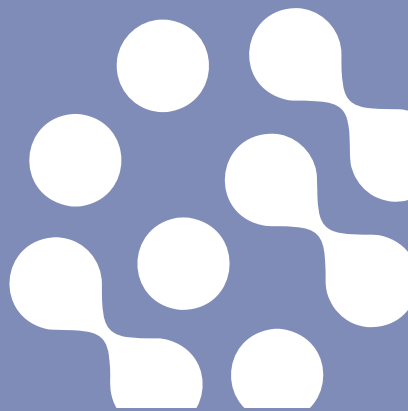




Environment Testing

Eurofins Nab Labs Oy
29.2.2024

TERRAFAME OY ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023



TERRAFAME OY, ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Sisällysluettelo

1.	YHTEENVETO	1
2.	SUORITETUT MITTAUKSET	2
2.1	MALMINKÄSITTELY.....	2
2.2	METALLIEN TALTEENOTTO.....	2
2.3	AKKUKEMIKAALITEHDAS.....	3
3.	MITTAUSMENETELMÄT	4
4.	YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU	7
4.1	MALMINKÄSITTELY.....	7
4.2	METALLIEN TALTEENOTTO.....	7
4.3	AKKUKEMIKAALITEHDAS.....	9
4.3.1	<i>Kertapäästömittaukset</i>	9
4.3.2	<i>Vertailumittaukset</i>	13

LIITTEET

Liite 1. Raportti 23R193, malminkäsittelyn ilmapäästömittaukset 15.-16.5.2023 ja 22.5.2023

Liite 2. Raportti 23R172, akkukemikaalitehtaan mittaukset 24.-28.4.2023 ja 2.-4.5.2023

Liite 3. Raportti 23R266, metallien talteenoton mittaukset 1.-3.8.2023

Liite 4 Raportti 23R282, akkukemikaalitehtaan mittaukset 15.-16.8.2023 ja 21.-24.8.2023

Liite 5 Raportti 23R311, akkukemikaalitehtaan mittaukset 18.-19.9.2023

Liite 6 Raportti 23R324, metallien talteenoton mittaukset 3.-4.10.2023

Liite 7 Raportti 24R119, akkukemikaalitehtaan mittaukset 9.-10.1.2024, 15.-17.1.2024 ja 22.-24.1.2023

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 tarkkailua on vuonna 2023 toteutettu Ramboll Finland Oy:n 18.12.2019 (täydennetty 26.5.2020) laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti, sekä akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaisesti. Tässä tarkkailuraportissa esitellään vuoden 2023 ilmapäästömittausten tulokset verraten niitä edellisiin mittaustuloksiin. Uusi tarkkailuohjelma on laadittu ja saanut hyväksynnän vuonna 2023. Uusi tarkkailuohjelma otetaan käyttöön vuoden 2024 alusta.

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta malmin käsittelyn, metallien talteenoton sekä akkukemikaalitehtaan ilmapäästömittaukset. Metallien talteenoton ilmapäästömittauksissa selvitettiin poistokaasujen SO₂- ja rikkivetypitoisuudet ja -päästöt. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvot sekä malminkäsittelyn raja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 raja-arvoihin. Lisäksi on sovellettu lupapäätöksen Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 mukaisia raja-arvoja. Akkukemikaalitehtaan mittauksissa mitattiin poistokaasujen hiukkas-, raskasmetalli- ja TVOC-pitoisuudet. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päiväty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin.

Malminkäsittelyn poistokaasujen hiukkaspitoisuudet olivat alle raja-arvon.

Metallien talteenoton poistokaasujen raskasmetalli- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvon. Mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus (TRS), joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

Akkukemikaalitehtaan vuoden 2023 mittauksissa kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet ylittivät raja-arvot molemmilla mittauskierroksilla. Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon ensimmäisellä mittauskierroksella elokuussa 2023. Nikkeli-sulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon molemmilla mittauskierroksilla ja poistokaasun raskasmetallipitoisuus oli yli raja-arvon mittauskierrosten ensimmäisten jaksojen osalta. Paineliuotuksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon tammikuun 2024 mittauksissa ja hiukkaspitoisuus raudanpoiston jälkeen ylitti raja-arvon elokuun mittauksissa.

Nikkeliuuton TVOC-pitoisuus ylitti raja-arvon huhtikuun mittauksissa.

Nikkeli-, koboltti- ja epäpuhtausuuton kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille TVOC- mittauksille tehtiin vertailut. Kalibroitiefunktio määritettiin kobolttiuuton TVOC-mittaukselle (Taulukko 4-6) ja sitä voi käyttää kalibroitiefunktion voimassaoloalueella. Laitoksen kiinteästi asennetun TVOC-mittauksen mittaustulos oli yhtenevä vertailumittaajan mittauksen kanssa

Nikkeliuuton pitoisuudet olivat korkeat suhteessa raja-arvoon, joten sille ei määritetty QAL2-funktiota. Suositellaan vertailun uusimista pitoisuuksien ollessa alhaisemmat.

Epäpuhtausuutossa pitoisuudet olivat alle epävarmuuskriteerin (30 % päästöraja-arvosta). Koska pitoisuudet olivat alhaiset, ei kalibroitiefunktion käyttö ole tarpeellista. Tällöin funktiona voidaan käyttää $y = x$. Laitoksen kiinteästi asennetun TVOC-mittauksen mittaustulos oli yhtenevä vertailumittaajan mittauksen kanssa.

2. SUORITETUT MITTAUKSET

2.1 Malminkäsittely

Murskan ilmapäästömittaukset tehtiin 15.-16.5.2023 ja 22.5.2023. Kohteiden poistokaasuista mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa. Jaksottaisia hiukkasnäytteitä otettiin 3 kpl 60 min näytettä/kohde.

Karkeamurska

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 820 mm, Eurofins mitannut) maantasolla ulkona. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Seulahalli

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 2500 mm, Eurofins laskenut ympärysmitan perusteella) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Hienomurska 1

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1800 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Hienomurska 2

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1000 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Agglomerointi

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1420 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

2.2 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 1.-3.8.2023 ja 3.-4.10.2023. Ilmapäästömittauksissa mitattiin TRS- ja SO₂-pitoisuudet sekä lämpötila jatkuvatoimisesti. Jaksottaisesti mitattiin H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Elokuun mittauskierroksen yhteydessä mitattiin lisäksi raskasmetallipitoisuudet. Jaksottaisia H₂S-näytteitä otettiin 3 kpl 30-60 min näytettä /kohde. Jaksottaisia raskasmetallinäytteitä otettiin 3 kpl 60 min näytettä /kohde. Tarkkailusuunnitelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet:

1) Saostuslinjat 1 & 2 (H₂S imeytys)

Mittauspaikka sijaitsee vaakakanavassa (Ø 260 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohdetta ei mitattu v. 2023. Höngät johdetaan valtaosan ajasta varastosäiliön hönkien yhteyteen

2) Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

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. 2023. Ei ollut käytössä mittauksen aikana.

7) Neutralointireaktorin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 530 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset. Kohdetta ei mitattu v. 2023. Ei ollut käytössä mittauksen aikana.

8) Kaskadipesurit

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

2.3 Akkukemikaalitehdas

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 24.-28.4.2023, 2.-4.5.2023, 15.-16.8.2023, 21.-24.8.2023, 18.-19.9.2023, 9.-10.1.2024, 15.-17.1.2024 ja 22.-24.1.2024. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jatkuvat mittaukset TVOC-ilmapäästömittaukset tehtiin uuttoalueen kohteista. Jaksottaisen hiukkasnäytteenoton kesto oli noin 30 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jaksottaisen raskasmetallinäytteenoton kesto oli 1 h ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Laitoksen kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille TVOC-mittauksille tehtiin QAL2-laajuiset (3 pv/kohde) vertailumittaukset. Mittaukset tehtiin seuraavista kohteista:

Nikkelisulfaatin pakkaus

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

Koboltisulfaatin pakkaus

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

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Koboltisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

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.

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

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

Uuttohallin ilmanpoisto

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

3. MITTAUSMENETELMÄT

Eurofins Nab Labs Oy päästömittaustestilaboratorio 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 ja Taulukko 3-2) mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Taulukko 3-1. Jatkuvatoimiset menetelmät.

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr.kaasu
SO₂ *	MLT100 laite 2883 (mittaukset 8/2023) Environnement AF22M laite 1495 (mittaukset 10/2023)	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	155 ppm ± 1 % Nro 229 (08/2023) 148 ppm ± 1 % Nro 269 (10/2023)
TRS *	mittaukset 08/2023: Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxycon Model 8775A konvertteri mittaukset 10/2023: Monitor Europe 9850 B, laite 237 Environnement SA CTRS nro 101	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea/kuiva	sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	155 ppm ± 1 % Nro 229 (08/2023) 148 ppm ± 1 % Nro 269 (10/2023)
TVOC * Epäpuh.uutto Co-uutto 04-05/2023	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm Akkreditointi ei koske < 1 mgC/m ³ n tuloksia	kostea	EN 12619:2013	14,77 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 2 % nro 205 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240
TVOC* uuton ilman- vaihto 04-05/2023	Testa 2010	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619:2013	15,2 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 239 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240
TVOC* Ni-uutto 04-05/2023	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619:2013	15,2 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 239 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240
TVOC * 09/2023	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619:2013	15,4 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 231 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ 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	Analyysi
Kosteus *		1 – 100 %		SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H₂S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittäjä on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittäjä riippuu kerätystä näytekaasumäärästä.	Kadmiumasetatiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapisteet ok	
Hiukkaset * murska, uuton poistokaasu	Sick Gravimat Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuusdet osittain alle akkr. päät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	PTFE (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Mittapisteet ok	
Raskasmetallit As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittäjä riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen".	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039

4. YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Malminkäsittely

Kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 15.-16.5.2023 ja 22.5.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuuDET ja päästöt. Taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty yhteenveto tuloksista ja vertailu aiempiin mittaustuloksiin.

Taulukko 4-1. Yhteenveto vuoden 2023 mittaustuloksista ja vertailu ympäristölupapäätösten Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 mukaiseen raja-arvoon sekä aiempiin tuloksiin.

Kohde	Hiukkaset * 2023 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset * 2020 Raja-arvo 5 mg/m ³
Karkeamurska	0,3 ± 0,4	0,6 ± 0,7
Seulahalli	1,0 ± 0,2	0,6 ± 0,5
Hienomurska 1	0,7 ± 0,4	1,4 ± 0,5
Hienomurska 2	0,4 ± 0,3	0,7 ± 0,7
Agglomerointi	0,2 ± 0,3	0,3 ± 0,4

*) 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.

Mitatut hiukkaspitoisuudet olivat alle raja-arvon ja samaa luokkaa aiempien mittaustulosten kanssa.

4.2 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 1.-3.8.2023 ja 3.-4.10.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Elokuun mittauksissa mitattiin lisäksi jaksottaisesti raskasmetallipitoisuudet. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Metallien talteenoton elokuun ja lokakuun 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 4-2) on esitetty yhteenveto tuloksista.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Taulukko 4-2. Yhteenveto vuosien 2022-2023 mittaustuloksista ja vertailu ympäristölupien Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 ja Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 mukaisiin raja-arvoihin sekä aiempiin tuloksiin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella

Kohde	SO ₂ *	H ₂ S Raja-arvo 30 mg/m ³	TRS * laskettu rikkivetynä	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1,0 mg/m ³
2) Varastosäiliöt 06/22	< 2	< 2	10 ± 5	
2) Varastosäiliöt 11/22	17 ± 7	6 ± 4	5 ± 4	0,024 ± 0,010
2) Varastosäiliöt 08/23	6 ± 11	6 ± 4	7 ± 4	0,003 ± 0,001
2) Varastosäiliöt 10/23	< 2	7 ± 3	14 ± 4	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 06/22	< 2	< 2	2 ± 5	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 11/22	12 ± 6	12 ± 4 ⁽¹⁾	< 2	0,142 ± 0,055
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 08/23	28 ± 5	2 ± 1 ⁽¹⁾	3 ± 5	0,026 ± 0,011
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 10/23	< 2	< 1,4	< 2	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 06/22	< 2	< 2	< 2	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 11/22	19 ± 6	8 ⁽¹⁾	2 ± 5	0,013 ± 0,006
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 08/23	68 ± 10	9 ± 3	14 ± 6	0,047 ± 0,018
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 10/23	< 2	1,6 ± 2,0	< 2	
5) Sakeuttimet 06/22	< 3	< 2	2 ± 5	
5) Sakeuttimet 11/22	6 ± 6	< 6	1 ± 5	0,017 ± 0,007
5) Sakeuttimet 08/23	< 3	< 2	2 ± 5	0,010 ± 0,004
5) Sakeuttimet 10/23	< 3	< 1,6	3 ± 5	
8) Kaskadipesurit 06/22	< 2	< 2	< 2	
8) Kaskadipesurit 11/22	< 2	< 2	< 2	0,008 ± 0,004
8) Kaskadipesurit 08/23	< 2	< 1	< 2	0,018 ± 0,008
8) Kaskadipesurit 10/23	< 2	< 1,6	< 2	

*) 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.

¹⁾ Osa näytteistä alle määrittysrajan, keskiarvon laskennassa on käytetty määrittysrajapitoisuutta. Epävarmuutta ei ole ilmoitettu pitoisuuksille, jotka alle määrittysrajan

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

Mitatut raskasmetalli- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvon. SO₂-pitoisuutta mitattiin elokuun 2023 mittauksissa voimassa olevan tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Terrafamen nykyisessä ympäristöluvassa (Nro 87/2022 Dnro PSAVI/2461/2017 20.6.2022) ei ole määritelty SO₂ pitoisuudelle raja-arvoa. Lokakuussa tehdyissä mittauksissa mitattiin uudelleen vielä nauhasuotimelta ja varastosäiliöltä SO₂ pitoisuudet ja mitatut pitoisuudet olivat alle määrittäysrajan.

Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus (TRS), joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

4.3 Akkukemikaalitehdas

4.3.1 Kertapäästömittaukset

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 24.-28.4.2023, 2.-4.5.2023, 15.-16.8.2023, 21.-24.8.2023, 18.-19.9.2023, 9.-10.1.2024, 15.-17.1.2024 ja 22.-24.1.2024. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jatkuvatoimiset TVOC-ilmapäästömittaukset tehtiin uuttoalueen kohteista. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli noin 30 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Laitoksen kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille TVOC-mittauksille tehtiin QAL2-laajuiset (3 pv/kohde) vertailumittaukset. Taulukoissa (Taulukko 4-3, Taulukko 4-4 ja Taulukko 4-5) on esitetty yhteenveto tuloksista.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Taulukko 4-3. Yhteenveto vuosien 2022-2023 hiukkasmittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päiväty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella

Kohde	Hiukkaset*		Hiukkaset*	
	06/2022	12/2022	04/2023 & 08/2023	09/2023 & 01/2024
	Raja-arvo 5 mg/m ³	Raja-arvo 5 mg/m ³	Raja-arvo 5 mg/m ³	Raja-arvo 5 mg/m ³
Ammoniumsulfaatin kiteytys		9,9 ± 1,7	6,0 ± 2,6	2,1 ± 2,6
		6,4 ± 1,7	7,2 ± 2,2	4,0 ± 1,8
		15,8 ± 1,8	5,5 ± 2,6	5,4 ± 1,4
		11,9 ± 1,8	5,3 ± 3,0	3,8 ± 1,7
		7,1 ± 1,9		
Nikkelisulfaatin kiteytys	136,1 ± 13,6	85,7 ± 10,3	40,3 ± 4,8	12,6 ± 1,7
	206,9 ± 20,7	70,3 ± 8,4	35,8 ± 4,3	6,3 ± 3,1
	52,9 ± 5,3	102,4 ± 12,3		11,5 ± 1,8
		73,3 ± 8,8		
		57,7 ± 6,9		
Kobolttisulfaatin kiteytys	14,2 ± 0,9	7,9 ± 1,3	25,1 ± 3,0	25,5 ± 1,6
	7,1 ± 0,9	8,7 ± 1,6	45,7 ± 5,5	6,7 ± 1,6
	9,5 ± 0,9	13,7 ± 1,3	76,6 ± 9,2	8,1 ± 0,9
		6,6 ± 1,6		
		8,3 ± 1,3		
Nikkeliutto	1,8 ± 1,4	0,2 ± 0,2	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,0
	1,0 ± 1,5	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,1	0,0 ± 0,0
	0,9 ± 1,4	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,2 ± 0,2
Kobolttiutto	6,1 ± 1,3	0,4 ± 0,4	0,1 ± 0,1	0,0 ± 0,0
	2,2 ± 1,1	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,1	0,0 ± 0,0
	3,4 ± 1,2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
Epäpuhtausutto	2,0 ± 1,1	0,9 ± 0,8	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
	2,3 ± 1,2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
	1,3 ± 1,2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,2 ± 0,2
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,9 ± 1,1	6,4 ± 1,7	2,6 ± 3,3	1,3 ± 2,7
	1,2 ± 1,2	4,3 ± 2,3	3,2 ± 2,7	2,8 ± 2,7
	0,0 ± 1,1	5,6 ± 2,9	3,1 ± 2,7	2,8 ± 2,7
		3,2 ± 2,6		
		6,1 ± 2,9		
Kobolttisulfaatin pakkaus	0,0 ± 0,0	4,8 ± 2,2	1,8 ± 2,9	2,8 ± 3,8
	0,0 ± 0,0	3,7 ± 2,5	3,4 ± 2,9	1,1 ± 3,8
	0,6 ± 0,7	4,1 ± 3,0	3,3 ± 2,9	1,9 ± 3,8
		3,7 ± 2,9		
		3,1 ± 2,9		
Paineliuotus pitoisuus kosteassa kaasussa 12/2022 ->	29,1 ± 4,1	5,0 ± 0,5	2,3	6,0 ± 0,4
	39,6 ± 4,8	3,4 ± 0,5	0,7	7,2 ± 0,5
	30,3 ± 5,5	1,8 ± 0,2	0,4	6,9 ± 0,5
		2,6 ± 0,3	suodattimet kastuneet, raportoitu sondihuuhteen perusteella	
		2,2 ± 0,3		
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	6,2 ± 1,5	1,5 ± 1,0	15,2 ± 4,4	1,9 ± 1,2
	6,2 ± 1,5	0,7 ± 1,0	7,9 ± 3,1	1,4 ± 1,2
	5,9 ± 2,1	4,0 ± 1,8	6,6 ± 3,1	1,3 ± 1,2
		0,3 ± 1,0		

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

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Taulukko 4-4. Yhteenvedo vuosien 2022-2023 raskasmetallien mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päivätty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella.

