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: miiaperala@eurofins.fi, minnaleva@eurofins.fi, OutiAitto-Oja@eurofins.fi

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



**Terrafame**  
**Nikkelisulfaatin kiteytys**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 28.6.2022  
Klo 13:31-14:01

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,40	0,20	365,80	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,40	0,10	365,80	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,40 ± 0,97	4,77 ± 1,92	2,42 ± 0,73	4398,01 ± 1331,37	12,02 ± 4,83	1,20 ± 0,60
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4,77 ± 1,92	1,21 ± 0,37	4398,01 ± 1331,37	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	16,7 ± 8,2	33,1 ± 16,4	16,8 ± 6,3	30543,4 ± 11506,6	83,5 ± 41,2	8,3 ± 5,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	33,1 ± 16,4	8,4 ± 3,2	30543,4 ± 11506,6	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 28.6.2022  
Klo 14:02-14:33

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	1,04	0,10	751,10	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,04	0,00	751,10	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,18 ± 0,48	12,24 ± 4,92	1,18 ± 0,36	8880,91 ± 2688,42	5,91 ± 2,38	0,59 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	12,24 ± 4,92	0,00 ±	8880,91 ± 2688,42	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,2 ± 4,1	85,4 ± 42,0	8,2 ± 3,1	61940,0 ± 23235,3	41,2 ± 20,3	4,1 ± 2,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	85,4 ± 42,0	0,0 ±	61940,0 ± 23235,3	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 28.6.2022  
Klo 14:34-15:04

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,11	0,10	78,00	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,11	0,00	78,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,21 ± 0,49	1,36 ± 0,55	1,21 ± 0,37	947,64 ± 286,87	6,07 ± 2,44	0,61 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,36 ± 0,00	0,00 ±	947,64 ± 286,87	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,5 ± 4,2	9,5 ± 4,7	8,5 ± 3,2	6611,9 ± 2479,3	42,4 ± 20,8	4,2 ± 2,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	9,5 ± 4,7	0,0 ±	6611,9 ± 2479,3	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terrafame

## Koboltisulfaatin kiteytyksen hönkä

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 27.6.2022  
Klo 16:24-16:54

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	2118,54	0,28	8,63	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2118,54	0,18	8,63	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,80 ± 1,13	29646,92 ± 11919,38	3,97 ± 1,20	120,76 ± 36,56	13,99 ± 5,63	1,40 ± 0,70
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	29646,92 ± 11919,38	2,57 ± 0,78	120,76 ± 36,56	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,1 ± 4,8	107169,1 ± 51368,0	14,3 ± 5,2	436,5 ± 158,0	50,6 ± 24,2	5,1 ± 3,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	107169,1 ± 51368,0	9,3 ± 3,4	436,5 ± 158,0	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 27.6.2022  
Klo 16:55-17:25

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	47,38	0,25	0,23	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	47,38	0,25	0,23	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,10 ± 0,84	992,85 ± 399,17	5,18 ± 1,57	4,75 ± 1,44	10,48 ± 4,21	1,05 ± 0,53
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	992,85 ± 399,17	5,18 ± 1,57	4,75 ± 1,44	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,6 ± 3,6	3592,2 ± 1720,3	18,7 ± 6,8	17,2 ± 6,2	37,9 ± 18,2	3,8 ± 2,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3592,2 ± 1720,3	18,7 ± 6,8	17,2 ± 6,2	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 27.6.2022  
Klo 18:07-18:37

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	391,40	0,10	1,73	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	391,40	0,00	1,73	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,00 ± 0,81	7845,99 ± 3154,47	2,00 ± 0,61	34,69 ± 10,50	10,02 ± 4,03	1,00 ± 0,50
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	7845,99 ± 3154,47	0,00 ±	34,69 ± 10,50	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,24 ± 3,47	28336,97 ± 13594,58	7,24 ± 2,62	125,28 ± 45,38	36,20 ± 17,37	3,62 ± 2,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	28336,97 ± 13594,58	0,00 ±	125,28 ± 45,38	0,00 ±	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Nikkeliuuton poistohöngät**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 16.6.2022  
Klo 8:39-9:39

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,32	1,28	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,22	0,78	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,05 ± 0,42	0,52 ± 0,21	1,05 ± 0,32	1,67 ± 0,51	6,72 ± 2,70	0,52 ± 0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	1,15 ± 0,35	4,09 ± 1,65	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,1	0,6 ± 0,3	0,0 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,1 ± 0,0	0,4 ± 0,2	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 16.6.2022  
Klo 9:51-10:51

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,57	1,21	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,57	0,71	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,20 ± 0,48	0,60 ± 0,24	1,20 ± 0,36	3,42 ± 1,04	7,24 ± 2,91	0,60 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	3,42 ± 1,04	4,24 ± 2,91	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,3	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,3	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 9.11.2021  
Klo 11:06-12:06

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,22	1,21	7,29	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,22	1,21	7,29	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,20 ± 0,48	0,60 ± 0,24	1,34 ± 0,40	7,26 ± 2,20	43,90 ± 17,65	0,60 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,34 ± 0,40	7,26 ± 2,20	43,90 ± 17,65	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,6 ± 0,3	3,9 ± 1,8	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,1 ± 0,0	0,6 ± 0,3	3,9 ± 1,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Kobolttiuton poistohöngät**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 15.6.2022  
Klo 14:21-15:21

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,72 ± 0,69	0,86 ± 0,35	1,72 ± 0,52	1,72 ± 0,52	8,60 ± 3,46	0,86 ± 0,43
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,123 ± 0,068	0,062 ± 0,034	0,123 ± 0,060	0,123 ± 0,060	0,617 ± 0,340	0,062 ± 0,039
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.6.2022  
Klo 15:34-16:34

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,71 ± 0,69	0,86 ± 0,34	1,71 ± 0,52	1,71 ± 0,52	8,56 ± 3,44	0,86 ± 0,43
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,122 ± 0,068	0,061 ± 0,034	0,122 ± 0,059	0,122 ± 0,059	0,612 ± 0,339	0,061 ± 0,039
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.6.2022  
Klo 16:46-17:46

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,37	2,98	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,27	2,48	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,72 ± 0,69	0,86 ± 0,35	1,72 ± 0,52	3,21 ± 0,97	25,65 ± 10,31	0,86 ± 0,43
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	2,35 ± 0,71	21,34 ± 8,58	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,124 ± 0,068	0,062 ± 0,034	0,124 ± 0,060	0,232 ± 0,111	1,854 ± 1,014	0,062 ± 0,039
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,170 ± 0,081	1,543 ± 0,844	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terrafame

## Epäpuhtausuuton poistohöngät

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 15.6.2022

Klo 8:38-9:38

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,21	0,24	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,11	0,24	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,62 ± 0,65	0,81 ± 0,33	1,72 ± 0,52	1,97 ± 0,60	8,10 ± 3,26	0,81 ± 0,41
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,91 ± 0,28	1,97 ± 0,60	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1269 ± 0,0855	0,0634 ± 0,0428	0,1346 ± 0,0709	0,1540 ± 0,0812	0,6343 ± 0,4277	0,0634 ± 0,0524
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0000 ±	0,0000 ±	0,0712 ± 0,0375	0,1540 ± 0,0812	0,0000 ±	0,0000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.6.2022

Klo 9:56-10:56

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,26	0,22	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,16	0,12	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,67 ± 0,67	0,83 ± 0,34	2,21 ± 0,67	1,86 ± 0,56	8,34 ± 3,35	0,83 ± 0,42
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,37 ± 0,42	1,03 ± 0,31	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,130 ± 0,088	0,065 ± 0,044	0,173 ± 0,091	0,146 ± 0,077	0,652 ± 0,440	0,065 ± 0,054
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,107 ± 0,057	0,081 ± 0,043	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.6.2022

Klo 11:17-12:17

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,13	0,30	0,44	1,99	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,08	0,20	0,44	1,49	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,67 ± 0,67	1,08 ± 0,43	2,49 ± 0,76	3,70 ± 1,12	16,62 ± 6,68	0,84 ± 0,42
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,66 ± 0,50	1,66 ± 0,50	3,70 ± 1,12	12,44 ± 5,00	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,131 ± 0,088	0,085 ± 0,057	0,196 ± 0,103	0,291 ± 0,153	1,307 ± 0,878	0,066 ± 0,054
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,052 ± 0,035	0,130 ± 0,068	0,291 ± 0,153	0,978 ± 0,657	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Nikkelisulfaatin pakkaus**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 28.6.2022  
Klo 9:12-9:42

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,12	0,20	0,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,49 ± 1,00	1,45 ± 0,58	2,49 ± 0,75	2,49 ± 0,75	12,44 ± 5,00	1,24 ± 0,62
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,83 ± 0,33	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,1 ± 1,3	1,8 ± 0,8	3,1 ± 1,0	3,1 ± 1,0	15,5 ± 6,6	1,5 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,0 ± 0,4	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 28.6.2022  
Klo 9:43-10:14

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,15	0,27	0,10	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,15	0,27	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,40 ± 0,56	2,15 ± 0,87	3,73 ± 1,13	1,40 ± 0,42	7,00 ± 2,81	0,70 ± 0,35
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	2,15 ± 0,87	3,73 ± 1,13	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,7 ± 0,7	2,7 ± 1,1	4,6 ± 1,6	1,7 ± 0,6	8,7 ± 3,7	0,9 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,7 ± 1,1	4,6 ± 1,6	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 28.6.2022  
Klo 10:15-10:45

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,10	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,36 ± 0,55	0,68 ± 0,27	1,36 ± 0,41	1,36 ± 0,41	6,81 ± 2,74	0,68 ± 0,34
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,69 ± 0,72	0,85 ± 0,36	1,69 ± 0,57	1,69 ± 0,57	8,45 ± 3,62	0,85 ± 0,44
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						





**Terrafame**  
**Koboltisulfaatin pakkaus**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 29.6.2022  
Klo 9:11-9:41

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,16	0,20	0,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,04 ± 1,22	2,47 ± 0,99	3,04 ± 0,92	3,04 ± 0,92	15,22 ± 6,12	1,52 ± 0,76
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,71 ± 0,69	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,4 ± 1,9	3,6 ± 1,6	4,4 ± 1,5	4,4 ± 1,5	22,0 ± 9,6	2,2 ± 1,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,5 ± 1,1	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 29.6.2022  
Klo 9:42-10:12

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,32	0,10	0,28	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,32	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,60 ± 0,64	5,09 ± 2,05	1,60 ± 0,48	4,45 ± 1,35	7,99 ± 3,21	0,80 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	5,09 ± 2,05	0,00 ±	4,45 ± 1,35	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 1,0	8,0 ± 3,2	2,5 ± 0,8	7,0 ± 2,2	12,6 ± 5,1	1,3 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	8,0 ± 3,2	0,0 ±	7,0 ± 2,2	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 29.6.2022  
Klo 10:13-10:43

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,47	0,10	1,66	113,68	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,47	0,00	1,66	113,68	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,52 ± 0,61	7,10 ± 2,85	1,52 ± 0,46	25,30 ± 7,66	1727,75 ± 694,64	0,76 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	7,10 ± 0,00	0,00 ±	25,30 ± 7,66	1727,75 ± 694,64	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,34 ± 0,96	10,94 ± 4,49	2,34 ± 0,74	39,00 ± 12,27	2663,52 ± 1093,29	1,17 ± 0,59
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	10,94 ± 4,49	0,00 ±	39,00 ± 12,27	2663,52 ± 1093,29	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						





## Terrafame

## Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 14.6.2022  
Klo 9:03-10:03

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	2,04	1,33	173,07	6,31	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,04	1,33	173,07	6,31	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,40 ± 0,96	24,43 ± 9,82	16,00 ± 4,84	2076,94 ± 628,74	75,78 ± 30,47	1,20 ± 0,60
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	24,43 ± 9,82	16,00 ± 4,84	2076,94 ± 628,74	75,78 ± 30,47	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,5 ± 0,5	4,6 ± 4,9	3,0 ± 2,9	390,8 ± 371,0	14,3 ± 15,2	0,2 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	4,6 ± 4,9	3,0 ± 2,9	390,8 ± 371,0	14,3 ± 15,2	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 14.6.2022  
Klo 10:30-11:30

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	3,80	1,02	165,94	8,58	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,80	1,02	165,94	8,58	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,23 ± 0,90	42,30 ± 17,01	11,31 ± 3,42	1847,66 ± 559,33	95,50 ± 38,40	1,11 ± 0,56
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	42,30 ± 17,01	11,31 ± 3,42	1847,66 ± 559,33	95,50 ± 38,40	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,4	8,5 ± 8,5	2,3 ± 2,0	370,1 ± 330,1	19,1 ± 19,2	0,2 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	8,5 ± 8,5	2,3 ± 2,0	370,1 ± 330,1	19,1 ± 19,2	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 14.6.2022  
Klo 11:45-12:45

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	2,63	0,81	166,19	7,40	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,63	0,81	166,19	7,40	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,54 ± 1,02	33,37 ± 13,42	10,31 ± 3,12	2106,49 ± 637,69	93,85 ± 37,73	1,27 ± 0,64
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	33,37 ± 3,12	10,31 ± 3,12	2106,49 ± 637,69	93,85 ± 37,73	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,5 ± 0,5	6,0 ± 6,7	1,9 ± 1,8	380,0 ± 376,3	16,9 ± 18,8	0,2 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	6,0 ± 6,7	1,9 ± 1,8	380,0 ± 376,3	16,9 ± 18,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terrafame

## Paineliuotuksen poistohönkä raudanpoiston jälkeen

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 14.6.2022  
Klo 16:02-17:02

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,29	0,34	1,43	2,32	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,24	0,24	1,43	2,32	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,23 ± 0,49	1,77 ± 0,71	2,07 ± 0,63	8,79 ± 2,66	14,21 ± 5,71	0,61 ± 0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,46 ± 0,59	1,46 ± 0,44	8,79 ± 2,66	14,21 ± 5,71	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,2 ± 0,0	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,1	1,6 ± 0,3	2,6 ± 0,4	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,3 ± 0,0	0,3 ± 0,0	1,6 ± 0,3	2,6 ± 0,4	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

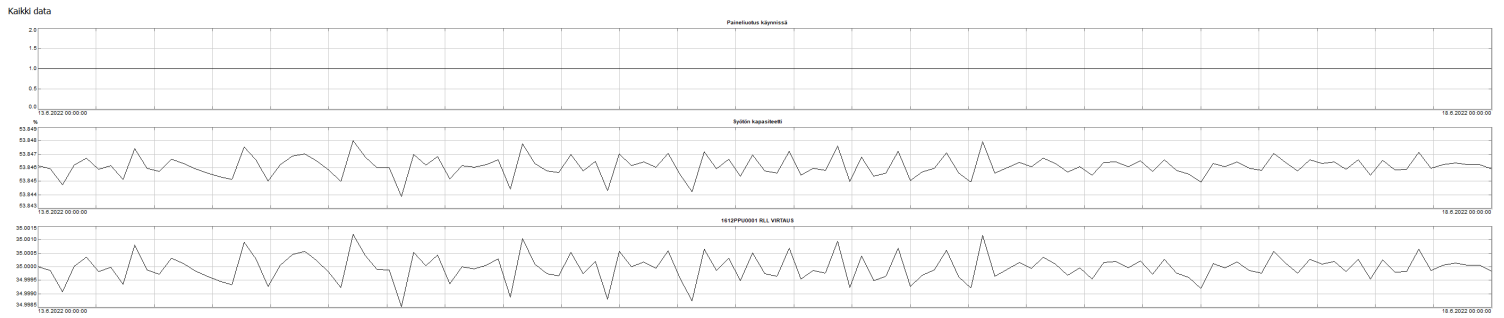
Pvm 14.6.2022  
Klo 17:22-18:24

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,12	0,23	1,03	1,21	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,07	0,13	1,03	0,71	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,17 ± 0,47	0,69 ± 0,28	1,38 ± 0,42	6,03 ± 1,83	7,08 ± 2,85	0,59 ± 0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,40 ± 0,16	0,79 ± 0,24	6,03 ± 1,83	4,14 ± 2,85	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,2 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,0	1,2 ± 0,2	1,4 ± 0,2	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,1 ± 0,0	0,2 ± 0,0	1,2 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

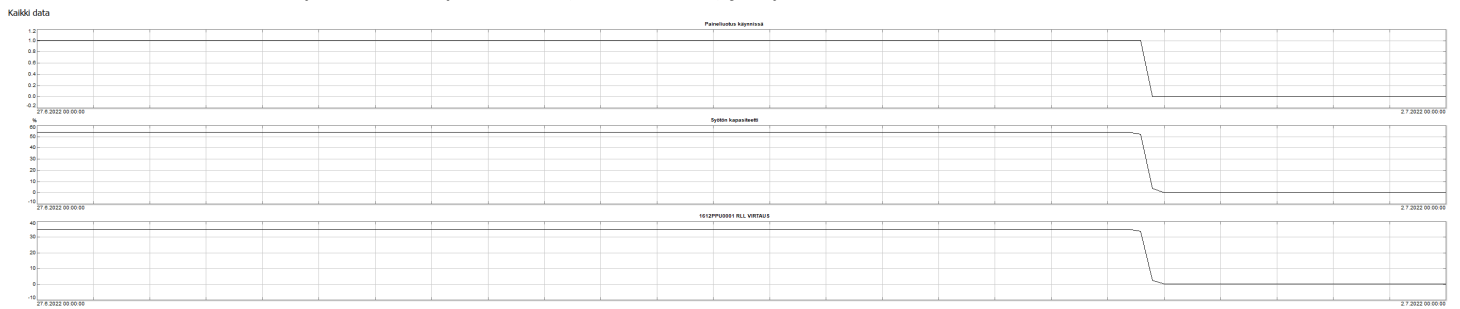
Pvm 14.6.2022  
Klo 18:4-19:34

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,91	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,19 ± 0,48	0,60 ± 0,24	1,19 ± 0,36	5,45 ± 1,65	5,96 ± 2,40	0,60 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	5,45 ± 1,65	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,2 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,2 ± 0,0	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,2	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	1,1 ± 0,2	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

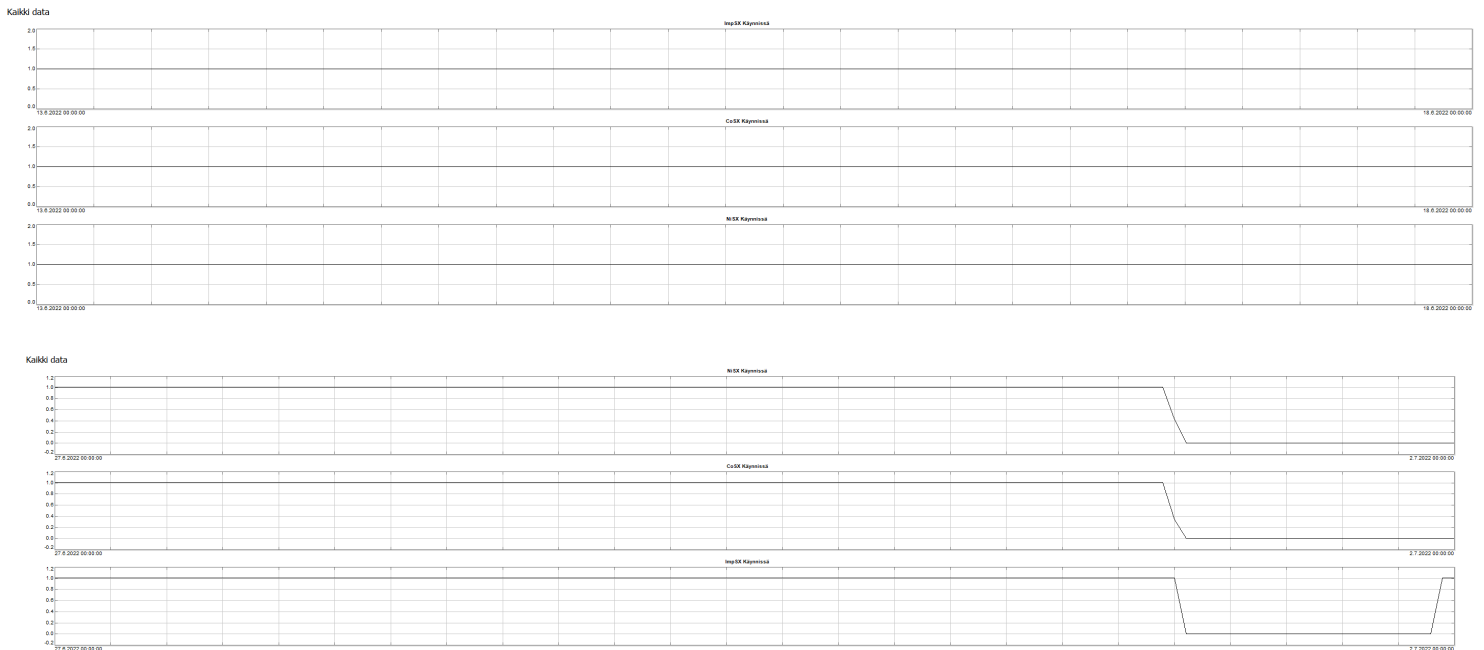
Paineliuotus käytintieto, kapasiteetti (nimellisestä) ja syöttövirtaama. 13.6klo00:00- 18.6. klo 00:00