Kohde	Raskasmetallit	Raskasmetallit	Raskasmetallit	Raskasmetallit
	As, Co, Cu, Ni, Zn, U	As, Co, Cu, Ni, Zn, U	As, Co, Cu, Ni, Zn, U	As, Co, Cu, Ni, Zn, U
	06/2022	12/2022	04/2023 & 08/2023	09/2023 & 01/2024
	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³
Ammoniumsulfaatin kiteytys		0,112 ± 0,044	0,048 ± 0,019	0,022 ± 0,008
		0,015 ± 0,005	0,022 ± 0,008	0,007 ± 0,003
		0,044 ± 0,016	0,079 ± 0,032	0,003 ± 0,001
Nikkelisulfaatin kiteytys	4,4 ± 1,3	22,5 ± 6,8	7,4 ± 2,3	3,6 ± 1,1
	8,9 ± 2,7	20,8 ± 6,3	0,6 ± 0,2	0,3 ± 0,1
	0,9 ± 0,3	16,4 ± 5,0		0,5 ± 0,1
Koboltisulfaatin kiteytys	29,8 ± 12,0	0,580 ± 0,232	10,0 ± 4	5,0 ± 2,0
	1,0 ± 0,4	1,292 ± 0,519	4,7 ± 1,9	2,3 ± 0,9
	7,9 ± 3,2	1,251 ± 0,502	19,2 ± 7,7	2,3 ± 0,9
Nikkeliuutto	0,005 ± 0,002	0,018 ± 0,007	0,012 ± 0,004	< 0,012
	0,008 ± 0,004	0,033 ± 0,013	0,002 ± 0,001	< 0,012
	0,052 ± 0,020	0,013 ± 0,005	0,002 ± 0,001	< 0,012
Kobolttiuutto	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0,0064 ± 0,0024	< 0,013
	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0,0015 ± 0,0005	0,0173 ± 0,0080
	0,024 ± 0,009	0,175 ± 0,064	0,0009 ± 0,0003	< 0,013
Epäpuhtausuutto	0,003 ± 0,001	0,247 ± 0,092	0,004 ± 0,001	0,002 ± 0,001
	0,002 ± 0,001	0,175 ± 0,063	0,004 ± 0,001	< 0,012
	0,018 ± 0,007	0,000 ± 0,000	0,002 ± 0,001	< 0,013
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,001 ± 0,001	0,139 ± 0,054	0,007 ± 0,003	0,058 ± 0,02
	0,006 ± 0,002	0,039 ± 0,014	0,014 ± 0,006	0,037 ± 0,015
	0,000 ± 0,000	0,054 ± 0,018	0,019 ± 0,008	0,027 ± 0,009
Koboltisulfaatin pakkaus	0,002 ± 0,001	0,059 ± 0,023	0,024 ± 0,010	0,025 ± 0,010
	0,010 ± 0,003	0,165 ± 0,066	0,014 ± 0,005	0,026 ± 0,013
	1,760 ± 0,702	0,081 ± 0,001	0,009 ± 0,004	0,027 ± 0,011
Paineliuotus pitoisuus kosteassa kaasussa 12/2022 ->	2,193 ± 0,674	0,450 ± 0,120	0,364 ± 0,103	0,272 ± 0,222
	1,997 ± 0,618	0,392 ± 0,100	0,543 ± 0,106	0,215 ± 0,089
	2,244 ± 0,682	0,389 ± 0,098	0,455 ± 0,105	0,214 ± 0,071
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	0,026 ± 0,009	0,009 ± 0,003	0,002 ± 0,001	0,002 ± 0,001
	0,011 ± 0,005	0,008 ± 0,002	0,000 ± 0,000	0,002 ± 0,001
	0,005 ± 0,002	0,008 ± 0,003	0,005 ± 0,002	0,002 ± 0,001

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

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

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2023

Taulukko 4-5. Yhteenveto vuosien 2022-2023 TVOC-mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päivätty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella.

Kohde	TVOC*	TVOC*	TVOC*	TVOC*
	06/2022 Raja-arvo 10 mgC/m ³	12/2022 Raja-arvo 10 mgC/m ³	04/2023 Raja-arvo 10 mgC/m ³	09/2023 Raja-arvo 10 mgC/m ³
Nikkeliuutto	384 ± 39	1600 ± 161	31 ± 4	
Kobolttiuutto	2 ± 1	4 ± 2	6 ± 2	
Epäpuhtausuutto	2 ± 1	172 ± 16	< 1	
Uuttohallin ilmanpoisto	5 ± 1		3 ± 1	4 ± 2

*) 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.

Akkukemikaalitehtaan vuoden 2023 mittauksissa kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet ylittivät raja-arvot molemmilla mittauskierroksilla. Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon ensimmäisellä mittauskierroksella elokuussa 2023. Nikkellisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon molemmilla mittauskierroksilla ja poistokaasun raskasmetallipitoisuus oli yli raja-arvon mittauskierrosten ensimmäisten jaksojen osalta. Paineliuotuksen poistokaasun hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon tammikuun 2024 mittauksissa ja hiukkaspitoisuus raudanpoiston jälkeen ylitti raja-arvon elokuun mittauksissa.

Nikkeliuuton TVOC-pitoisuus ylitti raja-arvon huhtikuun mittauksissa. TVOC-mittaukset tehtiin vuonna 2022 kaksi kertaa. Vuoden 2023 TVOC-mittaukset tehtiin luvan Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 mukaan vertailumittauksina kerran vuoden 2023 aikana.

4.3.2 Vertailumittaukset

Nikkeli-, koboltti- ja epäpuhtausuuton kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille TVOC- mittauksille tehtiin vertailut. Kalibrointifunktio määritettiin kobolttiuton TVOC-mittaukselle (Taulukko 4-6) ja sitä voi käyttää kalibrointifunktion voimassaoloalueella. Laitoksen kiinteästi asennetun TVOC-mittauksen mittaustulos oli yhtenevä vertailumittaajan mittauksen kanssa

Nikkeliuuton pitoisuudet olivat korkeat suhteessa raja-arvoon, joten sille ei määritetty QAL2-funktiota. Suositellaan vertailun uusimista pitoisuuksien ollessa alhaisemmat.

Epäpuhtausuutossa pitoisuudet olivat alle epävarmuuskriteerin (30 % päästöraja-arvosta). Koska pitoisuudet olivat alhaiset, ei kalibrointifunktion käyttö ole tarpeellista. Tällöin funktiona voidaan käyttää $y = x$. Laitoksen kiinteästi asennetun TVOC-mittauksen mittaustulos oli yhtenevä vertailumittaajan mittauksen kanssa.

Taulukko 4-6. Uuttoalueen TVOC-vertailumittaukset 2023

Kohde	Kalibrointifunktio		Kalibrointifunktion voimassaoloalue / Huom!	Min – Max pitoisuus QAL2 vertailun aikana (Eurofins mittaus)
	Kulmak. β	Vakio α		
Nikkeliuutto	-	-	Kalibrointifunktiota ei määritetty, pitoisuustaso korkea suhteessa päästöraja-arvoon	11 - 57 mgC/m ³ n
Kobolttiuutto	1,62	1,48	0 – 9 mgC/m ³ n	3 – 8 mgC/m ³ n
Epäpuhtausuutto	1,00	0	Kalibrointifunktiota ei määritetty, pitoisuus alle epävarmuuskriteerin	0,8 – 1,4 mgC/m ³ n

TERRAFAME OY**MALMINKÄSITTELY
MURSKAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
15.-16.5.2023 JA 22.5.2023**

JAKELU
Mervi Pienimäki, 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

Sisällys

1	Yleistä	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	6
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 147979

Laskenut: Tatu Soikkeli
TatuSoikkeli@eurofins.fi

Tarkastanut: Miia Perälä
miiaperala@eurofins.fi

Raportti: Malminkäsittely, Murskan ilmapäästömittaukset 15.-16.5.2023 ja 22.5.2023

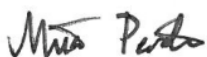
Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKKO
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT

Toimenpiteet: Mitatut hiukkaspitoisuudet alittavat tarkkailuohjelmassa esitetyt raja-arvot. Yhteenveto tuloksista ja vertailu luparaja-arvoon:

Kohde	Hiukkaspitoisuus	Luparaja-arvo
Karkeamurska	0,3 ± 0,4 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n
Seulahalli	1,0 ± 0,2 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n
Hienomurska 1	0,7 ± 0,4 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n
Hienomurska 2	0,4 ± 0,3 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n
Agglomerointi	0,2 ± 0,3 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n

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

Eurofins Nab Labs Oy, 13.6.2023



Miia Perälä
Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta malminkäsittelyn murskan ilmapäästömittaukset 15.-16.5.2023 ja 22.5.2023.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Mervi Pienimäki ja osaston käyttöhenkilökunta.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ari Lehtola, Christian Veronese ja Arttu Myllymäki. Tulosten laskennasta vastasi Tatu Soikkeli. Raportin on koontanut Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

Kohteiden poistokaasuista mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa. Jaksottaisia hiukkasnäytteitä otettiin 3 kpl 60 min näytettä/kohde. Mittaustulokset on esitetty liitteen 1 koontitaulukossa ja hiukkasmittausten laskennat on esitetty liitteessä 2.

Karkeamurska

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 820 mm, Eurofins mitannut) maantasolla ulkona. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Seulahalli

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 2500 mm, Eurofins laskenut ympärysmitan perusteella) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Hienomurska 1

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1800 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Hienomurska 2

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1000 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Agglomerointi

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1420 mm, Eurofins mitannut) hoitotasolla ulkona piipussa. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 1. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyssi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 267 (agglomerointi, hienomurska 1 ja 2) ja laite 256 (seulahäili, karkeamurska)	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain alle akkr. pät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	Kvartsi Munk-tell MK 360 (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttäolosuhteet ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Poikkeama: Hienomurska1&2: mittaukset tehty 1 yhteestä, toinen yhdessä joko jumissa tai saavuttamattomissa hoitotasolta	Laskenta liite 2
Kosteus*	Gravimetrinen	1-100%		Kosteus: SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		Virtaus: SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	

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.

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
MALMINKÄSITTELY
MURSKAUS

Kohde		Karkeamurska	Seulahalli	Hienomurska 1	Hienomurska 2	Agglomerointi
PVM		22.05.2023	16.05.2023	16.05.2023	16.05.2023	15.05.2023
KLO		13:16-16:22	18:32-21:48	9:16-12:35	14:09-17:25	16:32-19:45
Poistokaasun nopeus *	m/s	9,6	10,6	10,3	11,4	16,6
Poistokaasun tilavuusvirta (kuiva, NTP)	m ³ /s	4,7	46,2	23,2	7,9	23,1
	m ³ /h	16 950	166 150	83 510	28 480	83 180
Poistokaasun tilavuusvirta (tositiil.)	m ³ /s	5,1	51,9	26,1	8,9	26,3
	m ³ /h	18 250	186 790	94 030	32 110	94 740
Poistokaasun lämpötila	°C	17	25	28	20	26
Poistokaasun kosteus	%	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
O ₂	%	21	21	21	21	21

Kaasun pitoisuudet keskimäärin (kuiva sk.)

		Mittaus- epävarmuus	Mittaus- epävarmuus	Mittaus- epävarmuus	Mittaus- epävarmuus	Mittaus- epävarmuus
HIUKKASET *	mg/m ³ n	0,3 ± 0,4	1,0 ± 0,2	0,7 ± 0,4	0,4 ± 0,3	0,2 ± 0,3
(Näytteenottojaksojen pitoisuudet)	mg/m ³ n	(0,2 / 0,3 / 0,3)	(0,6 / 1,0 / 1,6)	(0,7 / 0,8 / 0,6)	(0,5 / 0,4 / 0,3)	(0,3 / 0,2 / 0,3)
<i>Päästöarvo</i>		5	5	5	5	5
HIUKKASpäästö	g/s	0,001 ± 0,002	0,048 ± 0,017	0,016 ± 0,009	0,003 ± 0,003	0,005 ± 0,009
HIUKKASpäästö	kg/h	0,004 ± 0,008	0,174 ± 0,062	0,058 ± 0,033	0,012 ± 0,011	0,020 ± 0,033

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

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

Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (k=2)

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Raportin saa kopioida vain kokonaan.

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME			
MITTAUSKOHDDE	KARKEAMURSKA			
NÄYTTEENOTTOTASO	PYSTYPUTKI MAATASOSSA			
PÄIVÄMÄÄRÄ	22.5.2023	22.5.2023	22.5.2023	
KELLOAIKA	13:16-14:16	14:19-15:19	15:22-16:22	
JAKSO	1	2	3	

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,1	0,1	0,1
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6,4	6,4	6,4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	9,6	9,5	9,5
Isokineettisyys	%	100	99	99
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0002	0,0003	0,0003
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	56	55	55
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,004	0,004	0,004
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,056	1,042	1,048
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,4	100,3	100,2
Kanavan paine	kPa	0,0	0,1	0,1
Lämpötila kanavassa	°C	16	17,9	16
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,53	0,53	0,53
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,5	0,5	0,5
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,003	0,003	0,003
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,285	1,285	1,285
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,202	1,195	1,200
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,7	9,6	9,6
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	5,1	5,1	5,1
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	6,1	6,1	6,1
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	4,8	4,7	4,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	4,7	4,7	4,7
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,114	1,104	1,103
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,052	1,037	1,042
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,047	1,032	1,037
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,2	0,3	0,3
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,4	0,4	0,4
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,2	0,3	0,3
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,2	0,3	0,3
Kaasuvirran päästö	g/s	0,001	0,001	0,001

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME		
MITTAUSKOHDDE	SEULAHALLI		
NÄYTTEENOTTOTASO	PIIPPU PUHALTIMEN JÄLKEEN		
PÄIVÄMÄÄRÄ	16.5.2023	16.5.2023	16.5.2023
KELLOAIKA	18:32-19:32	19:40-20:40	20:48-21:48
JAKSO	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	8,0	8,0	8,0
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00005	0,00005	0,00005
Imunopeus	m/s	10,1	10,9	9,8
Isokineettisyys	%	96	97	98
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0010	0,0018	0,0025
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	64	72	57
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,005	0,006	0,005
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,700	1,836	1,641
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,1	99,1	99,1
Kanavan paine	kPa	-0,3	-0,3	-0,2
Lämpötila kanavassa	°C	26	25	25
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	4,91	4,91	4,91
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,3	0,4	0,4
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,002	0,002	0,002
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,286	1,286	1,286
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,147	1,149	1,148
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,6	11,2	10,0
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	51,8	54,9	48,9
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	59,4	63,1	56,1
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	46,2	49,1	43,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	46,1	48,9	43,5
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,831	1,974	1,765
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,669	1,803	1,612
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,663	1,796	1,605
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,6	1,0	1,6
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,3
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,6	1,0	1,6
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,5	0,9	1,4
Kaasuvirran päästö	g/s	0,028	0,049	0,068

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME			
MITTAUSKOHDDE	HIENOMURSKA 1			
NÄYTTEENOTTOTASO	PIIPPU			
PÄIVÄMÄÄRÄ	16.5.2023	16.5.2023	16.5.2023	
KELLOAIKA	9:16-10:16	10:27-11:27	11:35-12:35	
JAKSO	1	2	3	

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6,4	6,4	6,4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	10,1	10,5	9,5
Isokineettisyys	%	97	98	98
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0007	0,0009	0,0006
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	63	65	54
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,006	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,089	1,112	1,004
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,6	99,6	99,5
Kanavan paine	kPa	0,2	0,2	0,2
Lämpötila kanavassa	°C	25	28	30
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	2,54	2,54	2,54
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,7	0,7	0,8
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,004	0,004	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,284	1,284	1,284
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,160	1,146	1,139
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,4	10,7	9,7
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	26,5	27,1	24,8
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	30,7	31,0	28,2
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	23,9	24,2	22,0
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	23,8	24,0	21,8
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,174	1,213	1,100
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,078	1,101	0,994
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,071	1,093	0,986
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,7	0,8	0,6
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,4	0,3	0,4
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,6	0,8	0,6
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,6	0,7	0,5
Kaasuvirran päästö	g/s	0,016	0,020	0,013

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME			
MITTAUSKOHDDE	HIENOMURSKA 2			
NÄYTTEENOTTOTASO	PYSTYKANAVA ULKONA			
PÄIVÄMÄÄRÄ	16.5.2023	16.5.2023	16.5.2023	
KELLOAIKA	14:09-15:09	15:17-16:17	16:25-17:25	
JAKSO	1	2	3	

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6,4	6,4	6,4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	11,0	11,3	11,1
Isokineettisyys	%	99	98	98
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0006	0,0005	0,0004
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	71	77	74
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,005	0,005	0,005
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,176	1,214	1,190
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,4	99,3	99,2
Kanavan paine	kPa	-2,5	-2,4	-2,5
Lämpötila kanavassa	°C	20	20	20
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,79	0,79	0,79
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,5	0,5	0,5
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,003	0,003	0,003
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,285	1,285	1,285
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,146	1,146	1,144
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	11,1	11,6	11,4
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	8,7	9,1	8,9
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	10,0	10,4	10,2
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /s	7,8	8,1	8,0
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /s	7,8	8,1	7,9
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,275	1,315	1,287
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,160	1,196	1,172
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,154	1,190	1,165
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,5	0,4	0,3
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,3	0,3	0,3
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,5	0,4	0,3
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,5	0,4	0,3
Kaasuvirran päästö	g/s	0,004	0,003	0,003

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME		
MITTAUSKOHDDE	AGGLOMEROINTI		
NÄYTTEENOTTOTASO	PYSTYKANAVA SISÄTILOISSA		
PÄIVÄMÄÄRÄ	15.5.2023	15.5.2023	15.5.2023
KELLOAIKA	16:32-17:32	17:39-18:39	18:45-19:45
JAKSO	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,2	0,2	0,2
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	5,2	5,2	5,2
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00002	0,00002	0,00002
Imunopeus	m/s	16,4	16,6	16,2
Isokineettisyys	%	99	99	98
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	61
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0003	0,0002	0,0003
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	156	161	154
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,007	0,007	0,007
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,134	1,147	1,134
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,9	99,9	99,8
Kanavan paine	kPa	-1,7	-1,7	-1,7
Lämpötila kanavassa	°C	26	26	26
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	1,58	1,58	1,58
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	0,8	0,8	0,8
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	20,9	20,9	20,9

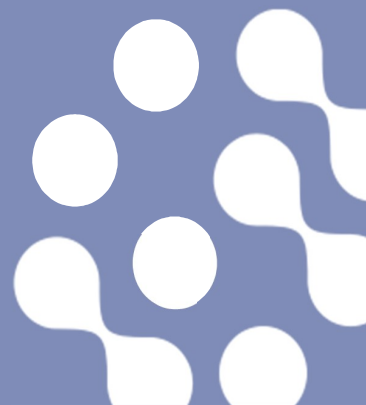
TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,005	0,005	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,284	1,284	1,284
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,137	1,136	1,134
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	16,6	16,8	16,5
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	26,2	26,6	26,1
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	29,8	30,3	29,6
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	23,2	23,6	23,0
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	23,0	23,4	22,9
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,254	1,270	1,255
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,127	1,140	1,126
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,118	1,131	1,117
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,3	0,2	0,3
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,3	0,3	0,3
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,3	0,2	0,3
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,2	0,2	0,2
Kaasuvirran päästö	g/s	0,006	0,004	0,006

Poikkeamat:

TERRAFAME OY**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET****UUTTOALUE
24.-28.4.2023 JA 2.-4.5.2023**

JAKELU
Mervi Pienimäki, Terrafame Oy
Riia Vaakanainen, 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

© 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: Ostotilaus 147979
 Raportoinut: Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi
 Tarkastanut: Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi
 Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN
 ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET UUTTOALUE 24.-28.4.2023 JA 2.-4.5.2023
 Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
 LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
 LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT
 LIITE 4 JATKUVATOIMISTEN MITTAUSTEN VERTAILUT
 LIITE 5 PROSESSITIEDOT

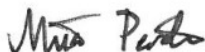
Taulukko 1. Yhteenveto tuloksista ja lupapäättöksen Nro 5/2021 mukaiset raja-arvot

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m³(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m³(n)</i>	TVOC mgC/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 10 mg/m³(n)</i>
Nikkeliuutto	<1 / <1 / <1	0,012 / 0,002 / 0,002	31
Kobolttiutto	<1 / <1 / <1	0,002 / 0,001 / 0,001	6
Epäpuhtausuutto	<1 / <1 / <1	0,004 / 0,004 / 0,002	< 1
Uuttohollin ilmanvaihto	-	-	3

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

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

Eurofins Nab Labs Oy, 28.8.2023



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. Jatkuvatoinisille TVOC mittauksille tehtiin QAL2-laajuiset (3 pv/kohde) vertailumittaukset.