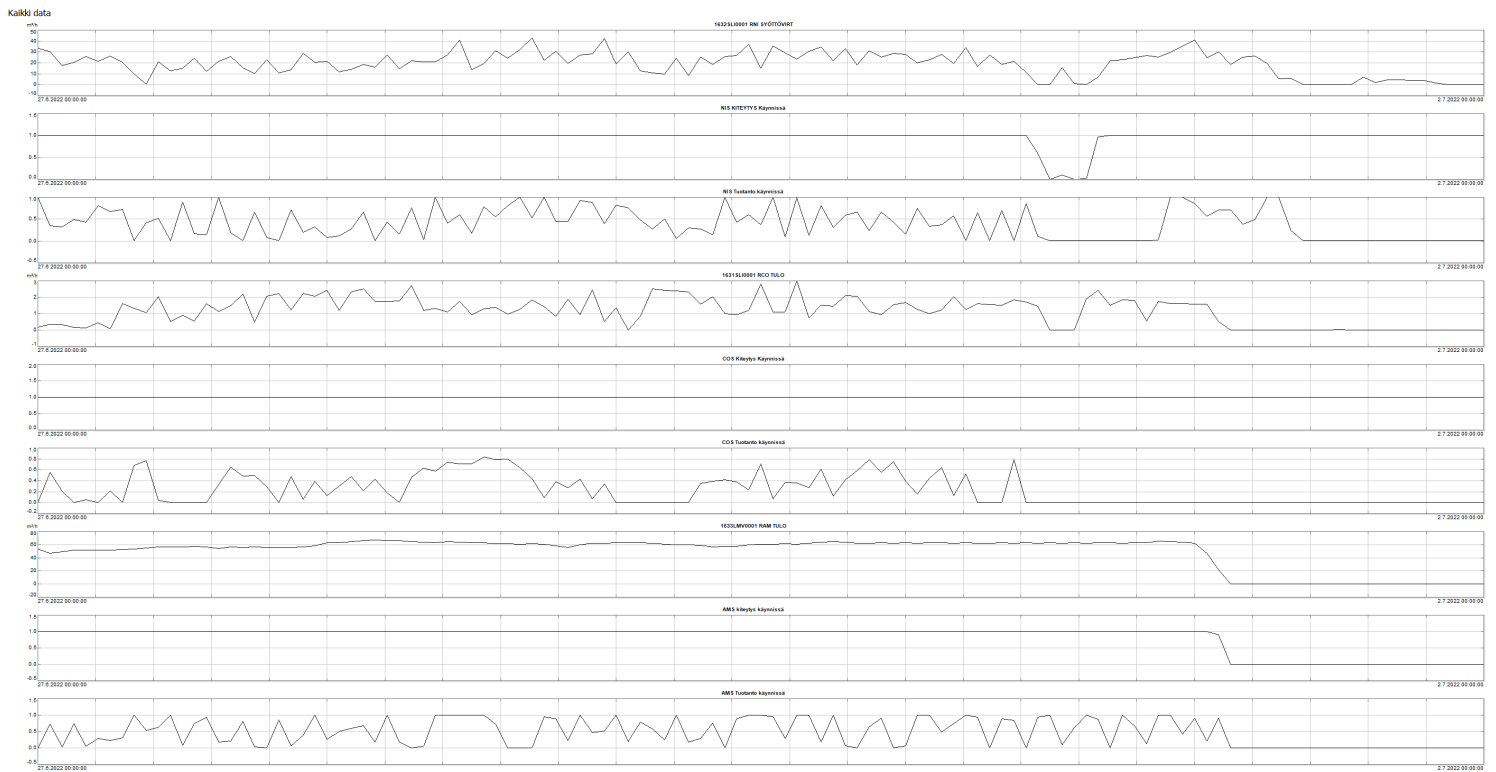
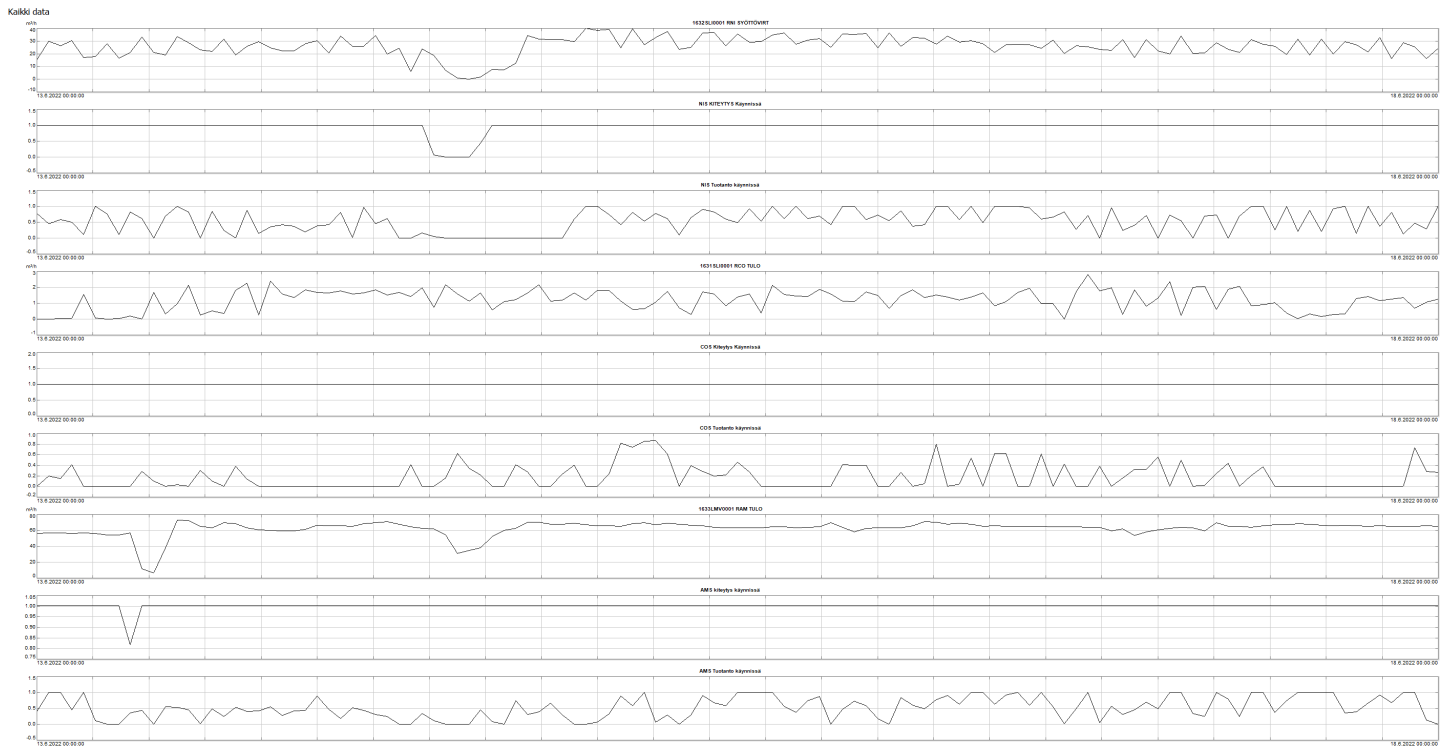
Paineliuotus käytintieto, kapasiteetti (nimellisestä) ja syöttövirtaama. 27.6. klo00:00- 2.7. klo 00:00



Uttojen käytitiedot (Samat ajat)



### Kiteytys käyntitiedot ja virtaamat



## **TERRAFAME OY**

# **AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.-2.11.2022 & 29.-30.11.2022 & 20.-22.12.2022 & 10.-12.1.2023 & 17.-19.1.2023**

JAKELU  
Mari Malinen, Terrafame Oy  
Laura-Maria Tervonen, Terrafame Oy  
Eurofins Nab Labs Oy



**Toimipaikat****Jyväskylä**

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

**Kemi**

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

**Kokkola**

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

**Kärsämäki**

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

**Oulu**

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

**Pori**

Titaanitie 1, 28840 Pori

**Rauma**

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



## Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät .....	6
4	Mittaustulokset.....	7
5	Vertailumittaukset .....	8
	5.1 Hiukkasmittaukset .....	8
	5.2 TVOC-mittaukset.....	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

Tilaaja: Terrafame Oy  
 Toimeksianto: Tarjous OP0000562479SVV  
 Raportoinut: Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi  
 Tarkastanut: Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi  
 Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET SYKSY 2022  
 Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT  
 LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT  
 LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT  
 LIITE 4 JATKUVATOIMISTEN MITTAUSTEN VERTAILUT  
 LIITE 5 PROSESSITIEDOT

Taulukko 1. Yhteenveto tuloksista ja lupapäätöksen Nro 5/2021 mukaiset raja-arvot

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>	TVOC mgC/m <sup>3</sup> (n), kuiva <i>raja-arvo 10 mg/m<sup>3</sup>(n)</i>
Ammoniumsulfaatin kiteytys	10 / 6 / 16 / 12 / 7	0,11 / 0,01 / 0,04	-
Nikkelisulfaatin kiteytys	86 / 70 / 102 / 73 / 58	22,5 / 20,8 / 16,4	-
Koboltisulfaatin kiteytys	8 / 9 / 14 / 7 / 8	0,6 / 1,3 / 1,3	-
Nikkelisulfaatin pakkaus	6 / 4 / 6 / 3 / 6	0,14 / 0,04 / 0,05	-
Koboltisulfaatin pakkaus	5 / 4 / 4 / 4 / 3	0,06 / 0,17 / 0,08	-
Paineliuotus, <i>pitoisuus kosteassa kaasussa</i>	4 / 3 / 4 / 4 / 3	0,45 / 0,39 / 0,39	-
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	2 / < 1 / 4 / < 1	0,01 / 0,01 / 0,01	-
Nikkeliuutto	< 1 / < 1 / < 1	0,02 / 0,03 / 0,01	1600
Koboltuuutto	< 1 / < 1 / < 1	< 0,01 / < 0,01 / 0,18	4
Epäpuhtausuutto	< 1 / < 1 / < 1	0,25 / 0,18 / < 0,01	172
Uuttohallin ilmanvaihto	-	-	ei mitattu, koska katolla paksu lumikerros

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

Metallipitoisuudet on ilmoitettu lower bound -arvoina eli alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa

Eurofins Nab Labs Oy, 3.2.2023



Miia Perälä  
 DI, Analytical Service Manager



## 1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas-, metalli- ja TVOC-mittaukset loppuvuoden 2022 ja alkuvuoden 2023 aikana. Uuttokohteiden (epäpuhtaus, koboltti ja nikkeli) TVOC mittaukset olivat tarkkailusuunnitelmaan kuulumattomia mittauksia. Tarkkailusuunnitelmasta poiketen uuttoalueen ilmanvaihdon poiston TVOC-pitoisuutta ei mitattu, koska kattoon oli kertynyt paljon lunta. Jatkuvatoimiselle hiukkas- ja TVOC mittauksille tehtiin AST-laajuiset (1 pv) vertailumittaukset.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Mari Malinen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Janne Mäkelä, Vertti Huhta-aho, Markus Kettunen, Elias Pasma ja Ari Lehtola. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

## 2 Suoritetut mittaukset

Kohteista mitattiin jaksottaisesti raskasmetalli- (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) ja hiukkaspitoisuus. Uuttoprosessin kohteista mitattiin lisäksi TVOC-pitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta.

Mittausten aikana prosessitilanne on kuvattu liitteessä 5.

### ***Nikkelisulfaatin pakkaus***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kobolttisulfaatin pakkaus***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Ammoniiumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 600 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

### ***Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### ***Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 800 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

### ***Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 200 mm) sisätiloista. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

### ***Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 200 mm) sisätiloista. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

***Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 200 mm) sisätiloista. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

***Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 700 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

***Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen***

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 260 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

Kohteiden ilmapäästömittaustulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Hiukkasmittausten jaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2 ja raskasmetallien mittausjaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 3. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 3.

Jatkuvatoimisten hiukkas- ja TVOC-mittausten vertailut on esitetty liitteessä 4.

### 3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittaustalviorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoitdut menetelmät on merkitty tähdellä (\*). Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukoissa 2 ja 3 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 2. Jatkuvatoimiset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC*	JUM 3-300	Liekki-ioni-saatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	15 ppm C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> / 10 vol-% O <sub>2</sub> ± 2 % nro 256 nolla 10 vol-% O <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> nro 266

Lämpötilamittauksissa käytettiin K-tyyppisiä termoelementtejä. Mittaustiedon keruu tapahtui Intab 2100 PC-loggerilla, tallennus minuutin välein.

**Taulukko 3. Jaksottaiset menetelmät**

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyysi
Hiukkaset * muut kohteet paitsi uuttoprosessi	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n	Kvartsi Munk- tell MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila ase- tettu 160 °C	SFS-EN 13284-1 "Pien- ten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapisteeet ok	Laskenta liite 2
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 267  Gravimetrinen	1 - 500 mg/m <sup>3</sup> n Mitatut pitoisuudet alle akkr. pät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m <sup>3</sup> n tuloksia	Kvartsi Munk- tell MK 360 (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan läm- pötilassa	SFS-EN 13284-1 "Pien- ten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok Tiiveystestit ok 5 mittapistettä/yhde ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790 "Determi- nation of the water va- pour in ducts"	
Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimit- taus	SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO- ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m <sup>3</sup> n Määrittämissuorat riippuu tarvittavista laimen- noksista	3,3 % HNO <sub>3</sub> / 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SFS-EN 14385 "Raskasmetallien määri- tys". Kenttänolla <10 % ELV, ok  Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referens- sipisteestä verkkomit- tauksen sijaan.	Eurofins Environ- ment Testing T039 Analyytitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämissuorjen summa <10 % ELV, ok

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

## 4 Mittaustulokset

Raportin liitteenä olevissa mittaustulosten koontitaulukoissa mitatut pitoisuudet on ilmoitettu pitoisuuksina kuivissa kaasuihin NTP-olosuhteissa (101,3 kPa, 273 K) ja esitetyt arvot ovat mittaustulosten keskiarvoja. Paineliuotuksen mittaustulokset on esitetty kosteassa kaasussa, koska kaasu sisältää pääasiassa vettä ja kuivan kaasun määrä on vähäinen.

Mittaustulosten epävarmuudet on esitetty tulosten yhteydessä liitteen 1 koontitaulukoissa. Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (kattavuuskerroin k=2). Epävarmuuslaskennassa ei ole otettu huomioon mittausten edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä, kuten esim. mittaustulosten olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä µg/m<sup>3</sup>n päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m<sup>3</sup>n (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästönä mg/s. Raskasmetallien komponenttikohdaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksikössä µg/m<sup>3</sup>

ja päästöt  $\mu\text{g/s}$ . Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määräysrajan olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määräysrajapitoisuutena ja Lower bound: alle määräysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa. Lower bound tuloksia on verrattu raja-arvoon.

TVOC-pitoisuudet on mitattu propaaniekvivalenttina ja ilmoitettu alkuainehiilenä standardin SFS-EN 12619 mukaisesti.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Ammonium-, nikkeli- ja kobolttisulfaatin kiteytyksen sekä nikkelisulfaatin pakkauksen hiukkaspitoisuudet ylittivät luparaja-arvot. Nikkeli- ja kobolttisulfaatin kiteytyksen raskasmetallipitoisuudet olivat yli raja-arvon.

Nikkeli- ja epäpuhtausuuton TVOC-pitoisuudet olivat yli luparaja-arvon.

## 5 Vertailumittaukset

### 5.1 Hiukkasmittaukset

Laitoksen jatkuvatoimisille hiukkasmittauksille tehtiin vertailut 5 mittaparilla. Vertailulaskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä kalibroimattomia arvoja ( $\text{mg}/\text{m}^3$  tositil.). Vertailumittaajan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin. Vertailulaskennat on esitetty liitteessä 4 ja ne on tehty standardin SFS-EN 14181 periaatteiden mukaan AST-laajuudessa.

Vertailussa tarkasteltiin vertailumittaparien välistä keskihajontaa ja miten se suhtautuu päästöraja-arvosta ja ympäristöluvan epävarmuuskriteeristä laskettuun suurimpaan sallittuun keskihajontaan. Useassa kohteessa hiukkaspitoisuus oli korkeampi kuin päästöraja-arvo, jolloin kriteerin vaatimus ei täyty.

### 5.2 TVOC- mittaukset

Uuttoprosessin vertailu on esitetty graafisesti liitteessä 4. Epäpuhtausuuton ja nikkeliuuton pitoisuudet olivat korkeat suhteessa päästöraja-arvoon. Vertailumittaajan kalibrointikaasu oli valittu päästöraja-arvon perusteella ja nikkeli- ja epäpuhtausuuton mittaustuloksiin liittyy suurempi epävarmuus, koska kalibrointikaasun pitoisuus poikkesi mitatusta pitoisuusalueesta. Näin ollen vertailuparien välistä keskihajontaa ei ole tarkasteltu ja nikkeliuuton TVOC-vertailua ei tehty koko päivän ajalta. Tuloksista voidaan todeta, että laitoksen mittaus on yhtenevä epäpuhtausuuton osalta, koboltti- ja nikkeliuuton mittauksissa laitoksen mittaus ei reagoi yhtenevästi vertailumittaajan mittauksen kanssa.



TERRAFAME OY  
AKKUKEMIKAALITEHDAS  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	10.01.2023	20.12.2022	18.-19.1.2023	02.11.2022	01.11.2022	02.11.2022
KLO	10:32-17:41	14:19-17:36	14:55-14:13	14:29-16:16	12:56-14:54	8:38-10:43
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /h/s 4,82	9,2	3,7	0,09	0,09	0,13
Poistokaasun lämpötila	°C 53	29	30	21	16	25
Poistokaasun kosteus	% 14	4	4	2	1	2
				Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus osittain alle akkreditoinnin pätevyysalueen
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)</b>						
<b>HIUKKASET *</b>	mg/m <sup>3</sup> n 10 ± 2	78 ± 9	9 ± 1	<1	<1	<1
Pitoisuus, kostea	mg/m <sup>3</sup> n -	-	-	-	-	-
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m <sup>3</sup> n 10 / 6 / 16 / 12 / 26 <sup>1</sup> / 7	86 / 70 / 102 / 73 / 58	8 / 9 / 14 / 7 / 8	<1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1
Päästöarvo	mg/m <sup>3</sup> n 5	5	5	5	5	5
Hiukaspäästö	g/s 0,049	0,716	0,033	< 0,00009	< 0,00009	< 0,00009

<sup>1</sup> jakson aikana tuotanto alas, ei ole otettu huomioon keskiarvossa

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).  
Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.  
Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.  
Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2  
Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa).



TERRAFAME OY  
AKKUKEMIKAALITEHDAS  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	20.12.2022	20.12.2022	11.01.2023	02.11.2022	01.11.2022	02.11.2022
KLO	9:30-12:33	8:53-12:04	16:26-19:30	14:07-17:41	12:53-16:20	8:42-12:22
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /s 5,15	9,9	3,8	0,08	0,09	0,13
Poistokaasun lämpötila	°C 57	29	28	21	16	25
Poistokaasun kosteus	% 17	4	4	2	1	2

#### RASKASMETALLIT\* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

1. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,115 ± 0,045	22,5 ± 6,8	0,6 ± 0,2	0,025 ± 0,010	0,010 ± 0,004	0,248 ± 0,093
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,6177 ± 0,2229	223,304 ± 64,963	2,195 ± 0,985	0,002 ± 0,001	0,0008 ± 0,0004	0,0281 ± 0,0123
2. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,018 ± 0,006	20,8 ± 6,3	1,3 ± 0,5	0,035 ± 0,013	0,005 ± 0,002	0,177 ± 0,064
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0903 ± 0,0301	204,244 ± 59,957	4,872 ± 2,200	0,003 ± 0,001	0,0004 ± 0,0002	0,0201 ± 0,0085
3. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,047 ± 0,018	16,4 ± 5,0	1,3 ± 0,5	0,014 ± 0,005	0,178 ± 0,065	0,007 ± 0,003
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,2406 ± 0,0883	161,908 ± 47,335	4,684 ± 2,123	0,001 ± 0,001	0,0138 ± 0,0069	0,0008 ± 0,0004
Lower bound, alle määrittärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.							
1. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,112 ± 0,044	22,5 ± 6,8	0,6 ± 0,2	0,018 ± 0,007	0,000 ± 0,000	0,247 ± 0,092
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,5997 ± 0,2160	223,265 ± 64,948	2,181 ± 0,979	0,002 ± 0,001	0,0000 ± 0,0000	0,0280 ± 0,0122
2. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,015 ± 0,005	20,8 ± 6,3	1,3 ± 0,5	0,033 ± 0,013	0,000 ± 0,000	0,175 ± 0,063
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0728 ± 0,0268	204,174 ± 59,930	4,852 ± 2,191	0,003 ± 0,001	0,0000 ± 0,0000	0,0199 ± 0,0084
3. Mittaus							
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,044 ± 0,016	16,4 ± 5,0	1,3 ± 0,5	0,013 ± 0,005	0,175 ± 0,064	0,000 ± 0,000
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,2231 ± 0,0812	161,851 ± 47,313	4,679 ± 2,121	0,001 ± 0,001	0,0136 ± 0,0068	0,0000 ± 0,0000

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).  
Akkreditointi ei koske pätevyysalueen allittavia/ylittäviä tuloksia.  
Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.  
Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.  
Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa).



TERRAFAME OY  
AKKUKEMIKAALITEHDAS  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Koboltisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	11.01.2023	12.01.2023	21.12.2022	29.-30.11.2022
KLO	10:24-15:09	8:52-12:32	13:11-17:03	10:11-9:34
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /h/s 1,49	1,60	0,38	0,04
Poistokaasun lämpötila	°C 21	21	97	87
Poistokaasun kosteus	% 1	1	88	62
<b>Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)</b>				
<b>HIUKKASET *</b>	mg/m <sup>3</sup> n 5 ± 2	4 ± 3	26 ± 3	1 ± 1
Pitoisuus, kostea	mg/m <sup>3</sup> n -	-	3 ± 1	-
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m <sup>3</sup> n 6 / 4 / 6 / 3 / 6	5 / 4 / 4 / 4 / 3	4 / 3 / 4 / 4 / 3	8 <sup>1</sup> / 2 / < 1 / 4 / < 1
Päästöarvo	mg/m <sup>3</sup> n 5	5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,00752	0,00622	0,0097	0,00006

Ensimmäisessä jaksossa poikkeava sondihuuhe, tulosta ei ole otettu huomioon keskiarvossa. Alle määrittärajat olevat pitoisuudet on otettu keskiarvossa huomioon määrittärajapitoisuutena

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).  
Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.  
Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.  
Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2  
Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa).



TERRAFAME OY  
AKKUKEMIKAALITEHDAS  
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Koboltisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	22.12.2022	12.01.2023	21.12.2022	29.11.2022
KLO	8:45-11:53	8:57-12:03	9:04-11:17	12:37-16:17
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> /s 2,69	1,60	0,38	0,28
Poistokaasun lämpötila	°C 18	21	97	87
Poistokaasun kosteus	% 1	1	88	62

#### RASKAMETALLIT\* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon

		Pitoisuus kosteassa kaasussa							
1. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,142 ± 0,054	0,062 ± 0,025	0,452 ± 0,120	0,017 ± 0,006				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,3840 ± 0,0637	0,1029 ± 0,0404	0,9014 ± 0,7867	0,0050 ± 0,0005				
2. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,044 ± 0,015	0,166 ± 0,066	0,395 ± 0,101	0,016 ± 0,006				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1192 ± 0,0179	0,2738 ± 0,1083	0,7772 ± 0,6610	0,0046 ± 0,0005				
3. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,058 ± 0,020	0,085 ± 0,034	0,390 ± 0,101	0,014 ± 0,005				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1549 ± 0,0236	0,1206 ± 0,0553	0,7811 ± 0,6638	0,0039 ± 0,0004				

Lower bound, alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon

		Pitoisuus kosteassa kaasussa							
1. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,139 ± 0,054	0,059 ± 0,023	0,450 ± 0,120	0,009 ± 0,003				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,3759 ± 0,0623	0,0974 ± 0,0382	0,8986 ± 0,7838	0,0027 ± 0,0003				
2. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,039 ± 0,014	0,165 ± 0,066	0,392 ± 0,100	0,008 ± 0,002				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1060 ± 0,0168	0,2721 ± 0,1076	0,7716 ± 0,6587	0,0024 ± 0,0002				
3. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m <sup>3</sup> n	0,054 ± 0,018	0,081 ± 0,001	0,389 ± 0,098	0,008 ± 0,003				
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	1,0	1,0	1,0	1,0				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1442 ± 0,0218	0,1160 ± 0,0532	0,7782 ± 0,6609	0,0022 ± 0,0002				

\*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).  
Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.  
Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.  
Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.  
Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.  
Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa).





TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 17.-19.1.2023



KOHDE	Kobolttiuuton poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	17.01.2023	18.01.2023	18.-19.1.2023
KLO	13:31-19:52	10:49-12:10	18:03-8:01
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m <sup>3</sup> n/s 0,04	0,09	0,13
Poistokaasun lämpötila	°C 23	17	27
Poistokaasun kosteus	% 2	1	2

**Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**

TVOC * (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> -ekvivalenttina)	ppm	3 ± 1	995 ± 100	107 ± 10
TVOC (alkuainehiilenä)	mgC/m <sup>3</sup> n	4 ± 2	1600 ± 161	172 ± 16
Päästöraja-arvo	mgC/m <sup>3</sup> n	10	10	10
TVOC -päästö	g(C)/s	0,0002 ± 0,0001	0,141 ± 0,014	0,0217 ± 0,0023

\*) 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  
PROSESSI  
MITTALUSKOHDE  
NÄYTTENNOTTOTASSO  
PÄIVÄMÄÄRÄ  
KELLOAIKA  
JAKSO  
PROSESSITILANNE  
HUOMIOT

Terraframe Oy

KITEYTYS

Ammoniumsulfafaatin kiteytyksen poistohöngät

Poistokanava sisällä, hallissa

10.1.2023	10.1.2023	10.1.2023	10.1.2023	10.1.2023	10.1.2023
10:32-11:02	11:18-11:48	13:08-13:38	15:41-16:11	16:29-16:43	17:11-17:41
1	2	3	4	5	6
		prosessi aias n. klo 13:37		prosessi aias n. klo 16:42	

KITEYTYS

Nikkelsulfafaatin kiteytyksen poistohöngät

Poistokanava sisällä, korkealla hallissa

20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022
14:19-14:49	15:02-15:32	15:44-16:14	16:26-16:56	17:06-17:36
1	2	3	4	5

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> h	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m <sup>3</sup> h	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Kenttänolla		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	8,3	8,5	8,1	7,9	6,5	8,1	16,7	18,4	17,1	18,3
Isokineettisyys	%	36	37	33	32	32	34	79	88	81	87
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	14	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0006	0,0002	0,0011	0,0016	0,0012	0,0008	0,0568	0,0497	0,0721	0,0568
Näytemäärä huuhde	g	0,0026	0,0019	0,0037	0,0021	0,0019	0,0015	0,0113	0,0117	0,0110	0,0069
Dynaaminen paine	Pa	390	390	425	440	300	410	360	360	360	360
Pitot putken korjaukserroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,046	0,047	0,048	0,040	0,014	0,039	0,024	0,029	0,025	0,029
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,351	0,365	0,340	0,346	0,134	0,360	0,881	0,975	0,909	0,975
Kaasukellon korjaukserroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	24	29	32	31	30	31	29	31	32	32
Vallitseva ilmanpaine	kPa	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,4	101,0	101,0	101,0	101,0
Kanavan paine	kPa	0,30	0,30	0,35	0,32	0,31	0,32	0,50	0,50	0,50	0,50
Lämpötila kanavassa	°C	54	54	57	53	52	52	29	29	29	29
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,50	0,50	0,50
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	15	15	17	14	13	13	4	4	4	4
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

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	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,111	0,110	0,124	0,100	0,090	0,095	0,023	0,026	0,024	0,026
Kosteaa kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,214	1,215	1,207	1,221	1,227	1,224	1,270	1,268	1,269	1,268
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,018	1,019	1,005	1,028	1,036	1,034	1,150	1,149	1,150	1,148
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	23,2	23,2	24,4	24,6	20,2	23,7	21,0	21,0	21,0	21,0
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	6,6	6,6	6,9	6,9	5,7	6,7	10,6	10,6	10,6	10,6
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	6,7	6,7	6,9	7,1	5,9	6,9	12,1	12,1	12,1	12,1
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	5,5	5,5	5,7	5,8	4,8	5,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	19835	19831	20684	21053	17372	20332	34427	34452	34436	34451
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa LAITOS	m <sup>3</sup> /h	14983	16472	22405	22280	16629	14777	35963	36303	38810	37750
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /s	4,7	4,7	4,8	5,0	4,2	4,9	9,2	9,2	9,2	9,2
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,454	0,464	0,439	0,429	0,164	0,441	0,907	1,002	0,928	0,997
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	0,380	0,389	0,365	0,361	0,138	0,372	0,824	0,910	0,843	0,905
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,323	0,330	0,305	0,311	0,121	0,323	0,794	0,874	0,811	0,870
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	9,9	6,4	15,8	11,9	25,6	7,1	85,7	70,3	102,4	73,3
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m <sup>3</sup> n	1,9	0,6	3,6	5,1	9,9	2,5	71,5	56,9	88,8	65,3
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhde	mg/m <sup>3</sup> n	8,1	5,8	12,1	6,7	15,7	4,6	14,2	13,4	13,6	7,9
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> n	1,9	2,1	1,9	2,1	4,3	2,4	10,3	8,4	12,3	8,8
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> h	8,4	5,4	13,2	10,3	22,4	6,2	82,7	67,5	98,6	70,4
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	7,1	4,5	10,9	8,6	18,9	5,2	75,1	61,3	89,6	63,9
Kaasuvirran päästö	g/s	0,046	0,030	0,076	0,060	0,108	0,035	0,790	0,646	0,943	0,673
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,010	0,020	0,010	0,020	0,030	0,049	0,126	0,104	0,147	0,105

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2  
Laskennassa ei oteta huomioon  
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Poikkeamat:

Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.

Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.

Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDTE NÄYTTENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO	Terraframe	KITEYTYS Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät Vaakanava sisällä hallissa					PAKKAUS Niikkisulfaatin pakkaus Poistokanava pesurihuoneen katolla					PAKKAUS Kobolttisulfaatin pakkaus Poistokanava pesurihuoneen katolla				
		18.1.2023	19.1.2023	19.1.2023	19.1.2023	19.1.2023	11.1.2023	11.1.2023	11.1.2023	11.1.2023	11.1.2023	12.1.2023	12.1.2023	12.1.2023	12.1.2023	12.1.2023
		14:55-15:25	10:23-10:53	11:23-11:53	12:42-13:12	13:43-14:13	10:24-10:54	11:14-11:44	13:05-13:35	13:49-14:19	14:39-15:09	8:52-9:22	9:35-10:05	10:27-10:57	11:15-11:45	12:02-12:32
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
PROSESSITILANNE HUOMIOT		klo 9:46 pakkaus loppui, sillo tyhjä. Puhallimet pois päältä klo 10:00-10:24														
LÄHTÖTIEDOT																
Tutkittava päästö	Hiukkaset	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> h	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kentänolla	mg/m <sup>3</sup> h	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Kentänolla	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	12,7	14,3	13,2	13,2	13,8	7,7	6,5	4,2	6,6	4,2	6,6	6,3	5,7	6,3	6,9
Isokineettisyys	%	95	98	97	97	97	110	115	101	113	99	114	108	113	113	114
Isokineettisyysvaatimus	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30	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	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0019	0,0037	0,0045	0,0021	0,0027	0,0005	0,0003	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003
Näytemäärä huuhde	g	0,0021	0,0013	0,0028	0,0014	0,0019	0,0018	0,0010	0,0010	0,0008	0,0011	0,0011	0,0009	0,0007	0,0007	0,0007
Dynaaminen paine	Pa	138	169	150	163	150	40	26	14	28	15	28	28	21	26	30
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,017	0,019	0,015	0,016	0,017	0,004	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,577	0,644	0,599	0,596	0,624	0,390	0,327	0,210	0,333	0,211	0,327	0,309	0,278	0,309	0,336
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	28	28	29	29	29	14	11	9	10	10	11	9	9	8	9
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,6	99,6	99,6	99,6	99,6	97,9	97,9	97,9	97,9	97,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Kanavan paine	kPa	0,574	0,733	0,831	0,831	1,020	0,045	0,045	0,026	0,026	0,026	0,057	0,057	-0,006	0,123	0,041
Lämpötila kanavassa	°C	32	29	30	30	30	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	4	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasua)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
TULOKSET																
Kuivan kaasun tiheys normaalityltilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,026	0,025	0,023	0,023	0,023	0,008	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,004	0,007	0,007
Kosteaa kaasun tiheys normaalityltilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,268	1,269	1,271	1,270	1,270	1,281	1,284	1,283	1,284	1,283	1,283	1,284	1,284	1,282	1,282
Kaasun tiheys tosityltilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,099	1,137	1,137	1,137	1,138	1,151	1,154	1,152	1,152	1,153	1,176	1,176	1,176	1,176	1,174
Kaasun nopeus tosityltilassa	m/s	13,3	14,5	13,6	13,6	14,2	7,0	5,6	4,1	5,9	4,2	5,8	5,8	5,0	5,6	6,0
Kaasuvirta tosityltilassa	m <sup>3</sup> /s	4,15	4,51	4,25	4,25	4,43	2,18	1,76	1,29	1,82	1,31	1,81	1,81	1,56	1,74	1,87
Kaasun massavirta tosityltilassa	kg/s	4,56	5,13	4,83	4,83	5,04	2,51	2,03	1,49	2,10	1,51	2,12	2,12	1,84	2,05	2,20
Kosteaa kaasun tilavirta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	3,60	4,04	3,80	3,80	3,97	1,96	1,58	1,16	1,64	1,18	1,66	1,65	1,43	1,60	1,71
Kosteaa kaasun tilavirta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	12942	14560	13695	13697	14291	7056	5681	4171	5894	4246	5958	5956	5156	5745	6169
Kosteaa kaasun tilavirta norm.tilassa LAITOS	m <sup>3</sup> n/h	758	815	811	822	812	3326	3310	3223	3155	2839	5330	4215	5598	5589	5009
Kuivan kaasun tilavirta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /s	3,45	3,89	3,67	3,67	3,83	1,93	1,57	1,15	1,63	1,17	1,64	1,64	1,42	1,58	1,69
Näytekaasun tilavuus tosityltilassa	m <sup>3</sup>	0,583	0,655	0,608	0,605	0,632	0,390	0,329	0,214	0,338	0,213	0,336	0,319	0,288	0,322	0,349
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	0,524	0,597	0,553	0,550	0,576	0,363	0,306	0,199	0,313	0,198	0,313	0,297	0,268	0,299	0,325
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,503	0,574	0,534	0,531	0,555	0,358	0,304	0,197	0,311	0,197	0,310	0,295	0,266	0,296	0,321
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	7,9	8,7	13,7	6,6	8,3	6,4	4,3	5,6	3,2	6,1	4,8	3,7	4,1	3,7	3,1
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m <sup>3</sup> n	3,8	6,5	8,4	4,0	4,9	1,4	1,0	0,5	0,6	0,5	1,3	0,7	1,5	1,4	0,9
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhde	mg/m <sup>3</sup> n	4,2	2,3	5,2	2,6	3,4	5,0	3,3	5,1	2,6	5,6	3,6	3,1	2,6	2,4	2,2
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> h	1,7	2,4	1,5	2,2	1,8	2,1	3,2	3,7	3,9	3,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> h	7,6	8,4	13,2	6,4	8,0	6,3	4,3	5,5	3,2	6,1	4,8	3,7	4,1	3,7	3,1
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	6,9	7,6	12,0	5,8	7,3	5,9	4,0	5,1	3,0	5,6	4,5	3,4	3,8	3,4	2,9
Kaasuvirran päästö	g/s	0,027	0,034	0,050	0,024	0,032	0,01243	0,00671	0,00642	0,00522	0,00714	0,00794	0,00613	0,00588	0,00587	0,00528
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,008	0,017	0,009	0,017	0,017	0,00435	0,00424	0,00430	0,00420	0,00433	0,00643	0,00642	0,00961	0,00960	0,00960

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2  
Laskennassa ei oteta huomioon  
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

#### Polkkeamat:

Näyteottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.  
Yli-isokineettinen näyteotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.  
Ali-isokineettinen näyteotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

TOIMEKSIANTAJA	Terrafame	PAINELIUOTUS					PAINELIUOTUS				
PROSESSI		Paineliuotuksen polistohönkä pesurin jälkeen					Paineliuotuksen polistohönkä raudanpoiston jälkeen				
MITTALUOKOHE		Pystykanava ulkona					Pystykanava ulkona				
NÄYTTENOTTOTASO		21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	29.11.2022	29.11.2022	30.11.2022	30.11.2022	
PÄIVÄMÄÄRÄ		13:11-13:41	14:06-14:36	14:57-15:27	15:46-16:16	16:33-17:03	10:11-10:41	16:46-17:16	17:42-18:12	8:07-8:37	9:04-9:34
KELLOAIKA		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
JAKSO											
PROSESSITILANNE											
HUOMIOT											
<b>LÄHTÖTIEDOT</b>											
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> h	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla	mg/m <sup>3</sup> h	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Kenttänäolla		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
Imunopeus	m/s	15,7	15,6	35,7	24,8	26,5	5,4	5,0	4,7	4,2	5,8
Isokineettisyys	%	129	129	285	199	213	228	189	165	154	213
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	30	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	0,5
Näytelmä suodatin	g	0,0025	0,0018	0,0019	0,0021	0,0023	0,0003	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001
Näytelmä huuhte	g	0,0027	0,0018	0,0024	0,0022	0,0016	0,0023	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000
Dynaaminen paine	Pa	65	65	65	65	65	3,0	4,0	4,5	4,0	4,0
Pitot putken korjaukserroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,706	0,709	1,765	1,197	1,281	0,437	0,386	0,366	0,333	0,471
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,194	0,190	0,199	0,190	0,197	0,322	0,335	0,304	0,269	0,348
Kaasukellon korjaukserroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	21	21	25	25	26	21	14	16	30	22
Vallitseva ilmanpaine	kPa	94	94	95	94	95	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Kanavan paine	kPa	-0,295	-0,295	-0,295	-0,295	-0,295	-0,013	-0,014	-0,012	-0,010	-0,013
Lämpötila kanavassa	°C	95	95	98	97	97	88	86	87	87	88
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	84	84	93	90	90	64	60	61	62	64
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	98	98	98	98	98	40	40	43	40	40
<b>TULOKSET</b>											
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,425	1,425	1,425	1,425	1,425	1,322	1,322	1,327	1,322	1,322
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		2,958	3,027	7,206	5,170	5,333	1,075	0,893	0,936	1,013	1,077
Kosteaa kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	0,903	0,901	0,849	0,865	0,863	0,991	1,014	1,009	0,998	0,991
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	0,622	0,621	0,586	0,593	0,594	0,769	0,790	0,786	0,776	0,769
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	12,1	12,2	12,5	12,4	12,4	2,3	2,7	2,8	2,7	2,7
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	4,67	4,68	4,81	4,79	4,78	0,12	0,14	0,15	0,14	0,14
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	2,91	2,90	2,82	2,84	2,84	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	3,22	3,22	3,32	3,28	3,29	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /h	11581	11591	11956	11804	11843	348	398	423	401	402
Kosteaa kaasun tilav.virta norm.tilassa LAITOS	m <sup>3</sup> /h	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	372	357	358	376	375
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /s	0,52	0,51	0,24	0,32	0,31	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	1,416	1,414	3,231	2,245	2,397	1,126	1,062	0,989	0,874	1,212
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)	m <sup>3</sup> n	1,047	1,046	2,368	1,651	1,763	0,851	0,806	0,751	0,662	0,916
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,168	0,164	0,172	0,162	0,169	0,308	0,327	0,295	0,248	0,331
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>31,0</b>	<b>21,9</b>	<b>25,0</b>	<b>26,5</b>	<b>23,1</b>	<b>8,5</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>	<b>4,0</b>	<b>0,3</b>
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin</i>	<i>mg/m<sup>3</sup> n</i>	<i>14,9</i>	<i>11,0</i>	<i>11,1</i>	<i>12,9</i>	<i>13,6</i>	<i>1,0</i>	<i>1,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,8</i>	<i>0,3</i>
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte</i>	<i>mg/m<sup>3</sup> n</i>	<i>16,1</i>	<i>11,0</i>	<i>14,0</i>	<i>13,5</i>	<i>9,5</i>	<i>7,5</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>3,2</i>	<i>0,0</i>
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m <sup>3</sup> n	3,3	3,4	3,2	3,4	3,5	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0
Kosteaa näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> h	5,0	3,4	1,8	2,6	2,2	3,1	0,6	0,3	1,5	0,1
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	3,7	2,5	1,3	1,9	1,6	2,3	0,5	0,2	1,1	0,1
Kaasuvirran päästö	g/s	0,0160	0,0111	0,0060	0,0085	0,0073	0,00030	0,00007	0,00003	0,00017	0,00001
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,0053	0,0041	0,0045	0,0047	0,0043	0,00027	0,00030	0,00030	0,00038	0,00027

Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2  
Laskennassa ei oteta huomioon mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