Mittauksissa toimivat yhteyshenkilöinä tilaajan puolelta Mervi Pienimäki ja Riia Vaakanainen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Janne Mäkelä, Jani Oksala ja Christian Veronese. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

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

Mittausten aikana prosessitilanne on kuvattu liitteessä 5.

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 päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen.

Uttohallin ilmanpoisto

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

Kohteiden ilmapäästömittauksien tulokset 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.

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jatkuvat toimiset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC* Ni-uutto	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619:2013 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	15,2 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 239 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240
TVOC* uuton ilmanvaihto	Testa 2010	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619:2013 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	15,2 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 239 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240
TVOC * Epäpuh. uutto Co-uutto	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm Epäpuh.uutto: Mitatut pitoisuudet alle akkr. pät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mgC/m ³ n tuloksia	kostea	EN 12619:2013 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	14,77 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 2 % nro 205 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 240

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	Analyysi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 217 Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet alle akkr. pät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	PTFE (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok Tiiveystestit ok 5 mittapistettä/yhde ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimittaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämisraja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004: "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing T039 Analyysitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämisrajojen 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 mittausjaksojen keskiarvoja.

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. mittauspaikan olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä µg/m³n päästöarvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m³n (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästönä mg/s. Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä µg/m³ ja päästöt µg/s. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määrittämisrajan olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määrittämisrajapitoisuutena ja Lower bound: alle määrittämisrajan 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 päästöarvoihin. Mitatut pitoisuudet olivat alle luparaja-arvojen lukuun ottamatta nikkeliuuton TVOC-pitoisuutta.

5 Vertailumittaukset

QAL2-tarkastelut* tehtiin akkreditoituilla menetelmillä standardin SFS-EN 14181 mukaan.

Laitoksen jatkuvatoimisille TVOC-mittauksille tehtiin standardin SFS-EN 14181 mukaiset QAL2-laadunvarmistusmittaukset, joissa vertailumittausten perusteella määritetään laitoksen jatkuvatoimisille mittalaitteille kalibrointifunktiot. Määritetyt funktiot ja niiden voimassaoloalueet on esitetty taulukossa 4. Taulukossa on esitetty pitoisuusvaihtelu QAL2 mittausten aikana.

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

\hat{y}_i	kalibroitu arvo
β	vertailumittausten avulla määritetty kalibrointifunktion kulmakerroin
x_i	laitoksen mittalaitteen raakaviesti
α	vertailumittausten avulla määritetty kalibrointifunktion vakio

QAL2-laskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä kalibroimattomia arvoja. Vertailumittaajan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin. QAL2-laskennat on esitetty liitteessä 4 ja tuloksien yhteenveto taulukossa 5. Jatkuvatoimisten mittausten vertailut on esitetty graafisesti liitteessä 4.

Taulukko 4. Uuttoalueen TVOC-vertailumittaukset 2023

Kohde	Kalibrointifunktio		Kalibrointifunktion voimassaoloalue / Huom!	Min – Max pitoisuus QAL2 vertailun aikana (Eurofins mittaus)
	Kulmak. β	Vakio α		
Nikkeliuutto	-	-	Kalibrointifunktiota ei määritetty, pitoisuustaso korkea suhteessa päästöraja-arvoon	11 - 57 mgC/m ³ n
Kobolttiuutto	1,62	1,48	0 – 9 mgC/m ³ n	3 – 8 mgC/m ³ n
Epäpuhtausuutto	-	-	Kalibrointifunktiota ei määritetty, pitoisuus alle epävarmuuskriteerin	0,8 – 1,4 mgC/m ³ n

QAL2-tarkastelussa laitoksen jatkuvatoimisille mittalaitteille ympäristöluvassa annettujen vaatimusten täyttymistä tutkitaan standardin SFS-EN 14181 mukaan seuraavalla testillä:

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

S_D = laitoksen ja vertailumittaajan vertailumittaparien keskihajonta

σ_0 = absoluuttiseksi keskihajonnaksi muutettu epävarmuus

k_v = vertailuparien lukumäärästä riippuva tilastomatemattinen vakio

Vaihtelevuustestissä vertailumittaparien keskihajontaa verrataan mittalaitteelle annettuun viranomaisvaatimukseen perustuvaan absoluuttiseksi keskihajonnaksi (σ_0) muunnettuun epävarmuuteen (p). Mittaukselle annettu 95 % luottamustason epävarmuus muunnetaan absoluuttiseksi keskihajonnaksi kaavalla $\sigma_0 = p * \text{päästöraja-arvo} / 1,96$.

Vaihtelevuustestin avulla tutkitaan, täyttääkö mittalaite sille asetetut vaatimukset.

Taulukko 5. Jatkuvatöimisten TVOC-mittalaitteiden QAL2-tarkastelu.

Kohde	Ympäristö- luvan raja- arvo (ELV)	Epävarmuus (p) 95 % luottamus- tasolla	Alhainen pitoisuus p*ELV	Vaihtelevuustesti: $S_D \leq \sigma_0 k_v$	
Nikkeliuutto	10	30	< 3	- ⁽¹⁾	
Koboltti-uutto	10	30	< 3	$0,3 \leq 1,5$	Ok!
Epäpuhtaus uutto	10	30	< 3	$0,3 \leq 1,5$ ⁽²⁾	

¹⁾ pitoisuus korkea, ei laskettu

²⁾ laskettu raaka-arvolla ilman QAL2-funktiota

Epäpuhtausuuton TVOC-pitoisuudet olivat alhaisia ja uutto oli osan aikaa pois käynnistä. Pitoisuudet olivat alle ympäristöluvassa ilmoitettujen epävarmuuskriteerien (Taulukko 5). VTT raportissa VTT 289 "SFS-EN 14181:n tulkinta" kohdassa 4.2.3.4 (s.20) otetaan kantaa kalibrointifunktion määrittämiseen alhaisten pitoisuuksien tapauksessa: *"Mikäli pitoisuudet ovat pysyvästi alhaisia, ei kalibrointifunktiota tarvitse välttämättä määrittää kuin yhden kerran. Laitokselle tehtävä ensimmäinen QAL2-testi ja jos toiminnanharjoittaja pystyy todistamaan viranomaisille, että päästöt ovat pysyvästi alhaisia, voidaan QAL2-testien sijaan tehdä AST-testit"*.

Laitoksen virtausmittausten arvoja on verrattu Eurofinsin mittaustuloksiin liitteen 2 laskennassa. Epävarmuus huomioon ottaen virtausmittaukset ovat yhtenevät nikkeliuuton ja koboltti-uuton osalta. Epäpuhtausuuton virtausmittaus näytti alhaisempia lukemia kuin Eurofinsin mittaus.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	02.05.2023	27.04.2023	25.04.2023
KLO	14:11-17:23	8:00-12:10	8:04-11:51
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 0,10	0,08	0,11
Poistokaasun lämpötila	°C 32	25	31
Poistokaasun kosteus	% 3	1	3
	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus osittain alle akkreditoinnin pätevyysalueen
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *			
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n < 1	< 1	< 1
Päästöarvo	mg/m ³ n <1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1
Hiukkaspäästö	mg/m ³ n 5	5	5
	g/s < 0,00009	< 0,00009	< 0,00009

*) 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	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	03.05.2023	27.04.2023	25.04.2023
KLO	8:37-12:03	12:29-16:13	8:47-12:36
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,10	0,08	0,11
Poistokaasun lämpötila	°C 35	25	31
Poistokaasun kosteus	% 3	1	3

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määräysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määräysrajapitoisuutena.

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,018 ± 0,007	0,014 ± 0,005	0,013 ± 0,005
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0017 ± 0,0007	0,0011 ± 0,0006	0,0015 ± 0,0006

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,013 ± 0,005	0,013 ± 0,005	0,013 ± 0,005
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0012 ± 0,0005	0,0010 ± 0,0005	0,0015 ± 0,0006

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,013 ± 0,005	0,009 ± 0,004	0,013 ± 0,005
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0013 ± 0,0005	0,0007 ± 0,0004	0,0014 ± 0,0006

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

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,012 ± 0,004	0,006 ± 0,002	0,004 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0012 ± 0,0005	0,0005 ± 0,0003	0,0004 ± 0,0002

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,002 ± 0,001	0,0015 ± 0,0005	0,004 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,00017 ± 0,00006	0,0001 ± 0,0001	0,0004 ± 0,0002

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,002 ± 0,001	0,0009 ± 0,0003	0,002 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,00023 ± 0,00008	0,00006 ± 0,00003	0,0002 ± 0,0001

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden 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



KOHDE	Kobolttiuton poistohöngät	Nikkeliuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät	Uuttohallin ilmanvaihdon poistoilma
PVM	26.-28.4.2023	2.-4.5.2023	24.-26.4.2023	04.05.2023
KLO	13:00-8:00	15:00-8:00	17:00-9:40	15:34-16:23
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,07	0,10	0,11	3,0
Poistokaasun lämpötila	°C 25	35	34	30
Poistokaasun kosteus	% 2	3	3	< 1
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)				
TVOC* (C ₃ H ₈ -ekvivalenttina)	ppm 4 ± 1	19 ± 2	< 1	2 ± 1
TVOC (alkuainehiilenä)	mgC/m ³ n 6 ± 2	31 ± 4	< 1	3 ± 1
Päästöraja-arvo	mgC/m ³ n 10	10	10	10
TVOC -päästö	g(C)/s 0,0005 ± 0,0001	0,0030 ± 0,0004	< 0,0001	0,009 ± 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 MITTAUSKOHDE NÄYTTENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO	Terrafame Oy			UUTTO			UUTTO			
	Epäpuhtausuuton poistohöngät			Nikkeliuuton poistohöngät			Kobolttiuuton poistohöngät			
	Pesurihuone, pystykanava			Pesurihuone, pystykanava			Pesurihuone, pystykanava			
	25.4.2023	25.4.2023	25.4.2023	25.2023	25.2023	25.2023	27.4.2023	27.4.2023	27.4.2023	
	8:04-9:04	9:11-10:11	10:51-11:51	14:11-15:11	15:16-16:16	16:23-17:23	8:00-9:00	9:08-10:08	11:10-12:10	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
LÄHTÖTIEDOT										
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,5	11,5	11,5
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00010	0,00010	0,00010
Imuopeus	m/s	4,0	3,9	3,9	3,7	3,7	3,7	2,7	2,6	2,6
Isokineettisyys	%	96	96	96	98	97	97	98	96	95
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	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	9	9	9	8	8	8	4	4	4
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,023	0,023	0,022	0,023	0,022	0,023	0,007	0,006	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,005	0,998	0,982	0,944	0,939	0,937	0,952	0,911	0,897
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,4	98,4	98,4	97,9	97,9	97,9	98,1	98,1	98,2
Kanavan paine	kPa	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0
Lämpötila kanavassa	°C	32	31	30	32	32	33	25	25	25
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3	3	3	3	1	1	1
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21
TULOKSET										
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,018	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,006	0,005	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,274	1,274	1,274	1,273	1,273	1,273	1,283	1,284	1,283
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,106	1,110	1,113	1,101	1,100	1,099	1,136	1,138	1,138
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,1	4,1	4,0	3,8	3,8	3,8	2,8	2,7	2,7
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /n/s	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /n/h	405	405	397	373	373	372	275	272	272
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa LAITOS	m ³ n/h	250	250	247	399	400	400	250	250	250
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /n/s	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07	0,08
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,124	1,112	1,091	1,051	1,046	1,046	1,018	0,972	0,959
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,005	0,998	0,982	0,940	0,935	0,934	0,931	0,890	0,877
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,976	0,969	0,954	0,912	0,907	0,906	0,922	0,882	0,870
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	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-23-RZ-013865-01
 Raportointipäivämäärä 05.05.2023

Sivu 1/3

 Näyte-erä EUAA56-00139261
 Tilausviite Terrafame AKT KU vk 17

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT KU vk 17

Näyttenumero	750-2023-00028529	750-2023-00028530	750-2023-00028531	750-2023-00028532	750-2023-00028533	
Asiakkaan näytetunniste	Terrafame KU Rmet nolla	Terrafame KU Rmet 1.1+2	Terrafame KU Rmet 1.3	Terrafame KU Rmet 2.1+2	Terrafame KU Rmet 2.3	
Näytteen nimi	Terrafame KU Rmet nolla	Terrafame KU Rmet 1.1+2	Terrafame KU Rmet 1.3	Terrafame KU Rmet 2.1+2	Terrafame KU Rmet 2.3	
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	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottopäivä	25.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	37	204	102	203	101
Alkuaineet, päästöt						
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	<1,0	1,2	<1,0	1,1	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	5,5	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00028534	750-2023-00028535	750-2023-00028536	750-2023-00028537	
Asiakkaan näytetunniste	Terrafame KU Rmet 3.1+2	Terrafame KU Rmet 3.3	Terrafame KU Rmet Sondihuuhe	Terrafame KU Rmet nollahuuhe	
Näytteen nimi	Terrafame KU Rmet 3.1+2	Terrafame KU Rmet 3.3	Terrafame KU Rmet Sondihuuhe	Terrafame KU Rmet nollahuuhe	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	5% HNO3	5% HNO3	
Vastaanottopäivä	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottopäivä	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	201	100	18	100
Alkuaineet, päästöt					
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	<1,0	<1,0	1,5	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	5,5	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-013866-01
 Raportointipäivämäärä 05.05.2023

Sivu 1/3

 Näyte-erä EUAA56-00139263
 Tilausviite Terrafame AKT EPU vk 17

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT EPU vk 17

Näyttenumero	750-2023-00028539	750-2023-00028540	750-2023-00028541	750-2023-00028542	750-2023-00028543	
Asiakkaan näytetunniste	Terrafame EPU Rmet nolla	Terrafame EPU Rmet 1.1	Terrafame EPU Rmet 1.2	Terrafame EPU Rmet 2.1	Terrafame EPU Rmet 2.2	
Näytteen nimi	Terrafame EPU Rmet nolla	Terrafame EPU Rmet 1.1	Terrafame EPU Rmet 1.2	Terrafame EPU Rmet 2.1	Terrafame EPU Rmet 2.2	
Näyttematriisi	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	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottopäivä	25.04.2023	25.04.2023	25.04.2023	25.04.2023	25.04.2023	
Näytteenottaja	Jani Oksala	Jani Oksala	Jani Oksala	Jani Oksala	Jani Oksala	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	101	200	100	170	99
Alkuaineet, päästöt						
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	2,7	<1,0	1,5
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,7	1,3	1,4	1,5	2,0
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

Näytenumero	750-2023-00028544 750-2023-00028545		
Asiakkaan näytetunniste	Terrafame EPU Rmet 3.1	Terrafame EPU Rmet 3.2	
Näytteen nimi	Terrafame EPU Rmet 3.1	Terrafame EPU Rmet 3.2	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	3,3% HNO3 ja 30% H2O2	
Vastaanottopäivä	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottopäivä	25.04.2023	25.04.2023	
Näytteenottaja	Jani Oksala	Jani Oksala	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
Tilavuus	RZE55 ml	202	69
Alkuaineet, päästöt			
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	1,1	1,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-015439-01
 Raportointipäivämäärä 16.05.2023

Sivu 1/3

 Näyte-erä EUAA56-00140017
 Tilausviite Terrafame AKT vk 18 nikkeliuuton poistohöngät

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT vk 18 nikkeliuuton poistohöngät

Näyttenumero	750-2023-00031097	750-2023-00031098	750-2023-00031099	750-2023-00031100	750-2023-00031101	
Asiakkaan näytetunniste	Nikkeliuutto Rmet nolla	Nikkeliuutto Rmet 1.1+1.2	Nikkeliuutto Rmet 1.3	Nikkeliuutto Rmet 2.1+2.2	Nikkeliuutto Rmet 2.3	
Näytteen nimi	Nikkeliuutto Rmet nolla	Nikkeliuutto Rmet 1.1+1.2	Nikkeliuutto Rmet 1.3	Nikkeliuutto Rmet 2.1+2.2	Nikkeliuutto Rmet 2.3	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 + 30% H2O2	3,3% HNO3 + 30% H2O2 + 5% HNO3	3,3% HNO3 + 30% H2O2	3,3% HNO3 + 30% H2O2 + 5% HNO3	3,3% HNO3 + 30% H2O2	
Vastaanottopäivä	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	
Näytteenottopäivä	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottaja	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	100	222	102	219	101
Alkuaineet, päästöt						
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	2,5	1,1	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,4	2,0	1,5	1,3	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,9	5,8	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00031102	750-2023-00031103	750-2023-00031104	
Asiakkaan näytetunniste	Nikkeliuutto Rmet 3.1+3.2	Nikkeliuutto Rmet 3.3	Nikkeliuutto Rmet nollahuuhde	
Näytteen nimi	Nikkeliuutto Rmet 3.1+3.2	Nikkeliuutto Rmet 3.3	Nikkeliuutto Rmet nollahuuhde	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂ + 5% HNO ₃	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂	5% HNO ₃	
Vastaanottopäivä	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	
Näytteenottopäivä	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottaja	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset				
Tilavuus	RZE55 ml	219	99	27
Alkuaineet, päästöt				
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,7	<1,0	1,3
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



TerraFame

Epäpuhtausuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 25.4.2023

Klo 8:47-9:48

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,25	0,46	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,15	0,46	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,24 ± 0,50	0,62 ± 0,25	1,54 ± 0,47	2,83 ± 0,86	6,19 ± 2,49	0,62 ± 0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,92 ± 0,28	2,83 ± 0,86	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,141 ± 0,065	0,070 ± 0,033	0,175 ± 0,063	0,322 ± 0,117	0,703 ± 0,327	0,070 ± 0,040
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,104 ± 0,038	0,322 ± 0,117	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 25.4.2023

Klo 10:04-11:12

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,25	0,45	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,15	0,45	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,22 ± 0,49	0,61 ± 0,24	1,51 ± 0,46	2,76 ± 0,83	6,08 ± 2,45	0,61 ± 0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,90 ± 0,27	2,76 ± 0,83	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,139 ± 0,064	0,069 ± 0,032	0,172 ± 0,062	0,314 ± 0,114	0,693 ± 0,321	0,069 ± 0,039
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,103 ± 0,037	0,314 ± 0,114	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 25.4.2023

Klo 11:36-12:36

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,33	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,31 ± 0,53	0,66 ± 0,26	1,31 ± 0,40	2,14 ± 0,65	6,57 ± 2,64	0,66 ± 0,33
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	2,14 ± 0,65	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,147 ± 0,069	0,073 ± 0,035	0,147 ± 0,054	0,239 ± 0,088	0,734 ± 0,347	0,073 ± 0,043
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,239 ± 0,088	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 27.4.2023
Klo 12:29-13:29

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,34	1,06	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,10	0,24	0,56	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,41 ± 0,57	0,71 ± 0,28	1,43 ± 0,43	2,44 ± 0,74	7,50 ± 3,01	0,71 ± 0,35
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,72 ± 0,22	1,73 ± 0,52	3,96 ± 1,59	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,105 ± 0,058	0,052 ± 0,029	0,106 ± 0,051	0,181 ± 0,087	0,556 ± 0,307	0,052 ± 0,033
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,053 ± 0,026	0,128 ± 0,062	0,294 ± 0,162	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 27.4.2023
Klo 13:51-14:51

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,32	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,39 ± 0,56	0,69 ± 0,28	1,39 ± 0,42	2,24 ± 0,68	6,93 ± 2,78	0,69 ± 0,35
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	1,55 ± 0,47	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,102 ± 0,057	0,051 ± 0,028	0,102 ± 0,050	0,165 ± 0,080	0,509 ± 0,284	0,051 ± 0,032
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,114 ± 0,055	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 27.4.2023
Klo 15:13-16:13

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,13	0,60	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,39 ± 0,56	0,69 ± 0,28	1,39 ± 0,42	0,88 ± 0,27	4,15 ± 1,67	0,69 ± 0,35
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ± 0,00	0,00 ±	0,19 ± 0,06	0,69 ± 0,28	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,102 ± 0,057	0,051 ± 0,028	0,102 ± 0,050	0,065 ± 0,032	0,307 ± 0,170	0,051 ± 0,032
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,014 ± 0,007	0,051 ± 0,028	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkeliuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 3.5.2023
Klo 8:37-9:37

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,34	0,60	1,79	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,24	0,60	1,29	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,15 ± 0,46	0,58 ± 0,23	1,98 ± 0,60	3,44 ± 1,04	10,29 ± 4,14	0,58 ± 0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,41 ± 0,43	3,44 ± 1,04	7,41 ± 2,98	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,111 ± 0,048	0,055 ± 0,024	0,190 ± 0,068	0,330 ± 0,119	0,988 ± 0,428	0,055 ± 0,028
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,135 ± 0,049	0,330 ± 0,119	0,712 ± 0,308	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 3.5.2023
Klo 9:50-10:50

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,38	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,28 ± 0,51	0,64 ± 0,26	1,28 ± 0,39	2,46 ± 0,74	6,39 ± 2,57	0,64 ± 0,32
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	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	0,122 ± 0,053	0,061 ± 0,027	0,122 ± 0,044	0,235 ± 0,085	0,612 ± 0,266	0,061 ± 0,031
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,174 ± 0,063	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 3.5.2023
Klo 11:03-12:03

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,47	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,27 ± 0,51	0,64 ± 0,26	1,27 ± 0,39	3,01 ± 0,91	6,37 ± 2,56	0,64 ± 0,32
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	2,37 ± 0,72	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,123 ± 0,053	0,061 ± 0,026	0,123 ± 0,044	0,290 ± 0,104	0,614 ± 0,265	0,061 ± 0,031
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,228 ± 0,082	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.						