**Polkkeamat:**

Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.  
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.  
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHD NÄYTTEENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO	Terraframe Oy									
	UUTTO			UUTTO			UUTTO			
	Epäpuhtausuuton poistohöngät			Nikkeliuuton poistohöngät			Kobolttiuuton poistohöngät			
	Uuttohallin vieressä koppi			Pesurihalli uuttohallin vieressä			Uuttohallin vieressä koppi			
	2.11.2022	2.11.2022	2.11.2022	2.11.2022	2.11.2022	2.11.2022	1.11.2022	1.11.2022	1.11.2022	1.11.2022
	8:38-9:08	9:16-9:46	10:13-10:43	14:29-14:59	15:08-15:38	15:46-16:16	12:56-13:26	12:56-13:26	14:23-14:54	14:23-14:54
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3
<b>LÄHTÖTIEDOT</b>										
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m <sup>3</sup> n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok	-670, ok
Kenttänolla	mg	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!
Sondin kärjen halkaisija	mm	11,5	11,5	11,5	10,0	10,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,00010	0,00010	0,00010	0,00008	0,00009	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010
Imunopeus	m/s	4,2	4,0	4,0	3,2	2,8	2,7	2,6	2,7	2,8
Isokineettisyys	%	98	96	99	98	96	97	99	101	102
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
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
Näyttemäärä	g	0,0006	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	11	10	10	6	5	5	4	4	5
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,011	0,010	0,010	0,007	0,007	0,008	0,005	0,005	0,005
Näytekaasumäärä (kuiva)	m <sup>3</sup>	0,716	0,677	0,690	0,419	0,395	0,465	0,472	0,480	0,501
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,5	99,5	99,5	99,4	99,4	99,4	98,9	99	99
Kanavan paine	kPa	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lämpötila kanavassa	°C	27	24	23	22	21	21	16	16	15
Kanavan poikkipinta-ala	m <sup>2</sup>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Poistokaasun O <sub>2</sub> -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21
<b>TULOKSET</b>										
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,008	0,008	0,008
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m <sup>3</sup> n	1,279	1,279	1,279	1,278	1,278	1,278	1,281	1,281	1,281
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m <sup>3</sup>	1,145	1,153	1,158	1,163	1,163	1,164	1,183	1,185	1,186
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,3	4,2	4,1	3,3	2,9	2,8	2,7	2,7	2,8
Kaasuvirta tositilassa	m <sup>3</sup> /s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m <sup>3</sup> /n/s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m <sup>3</sup>	0,786	0,738	0,749	0,452	0,427	0,502	0,494	0,502	0,524
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m <sup>3</sup> n	0,717	0,678	0,691	0,420	0,396	0,466	0,467	0,475	0,496
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m <sup>3</sup> n	0,703	0,665	0,678	0,411	0,388	0,456	0,461	0,469	0,490
<b>Kuivan näytekaasun pitoisuus</b>	<b>mg/m<sup>3</sup>n</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m <sup>3</sup> n	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Tositilainen pitoisuus	mg/m <sup>3</sup>	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Kaasuvirran päästö	g/s	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Poikkeamat:

Tutkimustodistus AR-22-RZ-048679-01  
 Raportointipäivämäärä 28.11.2022

Sivu 1/4

 Näyte-erä EUAA56-00127459  
 Tilausviite Terrafame Akkukemikaalitehdas

 Eurofins Nab Labs Oy  
 Minna Levä  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

## Terrafame Akkukemikaalitehdas

Näyttenumero	750-2022-00090615	750-2022-00090616	750-2022-00090617	750-2022-00090618	750-2022-00090619
Asiakkaan näytetunniste	Rmet nolla koboltti	Rmet 1.1+1.2 koboltti	Rmet 1.3 koboltti	Rmet 2 koboltti	Rmet 3 koboltti
Näytteen nimi	Rmet nolla koboltti	Rmet 1.1+1.2 koboltti	Rmet 1.3 koboltti	Rmet 2 koboltti	Rmet 3 koboltti
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022
Näytteenottopäivä	01.11.2022	01.11.2022	01.11.2022	01.11.2022	01.11.2022
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	100	201	101	300
<b>Alkuaineet, päästöt</b>					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	36
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	2,6
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	58
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00090620	750-2022-00090621	750-2022-00090622	750-2022-00090623	750-2022-00090624
Asiakkaan näytetunniste	Nolla pesutyyppihappo 5%	Sondiuhuude koboltti	Rmet nolla nikkeliuuton hönkä	Rmet 1.1+1.2 nikkeliuuton hönkä	Rmet 1.3 nikkeliuuton hönkä
Näytteen nimi	Nolla pesutyyppihappo 5%	Sondiuhuude koboltti	Rmet nolla nikkeliuuton hönkä	Rmet 1.1+1.2 nikkeliuuton hönkä	Rmet 1.3 nikkeliuuton hönkä
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022
Näytteenottopäivä	01.11.2022	01.11.2022	01.11.2022	02.11.2022	02.11.2022
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	20	27	100	221	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	0,6	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	1,8	<1,0	1,6	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	38	<5,0	12	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00090625	750-2022-00090626	750-2022-00090627	750-2022-00090628	750-2022-00090629
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 2 nikkeliuuton hönkä	Rmet 3 nikkeliuuton hönkä	Rmet nolla epäpuhtausuuton hönkä	Rmet 1.1+1.2 epäpuhtausuuton hönkä	Rmet 1.3 epäpuhtausuuton hönkä
Näytteen nimi	Rmet 2 nikkeliuuton hönkä	Rmet 3 nikkeliuuton hönkä	Rmet nolla epäpuhtausuuton hönkä	Rmet 1.1+1.2 epäpuhtausuuton hönkä	Rmet 1.3 epäpuhtausuuton hönkä
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022	08.11.2022
Näytteenottopäivä	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	321	320	98	219	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	0,6	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	42	38	40
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	3,0	1,4	2,8	3,0	2,4
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	15	11	62	100	61
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	750-2022-00090630 750-2022-00090631		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Rmet 2	Rmet 3	
<b>Näytteen nimi</b>	epäpuhtausuuton hönkä	epäpuhtausuuton hönkä	
<b>Näyttematriisi</b>	Rmet 2	Rmet 3	
<b>Näytteen kuvaus</b>	epäpuhtausuuton hönkä	epäpuhtausuuton hönkä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteenottopäivä</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	
<b>Näytteenottaja</b>	08.11.2022	08.11.2022	
	02.11.2022	02.11.2022	
	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>			
Tilavuus	RZE55 ml	319	326
<b>Alkuaineet, päästöt</b>			
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	27	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,9	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	40	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

#### ALLEKIRJOITUS

28.11.2022



Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi), [minnaleva@eurofins.fi](mailto:minnaleva@eurofins.fi), [OutiAitto-Oja@eurofins.fi](mailto:OutiAitto-Oja@eurofins.fi)

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus AR-22-RZ-050632-02  
 Raportointipäivämäärä 02.02.2023

Sivu 1/3

 Näyte-erä EUAA56-00129575  
 Tilausviite Terrafame akkukemikaalitehdas

 Eurofins Nab Labs Oy  
 Minna Levä  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

Tämä tuloste korvaa aiemman, 13/12/2022 päivätyn tulosteen AR-22-RZ-050632-01

## Terrafame AKT paineliuotus raudanpoisto

Näytenumero	750-2022-00097968	750-2022-00097969	750-2022-00097970	750-2022-00097971	750-2022-00097972	
Asiakkaan näytetunniste	painel. Raudanpoisto K0	painel. Raudanpoisto 1.1	painel. Raudanpoisto 1.3	painel. Raudanpoisto 2.1	painel. Raudanpoisto 2.3	
Näytteen nimi	painel. Raudanpoisto K0	painel. Raudanpoisto 1.1	painel. Raudanpoisto 1.3	painel. Raudanpoisto 2.1	painel. Raudanpoisto 2.3	
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	
Vastaanottopäivä	02.12.2022	02.12.2022	02.12.2022	02.12.2022	02.12.2022	
Näytteenottopäivä	29.12.2022	29.12.2022	29.12.2022	29.12.2022	29.12.2022	
Näytteenottaja	mäkelä / Asiakas	mäkelä / Asiakas	mäkelä / Asiakas	mäkelä / Asiakas	mäkelä / Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	102	459	100	444	99
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	1,6	1,0	1,9
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	3,6	<1,0	2,1	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,3	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00097973 750-2022-00097974</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	painel. Raudanpoisto		painel. Raudanpoisto
<b>Näytteen nimi</b>	3.1		3.3
<b>Näyttematriisi</b>	painel. Raudanpoisto		painel. Raudanpoisto
<b>Näytteen kuvaus</b>	3.1		3.3
<b>Vastaanottopäivä</b>	Savukaasut		Savukaasut
<b>Näytteenottopäivä</b>	HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
<b>Näytteenottaja</b>	02.12.2022		02.12.2022
	29.12.2022		29.12.2022
	mäkelä / Asiakas		mäkelä / Asiakas
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>			
Tilavuus	RZE55 ml	443	100
<b>Alkuaineet, päästöt</b>			
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,2	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	5,3
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

### Lisätiedot

Tilavuudet mitattu analyysioinnin jälkeen. Alkuperäinen tilavuus näytteillä on n. 4- 7 ml suurempi kuin tutkimustodistuksella ilmoitettu.

Korvaavan tutkimustodistuksen syy: Näytteille lisätty tilavuus -tulokset.

### ALLEKIRJOITUS

02.02.2023



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi), [minnaleva@eurofins.fi](mailto:minnaleva@eurofins.fi), [OutiAitto-Oja@eurofins.fi](mailto:OutiAitto-Oja@eurofins.fi)

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus AR-22-RZ-052402-01  
 Raportointipäivämäärä 29.12.2022

Sivu 1/6

 Näyte-erä EUAA56-00130984  
 Tilausviite Terrafame

 Eurofins Nab Labs Oy  
 Minna Levä  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

## Terrafame AKT

Näyttenumero	750-2022-00103344	750-2022-00103345	750-2022-00103346	750-2022-00103347	750-2022-00103348	
Asiakkaan näytetunniste	Kenttänolla A	Kenttänolla B	Kenttänolla D	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.2	
Näytteen nimi	Kenttänolla A	Kenttänolla B	Kenttänolla D	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.2	
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	
Vastaanottopäivä	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	
Näytteenottopäivä	19.12.2022	19.12.2022	19.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	101	99	101	265	91
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	26	<0,50	3,8	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	5,1	<1,0	1,5	7,7
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	19	8,3	2,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	43	17	90	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00103349	750-2022-00103350	750-2022-00103351	750-2022-00103352	750-2022-00103353
Asiakkaan näytetunniste	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 1.1
Näytteen nimi	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 1.1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022
Näytteenottopäivä	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	293	75	290	77	248
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	3,0	4,0	2,2	15	1,4
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	6,4	2,1	4,8	2,0	23000
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	7,2	28	<5,0	7,7
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00103354	750-2022-00103355	750-2022-00103356	750-2022-00103357	750-2022-00103358
Asiakkaan näytetunniste	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 1.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 2.1	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 2.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 3.1	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 3.2
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 1.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 2.1	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 2.2	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 3.1	Nikkelisulfaatin kiteytyksen p. Rmet 3.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022
Näytteenottopäivä	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022	20.12.2022
Näytteenottaja	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	77	229	99	224	101
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	15	<1,0	8,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	43	19000	61	19000	200
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00103359	750-2022-00103360	750-2022-00103361	750-2022-00103362	750-2022-00103363
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 1.1	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 1.2	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 2.1	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 2.2	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 3.1
<b>Näytteen nimi</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 1.1	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 1.2	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 2.1	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 2.2	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 3.1
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	22.12.2022	22.12.2022	22.12.2022	22.12.2022	22.12.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	227	102	236	91	192
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	46	0,58	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	1,2	4,4	2,5	1,9	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	28	1,1	20	3,1	22
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	86	<5,0	6,1	<5,0	9,5
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2022-00103364	750-2022-00103365	750-2022-00103366	750-2022-00103367	750-2022-00103368
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 3.2	Autoklaavi Rmet lauhde L1	Autoklaavi Rmet 1.1	Autoklaavi Rmet 1.2	Autoklaavi Rmet lauhde L2
<b>Näytteen nimi</b>	Nikkelisulfaatin pakkaus Rmet 3.2	Autoklaavi Rmet lauhde L1	Autoklaavi Rmet 1.1	Autoklaavi Rmet 1.2	Autoklaavi Rmet lauhde L2
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	22.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>							
Tilavuus	RZE55	ml	133	516	299	52	528
<b>Alkuaineet, päästöt</b>							
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	2,3	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50	13	<0,50	57	12
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	9,7	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	9,1	610	6,7	32	540
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	6,1	8,7	<5,0	140	6,8
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00103369</b>	<b>750-2022-00103370</b>	<b>750-2022-00103371</b>	<b>750-2022-00103372</b>	<b>750-2022-00103373</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Autoklaavi Rmet 2.1	Autoklaavi Rmet 2.2	Autoklaavi Rmet 2.3	Autoklaavi Rmet lauhde L3	Autoklaavi Rmet 3.1
<b>Näytteen nimi</b>	Autoklaavi Rmet 2.1	Autoklaavi Rmet 2.2	Autoklaavi Rmet 2.3	Autoklaavi Rmet lauhde L3	Autoklaavi Rmet 3.1
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022	28.12.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022	21.12.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas	Mäkelä / Asiakas

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	100	101	52	520	202
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	0,81	<0,50	12	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	2,1	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,2	1,4	13	540	3,6
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	7,8	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2022-00103374</b>
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Autoklaavi Rmet 3.2
<b>Näytteen nimi</b>	Autoklaavi Rmet 3.2
<b>Näyttematriisi</b>	Savukaasut
<b>Näytteen kuvaus</b>	HNO3/H2O2
<b>Vastaanottopäivä</b>	28.12.2022
<b>Näytteenottopäivä</b>	21.12.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Mäkelä / Asiakas

<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>		
Tilavuus	RZE55 ml	50
<b>Alkuaineet, päästöt</b>		
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	1,7
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	2,7
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	7,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	29
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.



## ALLEKIRJOITUS

29.12.2022



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi), [minnaleva@eurofins.fi](mailto:minnaleva@eurofins.fi), [OutiAitto-Oja@eurofins.fi](mailto:OutiAitto-Oja@eurofins.fi)

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-001584-01  
 Raportointipäivämäärä 20.01.2023

Sivu 1/4

 Näyte-erä EUAA56-00131804  
 Tilausviite Terrafame AKT

 Eurofins Nab Labs Oy  
 Minna Levä  
 Nuottasaarentie 17  
 90400 OULU  
 FINLAND

## Terrafame AKT

Näyttenumero	750-2023-00002400	750-2023-00002401	750-2023-00002402	750-2023-00002403	750-2023-00002404	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Pakkaus Koboltti Rmet nolla	Pakkaus Koboltti Rmet 1.1	Pakkaus Koboltti Rmet 1.2	Pakkaus Koboltti Rmet 2.1	Pakkaus Koboltti Rmet 2.2	
<b>Näytteen nimi</b>	Pakkaus Koboltti Rmet nolla	Pakkaus Koboltti Rmet 1.1	Pakkaus Koboltti Rmet 1.2	Pakkaus Koboltti Rmet 2.1	Pakkaus Koboltti Rmet 2.2	
<b>Näytematriisi</b>	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
<b>Näytteen kuvaus</b>	3,3% HNO <sub>3</sub> ja 30% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,3% HNO <sub>3</sub> ja 30% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,3% HNO <sub>3</sub> ja 30% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,3% HNO <sub>3</sub> ja 30% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,3% HNO <sub>3</sub> ja 30% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
<b>Vastaanottopäivä</b>	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	12.01.2023	12.01.2023	12.01.2023	12.01.2023	12.01.2023	
<b>Näytteenottaja</b>	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	102	223	51	245	51
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	51	3,1	90	1,1
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	1,9	1,7	4,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	4,8	1,9	4,6	2,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	14	<5,0	86	14
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00002405	750-2023-00002406	750-2023-00002407	750-2023-00002408	750-2023-00002409
Asiakkaan näytetunniste	Pakkaus Koboltti Rmet 3.1	Pakkaus Koboltti Rmet 3.2	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet nolla	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.2
Näytteen nimi	Pakkaus Koboltti Rmet 3.1	Pakkaus Koboltti Rmet 3.2	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet nolla	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2
Vastaanottopäivä	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023
Näytteenottopäivä	12.01.2023	12.01.2023	10.01.2023	11.01.2023	11.01.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
Tilavuus	RZE55 ml	222	51	106	226	102
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	95	11	<0,50	720	2
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,3	7,0	<1,0	14	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	7,9	<5,0	7,3	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00002410	750-2023-00002411	750-2023-00002412	750-2023-00002413
Asiakkaan näytetunniste	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.2
Näytteen nimi	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2
Vastaanottopäivä	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023	17.01.2023
Näytteenottopäivä	11.01.2023	11.01.2023	11.01.2023	11.01.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas	Janne Mäkelä / Asiakas

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>					
Tilavuus	RZE55 ml	224	102	220	43
<b>Alkuaineet, päästöt</b>					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1700	9,6	1600	9,8
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	2,4
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,4	<1,0	5,5	4,2
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	5,4	8,4
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## ALLEKIRJOITUS

20.01.2023



Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset</b>						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
<b>Alkuaineet, päästöt</b>						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN 14385	RZ
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0,5 µg/l	Ei	EN 14385	RZ

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [miiaperala@eurofins.fi](mailto:miiaperala@eurofins.fi), [minnaleva@eurofins.fi](mailto:minnaleva@eurofins.fi), [OutiAitto-Oja@eurofins.fi](mailto:OutiAitto-Oja@eurofins.fi)

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



## TerraFame

## Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 29.11.2022  
Klo 12:36-13:37

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,27	1,77	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,17	1,67	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,01 ± 0,41	0,51 ± 0,20	1,35 ± 0,41	8,94 ± 2,71	5,06 ± 2,03	0,51 ± 0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,84 ± 0,25	8,44 ± 2,55	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,4 ± 0,0	2,6 ± 0,3	1,5 ± 0,2	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,2 ± 0,0	2,4 ± 0,2	0,0 ±	0,0 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 29.11.2022  
Klo 13:40-14:40

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,64	1,04	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,64	0,94	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,03 ± 0,42	0,52 ± 0,21	3,33 ± 1,01	5,38 ± 1,63	5,17 ± 2,08	0,52 ± 0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,33 ± 1,01	4,87 ± 1,47	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,0	0,1 ± 0,0	1,0 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,5 ± 0,2	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	1,0 ± 0,1	1,4 ± 0,1	0,0 ±	0,0 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 29.11.2022  
Klo 15:17-16:17

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	1,08	1,05	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,98	0,55	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,03 ± 0,42	0,52 ± 0,21	1,03 ± 0,31	5,59 ± 1,69	5,43 ± 2,18	0,52 ± 0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	5,08 ± 1,54	2,85 ± 1,14	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,0	1,5 ± 0,2	1,5 ± 0,2	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	1,4 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,0 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.



## TerraFame

## Kobolttisulfaatin kiteytyksen hönkä

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 11.1.2023  
Klo 16:26-17:26

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	162,92	0,20	3,26	2,15	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	162,92	0,00	3,16	1,65	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,69 ± 0,28	563,05 ± 226,37	0,69 ± 0,21	11,28 ± 3,41	7,43 ± 2,99	0,35 ± 0,17
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	563,05 ± 226,37	0,00 ±	10,93 ± 3,31	5,70 ± 2,29	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,6 ± 1,2	2118,6 ± 955,4	2,6 ± 0,9	42,4 ± 14,4	28,0 ± 12,6	1,3 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2118,6 ± 955,4	0,0 ±	41,1 ± 14,0	21,5 ± 9,7	0,0 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 11.1.2023  
Klo 17:28-18:28

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	381,78	0,20	0,64	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	381,78	0,00	0,54	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,68 ± 0,27	1289,95 ± 518,61	0,68 ± 0,20	2,15 ± 0,65	3,38 ± 1,36	0,34 ± 0,17
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1289,95 ± 518,61	0,00 ±	1,82 ± 0,55	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 1,1	4845,0 ± 2188,9	2,5 ± 0,9	8,1 ± 2,8	12,7 ± 5,7	1,3 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	4845,0 ± 2188,9	0,0 ±	6,8 ± 2,3	0,0 ±	0,0 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 11.1.2023  
Klo 18:30-19:30

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	353,00	0,34	1,64	2,04	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	353,00	0,24	1,64	2,04	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,70 ± 0,28	1237,72 ± 497,61	1,21 ± 0,37	5,74 ± 1,74	7,17 ± 2,88	0,35 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1237,72 ± 497,61	0,86 ± 0,26	5,74 ± 1,74	7,17 ± 2,88	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,62 ± 1,19	4627,39 ± 2100,24	4,52 ± 1,55	21,48 ± 7,35	26,80 ± 12,17	1,31 ± 0,74
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4627,39 ± 2100,24	3,21 ± 1,10	21,48 ± 7,35	26,80 ± 12,17	0,00 ±

Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.  
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.





**Terrafame**  
**Nikkelisulfaatin pakkaus**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 22.12.2022  
Klo 8:45-9:45

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Kaasufaasi 1.pullo	0,1	10,442	0,2724	6,356	19,522	0,05
Kaasufaasi 2.pullo	0,1	0,0592	0,4488	0,1122	0,5	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	10,50	0,72	6,47	20,02	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	10,50	0,72	6,47	19,52	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,75 ± 0,30	39,20 ± 15,76	2,69 ± 0,82	24,15 ± 7,31	74,74 ± 30,05	0,37 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	39,20 ± 15,76	2,69 ± 0,82	24,15 ± 7,31	72,88 ± 29,30	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,0 ± 0,3	106,1 ± 18,2	7,3 ± 1,0	65,3 ± 9,1	202,2 ± 34,8	1,0 ± 0,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	106,1 ± 18,2	7,3 ± 1,0	65,3 ± 9,1	197,2 ± 33,9	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 22.12.2022  
Klo 9:49-10:49

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Kaasufaasi 1.pullo	0,1	0,05	0,59	4,72	1,4396	0,05
Kaasufaasi 2.pullo	0,1	0,05	0,1729	0,2821	0,5	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,76	5,00	1,94	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,76	5,00	1,44	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,09 ± 0,44	0,55 ± 0,22	4,18 ± 1,26	27,38 ± 8,29	10,62 ± 4,27	0,55 ± 0,27
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,18 ± 1,26	27,38 ± 8,29	7,88 ± 4,27	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 0,5	1,5 ± 0,3	11,2 ± 1,6	73,6 ± 10,3	28,5 ± 4,9	1,5 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	11,2 ± 1,6	73,6 ± 10,3	21,2 ± 4,9	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 22.12.2022  
Klo 10:53-11:53

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	5,43	2,64	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	5,43	2,64	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,33 ± 0,54	0,67 ± 0,27	1,33 ± 0,40	36,26 ± 10,98	17,58 ± 7,07	0,67 ± 0,33
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	36,26 ± 10,98	17,58 ± 7,07	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,57 ± 0,62	1,79 ± 0,31	3,57 ± 0,50	97,09 ± 13,64	47,08 ± 8,18	1,79 ± 0,37
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	97,09 ± 13,64	47,08 ± 8,18	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Kobolttisulfaatin pakkaus**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

Pvm 12.1.2023  
Klo 8:57-9:57

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	11,53	0,20	1,17	3,62	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	11,53	0,10	1,17	3,12	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,74 ± 0,30	42,85 ± 17,23	0,73 ± 0,22	4,34 ± 1,31	13,46 ± 5,41	0,37 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	42,85 ± 17,23	0,36 ± 0,11	4,34 ± 1,31	11,60 ± 4,66	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,2 ± 0,5	70,5 ± 28,2	1,2 ± 0,4	7,1 ± 2,2	22,2 ± 8,9	0,6 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	70,5 ± 28,2	0,6 ± 0,2	7,1 ± 2,2	19,1 ± 7,6	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.1.2023  
Klo 10:00-11:00

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	22,11	0,62	1,23	21,78	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	22,11	0,62	1,23	21,78	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,72 ± 0,29	79,67 ± 32,03	2,24 ± 0,68	4,43 ± 1,34	78,51 ± 31,56	0,36 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	79,67 ± 32,03	2,24 ± 0,68	4,43 ± 1,34	78,51 ± 31,57	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,2 ± 0,5	131,5 ± 52,5	3,7 ± 1,1	7,3 ± 2,2	129,6 ± 51,7	0,6 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	131,5 ± 52,5	3,7 ± 1,1	7,3 ± 2,2	129,6 ± 51,7	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.1.2023  
Klo 11:03-12:03

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	21,65	0,15	0,65	0,90	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	21,65	0,05	0,65	0,40	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,71 ± 0,29	77,36 ± 31,10	0,54 ± 0,16	2,31 ± 0,70	3,23 ± 1,30	0,36 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	77,36 ± 0,06	0,18 ± 0,06	2,31 ± 0,70	1,44 ± 0,58	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,02 ± 0,47	110,43 ± 50,95	0,77 ± 0,27	3,29 ± 1,16	4,61 ± 2,12	0,51 ± 0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	110,43 ± 50,95	0,26 ± 0,09	3,29 ± 1,16	2,06 ± 0,95	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terrafame

## Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 21.12.2022

Klo 9:04-9:44

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32	9,72	0,70	318,43	12,27	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,12	9,67	0,50	318,43	11,77	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,42 ± 0,15	12,86 ± 4,45	0,93 ± 0,24	421,28 ± 109,70	16,23 ± 5,61	0,17 ± 0,07
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,16 ± 0,05	12,80 ± 4,43	0,67 ± 0,17	421,28 ± 109,70	15,57 ± 5,38	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,12 ± 1,25	94,80 ± 38,11	6,87 ± 2,08	3105,00 ± 939,96	119,64 ± 48,10	1,22 ± 0,61
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	1,17 ± 0,47	94,31 ± 37,92	4,92 ± 1,49	3105,00 ± 939,96	114,76 ± 46,14	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,8 ± 0,9	25,7 ± 26,4	1,9 ± 1,6	840,3 ± 724,1	32,4 ± 33,3	0,3 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,3 ± 0,32	25,5 ± 26,3	1,3 ± 1,1	840,3 ± 724,1	31,1 ± 31,9	0,0 ±

Upper bound = Alle määrätyrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrätyrjapitoisuutena.

Lower bound = Alle määrätyrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 21.12.2022

Klo 9:52-10:32

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,35	6,42	0,41	286,03	4,84	0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	6,34	0,11	286,03	3,59	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46 ± 0,15	8,49 ± 2,84	0,54 ± 0,14	378,42 ± 95,30	6,40 ± 2,14	0,23 ± 0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	8,39 ± 2,81	0,14 ± 0,04	378,42 ± 95,30	4,75 ± 2,14	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,30 ± 1,33	60,53 ± 24,34	3,86 ± 1,17	2697,34 ± 816,55	45,65 ± 18,35	1,65 ± 0,83
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	59,83 ± 24,05	1,03 ± 0,31	2697,34 ± 816,55	33,86 ± 18,35	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,9 ± 0,9	16,7 ± 16,8	1,1 ± 0,9	745,5 ± 629,1	12,6 ± 12,7	0,5 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	16,5 ± 16,7	0,3 ± 0,2	745,5 ± 629,1	9,4 ± 12,7	0,0 ±

Upper bound = Alle määrätyrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrätyrjapitoisuutena.

Lower bound = Alle määrätyrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.

Pvm 21.12.2022

Klo 10:37-11:17

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,29	6,32	0,34	281,88	6,01	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,09	6,24	0,14	281,88	5,51	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38 ± 0,13	8,35 ± 2,84	0,44 ± 0,11	372,92 ± 95,30	7,95 ± 2,70	0,17 ± 0,07
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,11 ± 0,04	8,26 ± 0,05	0,18 ± 0,05	372,92 ± 95,30	7,28 ± 2,47	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,73 ± 1,10	60,43 ± 24,29	3,21 ± 0,97	2697,25 ± 816,52	57,47 ± 23,11	1,20 ± 0,60
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,81 ± 0,33	59,71 ± 0,39	1,29 ± 0,39	2697,25 ± 816,52	52,69 ± 21,18	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,8 ± 0,8	16,7 ± 16,8	0,9 ± 0,7	746,5 ± 629,0	15,9 ± 16,0	0,3 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,2 ± 0,23	16,5 ± 16,6	0,4 ± 0,3	746,5 ± 629,0	14,6 ± 14,7	0,0 ±

Upper bound = Alle määrätyrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrätyrjapitoisuutena.

Lower bound = Alle määrätyrjan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.



## Terraframe

## Epäpuhtausuuton poistohöngät

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 2.11.2022

Klo 8:42-9:42

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,13	8,32	0,66	21,90	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,13	8,32	0,66	21,90	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,80 ± 0,32	1,04 ± 0,42	66,17 ± 20,03	5,22 ± 1,58	174,12 ± 70,01	0,40 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,04 ± 0,42	66,17 ± 20,03	5,22 ± 1,58	174,12 ± 70,01	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,0902 ± 0,0420	0,1185 ± 0,0552	7,5065 ± 2,7313	0,5926 ± 0,2156	19,7541 ± 9,1954	0,0451 ± 0,0257
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0000 ±	0,1185 ± 0,0552	7,5065 ± 2,7313	0,5926 ± 0,2156	19,7541 ± 9,1954	0,0000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.11.2022

Klo 10:08-11:08

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	8,61	0,61	12,76	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	8,61	0,61	12,76	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,80 ± 0,32	0,40 ± 0,16	68,55 ± 20,75	4,82 ± 1,46	101,55 ± 40,83	0,40 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	68,55 ± 20,75	4,82 ± 1,46	101,55 ± 40,83	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,091 ± 0,042	0,045 ± 0,021	7,808 ± 2,830	0,549 ± 0,199	11,567 ± 5,363	0,045 ± 0,026
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	7,808 ± 2,830	0,549 ± 0,199	11,567 ± 5,363	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.11.2022

Klo 11:22-12:22

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,10	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,79 ± 0,32	0,40 ± 0,16	0,79 ± 0,24	0,79 ± 0,24	3,96 ± 1,59	0,40 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,090 ± 0,042	0,045 ± 0,021	0,090 ± 0,033	0,090 ± 0,033	0,449 ± 0,209	0,045 ± 0,026
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Kobolttiuton poistohöngät**

**RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET**

Pvm 1.11.2022  
Klo 12:53-13:53

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,16 ± 0,47	0,58 ± 0,23	1,16 ± 0,35	1,16 ± 0,35	5,80 ± 2,33	0,58 ± 0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,090 ± 0,048	0,045 ± 0,024	0,090 ± 0,042	0,090 ± 0,042	0,449 ± 0,238	0,045 ± 0,027
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 1.11.2022  
Klo 14:12-15:12

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,10	0,50	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,59 ± 0,24	0,30 ± 0,12	0,59 ± 0,18	0,59 ± 0,18	2,95 ± 1,19	0,30 ± 0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,045 ± 0,024	0,023 ± 0,012	0,045 ± 0,021	0,045 ± 0,021	0,227 ± 0,121	0,023 ± 0,014
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 1.11.2022  
Klo 15:20-16:20

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,07	10,86	0,83	18,37	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,02	10,76	0,83	18,37	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,17 ± 0,47	0,39 ± 0,16	63,53 ± 19,23	4,83 ± 1,46	107,42 ± 43,19	0,58 ± 0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,09 ± 0,04	62,95 ± 19,06	4,83 ± 1,46	107,42 ± 43,19	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,090 ± 0,048	0,030 ± 0,016	4,915 ± 2,278	0,374 ± 0,173	8,310 ± 4,402	0,045 ± 0,027
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,007 ± 0,004	4,870 ± 2,257	0,374 ± 0,173	8,310 ± 4,402	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terraframe

## Nikkeliuuton poistohöngät

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 2.11.2022  
Klo 14:07-15:07

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,45	3,15	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,35	2,65	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,19 ± 0,48	0,60 ± 0,24	1,19 ± 0,36	2,70 ± 0,82	18,78 ± 7,55	0,60 ± 0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	2,11 ± 0,64	15,80 ± 6,35	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,2 ± 0,1	1,6 ± 0,8	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,2 ± 0,1	1,3 ± 0,7	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.11.2022  
Klo 15:27-16:27

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,96	4,82	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,96	4,82	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,58 ± 0,23	0,29 ± 0,12	0,58 ± 0,17	5,55 ± 1,68	27,73 ± 11,15	0,29 ± 0,14
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	5,55 ± 1,68	27,73 ± 11,15	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,5 ± 0,2	2,3 ± 1,2	0,0 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,5 ± 0,2	2,3 ± 1,2	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.11.2022  
Klo 16:41-17:41

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,45	3,52	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,45	3,52	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32 ± 0,13	0,16 ± 0,06	0,32 ± 0,10	1,42 ± 0,43	11,18 ± 4,49	0,16 ± 0,08
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	1,42 ± 0,43	11,18 ± 4,49	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,027 ± 0,013	0,014 ± 0,007	0,027 ± 0,011	0,121 ± 0,050	0,951 ± 0,474	0,014 ± 0,008
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,121 ± 0,050	0,951 ± 0,474	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



## Terraframe

## Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

## RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 20.12.2022  
Klo 9:30-10:30

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	1,06	1,10	2,38	24,35	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,01	1,10	2,38	23,85	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,79 ± 0,32	4,17 ± 1,68	4,33 ± 1,31	9,40 ± 2,84	96,07 ± 38,63	0,39 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,97 ± 1,60	4,33 ± 1,31	9,40 ± 2,84	94,10 ± 37,83	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,2 ± 1,6	22,4 ± 8,3	23,2 ± 6,5	50,4 ± 14,1	515,3 ± 191,4	2,1 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	21,3 ± 7,9	23,2 ± 6,5	50,4 ± 14,1	504,8 ± 187,4	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 20.12.2022  
Klo 10:33-11:33

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	1,18	2,03	1,04	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	1,18	2,03	0,54	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,78 ± 0,31	0,39 ± 0,16	4,58 ± 1,39	7,90 ± 2,39	4,04 ± 1,63	0,39 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,58 ± 1,39	7,90 ± 2,39	2,10 ± 1,63	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,9 ± 1,5	1,9 ± 0,8	22,9 ± 6,9	39,5 ± 11,9	20,2 ± 8,1	1,9 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	22,9 ± 6,9	39,5 ± 11,9	10,5 ± 8,1	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 20.12.2022  
Klo 11:33-12:33

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	1,79	1,55	8,62	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	1,79	1,55	8,12	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,77 ± 0,31	0,38 ± 0,15	6,87 ± 2,08	5,93 ± 1,79	33,04 ± 13,28	0,38 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	6,87 ± 2,08	5,93 ± 1,79	31,12 ± 12,51	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,89 ± 1,53	1,95 ± 0,76	34,91 ± 10,32	30,10 ± 8,90	167,84 ± 65,81	1,95 ± 0,95
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	34,91 ± 10,32	30,10 ± 8,90	158,11 ± 61,99	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



**Terrafame**  
**Nikkelisulfaatin kiteytys**

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 20.12.2022  
Klo 8:53-9:53

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,45	5707,31	2,41	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,35	5707,31	1,91	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,79 ± 0,32	0,39 ± 0,16	1,76 ± 0,53	22478,40 ± 6804,91	9,49 ± 3,82	0,39 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,37 ± 0,41	22478,40 ± 6804,91	7,52 ± 3,02	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,8 ± 3,0	3,9 ± 1,5	17,5 ± 5,1	223176,8 ± 64916,0	94,2 ± 36,0	3,9 ± 1,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	13,6 ± 3,9	223176,8 ± 64916,0	74,7 ± 28,5	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

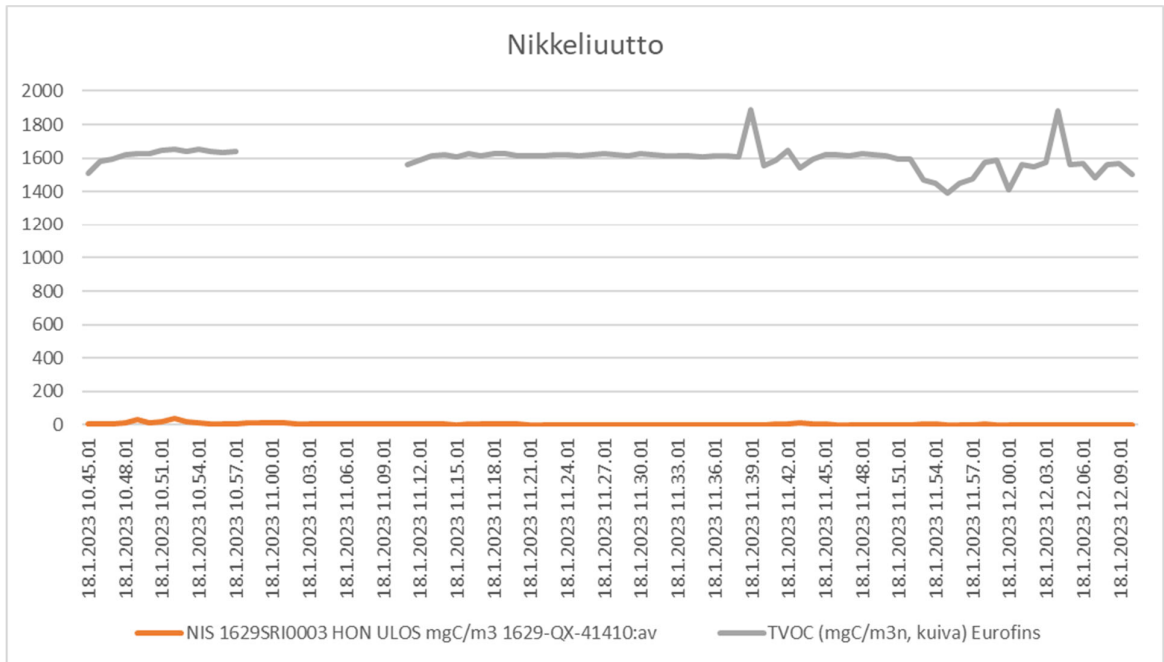
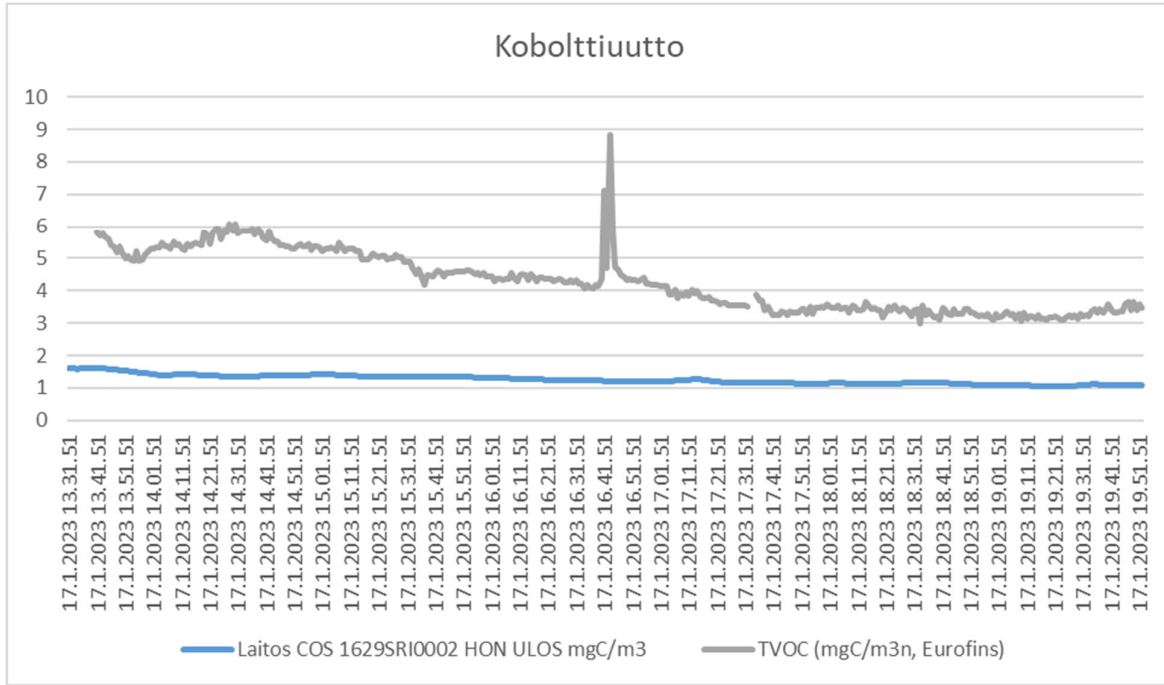
Pvm 20.12.2022  
Klo 10:01-11:01