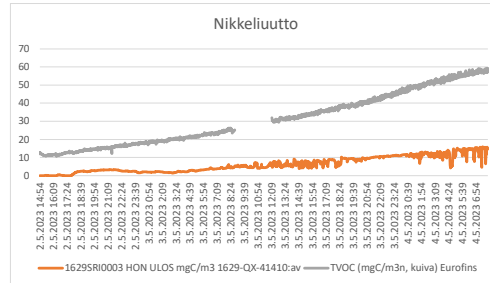
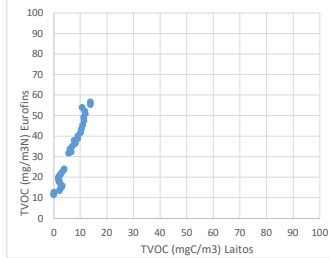
Terraforme Oy, Akkukemikaalitehdas

Nikkeliuutto

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mittattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
Positio	1629-QX-41410.av
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619:2013
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mg/m ³ n % O ₂

VERTAILUPISTEET:



KALIBROINTIFUNKTION LASKENTA

Näyte nro	Pvm	Klo	TVOC	TVOC							
			mgC/m3N Eurofins	mgC/m3N Laitos							
N			Y	X							
1	2.5.2023	15-16	11,4	0,1							
2	2.5.2023	16-17	11,6	0,2							
3	2.5.2023	17-18	12,7	0,1							
4	2.5.2023	18-19	13,4	2,1							
5	2.5.2023	19-20	14,3	2,5							
6	2.5.2023	20-21	15,1	3,0							
7	2.5.2023	21-22	15,7	3,2							
8	2.5.2023	22-23	16,6	2,7							
9	2.5.2023	23-24	17,4	2,2							
10	3.5.2023	00-01	18,1	1,9							
11	3.5.2023	01-02	18,8	2,1							
12	3.5.2023	02-03	19,5	1,8							
13	3.5.2023	03-04	20,3	2,0							
14	3.5.2023	04-05	21,1	2,5							
15	3.5.2023	05-06	22,0	2,9							
16	3.5.2023	06-07	23,1	3,7							
17	3.5.2023	07-08	24,0	4,0							
18	3.5.2023	13-14	31,5	5,6							
19	3.5.2023	14-15	32,3	6,6							
20	3.5.2023	15-16	33,6	6,1							
21	3.5.2023	16-17	35,0	7,1							
22	3.5.2023	17-18	36,3	8,2							
23	3.5.2023	18-19	37,8	7,7							
24	3.5.2023	19-20	38,6	9,0							
25	3.5.2023	20-21	40,0	9,1							
26	3.5.2023	21-22	41,6	10,1							
27	3.5.2023	22-23	43,5	10,5							
28	3.5.2023	23-24	45,2	11,0							
29	4.5.2023	00-01	47,4	11,4							
30	4.5.2023	01-02	49,1	11,3							
31	4.5.2023	02-03	50,8	12,0							
32	4.5.2023	03-04	52,1	11,6							
33	4.5.2023	04-05	53,9	10,7							
34	4.5.2023	05-06	55,3	13,8							
35	4.5.2023	07-08	56,6	13,9							
Summa			1075,8	213,0							
Keskiarvo			30,7	6,1							
Maksimi			56,6	13,9							
Minimi			11,4	0,1							
Max-Min			45,2	13,8							

Pitoisuudet korkeita suhteessa päästöraja-arvoon eikä QAL2-funktiota ole määritetty.



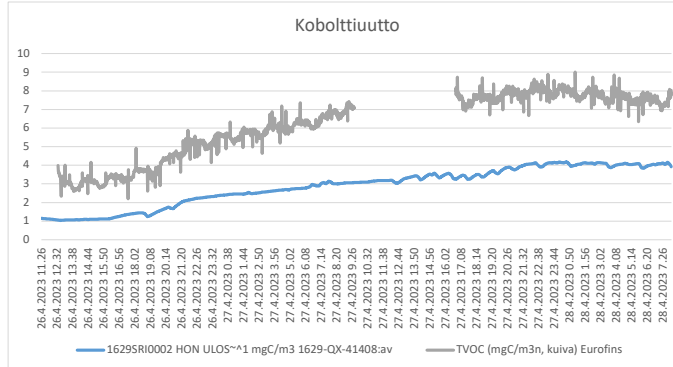
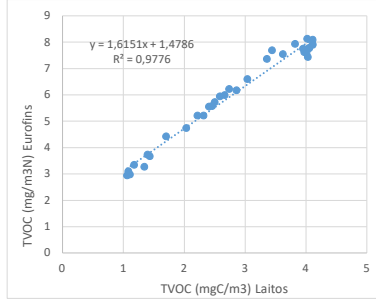
Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas

Kobolttiutto

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mittattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
Positio	1629-QX-41408:av
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619:2013
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mg/m ³ n % O ₂

VERTAILUPISTEET:



KALIBROINTIFUNKTION LASKENTA

Näyte nro	Pvm	Klo	TVOC	TVOC	y-y	x-x	(x-x)(y-y)	(x-x) ²	TVOC kalibr.arvo	TVOC
			mgC/m3N Eurofins	mgC/m3N Laitos					mgC/m3N Laitos	mgC/m3N Eurofins
N			y _i	x _i					ŷ _i (A)	
1	26.4.2023	13-14	2,9	1,1	-3,1	-1,7	5,4	3,1	3,2	2,9
2	26.4.2023	14-15	3,1	1,1	-2,9	-1,7	5,1	3,0	3,2	3,1
3	26.4.2023	15-16	3,0	1,1	-3,1	-1,7	5,2	2,9	3,3	3,0
4	26.4.2023	16-17	3,3	1,2	-2,7	-1,6	4,4	2,7	3,4	3,3
5	26.4.2023	17-18	3,3	1,3	-2,8	-1,5	4,0	2,2	3,7	3,3
6	26.4.2023	18-19	3,7	1,4	-2,3	-1,4	3,2	2,0	3,7	3,7
7	26.4.2023	19-20	3,7	1,4	-2,4	-1,4	3,2	1,9	3,8	3,7
8	26.4.2023	20-21	4,4	1,7	-1,6	-1,1	1,8	1,2	4,2	4,4
9	26.4.2023	21-22	4,7	2,0	-1,3	-0,8	1,0	0,6	4,8	4,7
10	26.4.2023	22-23	5,2	2,2	-0,8	-0,6	0,5	0,4	5,1	5,2
11	26.4.2023	23-24	5,2	2,3	-0,8	-0,5	0,4	0,2	5,2	5,2
12	27.4.2023	00-01	5,6	2,4	-0,5	-0,4	0,2	0,2	5,4	5,6
13	27.4.2023	01-02	5,6	2,5	-0,4	-0,4	0,2	0,1	5,5	5,6
14	27.4.2023	02-03	5,7	2,5	-0,3	-0,3	0,1	0,1	5,5	5,7
15	27.4.2023	03-04	5,9	2,6	-0,1	-0,2	0,0	0,1	5,7	5,9
16	27.4.2023	04-05	6,0	2,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	5,8	6,0
17	27.4.2023	05-06	6,2	2,7	0,2	-0,1	0,0	0,0	5,9	6,2
18	27.4.2023	07-08	6,2	2,9	0,1	0,0	0,0	0,0	6,1	6,2
19	27.4.2023	08-09	6,6	3,0	0,6	0,2	0,1	0,0	6,4	6,6
20	27.4.2023	17-18	7,4	3,4	1,3	0,5	0,7	0,3	6,9	7,4
21	27.4.2023	18-19	7,7	3,4	1,7	0,6	1,0	0,4	7,0	7,7
22	27.4.2023	19-20	7,5	3,6	1,5	0,8	1,2	0,7	7,3	7,5
23	27.4.2023	20-21	7,9	3,8	1,9	1,0	1,9	1,0	7,7	7,9
24	27.4.2023	21-22	7,7	4,0	1,7	1,1	2,0	1,3	7,9	7,7
25	27.4.2023	22-23	8,1	4,0	2,1	1,2	2,5	1,5	8,0	8,1
26	27.4.2023	23-24	7,9	4,1	1,9	1,3	2,4	1,7	8,1	7,9
27	28.4.2023	00-01	8,1	4,1	2,1	1,3	2,7	1,7	8,1	8,1
28	28.4.2023	01-02	7,8	4,1	1,7	1,2	2,2	1,5	8,0	7,8
29	28.4.2023	02-03	7,9	4,1	1,9	1,3	2,5	1,7	8,1	7,9
30	28.4.2023	03-04	7,6	4,0	1,6	1,2	1,9	1,4	8,0	7,6
31	28.4.2023	04-05	7,8	4,1	1,7	1,2	2,2	1,5	8,0	7,8
32	28.4.2023	05-06	7,4	4,0	1,4	1,2	1,7	1,5	8,0	7,4
33	28.4.2023	07-08	7,6	4,0	1,6	1,2	1,8	1,3	7,9	7,6
Summa			198,8	92,9			62	38		
Keskiarvo			6,0	2,8					6,0	6,0
Maksimi			8,1	4,1					8,1	8,1
Minimi			2,9	1,1					3,2	2,9
Max-Min			5,2	3,0					4,9	5,2

KALIBROINTIFUNKTION ARVOT:			
SFS-EN 14181 kohta 6.4.2 a)		SFS-EN 14181 kohta 6.4.2 b)	
β	1,62	β	
α	1,48 mgC/m ³	α	

Kalibroitintifunktio: $\hat{y}_i = \beta x_i + \alpha = 1,62 * x_i + 1,48 \text{ mgC/m}^3$

Kalibroitintifunktio voimassaoloalue: $0 < \hat{y}_s < 9 \text{ mgC/m}^3$



Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas

Kobolttuut

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

KESKIHAIJONTA:

Näyte nro	TVOC mgC/m ³ N Eurofins ȳ _{i,s}	TVOC kalibr.arvo mgC/m ³ N Laitos ȳ _{i,s}	D _i =ȳ _{i,s} -ȳ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
1	2,9	3,2	-0,3	-0,3	0,1
2	3,1	3,2	-0,1	-0,1	0,0
3	3,0	3,3	-0,3	-0,3	0,1
4	3,3	3,4	0,0	0,0	0,0
5	3,3	3,7	-0,4	-0,4	0,1
6	3,7	3,7	0,0	0,0	0,0
7	3,7	3,8	-0,1	-0,1	0,0
8	4,4	4,2	0,2	0,2	0,0
9	4,7	4,8	0,0	0,0	0,0
10	5,2	5,1	0,1	0,1	0,0
11	5,2	5,2	0,0	0,0	0,0
12	5,6	5,4	0,2	0,2	0,0
13	5,6	5,5	0,1	0,1	0,0
14	5,7	5,5	0,2	0,2	0,0
15	5,9	5,7	0,3	0,3	0,1
16	6,0	5,8	0,2	0,2	0,0
17	6,2	5,9	0,3	0,3	0,1
18	6,2	6,1	0,1	0,1	0,0
19	6,6	6,4	0,2	0,2	0,0
20	7,4	6,9	0,5	0,5	0,2
21	7,7	7,0	0,6	0,6	0,4
22	7,5	7,3	0,2	0,2	0,0
23	7,9	7,7	0,3	0,3	0,1
24	7,7	7,9	-0,1	-0,1	0,0
25	8,1	8,0	0,1	0,1	0,0
26	7,9	8,1	-0,2	-0,2	0,0
27	8,1	8,1	0,0	0,0	0,0
28	7,8	8,0	-0,3	-0,3	0,1
29	7,9	8,1	-0,2	-0,2	0,0
30	7,6	8,0	-0,4	-0,4	0,1
31	7,8	8,0	-0,2	-0,2	0,1
32	7,4	8,0	-0,6	-0,6	0,3
33	7,6	7,9	-0,3	-0,3	0,1

KA 6,0 6,0 0,0

Summa 2,3

Näytämäärä 33 => k_v = 0,9885 (vertailuparien lukumäärän perusteella määrytyvä kerroin)Keskiahajonta (S₀) 0,3 mgC/m³nEpävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus TVOC-mittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)σ₀ = p * ELV / 1,96 = 2 mgC/m³n (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)Vaihtelevuustesti: S₀ < σ₀k_v => 0,3 ≤ 1,5 Ok!

Laitoksen mittalaite täyttää asetetut vaatimukset.



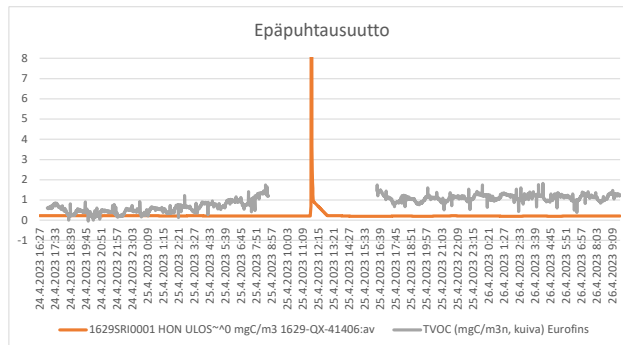
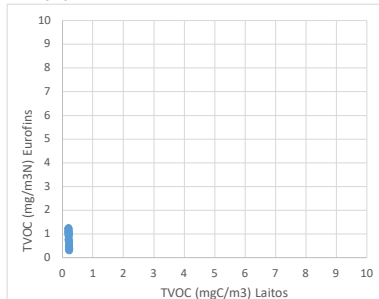
Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas

Epäpuhtausuutto

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mittattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Positio	1629-QX-41406:av
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619:2013
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mg/m ³ n % O ₂

VERTAILUPISTEET:



KALIBROINTIFUNKTION LASKENTA

Näyte nro	Pvm	Klo	TVOC	TVOC				
			mgC/m3N Eurofins y _i	mgC/m3N Laitos x _i				
1	24.4.2023	17-18	0,7	0,2				
2	24.4.2023	18-19	0,4	0,2				
3	24.4.2023	19-20	0,4	0,2				
4	24.4.2023	20-21	0,3	0,2				
5	24.4.2023	21-22	0,4	0,2				
6	24.4.2023	22-23	0,4	0,2				
7	24.4.2023	23-24	0,4	0,2				
8	25.4.2023	00-01	0,5	0,2				
9	25.4.2023	01-02	0,5	0,2				
10	25.4.2023	02-03	0,7	0,2				
11	25.4.2023	03-04	0,6	0,2				
12	25.4.2023	04-05	0,8	0,2				
13	25.4.2023	05-06	0,7	0,2				
14	25.4.2023	06-07	0,9	0,2				
15	25.4.2023	07-08	1,0	0,2				
16	25.4.2023	17-18	1,0	0,2				
17	25.4.2023	18-19	1,1	0,2				
18	25.4.2023	19-20	0,9	0,2				
19	25.4.2023	20-21	1,1	0,2				
20	25.4.2023	21-22	1,0	0,2				
21	25.4.2023	22-23	1,1	0,2				
22	25.4.2023	23-24	1,2	0,2				
23	26.4.2023	00-01	1,1	0,2				
24	26.4.2023	01-02	1,2	0,2				
25	26.4.2023	02-03	1,1	0,2				
26	26.4.2023	03-04	1,2	0,2				
27	26.4.2023	04-05	1,1	0,2				
28	26.4.2023	05-06	1,2	0,2				
29	26.4.2023	07-08	1,0	0,2				
30	26.4.2023	08-09	1,2	0,2				
Summa			25,2	6,4				
Keskiarvo			0,8	0,2				
Maksimi			1,2	0,2				
Minimi			0,3	0,2				
Max-Min			1,0	0,0				

Pitoisuus alle epävarmuuskriteen (< 30 % ELV). QAL2 funktiota ei voi määrittää luotettavasti



Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas

Epäpuhtausuutto

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	TVOC mgC/m ³ N Eurofins Y _{LS}	TVOC kalibr.arvo mgC/m ³ N Laitos Ŷ _{LS}	D _i =Y _{LS} -Ŷ _{LS}	D _i -D	(D _i -D) ²
N					
1	0,7	0,2	0,5	-0,2	0,0
2	0,4	0,2	0,1	-0,5	0,2
3	0,4	0,2	0,2	-0,4	0,2
4	0,3	0,2	0,1	-0,6	0,3
5	0,4	0,2	0,2	-0,4	0,2
6	0,4	0,2	0,2	-0,5	0,2
7	0,4	0,2	0,2	-0,4	0,2
8	0,5	0,2	0,3	-0,3	0,1
9	0,5	0,2	0,2	-0,4	0,2
10	0,7	0,2	0,5	-0,2	0,0
11	0,6	0,2	0,4	-0,3	0,1
12	0,8	0,2	0,6	0,0	0,0
13	0,7	0,2	0,5	-0,1	0,0
14	0,9	0,2	0,7	0,1	0,0
15	1,0	0,2	0,7	0,1	0,0
16	1,0	0,2	0,8	0,2	0,0
17	1,1	0,2	0,9	0,2	0,1
18	0,9	0,2	0,7	0,1	0,0
19	1,1	0,2	0,9	0,3	0,1
20	1,0	0,2	0,8	0,2	0,0
21	1,1	0,2	0,9	0,3	0,1
22	1,2	0,2	1,0	0,4	0,1
23	1,1	0,2	0,9	0,3	0,1
24	1,2	0,2	1,0	0,4	0,2
25	1,1	0,2	0,9	0,3	0,1
26	1,2	0,2	1,0	0,4	0,2
27	1,1	0,2	0,9	0,2	0,1
28	1,2	0,2	1,0	0,4	0,1
29	1,0	0,2	0,8	0,2	0,0
30	1,2	0,2	1,0	0,4	0,1