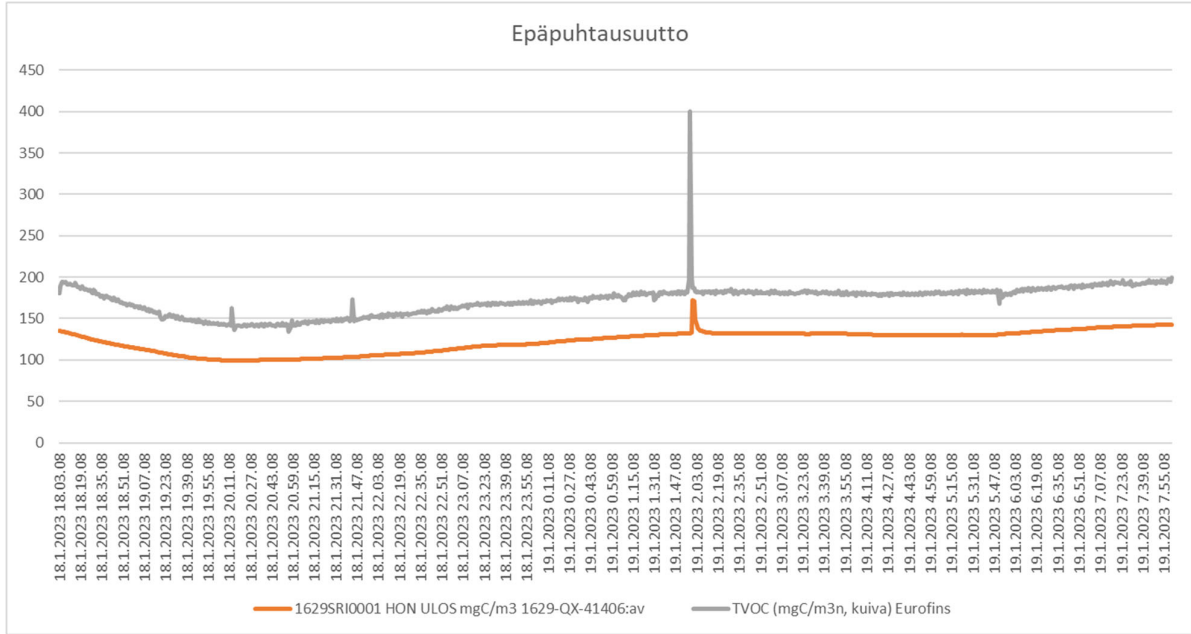
Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	1,59	4357,04	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	1,49	4357,04	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,95 ± 0,38	0,48 ± 0,19	7,55 ± 2,28	20745,15 ± 6280,13	4,76 ± 1,91	0,48 ± 0,24
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	7,07 ± 2,14	20745,15 ± 6280,13	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	9,4 ± 3,6	4,7 ± 1,8	74,2 ± 21,8	204104,0 ± 59909,8	46,8 ± 18,0	4,7 ± 2,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	69,6 ± 20,4	204104,0 ± 59909,8	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 20.12.2022  
Klo 11:04-12:04

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,91	4276,20	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,81	4276,20	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,77 ± 0,31	0,38 ± 0,15	3,48 ± 1,05	16380,20 ± 4958,71	3,83 ± 1,54	0,38 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,10 ± 0,94	16380,20 ± 4958,71	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,6 ± 2,9	3,8 ± 1,5	34,4 ± 10,0	161820,3 ± 47304,1	37,8 ± 14,5	3,8 ± 1,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	30,6 ± 8,9	161820,3 ± 47304,1	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						







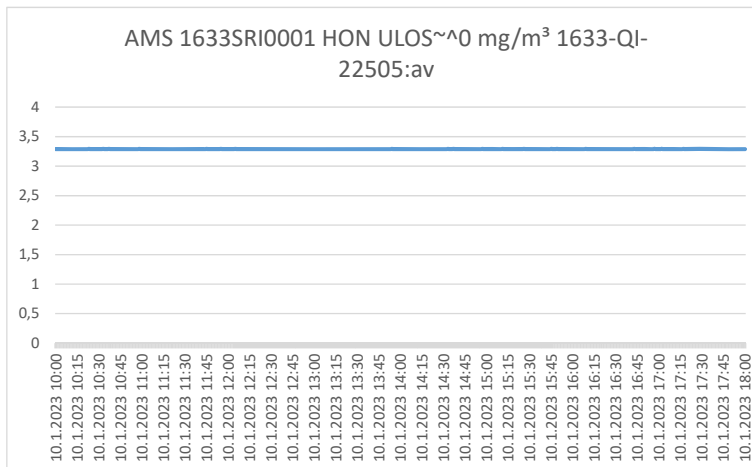
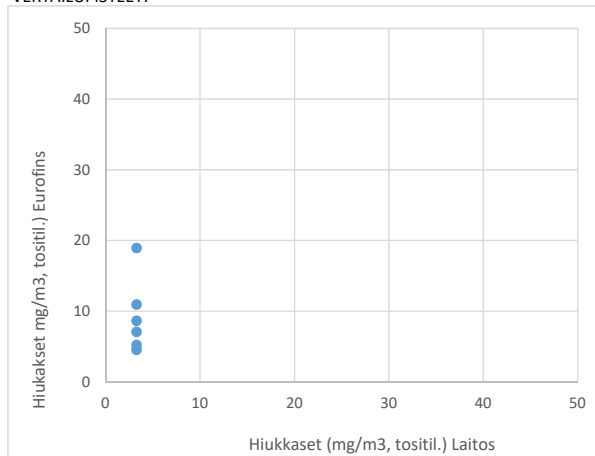
Terrafame Oy

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mitattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tositiil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset	Hiukkaset	Lämpötila	Kosteus	Paine	Hiukkaset	Hiukkaset
			mg/m <sup>3</sup> , tositiil. Eurofins	mg/m <sup>3</sup> , tositiil. Laitos				(mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)	(mg/m <sup>3</sup> n, kuiva)
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	°C	%	mbar	Eurofins	Laitos
1	10.1.2023	10:32-11:02	7,1	3,3	54	15	3,0	9,9	4,6
2	10.1.2023	11:18-11:48	4,5	3,3	54	15	3,0	6,4	4,6
3	10.1.2023	13:08-13:38	10,9	3,3	57	17	3,5	15,8	4,7
4	10.1.2023	15:41-16:11	8,6	3,3	53	14	3,2	11,9	4,5
5	10.1.2023	16:29-16:43	18,9	3,3	52	13	3,1	25,6	4,5
6	10.1.2023	17:11-17:41	5,2	3,3	52	13	3,2	7,1	4,5

Summa	55,3	19,7							
Keskiarvo	9,2	3,3	53	14	3	12,8	4,6		
Maksimi	18,9	3,3				25,6	4,7		
Minimi	4,5	3,3				6,4	4,5		
Max-Min	14,4	0,0				19,3	0,3		

Johtopäätökset:

Pitoisuustaso korkea suhteessa raja-arvoon.

Jatkuvatoimisessa mittauksessa ei ole juurikaan vaihtelua

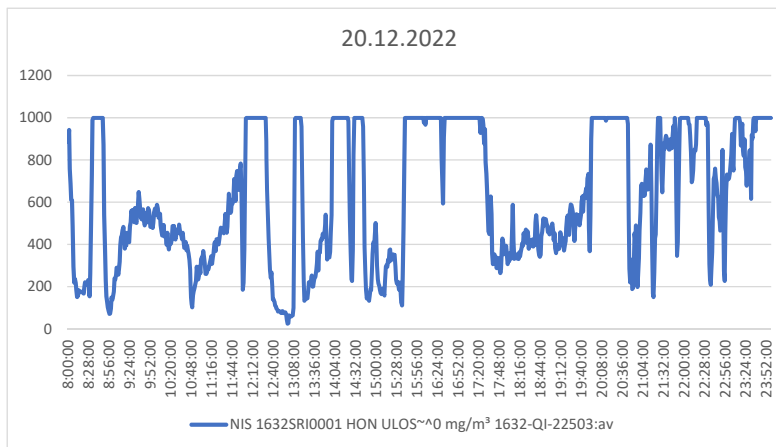
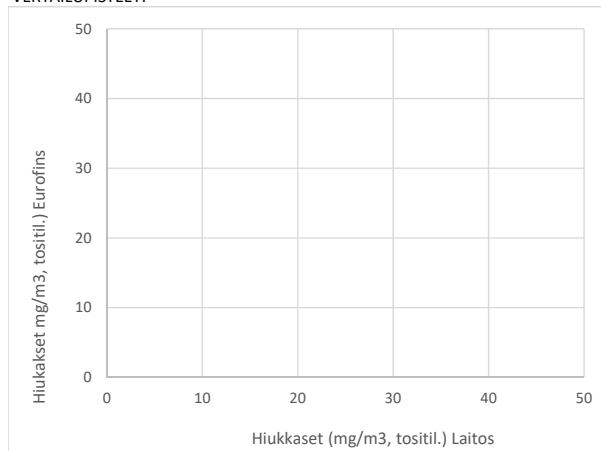
Terrafame Oy

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1632-QI- 22503:av mg/m <sup>3</sup> , tostitila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	20.12.2022	14:19-14:49	75,1	762,1	29	4	5,0	85,7	870,1
2	20.12.2022	15:02-15:32	61,3	521,2	29	4	5,0	70,3	597,5
3	20.12.2022	15:44-16:14	89,6	997,3	29	4	5,0	102,4	1140,4
4	20.12.2022	16:26-16:56	63,9	966,1	29	4	5,0	73,3	1107,3
5	20.12.2022	17:06-17:36	50,3	910,9	29	4	5,0	57,7	1045,0
Summa			340,1	4157,6					
Keskiarvo			68,0	831,5	29	4	5	77,9	952,0
Maksimi			89,6	997,3				102,4	1140,4
Minimi			50,3	521,2				57,7	597,5
Max-Min			39,3	476,1				44,7	542,9

## Johtopäätökset:

Pitoisuustaso korkea suhteessa raja-arvoon.

Jatkuvatoiminen mittaus näyttää poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia ja on osittain yli mittausalueen



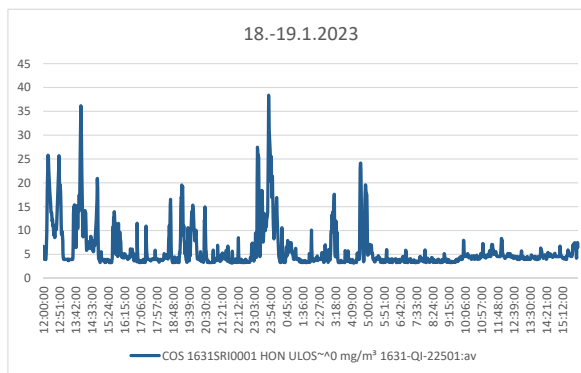
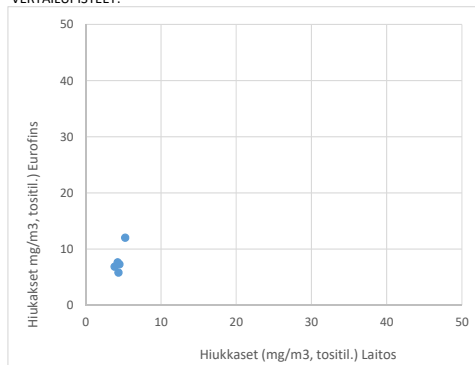
Terrafame Oy

Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mitattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tositiil.
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tositiila Eurofins	Hiukkaset 1631-QI- 22501:av mg/m <sup>3</sup> , tositiila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	18.1.2023	14:55-15:25	6,9	3,8	32	4	5,7	7,9	4,4
2	19.1.2023	10:23-10:53	7,6	4,3	29	4	7,3	8,7	4,9
3	19.1.2023	11:23-11:53	12,0	5,3	30	3	8,3	13,7	6,0
4	19.1.2023	12:42-13:12	5,8	4,4	30	4	8,3	6,6	5,0
5	19.1.2023	13:43-14:13	7,3	4,5	30	4	10,2	8,3	5,1
Summa			39,6	22,2					
Keskiaarvo			7,9	4,4	30	4	8	9,0	5,1
Maksimi			12,0	5,3				13,7	6,0
Minimi			5,8	3,8				6,6	4,4
Max-Min			6,2	1,4				7,1	1,5

## KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> h) Eurofins	Hiukkaset (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>
N	y <sub>i,s</sub>	ŷ <sub>i,s</sub>			
1	8	4	3,50	-0,47	0,22
2	9	5	3,85	-0,12	0,01
3	14	6	7,69	3,72	13,83
4	7	5	1,63	-2,34	5,47
5	8	5	3,18	-0,79	0,62
KA	9	5	4,0		

Summa

20,2

Näytemäärä 5 => k<sub>v</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskiahajonta (S<sub>D</sub>) 2,24 mg/m<sup>3</sup>n

Epävarmuus (p)

30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 =0,8 mg/m<sup>3</sup>n(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>v</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>0</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> =>

2,2

≤

0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. Pitoisuustaso ylittää raja-arvon ja 30 % epävarmuusprosentti

on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon



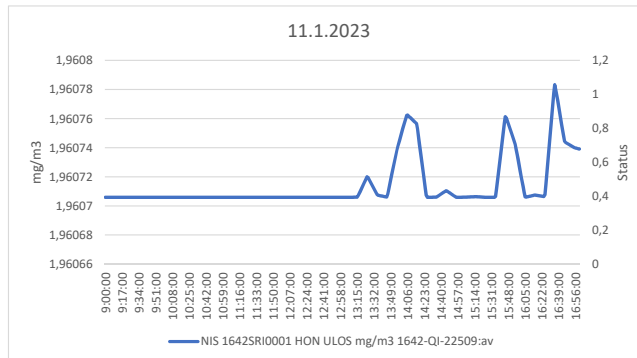
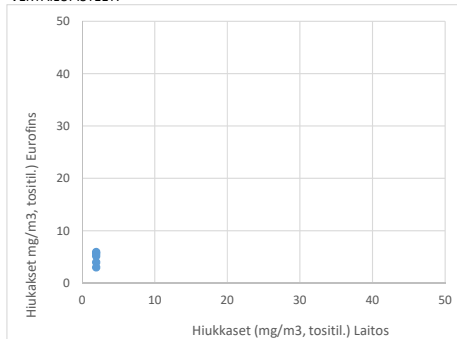
Terrafame Oy

Nikkelisulfaatin pakkaus

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1642-QI- 22509:av mg/m <sup>3</sup> , tostitila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	11.1.2023	10:24-10:54	5,9	2,0	21	1	0,4	6,4	2,1
2	11.1.2023	11:14-11:44	4,0	2,0	21	1	0,4	4,3	2,1
3	11.1.2023	13:05-13:35	5,1	2,0	21	1	0,3	5,6	2,1
4	11.1.2023	13:49-14:19	3,0	2,0	21	1	0,3	3,2	2,1
5	11.1.2023	14:39-15:09	5,6	2,0	21	1	0,3	6,1	2,1
Summa			23,6	9,8					
Keskiarvo			4,7	2,0	21	1	0	5,1	2,1
Maksimi			5,9	2,0				6,4	2,1
Minimi			3,0	2,0				3,2	2,1
Max-Min			2,9	0,0				3,2	0,0

## KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n) 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>
N	y <sub>i,s</sub>	ŷ <sub>i,s</sub>			
1	6	2	4,29	1,29	1,67
2	4	2	2,16	-0,84	0,70
3	6	2	3,46	0,47	0,22
4	3	2	1,09	-1,91	3,63
5	6	2	3,98	0,98	0,97

KA	5	2	3,0		7,2
Summa					

Näytemäärä 5 => k<sub>v</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskiahajonta (S<sub>D</sub>) 1,34 mg/m<sup>3</sup>nEpävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 = 1 mg/m<sup>3</sup>n (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>v</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>D</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> => 1,3 ≤ 0,7 FALSE

## Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. Pitoisuustaso ylittää osittain raja-arvon ja 30 % epävarmuusprosentti

on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon



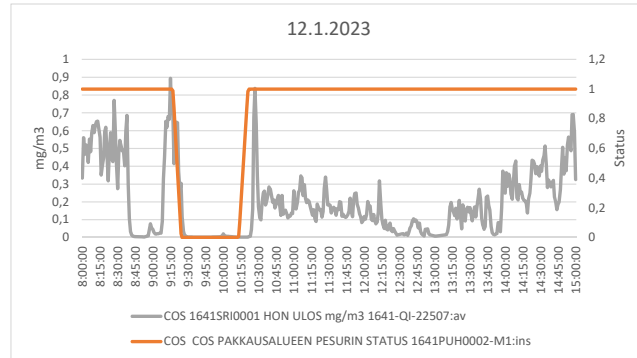
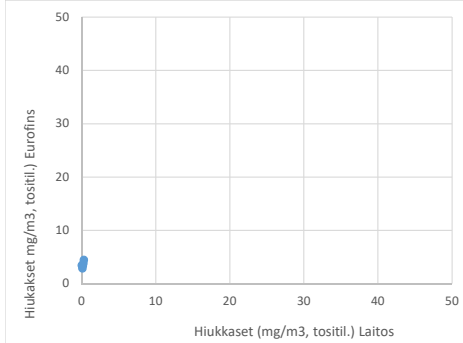
Terrafame Oy

Kobolttisulfaatin pakkaus

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tositiil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tositiil. Eurofins	Hiukkaset 1641-QI-22507:av mg/m <sup>3</sup> , tositiil. Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	12.1.2023	8:52-9:22	4,5	0,3	21	1	0,6	4,8	0,3
2	12.1.2023	9:35-10:05	3,4	0,0	21	1	0,6	3,7	0,0
3	12.1.2023	10:27-10:57	3,8	0,2	21	1	-0,1	4,1	0,2
4	12.1.2023	11:15-11:45	3,4	0,2	21	1	1,2	3,7	0,2
5	12.1.2023	12:02-12:32	2,9	0,1	21	1	0,4	3,1	0,1

Summa	18,0	0,8							
Keskiarvo	3,6	0,2	21	1	1		3,9	0,2	
Maksimi	4,5	0,3					4,8	0,3	
Minimi	2,9	0,0					3,1	0,0	
Max-Min	1,6	0,3					1,7	0,3	

## KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n) 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>
N	Ŷ <sub>i,S</sub>	Ŷ <sub>i,S</sub>			
1	4,8	0,3	4,53	0,79	0,63
2	3,7	0,0	3,73	-0,01	0,00
3	4,1	0,2	3,89	0,15	0,02
4	3,7	0,2	3,54	-0,20	0,04
5	3,1	0,1	3,02	-0,72	0,52

KA 3,9 0,2 3,7

Summa 1,2

Näytemäärä 5 => k<sub>v</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskiahajonta (S<sub>D</sub>) 0,55 mg/m<sup>3</sup>nEpävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 = 1 mg/m<sup>3</sup>n (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>v</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>D</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> => 0,6 ≤ 0,7 TRUE

## Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta täyttää ympäristöluvan kriteerin



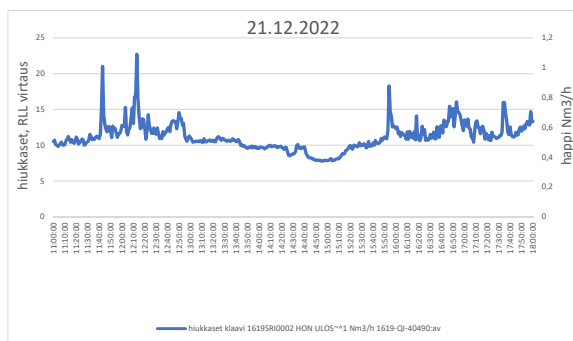
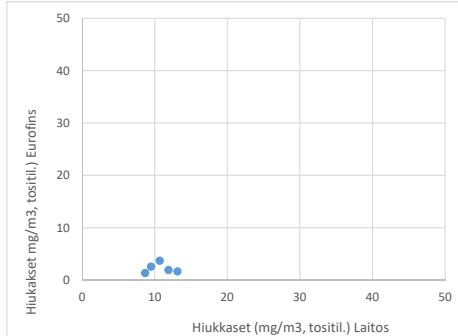
Terrafame Oy

Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1619-QI- 40490.av mg/m <sup>3</sup> , tostitila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kostea)
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	21.12.2022	13:11-13:41	3,7	10,7	95	84	-3,0	5,0	14,5
2	21.12.2022	14:06-14:36	2,5	9,5	95	84	-3,0	3,4	12,9
3	21.12.2022	14:57-15:27	1,3	8,7	98	93	-3,0	1,8	11,9
4	21.12.2022	15:46-16:16	1,9	11,9	97	90	-3,0	2,6	16,2
5	21.12.2022	16:33-17:03	1,6	13,2	97	90	-3,0	2,2	17,9
Summa			11,1	54,0					
Keskiaarvo			2,2	10,8	97	88	-3	3,0	14,7
Maksimi			3,7	13,2				5,0	17,9
Minimi			1,3	8,7				1,8	11,9
Max-Min			2,3	4,5				3,2	6,0

## KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> h) Eurofins	Hiukkaset (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>
N	y <sub>i,s</sub>	ŷ <sub>i,s</sub>			
1	5	14	-9,51	2,14	4,58
2	3	13	-9,42	2,23	4,98
3	2	12	-10,05	1,60	2,56
4	3	16	-13,60	-1,95	3,80
5	2	18	-15,67	-4,02	16,18
KA	3	15	-11,7		

Summa

32,1

Näytemäärä 5 => k<sub>y</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskiahajonta (S<sub>0</sub>) 2,83 mg/m<sup>3</sup>n

Epävarmuus (p) 30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 =1 mg/m<sup>3</sup>n(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>y</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>0</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>y</sub> =>

2,8

≤

0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. Pitoisuustaso on lähellä raja-arvoa ja 30 % epävarmuusprosentti

on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon





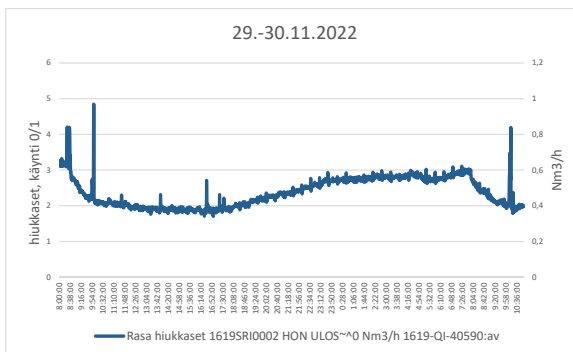
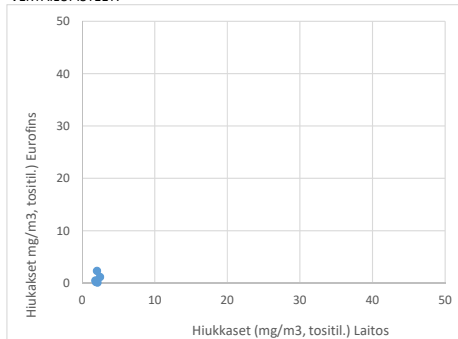
Terrafame Oy

Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittattava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m <sup>3</sup> tostitil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöraja-arvo (ELV):	5 mg/m <sup>3</sup> n % O <sub>2</sub>

## VERTAILUPISTEET:



## VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m <sup>3</sup> , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1619-FI- 40602.av mg/m <sup>3</sup> , tostitila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> n, kuiva) Laitos
N			y <sub>i</sub>	x <sub>i</sub>	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	29.11.2022	10:11-10:41	2,3	2,1	88	64	-0,1	8,5	7,6
2	29.11.2022	16:46-17:16	0,5	1,9	86	60	-0,1	1,5	6,0
3	29.11.2022	17:42-18:12	0,2	1,9	87	61	-0,1	0,7	6,4
4	30.11.2022	8:07-8:37	1,1	2,5	87	62	-0,1	4,0	8,8
5	30.11.2022	9:04-9:34	0,1	2,1	88	64	-0,1	0,3	7,8
Summa			4,2	10,5					
Keskiaarvo			0,8	2,1	87	62	0	3,0	7,3
Maksimi			2,3	2,5				8,5	8,8
Minimi			0,1	1,9				0,3	6,0
Max-Min			2,2	0,6				8,1	2,8

## KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m <sup>3</sup> h) Eurofins	Hiukkaset (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>
N	y <sub>i,s</sub>	ŷ <sub>i,s</sub>			
1	8	8	0,86	5,20	27,05
2	2	6	-4,51	-0,17	0,03
3	1	6	-5,77	-1,43	2,05
4	4	9	-4,77	-0,43	0,18
5	0	8	-7,51	-3,17	10,06
KA	3	7	-4,3		

Summa

39,4

Näytemäärä 5 => k<sub>v</sub> = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskiahajonta (S<sub>D</sub>) 3,14 mg/m<sup>3</sup>n

Epävarmuus (p)

30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ<sub>0</sub> arvoa)σ<sub>0</sub> = p \* ELV / 1,96 =1 mg/m<sup>3</sup>n(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k<sub>v</sub>)Vaihtelevuustesti: S<sub>0</sub> < σ<sub>0</sub>k<sub>v</sub> =>

3,1

≤

0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. Pitoisuustaso ylittää osittain raja-arvon ja 30 % epävarmuusprosentti

on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon

Time	COS		NIS		COS		AMS		NIS		COS CRY		AMS CRY		NIS CRY		1631SRIO00		1631SRIO00	
	1632SRIO00	1632SRIO00	KITEITYKSE	KITEITYKSE	1633SRIO00	PAKKAUSAL	KITEITYKSE	1633SRIO00	PAKKAUSAL	1642SRIO00	1641SRIO00	1641SRIO00	1642SRIO00	COS_CRY_k	AMS_CRY_k	NIS_CRY_k	1631SRIO00	1631SRIO00	1631SRIO00	1631SRIO00
	1 HON	1 HON	N	N	1 HON	UEEN	1 HON	UEEN	1 HON	1 HON	1 HON	1 HON	COS CRY	AMS CRY	NIS CRY	1 HON	1 HON	1 HON	1 HON	
	ULOS	ULOS~0	KUIVAIMEN	KUIVAIMEN	ULOS~0	PESURIN	KUIVAIMEN	ULOS	PESURIN	ULOS	ULOS~0	ULOS~0	käynnissä	käynnissä	käynnissä	ULOS	ULOS~0	ULOS	ULOS~0	
	Nm3/h	mg/m <sup>3</sup>	STATUS	STATUS	mg/m <sup>3</sup>	STATUS	STATUS	Nm3/h	STATUS	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Nm3/h	Nm3/h	O/1	O/1	O/1	Nm3/h	mg/m <sup>3</sup>	Nm3/h	mg/m <sup>3</sup>
20.12.2022 0:00	38981,142	251,69901	0	0	3,2877162	0	0,6355556	11722,526	1,9545673	0,0020927	3881,5134	214,09627	0	1	1	95,14024	3,9247916			
20.12.2022 1:00	39994,231	699,28957	0	0	3,2882948	0	0	21180,371	1,9860954	0,0020941	3928,7478	231,88808	0	1	1	96,618897	3,7997860			
20.12.2022 2:00	39424,858	475,43041	0	0	3,2875276	0	0	17339,379	2,0007231	0,0020982	3819,9909	241,62971	0	1	1	96,549419	3,80080584			
20.12.2022 3:00	39138,619	348,28772	0	0	3,2876173	0	0	20946,951	1,9989635	0,002087	3942,6191	237,94912	0	1	1	94,808632	3,4793363			
20.12.2022 4:00	39269,081	704,27182	0	0	3,2876945	0	0	15333,946	1,9803482	0,0020781	3946,0204	239,21158	0	1	1	94,286659	3,7372951			
20.12.2022 5:00	39547,982	687,58128	0	0	3,2875053	0	0	18314,375	1,9390045	0,0020982	3901,4082	238,20081	0	1	1	93,605796	3,4163646			
20.12.2022 6:00	41028,629	967,62121	0	0	3,2871957	0	0	14587,575	1,9891593	0,002093	3883,5585	244,02043	0	1	1	94,732629	3,6370223			
20.12.2022 7:00	40281,906	992,51832	0	0	3,2877655	0	0	17307,55	1,9993586	0,0020982	3800,105	241,05356	0	1	1	92,440422	3,8482419			
20.12.2022 8:00	40263,108	547,77034	0	0	3,2876536	0	0	20968,403	1,9946178	0,0020982	3856,5025	237,68572	0	1	1	97,225006	3,7694701			
20.12.2022 9:00	39644,823	480,85427	0	0	3,2873238	0	0	19648,212	1,9717845	0,0020982	3866,7534	239,94285	0	1	1	101,01992	3,7454124			
20.12.2022 10:00	37807,96	458,16997	0	0	3,2871249	0	0	15413,404	1,9800809	0,002098	3890,4356	243,24942	0	1	1	100,95526	3,762145			
20.12.2022 11:00	38789,028	391,44696	0	0	3,2873349	0	0	20143,825	1,9733082	0,0020825	3957,6097	242,07069	0	1	1	92,500113	3,6838076			
20.12.2022 12:00	37441,09	461,09977	0	0	3,2875228	0	0	21255,313	1,9903411	0,0020982	3920,9811	241,09555	0	1	1	97,695894	3,7035167			
20.12.2022 13:00	40771,859	578,65792	0	0	3,2872851	0	0	22212,055	1,6487523	0,0024878	3879,9175	228,30168	0	1	1	91,815391	3,9201756			
20.12.2022 14:00	36976,685	401,92425	0	0	3,2890289	0	0	15910,91	1,6724538	0,0020561	3656,4688	217,77798	0	1	1	99,227803	3,9364648			
20.12.2022 15:00	36925,258	736,11383	0	0	3,2878409	0	0	15966,903	1,5582551	0,002972	3838,6053	218,10696	0	1	1	99,656213	3,9549145			
20.12.2022 16:00	35999,563	527,83566	0	0	3,287579	0	0	17676,499	1,3238154	0,0027048	4182,8114	218,4907	0	1	1	98,983636	3,9992549			
20.12.2022 17:00	38788,047	981,68725	0	0	3,2871249	0	0	15863,523	1,3836426	0,0027147	4223,8173	220,58351	0	1	1	98,900098	3,9925424			
20.12.2022 18:00	37300,802	690,20538	0	0	3,2878302	0	0	15724,1	1,315787	0,0020982	4301,4536	224,22403	0	1	1	100,93467	3,774504			
20.12.2022 19:00	41202,259	418,08625	0	0	3,2874735	0	0	17079,614	1,3061624	0,0020982	4320,6703	222,14331	0	1	1	101,47722	3,6600524			
20.12.2022 20:00	40223,252	556,13663	0	0	3,2877566	0	0	20504,268	1,4250991	0,0020972	4231,3707	224,24426	0	1	1	99,667616	3,5703512			
20.12.2022 21:00	40459,776	819,63822	0	0	3,2875756	0	0	16558,511	1,9717519	0,0023019	4173,4483	226,70899	0	1	1	97,311483	3,8443876			
20.12.2022 22:00	38265,865	758,30798	0	0	3,2877587	0	0	21257,597	1,7247675	0,0020982	4295,6236	223,46428	0	1	1	98,153077	3,3300137			
20.12.2022 23:00	39454,627	759,74269	0	0	3,2873591	0	0	16519,737	1,4073324	0,0020959	4294,8399	219,78587	0	1	1	99,522828	3,3365349			
21.12.2022 0:00	40151,654	138,73677	0	0	3,2876063	0	0	11988,527	1,4245112	0,0021494	3965,3531	225,72604	0	1	1	86,636852	3,398266			
21.12.2022 1:00	35683,555	161,01416	0	0	3,2873411	0	0	11575,331	1,4834933	0,0020372	3894,885	229,72368	0	1	1	84,421981	3,1634053			
21.12.2022 2:00	36321,256	242,22512	0	0	3,2872124	0	0	11708,723	1,9983758	0,0022076	3790,605	240,75339	0	1	1	84,858488	3,3078563			
21.12.2022 3:00	36940,844	796,38784	0	0	3,2873159	0	0	11711,88	2,0069614	0,0020663	3850,0177	238,20127	0	1	1	86,203778	3,1944337			
21.12.2022 4:00	39278,645	130,40389	0	0	3,2875038	0	0	11368,652	1,9676609	0,0020698	4034,5219	231,68826	0	1	1	85,688974	3,2563365			
21.12.2022 5:00	19062,033	27,37243	0,7829167	3,2877133	0	0	11298,225	1,9583928	0,0020982	4176,9401	225,16419	0	0,2583333	0	0	85,427093	3,2124749			
21.12.2022 6:00	15989,287	4,2662315	0	0	3,2875465	0	0	11286,55	1,8065908	0,0020982	4203,7509	213,52526	0	0	0	85,209972	3,2304656			
21.12.2022 7:00	40016,092	17,86208	0	0	3,2874883	0	0	11279,293	1,7211895	0,0020982	4239,1024	209,59016	0	0	0	85,544091	3,3009332			
21.12.2022 8:00	37984,834	13,698997	0	0	3,2875725	0	0	11227,141	1,9177722	0,0020982	4257,2565	219,69434	0	0	0	85,963688	3,1516092			
21.12.2022 9:00	8158,1914	3,7271143	0,1391331	3,2871249	0	0	11153,607	1,9184435	0,0032132	4230,1916	224,06242	0	0	0	0	86,609452	3,0696873			
21.12.2022 10:00	31822,82	9,2027863	0,9517002	3,2891541	0	0	11162,455	1,9781624	0,0022048	4082,0916	217,08393	0	0	0	0	84,404228	3,2634553			
21.12.2022 11:00	35576,393	23,966476	0	0	3,2879427	0	0	11164,066	1,8110685	0,0020982	4164,7641	214,61844	0	0	0	85,302674	3,2944105			
21.12.2022 12:00	36707,83	13,930112	0	0	3,2877969	0,1826389	4230,9327	1,8247947	0,0020959	4184,2387	217,48484	0	0	0	0	84,234687	3,309195			
21.12.2022 13:00	37239,883	10,901019	0	0	3,288161	0	0	2425,4498	1,9391844	0,0020982	4176,1748	208,18378	0	0	0	83,995788	3,2135916			
21.12.2022 14:00	37128,669	14,798671	0	0	3,2873537	0	0	2499,5235	1,7767584	0,0020982	4231,0836	212,46066	0	0,775	0	85,115723	3,1016153			
21.12.2022 15:00	34648,725	50,654218	0	0	3,287788	0	0	2404,4606	1,7751632	0,0020982	4185,3878	211,90213	0	1	1	81,112497	3,4162729			
21.12.2022 16:00	30634,736	380,50674	0	0	3,2875565	0	0	2510,7346	1,4955114	0,0020982	4236,2466	213,34334	0	1	1	78,360604	3,4530765			
21.12.2022 17:00	37877,2	47,494405	0	0	3,2881914	0	0	2532,3629	1,5554667	0,0020982	4174,652	212,99363	0	0,775	0	77,075194	3,5971052			
21.12.2022 18:00	36745,1	33,716425	0	0	3,2874523	0	0	2658,6225	1,9010532	0,0020982	4175,2684	211,76416	0	1	1	76,349192	3,5854215			
21.12.2022 19:00	37779,248	24,810752	0	0	3,2876164	0	0	2700,0237	1,9110952	0,0023277	4187,7823	211,60888	0	1	1	77,036926	3,8620069			
21.12.2022 20:00	37984,555	36,174953	0	0	3,2871269	0,9080556	11934,361	1,9497535	0,0023616	4161,258	212,82338	0	1	1	76,419227	3,9489737				
21.12.2022 21:00	36701,502	129,95678	0	0	3,2876587	0	0	16159,054	1,913682	0,0020959	4095,7548	216,32286	0	1	1	77,344227	3,7931469			
21.12.2022 22:00	35972,41	436,15518	0	0	3,2876366	0	0	14581,232	1,7983692	0,0020982	4458,2903	202,56663	0	1	1	79,716702	3,8042972			
21.12.2022 23:00	38463,645	196,07832	0	0	3,2871591	0,5494444	7850,5172	1,7282651												

Time	COS		NIS		COS		AMS		NIS		COS CRY		AMS CRY		NIS CRY		1631SRIO00		1631SRIO00		
	1632SRIO00	1632SRIO00	KITEITYKSE	KITEITYKSE	1633SRIO00	PAKKAUSAL	KITEITYKSE	1633SRIO00	PAKKAUSAL	1642SRIO00	1641SRIO00	1641SRIO00	1642SRIO00	1642SRIO00	KOS CRY	AMS CRY	NIS CRY	1631SRIO00	1631SRIO00	1631SRIO00	1631SRIO00
	1 HON	1 HON	N	N	1 HON	UEEN	N	1 HON	UEEN	1 HON	1 HON	1 HON	1 HON	0/1	0/1	0/1	1 HON	1 HON	1 HON	1 HON	
	ULOS	ULOS~0	KUIVAIMEN	KUIVAIMEN	ULOS~0	PESURIN	KUIVAIMEN	ULOS	PESURIN	ULOS	ULOS	ULOS~0	ULOS~0	käynnissä	käynnissä	käynnissä	ULOS	ULOS	ULOS~0	ULOS~0	
	Nm3/h	mg/m <sup>3</sup>	STATUS	STATUS	mg/m <sup>3</sup>	STATUS	STATUS	Nm3/h	STATUS	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Nm3/h	Nm3/h	0/1	0/1	0/1	Nm3/h	Nm3/h	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	
1632-FI-22502:av	1632-QI-22503:av	1631-PUH00	1632-PUH00	1633-QI-02-M1:ins	1633-QI-04-M1:ins	1641-PUH00	1633-PUH00	1633-FI-02-M1:ins	1642-PUH00	1642-QI-22509:av	1641-QI-22507:av	1641-FC-22506:me	1642-FC-22508:me	COS_CRY_ay_1min	AMS_CRY_kay_1min	NIS_CRY_kay_1min	1631-FI-22500:av	1631-QI-22501:av			
12.1.2023 5:00	32806,982	385,23676	1	1	3,2875329	1	1	15937,737	1	1,604578	0,472534	6136,4276	2617,684	1	1	1	1148,301	7,8416665			
12.1.2023 6:00	40442,779	828,06753	1	1	3,2872376	1	1	19335,612	1	1,604578	0,3968906	5809,9227	2628,3417	1	1	1	1152,0325	6,3567893			
12.1.2023 7:00	41660,688	681,95043	1	1	3,2875645	1	1	16649,492	1	1,604578	0,5042618	5924,2459	2603,9497	1	1	1	1153,1529	7,6332428			
12.1.2023 8:00	39461,194	786,35024	1	1	3,2874893	1	1	16042,503	1	1,604578	0,4850653	6130,1648	2611,2328	1	1	1	1142,925	7,2050299			
12.1.2023 9:00	36807,936	339,73258	1	1	3,2876357	1	1	17127,126	1	1,604578	0,3427347	5641,5134	2630,1126	1	1	1	1132,4447	9,8904181			
12.1.2023 10:00	37887,522	535,23345	1	1	3,2875977	0,3351389	1	19536,843	1	1,604578	0,1587184	4866,9478	1119,2085	1	1	1	1116,423	12,020766			
12.1.2023 11:00	30432,213	779,28365	1	0,94875	3,2871249	0,7233333	1	19450,988	1	1,604578	0,1415422	5198,5216	1892,552	0,9666667	1	1	1	1083,8929	9,6052041		
12.1.2023 12:00	39543,401	618,52595	1	1	3,2871249	1	1	17158,848	1	1,604578	0,1782302	5844,6904	3049,6129	1	1	1	1045,7845	8,7814629			
12.1.2023 13:00	39660,719	592,87785	1	1	3,2873117	1	1	20264,214	1	1,6045672	0,066429	4910,953	3132,2323	1	1	1	1052,6309	13,915813			
12.1.2023 14:00	39354,844	390,92212	1	1	3,2871249	1	1	21802,672	1	1,604578	0,1146094	5228,5812	3143,961	1	1	1	1018,6805	15,061646			
12.1.2023 15:00	39548,465	165,9207	1	1	3,2874029	1	1	16953,679	1	1,6045325	0,3461713	5706,9272	3074,7847	1	1	1	897,10536	13,939039			
12.1.2023 16:00	36911,401	528,9946	1	1	3,2875529	1	1	15808,536	1	1,6045131	0,2298648	5176,7188	3114,7651	1	1	1	788,10184	10,2023798			
12.1.2023 17:00	38602,393	513,89287	1	1	3,2871249	1	1	14989,894	1	1,604497	0,2691042	4926,1861	3126,6742	1	1	1	816,66726	15,715535			
12.1.2023 18:00	39627,212	805,60477	1	1	3,2872944	1	1	17010,776	1	1,604515	0,7384458	5551,5377	3026,295	1	1	1	744,09376	9,207556			
12.1.2023 19:00	40491,423	999,10021	1	1	3,2871249	1	1	16773,398	1	1,6045045	0,7272176	5536,7752	3024,3999	1	1	1	779,16093	12,061687			
12.1.2023 20:00	38625,958	148,65701	1	1	3,2873177	1	1	18795,801	1	1,604493	0,685303	5749,8447	3088,0998	1	1	1	768,1025	16,113343			
12.1.2023 21:00	36987,398	226,18783	1	1	3,2871249	1	1	16165,219	1	1,6045361	0,1615743	4894,9374	3088,6783	1	1	1	737,64298	9,9241674			
12.1.2023 22:00	38572,132	581,50786	1	1	3,2874587	1	1	16156,739	1	1,6045624	0,4049325	5100,9393	3047,4545	1	1	1	709,32515	12,016041			
12.1.2023 23:00	41366,303	485,93291	1	1	3,28761	1	1	16118,212	1	1,604535	0,7975508	5819,63	2981,1688	1	1	1	789,16448	17,115145			
18.1.2023 0:00	4892,6354	300,44812	1	0,7079167	3,2873135	1	1	13134,816	1	1,4220315	0,8910299	5850,0765	2922,5054	1	1	1	724,41818	7,945078			
18.1.2023 1:00	39663,215	861,54574	1	1	3,2877748	1	1	16621,968	1	1,4216973	0,5614433	5516,5232	2888,4933	1	1	1	706,93048	8,8989182			
18.1.2023 2:00	39387,2	454,64362	1	1	3,2871249	1	1	12707,036	1	1,4207282	0,4598069	4936,9933	2966,1807	1	1	1	694,47208	4,5649807			
18.1.2023 3:00	38501,456	262,92709	1	1	3,2874009	1	1	14768,358	1	1,4207615	0,825595	5595,1116	2904,3718	1	1	1	697,20626	5,3244314			
18.1.2023 4:00	39356,334	458,74843	1	1	3,2876996	1	1	16910,524	1	1,4207748	0,1203616	4576,3926	3183,4673	1	1	1	719,95054	5,6335795			
18.1.2023 5:00	40036,641	923,55463	1	1	3,287616	1	1	14166,053	1	1,4207842	0,0022584	4349,9972	3220,9908	1	1	1	732,97948	5,4259952			
18.1.2023 6:00	38660,207	748,81705	1	1	3,2876751	1	1	17411,803	1	1,4207494	0,0645785	4378,4052	3196,5224	1	1	1	723,80465	5,6369451			
18.1.2023 7:00	42592,437	863,90166	1	1	3,2876198	1	1	13976,006	1	1,4207491	0,4122172	4889,9482	3075,5788	1	1	1	714,68432	4,0024703			
18.1.2023 8:00	38979,44	697,61874	1	1	3,2873074	1	1	17419,567	1	1,4207817	0,0026687	4265,7998	3214,9684	1	1	1	729,86484	5,2920289			
18.1.2023 9:00	40431,78	722,89809	1	1	3,2878023	1	1	18612,562	1	1,4207888	0,2822033	4423,8241	3043,4343	1	1	1	728,58321	5,3478773			
18.1.2023 10:00	37993,903	441,18804	1	1	3,2871449	1	1	17331,468	1	1,4207722	0,2575936	4398,6343	3063,1159	1	1	1	777,84279	4,1545131			
18.1.2023 11:00	37654,8	502,14514	1	1	3,2871399	1	1	14953,915	1	1,4207916	0,0028116	4271,1863	3205,9989	1	1	1	776,3703	4,0433129			
18.1.2023 12:00	40895,401	831,49493	1	1	3,2873211	1	1	15422,033	1	1,4207917	0,1689032	4692,6603	3106,5209	1	1	1	787,02047	7,1124758			
18.1.2023 13:00	36488,048	496,61834	1	1	3,2871249	1	1	15555,797	1	1,8130828	0,5986296	5325,6487	2876,1142	1	1	1	783,38033	13,413179			
18.1.2023 14:00	39795,365	857,85579	1	1	3,2872347	1	1	18931,358	1	1,9627709	0,7271993	4794,0918	2890,0115	1	1	1	772,9135	9,604819			
18.1.2023 15:00	39541,321	164,5583	1	1	3,287192	1	1	14874,619	1	1,9976416	0,2176409	4541,9035	2945,7985	1	1	1	772,36615	8,9715957			
18.1.2023 16:00	39251,383	107,50169	1	1	3,2875611	1	1	17429,071	1	1,9901911	0,0000959	5197,4715	2942,3724	1	1	1	751,96715	5,8812775			
18.1.2023 17:00	37248,317	50,538813	1	1	3,2873231	1	1	16760,17	1	1,9984265	0,0973261	5185,2855	2978,043	1	1	1	741,1538	4,8828061			
18.1.2023 18:00	36980,132	30,517172	1	1	3,2875163	1	1	16579,948	1	1,9981251	0,1392763	5103,5181	2960,7412	1	1	1	772,14906	4,1147359			
18.1.2023 19:00	34753,532	26,483465	1	1	3,2879275	1	1	15418,782	1	1,9467825	0,0354028	4829,7044	3070,7077	1	1	1	770,81005	5,0801961			
18.1.2023 20:00	22779,332	35,090165	1	0,7520833	3,2871963	1	1	13662,224	1	1,908663	0,0672406	4866,8368	3028,5086	1	1	1	780,09696	8,8097028			
18.1.2023 21:00	7864,8758	174,49089	1	0,1433333	3,2873092	1	1	15977,58	1	1,7452508	0,0074481	4430,0478	3135,0822	1	1	1	773,52393	4,6971256			
18.1.2023 22:00	2210,0065	2,5534897	1	0	3,2875641	1	1	15199,997	1	1,7162044	0,0107131	4452,094	3129,8582	1	1	1	803,90585	4,1894595			
19.1.2023 0:00	2144,3131	2,1434879	1	0	3,2875275	1	1	13361,376	1	1,7645039	0,0064811	4417,7669	3123,5841	1	1	1	827,27664	3,8912224			
19.1.2023 1:00	2060,8077	2,14898	1	0	3,2871249	1	1	15189,365	1	1,7645208	0,0021293	4335,4678	3132,3229	1	1	1	818,83112	15,355004			
19.1.2023 2:00	22353,649	15,572506	1	0,6979167	3,2873558	1	1	16484,862	1	1,7645207	0,0023415	4306,6218	3151,309	1	1	1					