KA 0,8 0,2 0,6 3,0

Summa 30 => k_v = 0,9885 (vertailuparien lukumäärän perusteella määrittyvä kerroin)

Näytemäärä 0,3 mgC/m³n

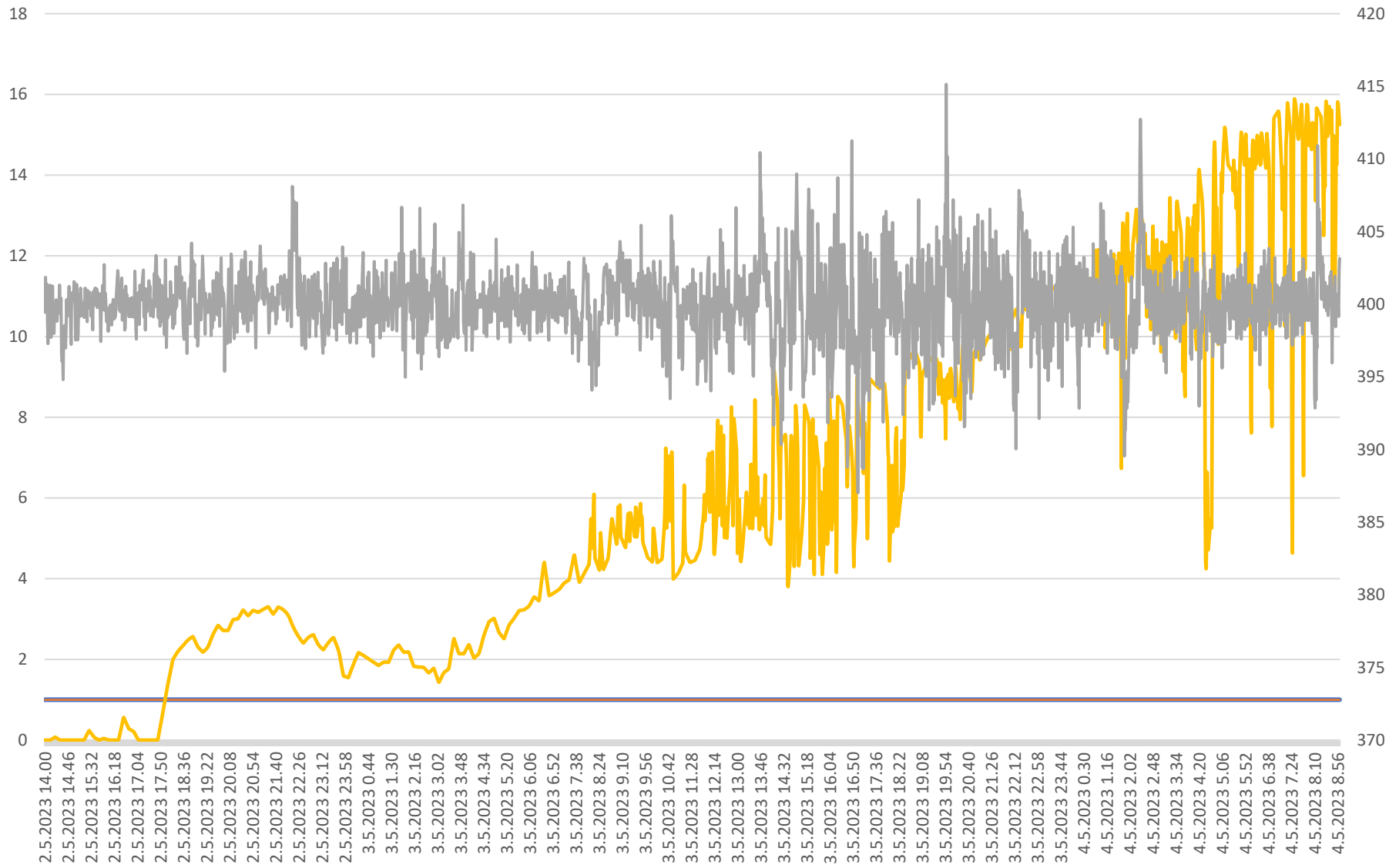
Keskiahajonta (S_D) 30 % (viranomaisvaatimus TVOC-mittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)

Epävarmuus (p) 2 mgC/m³n (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)

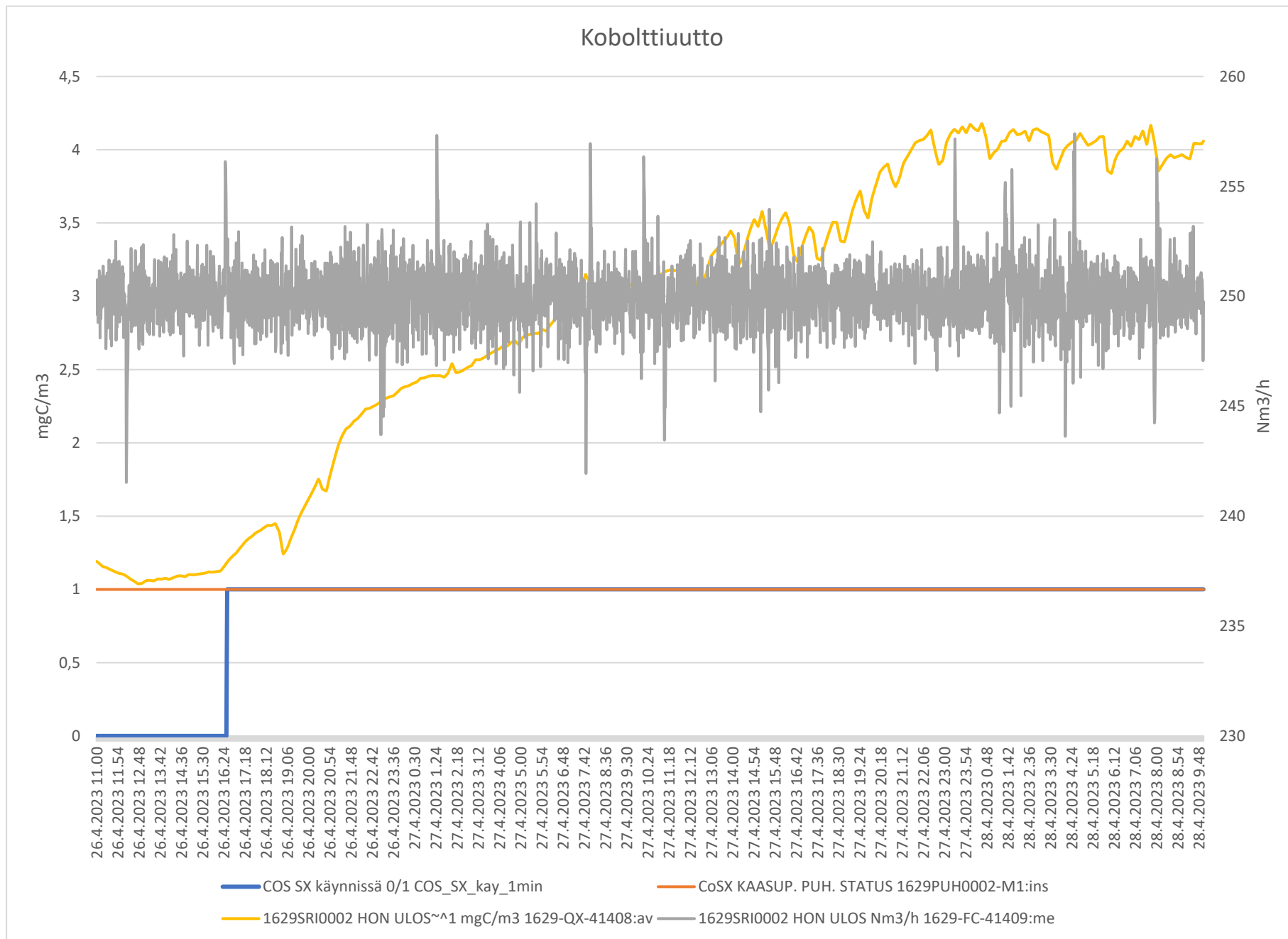
σ₀ = p * ELV / 1,96 = 0,3 ≤ 1,5 Ok!

Vaihtelevuustesti: S_D < σ₀k_v => Laitoksen mittalaitte täyttää asetetut vaatimukset.

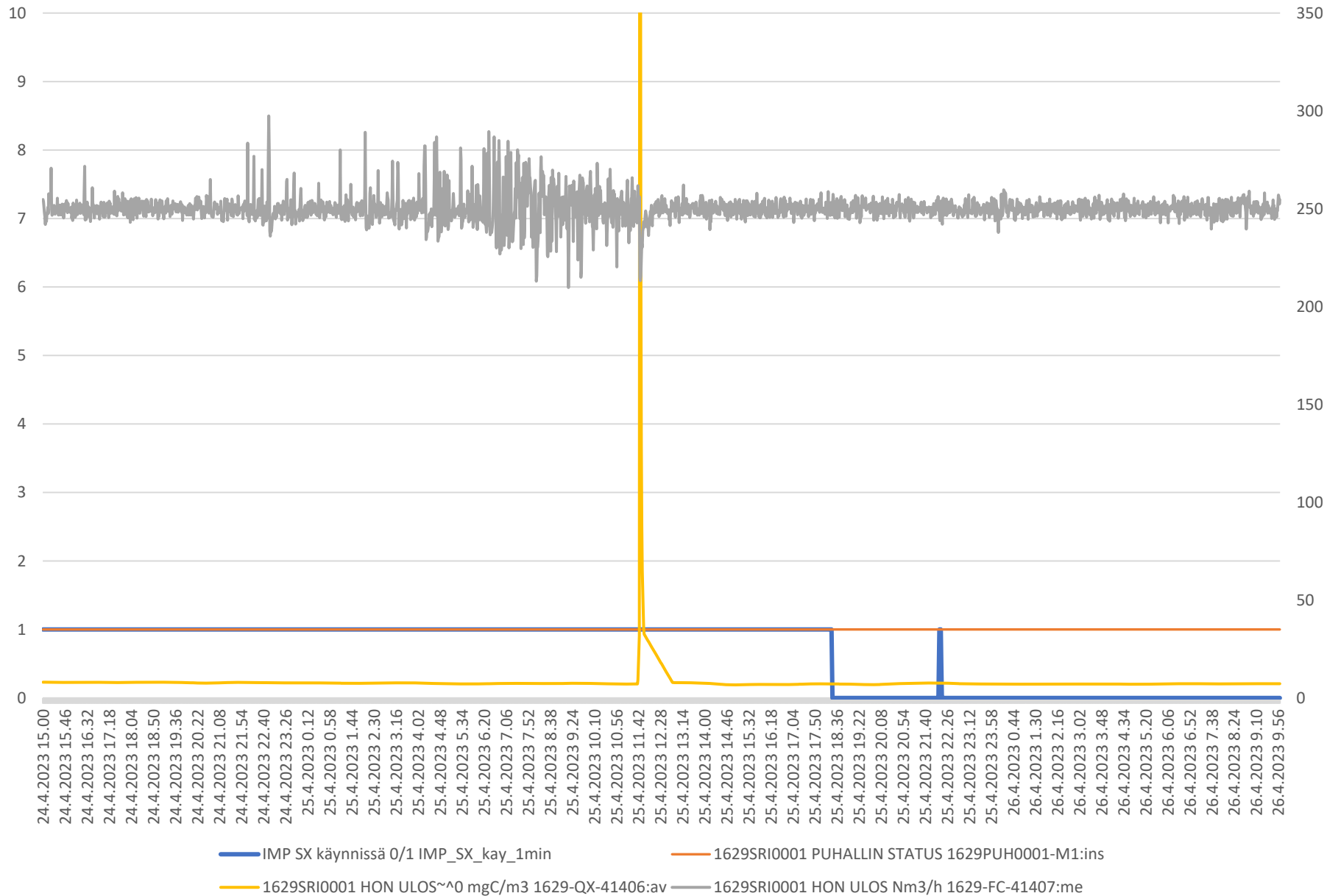
Nikkeliutto



— NIS_SX_käynnissä 0/1 NIS_SX_kay_1min
— NiSX KAASUP. PUH. STATUS 1629PUH0003-M1:ins
— 1629SRI0003 HON ULOS mgC/m3 1629-QX-41410:av
— 1629SRI0002 HON ULOS~^0 Nm3/h 1629-FC-41411:me



Epäpuhtausuutto

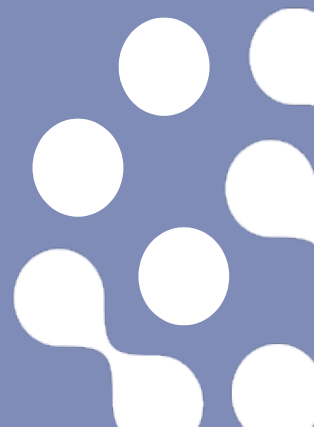


TERRAFAME OY

METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.-3.8.2023

Tämä raportti korvaa 18.9.2023 päivätyn raportin

JAKELU
Riia Vaakanainen, 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, 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: Ostotilaus 147979
Raportoinut: Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi
Tarkastanut: Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi
Raportti: TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.-3.8.2023

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOsten KOONTITaulUKOT
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 Rikkivetyanalyysitulokset

Yhteenveto: Mitatut H₂S-, SO₂- ja raskasmetallipitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot lukuun ottamatta nauhasuodattimen poistokaasun SO₂-pitoisuutta, joka oli yli raja-arvon.

Tämä raportti korvaa 18.9.2023 päivätyn raportin. Raportin liitteiden 1.2, 1.3, 1.4 ja 1.5 raskasmetallien summapitoisuudesta puuttui maininta uraanista. Uraani on lisätty tekstiin. Summapitoisuuden laskennat on tarkistettu ja niihin ei ole tullut muutoksia.

Eurofins Nab Labs Oy, 15.2.2024



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittausrakennus toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 1.-3.8.2023.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Vaakanainen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen, Jarkko Liuska ja Mikko Hukkanen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästämismittaukset tehtiin 1.-3.8.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S- ja raskasmetallipitoisuudet sekä kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierröksellä ei mitattu saostuslinjan poistohöngiä pesurin jälkeen, rautasaostuksen poistohöngiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin höngiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri eikä neutralointireaktorin pesuri olleet käytössä.

Kohde 2, Varastosäiliöiden höngäpesuri

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

Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 5, Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 8, Kaskadipesurit

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

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

3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittausrakennus 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 ₂ *	MLT100 laite 2883	UV-fluorensensi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituna.	kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	155 ppm ± 1 % Nro 229
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxygen Model 8775A konverterri	UV-fluorensensi	1-1000 ppm	kuiva	Sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	155 ppm ± 1 % nro 229

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 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittämissä raja on 0,5 mg/näyte, pitoisuuden määrittämissä raja riippuu kerätystä näytekaasumäärästä. Mitatut pitoisuudet olivat alle määrittämissä rajan.	Kadmiumasettaattiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyysitulokset liitteessä 3.3
Raskasmetallit* (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ Määrittämissä raja riippuu tarvittavista laimennoksista 0,001- 0,5 mg/m ³ Määrittämissä raja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittämissä". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039 Analyysitulokset liitteessä 3.1 Raskasmetallit: määrittämissä rajojen 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 mittaustulosten keskiarvoja.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin ja SO₂-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Mitatut H₂S-, SO₂- ja raskasmetallipitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot lukuun ottamatta nauhasuodattimen poistokaasun SO₂-pitoisuutta, joka oli yli raja-arvon.

Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-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 2.-3.8.2022

PVM	02.08.2023		
KLO	16:18-17:53		
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	1,8 ± 0,2	
Poistokaasun lämpötila	°C	54 ± 2	
Poistokaasun kosteus	%	13 ± 2	

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *	ppm	2	
SO ₂	mg/m ³ n	6 ± 11	
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	30	
SO ₂ -päästö	g/s	0,010 ± 0,019	
SO ₂ -päästö ^a	g/s	0,005	

^a) laskettu alkuainerikkinä

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästö

H₂S-päästö^a

3.8.2023 klo 9:12-12:58			
mgH ₂ S/m ³ n	6 ± 4		
mgH ₂ S/m ³ n	(6 / 9 / 4)		
mgH ₂ S/m ³ n	30		
g/s	0,011 ± 0,007		
g/s	0,011		

TRS *

TRS H₂S:na

TRS päästö H₂S:na

TRS päästö^a)

ppm	5		
mg/m ³ n	7 ± 4		
g/s	0,013 ± 0,007		
g/s	0,012		

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)

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

3.8.2023 klo 9:12-12:58			
mg/m ³ n	0,104 ± 0,016		
mg/m ³ n	1,000		
mg/s	0,190 ± 0,026		

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

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

3.8.2023 klo 9:12-12:58			
mg/m ³ n	0,003 ± 0,001		
mg/m ³ n	1,000		
mg/s	0,005 ± 0,002		

*) 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 1.-2.8.2023

PVM

1.-2.8.2023

KLO

18:24-7:47

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 1,9 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 28 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 3 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

SO₂

ppm 10

Päästöraja-arvo

mg/m³n 28 ± 5

SO₂-päästö

mg/m³n 30

SO₂-päästö^{a)}

g/s 0,052 ± 0,014

^{a)} laskettu alkuainerikkinä

g/s 0,026

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästö

H₂S-päästö^{a)}

2.8.2023 klo 15:12-19:00

mgH₂S/m³n 2 ± 1

mgH₂S/m³n (4 / <1 / <1)

mgH₂S/m³n 30

g/s 0,004 ± 0,001

g/s 0,003

keskiarvon laskennassa on käytetty
määrittärajapitoisuutta

TRS *

TRS H₂S:na

TRS päästö H₂S:na

TRS päästö^{a)}

ppm 2

mg/m³n 3 ± 5

g/s 0,005 ± 0,011

g/s 0,005

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo

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

2.8.2023 klo 15:12-19:00

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

mg/m³n 0,044 ± 0,018

Päästöraja-arvo

mg/m³n 1,000

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,081 ± 0,040

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

2.8.2023 klo 15:12-19:00

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

mg/m³n 0,026 ± 0,011

Päästöraja-arvo

mg/m³n 1,000

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,049 ± 0,025

*) 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.-2.8.2023

PVM

01.08.2023

KLO

14:46-16:39

Poistokaasun lämpötila

°C 42 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 7 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

SO₂

Päästöraja-arvo

ppm 24

mg/m³n 68 ± 10

mg/m³n 30

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

2.8.2023 klo 9:09-13:29

mgH₂S/m³n 9 ± 3

mgH₂S/m³n (7 / 12 / 10)

mgH₂S/m³n 30

keskiarvon laskennassa on käytetty
määrittärajapitoisuutta

TRS *

TRS H₂S:na

ppm 10

mg/m³n 14 ± 6

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo

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

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

Päästöraja-arvo

2.8.2023 klo 9:09-13:29

mg/m³n 0,056 ± 0,022

mg/m³n 1,000

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

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

Päästöraja-arvo

2.8.2023 klo 9:09-13:29

mg/m³n 0,047 ± 0,018

mg/m³n 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 1.-2.8.2023

PVM	02.08.2023
KLO	9:34-11:40

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	2,2	±	0,2
Poistokaasun lämpötila	°C	48	±	2
Poistokaasun kosteus	%	10	±	2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *	ppm	<	1
SO ₂	mg/m ³ n	<	3
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n		30
SO ₂ -päästö	g/s	<	0,009
SO ₂ -päästö ^a	g/s	<	0,004

^a) laskettu alkuainerikkinä

H₂S (laskenta liite 2)	1.8.2023 klo 13:50-18:08			
(näytejaksot)	mgH ₂ S/m ³ n	<	2	
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH ₂ S/m ³ n	(< / <2 / <2)		
H ₂ S-päästö	mgH ₂ S/m ³ n		30	
H ₂ S-päästö ^a	g/s	<	0,008	
	g/s	<	0,008	

TRS *	ppm	1
TRS H ₂ S:na	mg/m ³ n	2 ± 5
TRS päästö H ₂ S:na	g/s	0,005 ± 0,010
TRS päästö ^a	g/s	0,004

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo

Upper bound, alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.