1612AKL0001									
KPA KHA									
SYÖTTÖ									
	1612-PPU0002	1619SRI0001	1612PPU0001	1619SRI0002	1619SRI0002	1619SRI0002	Paineliuotus		
	RLR VIRTAUS	HON ULOS	RLR VIRTAUS	HON ULOS~^1	HON ULOS	HON ULOS~^0	käynnissä		
	Nm3/h	Nm3/h	m3/h	Nm3/h	Nm3/h	Nm3/h	0/1		
Time	1612-FI-00324:av	1612-FC-00070:me	1619-FI-40573:av	1612-FC-00060:me	1619-QI-40490:av	1619-FI-40602:av	1619-QI-40590:av	Paineliuotus_ka y_1min	
29.11.2022 0:00	2979,822179	37,00087779	11055,20804		0	22,13844262	375,1825083	3,001291977	1
29.11.2022 1:00	2979,820666	36,99965708	10985,44478		0	26,14000925	379,6959033	2,961804755	1
29.11.2022 2:00	2980,844986	36,99962132	11292,48734		0	27,23952364	406,216573	2,888994444	1
29.11.2022 3:00	2979,235843	36,99962835	10937,67079		0	23,82677737	380,9410844	2,740989697	1
29.11.2022 4:00	2979,438139	36,68649017	10800,54874		0	23,93464015	375,9907707	2,765951386	1
29.11.2022 5:00	2979,381857	36,65059678	10878,29548		0	28,80873731	376,0717791	2,943586787	1
29.11.2022 6:00	2980,916352	36,97056116	11137,61783		0	31,08067697	414,3090965	3,06648113	1
29.11.2022 7:00	2979,235893	37,00042934	11099,5754		0	28,36217892	387,7720957	3,089945896	1
29.11.2022 8:00	2979,415874	37,0005613	10953,89314		0	31,88143576	381,2151253	3,137495174	1
29.11.2022 9:00	2977,003756	36,99898507	11212,68097		0	20,57600609	372,3314282	3,095066235	1
29.11.2022 10:00	2978,582883	36,99986679	11331,24125		0	17,93482521	375,1645359	2,416127267	1
29.11.2022 11:00	2980,548607	37,00005997	11378,90098		0	16,25354334	371,447799	2,08383127	1
29.11.2022 12:00	2979,131709	36,99900106	11478,57636		0	23,87138025	368,2209972	2,050351171	1
29.11.2022 13:00	2978,745629	37,18627205	11071,67192		0	18,83051252	368,1976424	1,95256867	1
29.11.2022 14:00	2978,398452	38,70372863	10992,52145		0	16,15537047	370,9376353	1,913023183	1
29.11.2022 15:00	2980,889846	36,74424634	10945,44038		0	30,82770489	372,755986	1,887474606	1
29.11.2022 16:00	2979,413213	36,99966339	11074,50785		0	28,97256977	370,6187902	1,881868677	1
29.11.2022 17:00	2978,315568	37,00030418	11445,39592		0	21,56183412	361,9312236	1,886369094	1
29.11.2022 18:00	2978,487453	36,99951614	11439,16859		0	26,59758913	357,1964924	1,916571977	1
29.11.2022 19:00	2978,496638	37,33950657	11437,36793		0	25,35470586	379,1460284	2,005386088	1
29.11.2022 20:00	2979,500807	37,500855	11369,05727		0	28,49994019	391,8042489	2,148546609	1
29.11.2022 21:00	2977,223406	37,49955547	11315,95043		0	30,91955536	365,1637628	2,274956904	1
29.11.2022 22:00	2979,362375	37,66478927	11318,10469		0	31,97383081	368,8603776	2,369499109	1
29.11.2022 23:00	2979,297199	37,69970034	11128,74792		0	32,915352	372,6437831	2,523605043	1
30.11.2022 0:00	2977,024962	37,48236471	11026,82172		0	26,8713684	411,6707589	2,673254333	1
30.11.2022 1:00	2978,596911	37,39935734	10856,6357		0	24,99120631	387,1324222	2,722551314	1
30.11.2022 2:00	2978,165731	37,34678737	10735,81176		0	27,85685556	377,1265388	2,742560078	1
30.11.2022 3:00	2978,091901	36,79242692	10921,47571		0	29,63642018	378,894086	2,800739316	1
30.11.2022 4:00	2979,681853	36,82253649	11019,12147		0	28,0464443	378,6330141	2,794699167	1
30.11.2022 5:00	2978,255138	37,26076028	11113,2745		0	20,79639137	413,7788652	2,85545919	1
30.11.2022 6:00	2979,697011	37,00023236	10923,58643		0	24,83037849	384,8548213	2,745698685	1
30.11.2022 7:00	2978,783013	36,99930242	10833,90254		0	32,16150937	378,5864551	2,809672336	1
30.11.2022 8:00	2978,916506	36,86564654	10584,0726		0	29,42789174	376,3832444	2,922895694	1
30.11.2022 9:00	2978,819092	36,0739459	10625,26976		0	23,62337893	375,5524167	2,465237525	1
30.11.2022 10:00	2977,496855	37,99857227	10684,47449		0	26,68526105	377,8187897	2,110330036	1
30.11.2022 11:00	2979,940086	38,00075433	10718,90901		0	22,28204572	373,0264279	2,096208803	1
30.11.2022 12:00	2979,057784	37,77227461	10689,49939		0	26,20212595	398,7146762	2,146659971	1
30.11.2022 13:00	2980,064361	37,70068479	10515,00669		0	32,57468925	389,3242099	2,365523402	1
30.11.2022 14:00	2980,036389	37,39755538	10563,07867		0	25,5030721	388,630991	2,594303864	1
30.11.2022 15:00	2977,792182	36,79924575	11053,02687		0	19,96235414	382,200282	2,76021363	1
30.11.2022 16:00	2979,415942	36,80477483	11232,1195		0	31,7626332	381,8549094	2,841367225	1
30.11.2022 17:00	2979,591539	37,06924849	11288,74309		0	27,04720776	382,5051188	2,980492774	1
30.11.2022 18:00	2979,57896	37,52975568	11283,25483		0	20,06525624	400,8298958	3,047100017	1
30.11.2022 19:00	2979,70793	37,69972543	10990,28224		0	32,0926908	383,1991664	3,119380618	1
30.11.2022 20:00	2979,7603	37,70024355	10814,13197		0	31,65614941	377,596876	3,182649536	1
30.11.2022 21:00	2979,709599	37,24504154	10799,80292		0	28,14998082	379,8654421	3,159675634	1
30.11.2022 22:00	2980,303354	36,99965922	10739,30788		0	23,50470133	381,0239019	3,295047108	1
30.11.2022 23:00	2977,542031	37,00897155	10610,17485		0	22,33916056	376,723613	3,475518326	1
21.12.2022 0:00	3226,268481	37,50186188	11093,8653		0	12,01795647	352,1497159	2,248259989	1
21.12.2022 1:00	3174,837049	35,54240572	11115,01777		0	8,97683076	348,256786	2,2099777	1
21.12.2022 2:00	3146,030554	36,4677033	10624,82295		0	10,42205321	345,2935138	2,196930915	1
21.12.2022 3:00	3145,536919	37,89873889	10905,24536		0	10,05625975	364,1519302	2,201660292	1
21.12.2022 4:00	3147,246556	37,99971912	11270,45833		0	13,05393559	352,9220986	2,19201632	1
21.12.2022 5:00	3146,745025	36,73434773	10770,41016		0	9,78603112	347,6342757	2,198962216	1
21.12.2022 6:00	3146,052439	37,11278614	10918,53939		0	14,70020232	340,3837247	2,116237338	1
21.12.2022 7:00	3186,938188	37,4997016	11249,43574		0	18,25753695	341,6357635	2,230449853	1
21.12.2022 8:00	3226,284122	37,49993598	11035,23434		0	12,00325106	345,707011	2,213597735	1
21.12.2022 9:00	3226,245171	37,19244446	NaN		0	13,77582993	363,6224182	2,321818487	1
21.12.2022 10:00	3225,726742	37,24905024	NaN		0	12,84260853	348,8885833	2,254672683	1
21.12.2022 11:00	3225,95704	38,4538329	NaN		0	9,327438755	348,4434979	2,261487012	1
21.12.2022 12:00	3225,453632	38,44421689	NaN		0	11,30433044	347,2159506	2,291689962	1
21.12.2022 13:00	3226,133724	37,33509142	NaN		0	12,81946119	349,7330871	2,344296729	1
21.12.2022 14:00	3226,117094	37,00042312	NaN		0	10,40093952	368,3080749	2,365081376	1
21.12.2022 15:00	3225,992534	37,62633828	NaN		0	9,04858985	358,867896	2,307719978	1
21.12.2022 16:00	3225,936574	38,00062094	NaN		0	10,1089392	351,5756452	2,305750209	1
21.12.2022 17:00	3225,065469	37,9985241	NaN		0	12,25382016	355,4220388	2,355367292	1
21.12.2022 18:00	3225,460363	37,99868857	NaN		0	12,18787864	364,501027	2,440278995	1
21.12.2022 19:00	3225,781285	38,00250699	NaN		0	10,68230362	367,3980867	2,468593763	1
21.12.2022 20:00	3225,231194	37,99859689	NaN		0	10,65434074	365,0095418	2,417142713	1
21.12.2022 21:00	3224,95446	38,00026679	NaN		0	10,42680843	354,0444437	2,452098187	1
21.12.2022 22:00	3224,762923	36,5951373	NaN		0	10,65818634	371,2980024	2,552628768	1
21.12.2022 23:00	3224,175488	37,06054538	NaN		0	10,78528645	363,3705957	2,577221446	1

	1629SRI0001 HON ULOS mgC/m3	1629SRI0001 HON ULOS~*O Nm3/h	1629SRI0001 PUHALLIN STATUS	1629SRI0002 HON ULOS~*O Nm3/h	NISX KAASUP. PUH. STATUS	CoSX KAASUP. PUH. STATUS	1629SRI0002 HON ULOS mgC/m3	IMP SX käynnissä 0/1	COS SX käynnissä 0/1	NIS_SX_käynni ssä 0/1	1629SRI0003 HON ULOS mgC/m3	1629SRI0002 HON ULOS~*1 Nm3/h
Time	1629-QX- 41406.av	1629-FC- 41407.me	1629PUH0001- M1.ins	1629-FC- 41409.me	1629PUH0003- M1.ins	1629PUH0002- M1.ins	1629-QX- 41408.av	IMP_SX_kay_1 min	COS_SX_kay_1 min	NIS_SX_kay_1 min	1629-QX- 41410.av	1629-FC- 41411.me
17.1.2023 0:00	105,5264884	250,0404414	1	250,0565513	1	1	1,734982723	1	1	1	410,6637125	349,6243407
17.1.2023 1:00	105,0858936	250,0747513	1	250,0627163	1	1	1,782858089	1	1	1	610,6673387	349,7629477
17.1.2023 2:00	110,039329	250,0074725	1	249,9820102	1	1	1,812611113	1	1	0,95	590,637464	350,0714554
17.1.2023 3:00	112,8254943	250,0636555	1	250,0114131	1	1	1,840294342	1	1	1	614,5022895	349,8782085
17.1.2023 4:00	114,2950856	250,0214365	1	249,8832562	1	1	1,807559191	1	1	1	566,3549079	350,0951989
17.1.2023 5:00	116,8338892	250,0299389	1	250,0005135	1	1	1,822478062	1	1	1	417,7768706	349,7293243
17.1.2023 6:00	116,7367236	250,1488289	1	250,0454104	1	1	1,874969349	1	1	1	468,6334172	349,9757266
17.1.2023 7:00	117,4615754	249,8683256	1	250,0552794	1	1	1,865314823	1	1	1	443,9716361	349,5835178
17.1.2023 8:00	120,796702	250,0396834	1	250,0546104	1	1	1,866525576	1	1	1	479,1744781	349,8782085
17.1.2023 9:00	123,7003039	250,0215012	1	250,1097085	1	1	1,873596087	1	1	1	529,3364888	350,1705239
17.1.2023 10:00	126,3159515	249,992078	1	249,8871419	1	1	1,842929033	1	1	1	457,3092401	350,2574194
17.1.2023 11:00	128,2463949	249,8490573	1	249,9573968	1	1	1,834441828	1	1	1	364,0175385	349,9891301
17.1.2023 12:00	130,0748239	250,1929268	1	250,0115787	1	1	1,817152094	1	1	1	266,7606432	350,1087941
17.1.2023 13:00	131,3520545	249,7845374	1	250,0069109	1	1	1,749659268	1	1	1	261,0751337	350,3190182
17.1.2023 14:00	132,5704027	250,4611821	1	249,982297	1	1	1,626737666	1	1	1	279,1610812	349,8188744
17.1.2023 15:00	133,9112131	249,9301981	1	249,9593037	1	1	1,389861311	1	1	1	377,4148069	350,2996048
17.1.2023 16:00	135,0864801	249,9025127	1	249,83538	1	1	1,353948185	1	1	1	254,8980158	349,7933634
17.1.2023 17:00	137,1869039	249,8697245	1	250,1005057	1	1	1,2429015	1	1	1	48,89060341	349,951764
17.1.2023 18:00	138,6830705	250,0656772	1	249,9845321	1	1	1,185426416	1	1	1	22,07468125	349,951094
17.1.2023 19:00	135,9541419	250,0479906	1	249,8780121	1	1	1,134024687	1	1	1	16,95913815	349,275757
17.1.2023 20:00	134,1475555	249,6743395	1	249,8781038	1	1	1,081327883	1	1	1	14,40553629	350,0473945
17.1.2023 21:00	136,2921468	250,4800413	1	249,9806671	1	1	1,120486369	1	1	1	13,79479268	349,8071148
17.1.2023 22:00	138,6195764	249,6124855	1	249,9390699	1	1	1,13625498	1	1	1	13,14582678	350,0527658
17.1.2023 23:00	139,6240111	250,2548102	1	250,0124014	1	1	1,19314441	1	1	1	12,49041404	350,1050898
18.1.2023 0:00	140,1415376	250,0866042	1	250,031715	1	1	1,166982632	1	1	1	12,54239091	350,2561627
18.1.2023 1:00	134,5180713	250,1379422	1	250,0080149	1	1	1,20187015	1	1	1	12,44581892	350,0463582
18.1.2023 2:00	128,2133773	249,8157981	1	249,9221898	1	1	1,174842963	1	1	1	12,71482797	350,1463617
18.1.2023 3:00	126,2652996	249,9287073	1	250,0870177	1	1	1,098336427	1	1	1	12,23983213	350,5013967
18.1.2023 4:00	133,8437922	250,2089293	1	250,0750432	1	1	1,174871625	1	1	1	11,9744475	349,5905749
18.1.2023 5:00	138,4475255	249,9394983	1	249,9120175	1	1	1,250537173	1	1	0,983333333	13,03528802	349,9427442
18.1.2023 6:00	143,7164237	249,9775774	1	249,9895	1	1	1,317152909	1	1	1	12,51565615	349,7927589
18.1.2023 7:00	147,8307029	249,5075736	1	249,9887805	1	1	1,30109686	1	1	1	12,42559079	349,6013411
18.1.2023 8:00	150,6382262	250,0246725	1	250,0625152	1	1	1,385233842	1	1	1	13,2553944	350,0238758
18.1.2023 9:00	151,9219754	250,5388811	1	249,9803533	1	1	1,444541485	1	1	1	14,09758279	349,8545407
18.1.2023 10:00	153,5637903	249,3717906	1	249,6935965	1	1	1,595643612	1	1	0,983333333	13,33139979	349,4428163
18.1.2023 11:00	154,7026453	250,076179	1	250,0394975	1	1	1,694693383	1	1	1	8,676919729	349,6160298
18.1.2023 12:00	154,6652773	250,123825	1	250,149353	1	1	1,867079691	1	1	1	3,974902034	350,1180975
18.1.2023 13:00	150,4855882	249,681741	1	249,7564525	1	1	1,849397694	1	1	1	15,32050273	348,9032999
18.1.2023 14:00	149,529873	249,7965534	1	250,0393692	1	1	1,864278626	1	1	1	62,99405279	350,1011275
18.1.2023 15:00	149,8822786	250,1717311	1	250,046764	1	1	2,007707092	1	1	1	132,834215	350,3763091
18.1.2023 16:00	149,1048457	250,1885158	1	249,8788233	1	1	2,045527609	1	1	1	166,4446391	350,258803
18.1.2023 17:00	146,165783	249,4629334	1	249,9821975	1	1	2,054473881	1	1	1	73,57224466	350,4870123
18.1.2023 18:00	142,056218	250,3593009	1	249,9412189	1	1	2,063413166	1	1	1	23,4276652	350,2573334
18.1.2023 19:00	124,4483588	249,6000621	1	250,0724434	1	1	2,058214668	1	1	1	125,3239607	349,7014412
18.1.2023 20:00	106,2832862	250,1087372	1	250,0137116	1	1	2,064310385	1	1	1	32,25132177	350,1878842
18.1.2023 21:00	99,86999232	250,0576962	1	250,1423911	1	1	2,0727474361	1	1	1	24,10825866	350,3622519
18.1.2023 22:00	102,7261533	249,5780294	1	249,7659931	1	1	2,040734061	1	1	1	45,52406833	349,5490594
18.1.2023 23:00	108,7280117	250,2774977	1	250,1692686	1	1	2,043714156	1	1	1	53,18185958	350,3644532