	1.8.2023 klo 13:50-18:08			
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,020	±	0,009
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	1,000		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,043	±	0,017

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

	1.8.2023 klo 13:50-18:08			
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,010	±	0,004
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	1,000		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,022	±	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).

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.8.2023

PVM		03.08.2023
KLO		11:21-13:52
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	0,1 ± 0,6
Poistokaasun lämpötila	°C	24 ± 2
Poistokaasun kosteus	%	< 1

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *	ppm	< 1
SO ₂	mg/m ³ n	< 2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	30
SO ₂ -päästö	g/s	< 0,004
SO ₂ -päästö ^{a)}	g/s	< 0,002

^{a)} laskettu alkuainerikkinä

3.8.2023 klo 14:31-18:27		
H₂S (laskenta liite 2)	mgH ₂ S/m ³ n	< 1
(näytejaksot)	mgH ₂ S/m ³ n	(<1 / <1 / <1)
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH ₂ S/m ³ n	30
H ₂ S-päästö	g/s	< 0,001
H ₂ S-päästö ^{a)}	g/s	< 0,001

TRS *	ppm	< 1
TRS H ₂ S:na	mg/m ³ n	< 2
TRS päästö H ₂ S:na	g/s	< 0,004
TRS päästö ^{a)}	g/s	< 0,003

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3) Kolmen näytteen keskiarvo

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

3.8.2023 klo 14:31-18:27		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,032 ± 0,014
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	1,000
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,002 ± 0,020

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

3.8.2023 klo 14:31-18:27		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,018 ± 0,008
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n	1,000
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,001 ± 0,012

*) 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
NÄYTTENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

	3.8.2023	3.8.2023	3.8.2023
	9:12-10:12	10:41-11:41	11:58-12:58
	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

		H2S	H2S	H2S
Tutkittava päästö				
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	0,9	1,0	0,8
Dynaaminen paine	Pa	34	34	34
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,019	0,014	0,022
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,171	0,128	0,209
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	19	19,8	22,1
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,1	98,1	98,1
Kanavan paine	kPa	0,03	0,03	0,03
Lämpötila kanavassa	°C	54	54	54
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	13	13	13

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,225	1,226	1,226
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	0,992	0,993	0,993
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	8,29	8,29	8,29
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,8	1,8	1,8
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,213	0,158	0,256
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,178	0,132	0,214
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,155	0,116	0,187

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	6	9	4
-------------------------------------	--------------------------	----------	----------	----------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

	2.8.2023	2.8.2023	2.8.2023
	15:12-16:12	16:40-17:40	18:00-19:00
	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

		H2S	H2S	H2S
Tutkittava päästö				
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	0,3	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	59	58	58
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,005	0,004
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,092	0,276	0,177
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	27	29	29
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,89	97,89	97,89
Kanavan paine	kPa	-0,5	-0,5	-0,5
Lämpötila kanavassa	°C	28	28	28
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,273	1,275	1,274
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,110	1,112	1,111
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	8,63	8,55	8,61
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,9	1,9	1,9
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,092	0,275	0,176
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,083	0,248	0,159
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,081	0,242	0,155

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	4	< 1	< 1
-------------------------------------	--------------------------	----------	---------------	---------------

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

2.8.2023	2.8.2023	2.8.2023
9:09-10:09	10:58-11:58	12:29-13:29
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	1,1	1,8	1,5
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,010	0,010	0,010
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,177	0,175	0,173
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	23	25	26
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98	98	98
Lämpötila kanavassa	°C	42	42	42
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	7	7	7

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,050	0,050	0,050
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,252	1,252	1,252
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,049	1,049	1,049
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,197	0,193	0,190
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,171	0,168	0,165
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,158	0,155	0,153
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	7,0	11,6	9,8

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO

TERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

PÄIVÄMÄÄRÄ	1.8.2023	1.8.2023	1.8.2023
KELLOAIKA	13:50-14:50	15:37-16:37	17:08-18:08
JAKSO	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	95	95	95
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,013	0,013	0,012
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,168	0,160	0,160
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	25	26	26
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,91	97,91	97,91
Kanavan paine	kPa	-0,5	-0,5	-0,5
Lämpötila kanavassa	°C	48	48	48
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	10	10	10

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,240	1,238	1,240
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,015	1,013	1,015
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	11,514	11,515	11,512
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,2	2,2	2,2
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,195	0,186	0,184
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,165	0,157	0,156
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,149	0,141	0,141

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 1,3	< 1,4	< 1,4
-------------------------------------	--------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

	3.8.2023	3.8.2023	3.8.2023
	14:31-15:31	16:02-17:02	17:27-18:27
	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	mg	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Dynaaminen paine	Pa	0,2	0,2	0,2
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,002	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,179	0,174	0,175
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	24	22	24
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,86	97,86	97,86
Kanavan paine	kPa	0,00	0,00	0,00
Lämpötila kanavassa	°C	24	24	24
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	1	1	1

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,282	1,282	1,282
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m ³	1,138	1,138	1,138
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	0,5	0,5	0,5
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,1	0,1	0,1
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m ³	0,175	0,172	0,171
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,161	0,158	0,157
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,159	0,156	0,155

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 1	< 1	< 1
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

Tutkimustodistus AR-23-RZ-029743-01
 Raportointipäivämäärä 15.08.2023

Sivu 1/7

 Näyte-erä EUAA56-00148184
 Tilausviite Terrafame MTO

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame MTO

Näyttenumero	750-2023-00059107	750-2023-00059108	750-2023-00059109	750-2023-00059110	750-2023-00059111
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 2 nollanäyte	Kohde 2 Rmet 1.1	Kohde 2 Rmet 1.2	Kohde 2 Rmet 2.1	Kohde 2 Rmet 2.2
Näytteen nimi	Kohde 2 nollanäyte	Kohde 2 Rmet 1.1	Kohde 2 Rmet 1.2	Kohde 2 Rmet 2.1	Kohde 2 Rmet 2.2
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	101	206	101	218
Alkuaineet, päästöt					
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	1,1	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	1,1
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

Näyttenumero	750-2023-00059112	750-2023-00059113	750-2023-00059114	750-2023-00059115	750-2023-00059116
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 2 Rmet 3.1	Kohde 2 Rmet 3.2	Kohde 2 letkuhuuhde	Kohde 3 nollanäyte	Kohde 3 Rmet 1.1
Näytteen nimi	Kohde 2 Rmet 3.1	Kohde 2 Rmet 3.2	Kohde 2 letkuhuuhde	Kohde 3 nollanäyte	Kohde 3 Rmet 1.1
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3 5%	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	02.08.2023	02.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset							
Tilavuus	RZE55	ml	216	101	23	99	200
Alkuaineet, päästöt							
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	1,2	2,6	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	1,1	<1,0	6,3	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0	<5,0	22	6,2	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059117	750-2023-00059118	750-2023-00059119	750-2023-00059120	750-2023-00059121
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 3 Rmet 1.2	Kohde 3 Rmet 2.1	Kohde 3 Rmet 2.2	Kohde 3 Rmet 3.1	Kohde 3 Rmet 3.2
Näytteen nimi	Kohde 3 Rmet 1.2	Kohde 3 Rmet 2.1	Kohde 3 Rmet 2.2	Kohde 3 Rmet 3.1	Kohde 3 Rmet 3.2
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset							
Tilavuus	RZE55	ml	102	202	102	203	101
Alkuaineet, päästöt							
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	<1,0	<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

Näyttenumero	750-2023-00059122	750-2023-00059123	750-2023-00059124	750-2023-00059125	750-2023-00059126
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 3 letkuhuuhde	Kohde 4 nollanäyte	Kohde 4 Rmet 1.1	Kohde 4 Rmet 1.2	Kohde 4 Rmet 2.1
Näytteen nimi	Kohde 3 letkuhuuhde	Kohde 4 nollanäyte	Kohde 4 Rmet 1.1	Kohde 4 Rmet 1.2	Kohde 4 Rmet 2.1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3 5%	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	21	104	206	100	207
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	2,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	18	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	96	1,5	8,6	2,8	25
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	530	<5,0	21	<5,0	15
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	0,57	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059127	750-2023-00059128	750-2023-00059129	750-2023-00059130	750-2023-00059131
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 4 Rmet 2.2	Kohde 4 Rmet 3.1	Kohde 4 Rmet 3.2	Kohde 4 letkuhuuhde	Kohde 5 nollanäyte
Näytteen nimi	Kohde 4 Rmet 2.2	Kohde 4 Rmet 3.1	Kohde 4 Rmet 3.2	Kohde 4 letkuhuuhde	Kohde 5 nollanäyte
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3 5%	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	02.08.2023	01.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	102	206	98	19	102
Alkuaineet, päästöt						
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	0,97	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	5,6	4,3
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	3,8	8,6	3,0	40	1,4
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	7,9	<5,0	250	43
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059132	750-2023-00059133	750-2023-00059134	750-2023-00059135	750-2023-00059136
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 5 Rmet 1.1	Kohde 5 Rmet 1.2	Kohde 5 Rmet 2.1	Kohde 5 Rmet 2.2	Kohde 5 Rmet 3.1
Näytteen nimi	Kohde 5 Rmet 1.1	Kohde 5 Rmet 1.2	Kohde 5 Rmet 2.1	Kohde 5 Rmet 2.2	Kohde 5 Rmet 3.1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	205	101	209	101	208
Alkuaineet, päästöt						
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	1,3	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,3	18	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059137	750-2023-00059138	750-2023-00059139	750-2023-00059140	750-2023-00059141
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 5 Rmet 3.2	Kohde 5 letkuhuuhde	Kohde 8 nollanäyte	Kohde 8 Rmet 1.1	Kohde 8 Rmet 1.2
Näytteen nimi	Kohde 5 Rmet 3.2	Kohde 5 letkuhuuhde	Kohde 8 nollanäyte	Kohde 8 Rmet 1.1	Kohde 8 Rmet 1.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3 5%	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	01.08.2023	01.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	100	20	97	203	103
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	0,71	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	9,9	1,7	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	48	<1,0	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	83	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059142	750-2023-00059143	750-2023-00059144	750-2023-00059145	750-2023-00059146
Asiakkaan näytetunniste	Kohde 8 Rmet 2.1	Kohde 8 Rmet 2.2	Kohde 8 Rmet 3.1	Kohde 8 Rmet 3.2	Kohde 8 letkuhuuhde
Näytteen nimi	Kohde 8 Rmet 2.1	Kohde 8 Rmet 2.2	Kohde 8 Rmet 3.1	Kohde 8 Rmet 3.2	Kohde 8 letkuhuuhde
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3+H2O2	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	204	101	201	101	22
Alkuaineet, päästöt						
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	0,99
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	14
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	81
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	420
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00059147	750-2023-00059148	750-2023-00059149
Asiakkaan näytetunniste	HNO3 5% huuhdenolla	Alkupullohuuhde HNO3 5%	Rmetloppuliuosnolla
Näytteen nimi	HNO3 5% huuhdenolla	Alkupullohuuhde HNO3 5%	Rmetloppuliuosnolla
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3 5%	HNO3 5%	HNO3+H2O2
Vastaanottopäivä	08.08.2023	08.08.2023	08.08.2023
Näytteenottopäivä	07.08.2023	07.08.2023	07.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset				
Tilavuus	RZE55 ml	101	68	52
Alkuaineet, päästöt				
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	21	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	2,6	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	39	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Sami Tyrväinen Analyysipalvelupäällikkö

SamiTyrvainen@eurofins.fi +358 50 434 4092

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



TERRAFAME OY
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

3.8.2023

9:12-10:12

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,32	1,56	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,67 ± 2,71	3,34 ± 1,36	6,68 ± 2,06	6,99 ± 2,16	34,39 ± 13,97	6,64 ± 2,70
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,07 ± 0,02	0,38 ± 0,12	1,33 ± 0,54	0,00 ± 0,00
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

3.8.2023

10:41-11:41

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,15	0,31	0,39	1,68	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,01	0,29	0,18	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,27 ± 0,92	1,13 ± 0,46	2,28 ± 0,70	2,88 ± 0,89	12,35 ± 5,02	2,23 ± 0,91
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,07 ± 0,02	2,14 ± 0,66	1,33 ± 0,54	0,00 ± 0,00
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

3.8.2023

11:58-12:58

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,31	0,41	1,76	0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,01	0,31	0,26	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,57 ± 0,64	0,78 ± 0,32	1,58 ± 0,49	2,08 ± 0,64	8,86 ± 3,60	1,54 ± 0,62
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,07 ± 0,02	1,57 ± 0,49	1,33 ± 0,54	0,00 ± 0,00
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 3 ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

2.8.2023

15:12-16:12

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,17	0,45	1,08	5,80	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,02	0,15	0,78	4,30	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,55 ± 0,63	0,85 ± 0,34	2,25 ± 0,69	5,43 ± 1,67	29,21 ± 11,86	1,53 ± 0,62
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,04	0,74 ± 0,23	3,92 ± 1,21	21,66 ± 8,80	0,02 ± 0,01
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 ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

2.8.2023

16:40-17:40

Näyt määrä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,17	0,44	1,03	5,54	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,02	0,14	0,73	4,04	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,65 ± 0,67	0,89 ± 0,36	2,34 ± 0,72	5,53 ± 1,70	29,70 ± 12,06	1,63 ± 0,66
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,04	0,74 ± 0,23	3,92 ± 1,21	21,66 ± 8,80	0,02 ± 0,01
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 ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

2.8.2023

18:00-19:00

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,39	0,81	4,29	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,09	0,51	2,79	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,37 ± 0,96	1,25 ± 0,51	3,06 ± 0,94	6,25 ± 1,93	33,30 ± 13,52	2,35 ± 0,95
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,04	0,74 ± 0,23	3,92 ± 1,21	21,66 ± 8,80	0,02 ± 0,01
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 NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

2.6.2023

9:09-10:09

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,34	2,34	6,61	0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,04	2,34	6,11	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,58 ± 0,64	0,81 ± 0,33	1,74 ± 0,54	11,99 ± 3,70	33,90 ± 13,77	1,58 ± 0,64
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,20 ± 0,06	11,99 ± 3,70	31,34 ± 12,73	0,00 ± 0,00
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 NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

2.8.2023

10:58-11:58

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,33	5,80	5,09	0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,03	5,80	4,59	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,88 ± 0,76	0,96 ± 0,39	2,05 ± 0,63	35,59 ± 10,97	31,25 ± 12,69	1,88 ± 0,76
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,20 ± 0,06	35,59 ± 10,97	28,18 ± 11,45	0,00 ± 0,00
Upper bound = Alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



TERRAFAME OY
KOHDE 4 NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

3.8.2023

12:29-13:29

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,33	2,30	3,61	0,31
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,03	2,30	3,11	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,88 ± 0,77	0,96 ± 0,39	2,05 ± 0,63	14,19 ± 4,37	22,24 ± 9,03	1,88 ± 0,77
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,20 ± 0,06	14,19 ± 4,37	19,16 ± 7,78	0,00 ± 0,00
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 SAKEUTTIMIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

1.8.2023

13:49-14:50

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,15	0,40	0,74	3,44	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,20	0,64	3,44	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,45 ± 0,59	0,73 ± 0,30	1,87 ± 0,58	3,49 ± 1,08	16,27 ± 6,61	1,43 ± 0,58
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,01	0,92 ± 0,28	3,02 ± 0,93	16,27 ± 6,61	0,00 ± 0,00
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 SAKEUTTIMIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

1.8.2023

15:37-16:37

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,15	0,37	0,63	2,06	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,07	0,33	0,56	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,38 ± 0,56	0,70 ± 0,28	1,66 ± 0,51	2,83 ± 0,87	9,31 ± 3,78	1,37 ± 0,56
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,01	0,30 ± 0,09	1,47 ± 0,45	2,54 ± 1,03	0,00 ± 0,00
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 SAKEUTTIMIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

1.8.2023

17:08-18:08

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,15	0,37	0,63	2,06	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,07	0,53	0,56	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,40 ± 0,57	0,71 ± 0,29	1,67 ± 0,52	2,88 ± 0,89	9,39 ± 3,82	1,39 ± 0,56
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,01	0,30 ± 0,09	2,42 ± 0,75	2,54 ± 1,03	0,00 ± 0,00
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 KASKADIPESURIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

3.8.2023

14:31-15:31

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkan- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,41	0,94	4,80	0,30
Hiukkan- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,11	0,64	3,30	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkan- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,39 ± 0,57	0,71 ± 0,29	1,86 ± 0,57	4,24 ± 1,31	21,73 ± 8,83	1,38 ± 0,56
Hiukkan- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,50 ± 0,15	2,88 ± 0,89	14,94 ± 6,07	0,00 ± 0,00
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 KASKADIPESURIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

3.8.2023

16:02-17:02

Näytelmä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,40	0,87	4,44	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,10	0,57	2,94	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,56 ± 0,63	0,80 ± 0,32	2,02 ± 0,62	4,41 ± 1,36	22,56 ± 9,16	1,54 ± 0,63
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,50 ± 0,15	2,88 ± 0,89	14,94 ± 6,07	0,00 ± 0,00
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 KASKADIPESURIT

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

3.8.2023

17:27-18:27

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	0,16	0,40	0,87	4,44	0,30
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,10	0,57	2,94	0,00
Pitoisuus (µg/m³n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,53 ± 0,62	0,78 ± 0,32	1,99 ± 0,61	4,33 ± 1,33	22,16 ± 9,00	1,51 ± 0,61
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,49 ± 0,15	2,83 ± 0,87	14,68 ± 5,96	0,00 ± 0,00
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Tutkimustodistus 2023 014ELO

Eurofins Nab Labs Oy
Nuottasaarentie 17, ovi 301
90400 Oulu**Asiakkaan tiedot**Eurofins Nab Labs Oy
Paanutie 6

86710 Kärsämäki

SUOMI

Asiakkaan yhteyshenkilö

Minna Levä

0407669980

minnaleva@eurofins.fi

Raportin jakelu

minnaleva@eurofins.fi

miiaperala@eurofins.fi

Näyte tiedot

Näytteet vastaanotettu

8.8.2023

Tutkimus alkoi

24.8.2023

Tutkimus valmis

29.8.2023

Näytetyyppi Kadmiumasetaatiliuos
Viite Terrafame

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
014ELO -01	Kohde 2 H2S mittaus 1 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -02	Kohde 2 H2S mittaus 2 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -03	Kohde 2 H2S mittaus 3 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -04	Kohde 3 H2S mittaus 1 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -05	Kohde 3 H2S mittaus 2 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -06	Kohde 3 H2S mittaus 3 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -07	Kohde 4 H2S mittaus 1 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -08	Kohde 4 H2S mittaus 2 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -09	Kohde 4 H2S mittaus 3 2.8.2023	-	Asiakas
014ELO -10	Kohde 5 H2S mittaus 1 1.8.2023	-	Asiakas
014ELO -11	Kohde 5 H2S mittaus 2 1.8.2023	-	Asiakas
014ELO -12	Kohde 5 H2S mittaus 3 1.8.2023	-	Asiakas
014ELO -13	Kohde 8 H2S mittaus 1 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -14	Kohde 8 H2S mittaus 2 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -15	Kohde 8 H2S mittaus 3 3.8.2023	-	Asiakas
014ELO -16	K0, nollanäyte 3.8.2023	-	Asiakas

Analysitulokset liitteessä 1**Lisätietoja****Eurofins Nab Labs Oy**

Miia-Elina Minkkinen

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

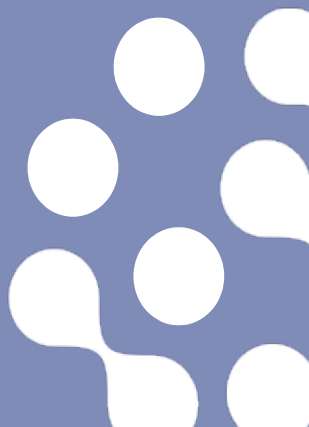
Näyte	H2S
	SFS 5293 mg
-01	0,9
-02	1,0
-03	0,8
-04	0,3
-05	<0,2
-06	<0,2
-07	1,1
-08	1,8
-09	1,5
-10	<0,2
-11	<0,2
-12	<0,2
-13	<0,2
-14	<0,2
-15	<0,2
-16	<0,2

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
15.-16.8.2023 JA 21.-24.8.2023****JAKELU**

Mervi Pienimäki, Terrafame Oy
Riia Vaakanainen, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy



Toimipaikat**Jyväskylä**

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarantie 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

© 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:	Tarjous OP0000562479SVV
Raportoinut:	Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi
Tarkastanut:	Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi
Raportti:	TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOJEN KOONTITÄULUKOT LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT LIITE 4 PROSESSITIEDOT


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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m³(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m³(n)</i>
Ammoniumsulfaatin kiteytys	6 / 7 / 5 / 5	0,05 / 0,02 / 0,08
Nikkelisulfaatin kiteytys	40 / 36 prosessi alas ennen 3. jaksoa	7,4 / 0,6
Kobolttisulfaatin kiteytys	25 / 46 / 77	10,0 / 4,7 / 19,2
Nikkelisulfaatin pakkaus	3 / 3 / 3	0,01 / 0,01 / 0,02
Kobolttisulfaatin pakkaus	2 / 3 / 3	0,02 / 0,01 / 0,01
Paineliuotus, <i>pitoisuus kosteassa kaasussa</i>	hiukkassuodattimet kastuneet	0,36 / 0,54 / 0,46
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	15 / 8 / 7	0,002 / < 0,02 / 0,005

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

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

Eurofins Nab Labs Oy, 3.11.2023



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- ja raskasmetallipäästömittaukset elokuussa 2023.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Vaakanainen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Elias Pasma, Ari Lehtola, Jarkko Liuska ja Mikko Hukkanen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

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

Mittausten aikana prosessitilanne on kuvattu liitteessä 4.

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.

Ammoniumsulfaatin 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.

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

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

Kohteiden ilmapäästömittauksien tulokset 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 päästömittauslaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoituneet menetelmät on merkitty tähdellä (*). Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukossa 2 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyssi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrisen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktel MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapistet ok Pienistä näytetilaa vuokista johtuen kentänollat ylittävät standardin vaatimuksen (< 10 % ELV / 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi)	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämissuorat riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen". Kentänolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039 Analyytitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämissuorituksen summa <10 % ELV, ok

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

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. 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. mittauspaikan olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m^3 (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästönä mg/s . Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g}/\text{s}$. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määrittämissä pitoisuutena ja Lower bound: alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa. Lower bound tuloksia on verrattu raja-arvoon.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Nikkeli- ja kobolttisulfaatin kiteytyksen hiukkaspitoisuudet sekä osa ammoniumsulfaatin kiteytyksen hiukkaspitoisuuksista oli yli raja-arvon. Paineliuotuksen hiukkaspitoisuus raudanpoiston jälkeen oli yli raja-arvon.

Kobolttisulfaatin kiteytyksen raskasmetallipitoisuudet olivat yli raja-arvon. Nikkelisulfaatin kiteytyksen ensimmäinen raskasmetallijakso oli yli raja-arvon.

Paineliuotuksen hiukkassuodattimet kastuivat, joten liitteen 2 laskennoissa on ilmoitettu pelkän sondihuuhteen perusteella laskettu pitoisuus.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohöngä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohöngä raudanpoiston jälkeen
PVM	23.08.2023	21.08.2023	22.08.2023	23.08.2023	24.08.2023	15.08.2023	16.08.2023
KLO	8:08-11:13	13:55-15:23	9:46-12:59	14:23-16:25	8:00-10:09	12:17-16:06	10:45-14:54
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 5,74	12,2	3,9	0,78	0,93	0,38	0,03
Poistokaasun lämpötila	°C 45	30	30	27	21	95	74
Poistokaasun kosteus	% 14	2	1	1	1	88	36
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)							
HIUKKASET *							
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ 6 ± 3	38 ± 5	49 ± 6	3 ± 3	3 ± 3		7 ± 4
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 6 / 7 / 5 / 5	40 / 36	25 / 46 / 77	3 / 3 / 3	2 / 3 / 3		15 / 8 / 7
Hiukkaspäästö	mg/m ³ 5	5	5	5	5		5
	g/s 0,034	0,464	0,191	0,00229	0,00260		0,00024

Prosessi alas klo 14:40

Suodattimet kastuneet

*) 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	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohöngä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohöngä raudanpoiston jälkeen
PVM	23.8.2023	21.08.2023	22.08.2023	23.08.2023	24.08.2023	15.08.2023	16.-17.8.2023
KLO	7:55-11:22	13:27-15:49	9:51-13:49	14:17-17:45	8:01-11:31	13:11-17:44	16:13-18:51 & 8:43-9:43
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 5,74	12,2	3,9	0,78	0,93	0,38	0,23
Poistokaasun lämpötilä	°C 45	30	31	26	21	95	79
Poistokaasun kosteus	% 14	2	1	1	1	88	45

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

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

1. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,061 ± 0,024	7,5 ± 2,3	10,1 ± 4,0	0,020 ± 0,007	0,041 ± 0,016	0,365 ± 0,103	0,015 ± 0,006
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,3690 ± 0,1263	90,580 ± 21,385	39,132 ± 17,379	0,0163 ± 0,0086	0,0500 ± 0,0263	1,1560 ± 0,6486	0,0034 ± 0,0006

2. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,028 ± 0,011	0,6 ± 0,2	4,7 ± 1,9	0,032 ± 0,012	0,030 ± 0,012	0,547 ± 0,107	0,013 ± 0,005
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1672 ± 0,0562	7,095 ± 1,680	18,339 ± 8,143	0,0238 ± 0,0141	0,0367 ± 0,0192	1,1801 ± 0,6717	0,0027 ± 0,0005

3. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,093 ± 0,037		19,2 ± 7,7	0,041 ± 0,016	0,025 ± 0,010	0,457 ± 0,107	0,017 ± 0,007
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,5664 ± 0,1957		74,601 ± 33,109	0,0308 ± 0,0184	0,0305 ± 0,0159	1,2540 ± 0,6734	0,0044 ± 0,0008

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

1. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,048 ± 0,019	7,4 ± 2,3	10,0 ± 4,0	0,007 ± 0,003	0,024 ± 0,010	0,364 ± 0,103	0,002 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,2917 ± 0,1006	90,397 ± 21,328	39,087 ± 17,359	0,0059 ± 0,0031	0,0290 ± 0,0157	1,1536 ± 0,6470	0,0006 ± 0,0001

2. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,022 ± 0,008	0,6 ± 0,2	4,7 ± 1,9	0,014 ± 0,006	0,014 ± 0,005	0,543 ± 0,106	0,000 ± 0,000
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1310 ± 0,0435	6,944 ± 1,634	18,286 ± 8,120	0,0107 ± 0,0064	0,0165 ± 0,0088	1,1707 ± 0,6680	0,0000 ± 0,0000

3. Mittaus

						Pitoisuus kosteassa kaasussa		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,079 ± 0,032		19,2 ± 7,7	0,019 ± 0,008	0,009 ± 0,004	0,455 ± 0,105	0,005 ± 0,002
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,4797 ± 0,1667		74,569 ± 33,095	0,0145 ± 0,0088	0,0113 ± 0,0060	1,2486 ± 0,6700	0,0013 ± 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).

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDTE NÄYTTEENOTTO TASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terraframe Oy				KITEYTYS		KITEYTYS		KITEYTYS		
	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät				Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät		Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät				
	Poistokanava sisällä, hallissa				Poistokanava sisällä, korkealla hallissa		Vaakakanava sisällä hallissa				
	23.8.2023 8:08-8:38	23.8.2023 8:53-9:27	23.8.2023 9:49-10:19	23.8.2023 10:43-11:13	21.8.2023 13:55-14:25	21.8.2023 14:53-15:23	22.8.2023 9:46-10:16	22.8.2023 10:24-10:54	22.8.2023 12:29-12:59		
LÄHTÖTIEDOT											
Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	
Kenttänäölä	mg/m ³ n	1,6	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	
Kenttänaölä		Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	Epätösi	
Sondin kärjen halkaisija	mm	4	4	4	4	4	4	6	6	6	
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00003	0,00003	0,00003	
Imunopeus	m/s	21,3	23,4	23,6	20,9	21,9	22,1	8,7	11,2	9,3	
Isokineettisyys	%	76	83	84	75	78	79	61	78	65	
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	
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	
Näytelmä suodatn	g	0,0014	0,0018	0,0014	0,0012	0,0112	0,0101	0,0064	0,0150	0,0208	
Näytelmä huuhte	g	0,0008	0,0010	0,0008	0,0007	0,0065	0,0058	0,0026	0,0060	0,0083	
Dynaaminen paine	Pa	570	570	570	570	630	630	165	165	165	
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,045	0,048	0,052	0,044	0,008	0,009	0,004	0,005	0,004	
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,409	0,439	0,449	0,402	0,494	0,508	0,404	0,521	0,430	
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Kaasukellon lämpötila	°C	26	27	27	28	27	31	27	28	27	
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,5	98,5	98,5	98,5	98,8	98,8	98,5	98,5	98,5	
Kanavan paine	kPa	0,32	0,32	0,32	0,32	0,79	0,79	0,102	0,102	0,102	
Lämpötila kanavassa	°C	43	50	43	43	31	29	30	30	31	
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,50	0,31	0,31	0,31	
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	13	13	14	13	2	2	1	1	1	
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
TULOKSET											
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,096	0,096	0,102	0,097	0,015	0,015	0,008	0,008	0,008	
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,223	1,223	1,219	1,223	1,276	1,276	1,281	1,281	1,281	
Kaasun tiheys tostitilassa	kg/m ³	1,032	1,008	1,026	1,032	1,127	1,135	1,124	1,124	1,120	
Kaasun nopeus tostitilassa	m/s	27,9	28,3	28,0	27,9	28,1	28,0	14,4	14,4	14,4	
Kaasuvirta tostitilassa	m ³ /s	7,9	8,0	7,9	7,9	14,1	14,1	4,48	4,48	4,49	
Kaasun massavirta tostitilassa	kg/s	8,1	8,0	8,1	8,1	15,9	16,0	5,04	5,04	5,03	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /s	6,7	6,6	6,7	6,7	12,5	12,5	3,93	3,93	3,93	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	23 968	23 688	23 975	23 973	44 859	45 034	14 160	14 160	14 137	
Kuivan kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /s	5,8	5,7	5,7	5,8	12,2	12,2	3,88	3,88	3,88	
Näytekaasun tilavuus tostitilassa	m ³	0,483	0,530	0,534	0,472	0,496	0,500	0,401	0,517	0,429	
Näytekaasun tilavuus norm.tilassa (kostea)	m ³ n	0,419	0,449	0,462	0,409	0,449	0,456	0,362	0,466	0,385	
Näytekaasun tilavuus norm.tilassa (kuiva)	m ³ n	0,363	0,389	0,397	0,354	0,438	0,445	0,358	0,460	0,380	
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	6,0	7,2	5,5	5,3	40,3	35,8	25,1	45,7	76,6	
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatn	mg/m ³ n	3,9	4,6	3,5	3,4	25,6	22,7	17,9	32,6	54,7	
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m ³ n	2,1	2,6	1,9	1,9	14,8	13,1	7,2	13,1	21,9	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	2,6	2,2	2,6	3,0	4,8	4,3	3,0	5,5	9,2	
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	5,2	6,2	4,7	4,5	39,4	34,9	24,8	45,1	75,6	
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	4,5	5,3	4,1	3,9	35,6	31,9	22,3	40,7	68,0	
Kaasuvirran päästö	g/s	0,035	0,041	0,031	0,030	0,491	0,437	0,097	0,177	0,297	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,021	0,021	0,021	0,021	0,046	0,044	0,009	0,018	0,027	

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.

Kosteus korkeampi kuin lämpötilan perusteella. Kaasussa mahdollisesti pisaroita, koska mittauspiste on lähellä pesuria

Prosessi alas klo 14:40

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDE NÄYTTEENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terrafame	PAKKAUS Nikkelsulfaatin pakkaus			PAKKAUS Kobolttisulfaatin pakkaus		
		Poistokanava pesurihuoneen katolla			Poistokanava pesurihuoneen katolla		
		23.8.2023 14:23-14:53	23.8.2023 15:05-15:35	23.8.2023 15:55-16:25	24.8.2023 8:00-8:30	24.8.2023 8:47-9:17	24.8.2023 9:39-10:09
		1	2	3	1	2	3
LÄHTÖTIEDOT							
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäö	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
Kenttänäö		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	10	10	10	10	10	10
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Imunopeus	m/s	3,0	3,0	3,1	3,3	3,1	3,2
Isokineettisyys	%	97	111	112	96	96	97
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0004	0,0005	0,0005	0,0004	0,0007	0,0007
Näytemäärä huuhe	g	0,0006	0,0007	0,0007	0,0004	0,0007	0,0007
Dynaaminen paine	Pa	8	6	6	10	9	9
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,003	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,426	0,426	0,432	0,476	0,444	0,460
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	28	22	21	19	19	19
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7
Kanavan paine	kPa	0,007	0,007	0,007	0,002	0,002	0,002
Lämpötila kanavassa	°C	28	27	25	21	21	21
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	1	1	1	1	1	1
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21
TULOKSET							
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,005	0,007	0,008	0,004	0,004	0,004
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,283	1,282	1,281	1,285	1,284	1,285
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,136	1,138	1,142	1,163	1,162	1,162
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	3,1	2,7	2,7	3,5	3,2	3,3
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,95	0,85	0,85	1,09	1,00	1,03
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	1,08	0,97	0,97	1,26	1,16	1,20
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	0,84	0,75	0,76	0,98	0,91	0,93
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	3 030	2 716	2 722	3 536	3 261	3 355
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /h	0,83	0,75	0,75	0,98	0,90	0,93
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,419	0,427	0,432	0,471	0,438	0,454
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,381	0,389	0,395	0,437	0,407	0,421
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,377	0,384	0,390	0,435	0,404	0,419
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	2,6	3,2	3,1	1,8	3,4	3,3
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>1,1</i>	<i>1,3</i>	<i>1,3</i>	<i>0,9</i>	<i>1,7</i>	<i>1,7</i>
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhe</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>1,5</i>	<i>1,9</i>	<i>1,8</i>	<i>0,9</i>	<i>1,6</i>	<i>1,6</i>
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	3,3	2,7	2,7	2,9	2,9	2,9
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2,6	3,1	3,1	1,8	3,3	3,2
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	2,3	2,8	2,8	1,7	3,1	3,0
Kaasuvirran päästö	g/s	0,00215	0,00236	0,00232	0,00175	0,00303	0,00301
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,00408	0,00409	0,00409	0,00949	0,00634	0,00634

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 NÄYTTÄMÖTÖTÖTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terrafame	PAINELIUOTUS Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen Pystykanava ulkona			PAINELIUOTUS Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen Pystykanava ulkona		
		15.8.2023 12:17-12:46	15.8.2023 13:40-14:10	15.8.2023 15:34-16:06	16.8.2023 10:45-11:15	16.8.2023 12:41-13:11	16.8.2023 14:24-14:54
		1	2	3	1	2	3
		kastunut	hieman kastunu	kastunut			
LÄHTÖTIEDOT							
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kentänolla	mg/m ³ n	13,6	13,6	13,6	3,1	3,1	3,1
Kentänolla		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	10	10	10	12	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,0008	0,0008	0,0008	0,00012	0,00012	0,00012
Imunopeus	m/s	5,0	8,3	9,6	1,2	1,2	1,2
Isokineettisyys	%	46	74	85	96	98	97
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytelmä suodatin	g				0,0009	0,0004	0,0004
Näytelmä huuhe	g	0,0012	0,0006	0,0004	0,0009	0,0006	0,0005
Dynaaminen paine	Pa	57	57	57	0,9	1,0	1,0
Pitot putken korjauskerron		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,347	0,642	0,726	0,058	0,063	0,052
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,098	0,080	0,106	0,125	0,133	0,144
Kaasukellon korjauskerron		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	22	22	18	14	16
Vallitseva ilmanpaine	kPa	102	102	102	101,7	101,7	101,7
Kanavan paine	kPa	-0,020	-0,020	-0,020	-0,011	-0,011	-0,011
Lämpötila kanavassa	°C	95	95	95	75	75	71
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,38	0,38	0,38	0,05	0,05	0,05
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	82	91	90	38	38	32
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	58	58	58	42	41	41
TULOKSET							
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,354	1,354	1,354	1,325	1,323	1,323
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		2,787	6,350	5,447	0,368	0,371	0,287
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	0,900	0,851	0,858	1,128	1,126	1,156
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	0,671	0,633	0,638	0,889	0,888	0,921
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,9	11,3	11,2	1,2	1,3	1,2
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	4,21	4,33	4,32	0,06	0,07	0,07
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	2,83	2,75	2,76	0,06	0,06	0,06
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	3,14	3,23	3,21	0,05	0,05	0,05
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	11 300	11 616	11 565	180	190	188
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /h	0,55	0,28	0,32	0,03	0,03	0,04
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,706	1,179	1,352	0,242	0,261	0,254
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,524	0,874	1,002	0,190	0,205	0,201
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,092	0,075	0,098	0,118	0,127	0,136
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n				15,2	7,9	6,6
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n				7,6	3,1	2,9
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhe	mg/m ³ n				7,6	4,7	3,7
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n				4,4	3,1	3,1
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2,3	0,7	0,4	9,5	4,9	4,5
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³				7,4	3,8	3,5
Kaasuvirran päästö	g/s				0,00047	0,00026	0,00023
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s				0,00066	0,00108	0,00099

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.

Hiukkassuodattimet kastuneet, tulos raportoitu pelkän
sondihuuhteen perusteella

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

Tutkimustodistus AR-23-RZ-031088-01
 Raportointipäivämäärä 24.08.2023

Sivu 1/4

 Näyte-erä EUAA56-00149663
 Tilausviite TF

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

TF

Näyttenumero	750-2023-00064056	750-2023-00064057	750-2023-00064058	750-2023-00064059	750-2023-00064060
Asiakkaan näytetunniste	Autoklaavi nolla	Autoklaavi näyte 1.1	Autoklaavi näyte 1.2	Autoklaavi näyte 2 etupullo	Autoklaavi näyte 2.1
Näytteen nimi	Autoklaavi nolla	Autoklaavi näyte 1.1	Autoklaavi näyte 1.2	Autoklaavi näyte 2 etupullo	Autoklaavi näyte 2.1
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	Poistokaasun kondenssivesi	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottopäivä	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Esikäsittely					
Kokooman valmistus	RZE69		Tehty		
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	97	654	93	511 371
Alkuaineet, päästöt					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	4,6	<0,50	8 1,3
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	1,5	2,1	1,0	2,6 <1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	350	34	610 100
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	6,2	<5,0	10 <5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00064061	750-2023-00064062	750-2023-00064063	750-2023-00064064	750-2023-00064065
Asiakkaan näytetunniste	Autoklaavi näyte 2.2	Autoklaavi näyte 3 etupullo	Autoklaavi Näyte 3.1	Autoklaavi Näyte 3.2	Autoklaavi sondihuuhte
Näytteen nimi	Autoklaavi näyte 2.2	Autoklaavi näyte 3 etupullo	Autoklaavi Näyte 3.1	Autoklaavi näyte 3.2	Autoklaavi sondihuuhte
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	Poistokaasun kondenssivesi	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3
Vastaanottopäivä	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottopäivä	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023	15.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	91	345	384	86	7
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	9,9	0,93	<0,50	12
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	3,1	<1,0	<1,0	4,2
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	13	760	70	27	940
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	13	<5,0	<5,0	24
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00064066	750-2023-00064067	750-2023-00064068	750-2023-00064069	750-2023-00064070
Asiakkaan näytetunniste	Huuhdenolla	Raudanpoisto nolla	Raudanpoisto näyte 1.2	Raudanpoisto näyte 2.1	Raudanpoisto näyte 2.2
Näytteen nimi	Huuhdenolla	Raudanpoisto nolla	Raudanpoisto näyte 1.2	Raudanpoisto näyte 2.1	Raudanpoisto näyte 2.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottopäivä	15.08.2023	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Esikäsittely						
Kokooman valmistus	RZE69				Tehty	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	43	100	97	369	101
Alkuaineet, päästöt						
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	1,1	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<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

Näyttenumero	750-2023-00064071	750-2023-00064072	750-2023-00064073	750-2023-00064074	750-2023-00064075
Asiakkaan näytetunniste	Raudanpoisto sondihuuhe 16.8.	Raudanpoisto näyte 3.1	Raudanpoisto näyte 3.2	Raudanpoisto näyte 3 sondihuuhe	Raudanpoisto näyte 1.1
Näytteen nimi	Raudanpoisto sondihuuhe 16.8.	Raudanpoisto näyte 3.1	Raudanpoisto näyte 3.2	Raudanpoisto näyte 3 sondihuuhe	Raudanpoisto näyte 1.1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottopäivä	16.08.2023	17.08.2023	17.08.2023	17.08.2023	16.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Esikäsittely					
Kokooman valmistus	RZE69		Tehty		Tehty
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	58	292	98	44
Alkuaineet, päästöt					
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	1,1
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	1,6
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	16
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZE69	Kokooman valmistus			Ei	Sis. men., Esikäsittely	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-032228-01
 Raportointipäivämäärä 31.08.2023

Sivu 1/5

 Näyte-erä EUAA56-00150305
 Tilausviite Akkukemikaalitehdas pakkaus

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT

Näyttenumero	750-2023-00066288	750-2023-00066289	750-2023-00066290	750-2023-00066291	750-2023-00066292	
Asiakkaan näytetunniste	Nik.sulf. pakkaus nolla	Nik.sulf. pakkaus Rmet 1.1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 1.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 2.1	
Näytteen nimi	Nik.sulf. pakkaus nolla	Nik.sulf. pakkaus Rmet 1.1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 1.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 2.1	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2	
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	103	202	102	26	203
Alkuaineet, päästöt						
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	20	0,53
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	8,8	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	9,8	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00066293	750-2023-00066294	750-2023-00066295	750-2023-00066296	750-2023-00066297
Asiakkaan näytetunniste	Nik.sulf. pakkaus Rmet 2.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 2	Nik.sulf. pakkaus Rmet 3.1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 3.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 3
Näytteen nimi	Nik.sulf. pakkaus Rmet 2.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 2	Nik.sulf. pakkaus Rmet 3.1	Nik.sulf. pakkaus Rmet 3.2	Nik.sulf. pakkaus letkuhuuhde 3
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	102	105	206	102	169
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	17	<0,50	<0,50	17
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	1,6	<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

Näyttenumero	750-2023-00066298	750-2023-00066299	750-2023-00066300	750-2023-00066301	750-2023-00066302
Asiakkaan näytetunniste	Kob.sulf. pakkaus nolla	Kob.sulf. pakkaus Rmet 1.1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 1.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 2.1
Näytteen nimi	Kob.sulf. pakkaus nolla	Kob.sulf. pakkaus Rmet 1.1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 1.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 2.1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	104	200	100	100	201
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	4,8	<0,50	24	2,4
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<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

Näyttenumero	750-2023-00066303	750-2023-00066304	750-2023-00066305	750-2023-00066306	750-2023-00066307
Asiakkaan näytetunniste	Kob.sulf. pakkaus Rmet 2.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 2	Kob.sulf. pakkaus Rmet 3.1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 3.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 3
Näytteen nimi	Kob.sulf. pakkaus Rmet 2.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 2	Kob.sulf. pakkaus Rmet 3.1	Kob.sulf. pakkaus Rmet 3.2	Kob.sulf. pakkaus letkuhuuhde 3
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	102	85	204	102	68
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	0,52	17	2	<0,50	14
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<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

Näyttenumero	750-2023-00066308	750-2023-00066309	750-2023-00066310	750-2023-00066311
Asiakkaan näytetunniste	Huuhtenolla 18.8.2023	Huuhtenolla 28.7.2023	Pullohuuhde	Pullohuuhtenolla 18.8.2023
Näytteen nimi	Huuhtenolla 18.8.2023	Huuhtenolla 28.7.2023	Pullohuuhde	Pullohuuhtenolla 18.8.2023
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3 5%	HNO3 5%	HNO3 5%	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Nikula	Nikula	Nikula	Nikula

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	65	69	84	103
Alkuaineet, päästöt					
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	5,9	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	21	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-032229-01
 Raportointipäivämäärä 31.08.2023

Sivu 1/5

 Näyte-erä EUAA56-00150319
 Tilausviite Akkukemikaalitehdas

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT

Näyttenumero	750-2023-00066354	750-2023-00066355	750-2023-00066356	750-2023-00066357	750-2023-00066358
Asiakkaan näytetunniste	Nikkelisulfaatin kiteytys nolla	Nikkelisulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Nikkelisulfaatin kiteytys Rmet 1.2	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys Rmet 2.1
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	21.08.2023	21.08.2023	21.08.2023	21.08.2023	21.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	101	203	102	64
Alkuaineet, päästöt					
Arseni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	6,2
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	1,3	<1,0	<1,0	2,3
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,0	410	130	14000
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

Näyttenumero	750-2023-00066359	750-2023-00066360	750-2023-00066361	750-2023-00066362	750-2023-00066363
Asiakkaan näytetunniste	Nikkelisulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Ammoniumsulfaatin kiteytys nolla	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 1.2	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet letkuhuuhde 1
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	21.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	101	99	205	100	15
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	1,1	1,4	42	110
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	9,2
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	110	1,6	<1,0	<1,0	6,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	8,9
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00066364	750-2023-00066365	750-2023-00066366	750-2023-00066367	750-2023-00066368
Asiakkaan näytetunniste	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet letkuhuuhde 2	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet 3.2
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023	23.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	210	101	20	208	101
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	0,58	<0,50	110	23	12
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	32	<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

Näyttenumero	750-2023-00066369	750-2023-00066370	750-2023-00066371	750-2023-00066372	750-2023-00066373
Asiakkaan näytetunniste	Ammoniumsulfaatin kiteytys Rmet letkuhuuhde 3	Kobolttisulfaatin kiteytys nolla	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 1.2	Kobolttisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3 5%	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	23.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	38	99	202	100	17
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	130	25	5300	120	19000
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	4,2	<1,0	<1,0	3,1
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,3	<1,0	1,7	<1,0	45
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	5,3	<5,0	<5,0	29
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00066374	750-2023-00066375	750-2023-00066376	750-2023-00066377	750-2023-00066378
Asiakkaan näytetunniste	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 2.2	Kobolttisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 2	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.1	Kobolttisulfaatin kiteytys Rmet 3.2
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3 5%	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023	29.08.2023
Näytteenottopäivä	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023	22.08.2023
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	201	101	29	203	102
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1800	37	10000	11000	110
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	4,7	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	27	39	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	410	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00066379		
Asiakkaan näytetunniste	Koboltisulfaatin kiteysty s letkuhuuhde 3		
Näytteen nimi	Nikkelisulfaatin kiteytys letkuhuuhde 1		
Näytematriisi	Savukaasut		
Näytteen kuvaus	HNO3 5%		
Vastaanottopäivä	29.08.2023		
Näytteenottopäivä	22.08.2023		
Näytteenottaja	Hukkanen		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
Tilavuus	RZE55	ml	27
Alkuaineet, päästöt			
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	11000
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	4,2
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	26
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	350
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



Terrafame
Paineliuotuksen poistohönkä raudanpoiston jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 16.8.2023
Klo 16:13-17:13

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	0,11	0,51	0,23	1,15	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,44 ± 0,58	0,72 ± 0,29	3,19 ± 0,96	1,44 ± 0,44	7,19 ± 2,89	0,72 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	2,38 ± 0,72	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,0	0,7 ± 0,1	0,3 ± 0,1	1,7 ± 0,3	0,2 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,6 ± 0,1	0,0 ±	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 16.8.2023
Klo 17:51-18:51

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	0,11	0,21	0,21	1,07	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,39 ± 0,56	0,69 ± 0,28	1,39 ± 0,42	1,39 ± 0,42	6,94 ± 2,79	0,69 ± 0,35
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	0,3 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	1,5 ± 0,3	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	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 17.8.2023
Klo 8:43-9:43

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,24	0,12	0,24	0,27	1,70	0,12
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,07	0,70	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,56 ± 0,63	0,78 ± 0,31	1,56 ± 0,47	1,73 ± 0,52	10,92 ± 4,39	0,78 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,45 ± 0,14	4,51 ± 1,81	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,1	0,2 ± 0,0	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1	2,8 ± 0,5	0,2 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,1 ± 0,0	1,1 ± 0,2	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.						



Terrafame
Koboltisulfaatin kiteytyksen hönkä

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 22.8.2023
Klo 9:51-10:51

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	1405,60	0,25	1,21	1,49	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,03	1405,60	0,05	1,11	0,49	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,67 ± 0,67	10035,62 ± 4034,75	1,80 ± 0,55	8,63 ± 2,61	10,66 ± 4,29	0,77 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,24 ± 0,10	10035,62 ± 4034,75	0,38 ± 0,11	7,91 ± 2,40	3,52 ± 1,42	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,5 ± 2,9	39040,3 ± 17342,0	7,0 ± 2,4	33,6 ± 11,2	41,5 ± 18,4	3,0 ± 1,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,9 ± 0,42	39040,3 ± 17342,0	1,5 ± 0,5	30,8 ± 10,3	13,7 ± 6,1	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 22.8.2023
Klo 11:18-12:18

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	655,54	0,34	0,98	1,15	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	655,54	0,14	0,78	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,64 ± 0,66	4694,07 ± 1887,22	2,41 ± 0,73	7,04 ± 2,13	8,20 ± 3,30	0,82 ± 0,41
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4694,07 ± 1887,22	0,98 ± 0,30	5,61 ± 1,70	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,4 ± 2,8	18260,7 ± 8111,6	9,4 ± 3,1	27,4 ± 9,2	31,9 ± 14,2	3,2 ± 1,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	18260,7 ± 8111,6	3,8 ± 1,3	21,8 ± 7,3	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 22.8.2023
Klo 12:49-13:49

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	2541,11	0,31	8,72	93,18	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2541,11	0,11	8,62	92,68	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,65 ± 0,66	18431,64 ± 7410,30	2,27 ± 0,69	63,24 ± 19,14	675,87 ± 271,73	0,82 ± 0,41
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	18431,64 ± 7410,30	0,82 ± 0,25	62,52 ± 18,92	672,24 ± 270,27	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,41 ± 2,85	71707,23 ± 31850,72	8,84 ± 2,96	246,04 ± 82,45	2629,43 ± 1167,93	3,20 ± 1,77
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	71707,23 ± 31850,72	3,20 ± 1,07	243,22 ± 81,50	2615,32 ± 1161,67	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 pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 23.8.2023
Klo 14:17-15:17

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	0,62	0,23	0,43	1,25	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,52	0,03	0,23	0,25	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,54 ± 0,62	4,22 ± 1,70	1,59 ± 0,48	2,92 ± 0,88	8,54 ± 3,43	0,77 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,54 ± 1,42	0,23 ± 0,07	1,56 ± 0,47	1,73 ± 0,70	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,3 ± 0,7	3,5 ± 1,9	1,3 ± 0,6	2,4 ± 1,1	7,1 ± 3,9	0,6 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3,0 ± 1,6	0,2 ± 0,1	1,3 ± 0,6	1,4 ± 0,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 23.8.2023
Klo 15:32-16:32

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31	1,94	0,31	0,37	1,53	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,89	0,00	0,17	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,11 ± 0,85	13,44 ± 5,40	2,11 ± 0,64	2,55 ± 0,77	10,55 ± 4,24	1,06 ± 0,53
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	13,10 ± 5,27	0,00 ±	1,16 ± 0,35	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,6 ± 1,0	10,1 ± 6,1	1,6 ± 0,8	1,9 ± 0,9	7,9 ± 4,8	0,8 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	9,8 ± 5,9	0,0 ±	0,9 ± 0,4	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 23.8.2023
Klo 16:45-17:45

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	2,97	0,37	0,37	1,85	0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,49 ± 1,00	20,02 ± 8,05	2,49 ± 0,75	2,49 ± 0,75	12,43 ± 5,00	1,24 ± 0,62
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	19,35 ± 7,78	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,86 ± 1,13	14,98 ± 9,09	1,86 ± 0,91	1,86 ± 0,91	9,30 ± 5,64	0,93 ± 0,68
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	14,48 ± 8,79	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 24.8.2023
Klo 8:01-9:01

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	3,41	0,30	0,30	1,50	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,36	0,00	0,00	0,00	0,10
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,07 ± 0,83	23,53 ± 9,46	2,07 ± 0,63	2,07 ± 0,63	10,35 ± 4,16	1,03 ± 0,52
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	23,18 ± 9,32	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,69 ± 0,35
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 1,3	28,6 ± 15,3	2,5 ± 1,0	2,5 ± 1,0	12,6 ± 6,7	1,3 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	28,2 ± 15,1	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,8 ± 0,56
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 24.8.2023
Klo 9:16-10:16

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,29	1,98	0,29	0,29	1,43	0,14
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,95 ± 0,78	13,55 ± 5,45	1,95 ± 0,59	1,95 ± 0,59	9,76 ± 3,92	0,98 ± 0,49
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	13,55 ± 5,45	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,4 ± 1,3	16,5 ± 8,8	2,4 ± 1,0	2,4 ± 1,0	11,9 ± 6,4	1,2 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	16,5 ± 8,8	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 24.8.2023
Klo 10:31-11:31

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	1,41	0,27	0,27	1,34	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,82 ± 0,73	9,59 ± 3,86	1,82 ± 0,55	1,82 ± 0,55	9,11 ± 3,66	0,91 ± 0,46
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	9,25 ± 3,72	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,22 ± 1,19	11,67 ± 6,25	2,22 ± 0,91	2,22 ± 0,91	11,09 ± 5,94	1,11 ± 0,73
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	11,26 ± 6,02	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
Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 15.8.2023
Klo 13:11-14:08

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,15	3,03	1,47	232,06	4,30	0,08
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,01	1,47	232,06	4,05	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23 ± 0,09	4,59 ± 1,71	2,22 ± 0,62	351,26 ± 98,29	6,52 ± 2,42	0,11 ± 0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4,55 ± 1,69	2,22 ± 0,62	351,26 ± 98,29	6,14 ± 2,28	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,77 ± 0,71	35,43 ± 14,24	17,13 ± 5,18	2710,52 ± 820,53	50,28 ± 20,22	0,88 ± 0,44
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	35,14 ± 14,13	17,13 ± 5,18	2710,52 ± 820,53	47,36 ± 19,04	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,7 ± 0,5	14,5 ± 9,6	7,0 ± 3,9	1112,7 ± 620,6	20,6 ± 13,7	0,4 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	14,4 ± 9,5	7,0 ± 3,9	1112,7 ± 620,6	19,4 ± 12,9	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 15.8.2023
Klo 15:07-16:07

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	4,64	1,53	348,94	6,11	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	4,64	0,10	348,94	5,11	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46 ± 0,12	7,03 ± 1,80	2,31 ± 0,45	528,17 ± 102,03	9,25 ± 2,37	0,23 ± 0,07
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	7,03 ± 1,80	0,15 ± 0,03	528,17 ± 102,03	7,73 ± 2,37	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,43 ± 0,98	37,45 ± 15,06	12,33 ± 3,73	2813,80 ± 851,79	49,27 ± 19,81	1,21 ± 0,61
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	37,45 ± 15,06	0,81 ± 0,24	2813,80 ± 851,79	41,21 ± 19,81	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,7	15,2 ± 10,2	5,0 ± 2,8	1138,5 ± 644,3	19,9 ± 13,4	0,5 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	15,2 ± 10,2	0,3 ± 0,2	1138,5 ± 644,3	16,7 ± 13,4	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 15.8.2023
Klo 17:01-17:44

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,25	3,80	1,22	291,40	5,24	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,77	1,07	291,40	4,49	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38 ± 0,12	5,75 ± 1,77	1,85 ± 0,43	441,08 ± 102,29	7,92 ± 2,44	0,19 ± 0,07
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	5,71 ± 0,38	1,62 ± 0,38	441,08 ± 102,29	6,79 ± 2,09	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,42 ± 0,97	36,76 ± 14,78	11,81 ± 3,57	2820,96 ± 853,96	50,68 ± 20,37	1,21 ± 0,61
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	36,52 ± 3,13	10,35 ± 3,13	2820,96 ± 853,96	43,42 ± 17,46	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,7	15,8 ± 10,0	5,1 ± 2,7	1209,8 ± 645,9	21,7 ± 13,8	0,5 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	15,7 ± 9,9	4,4 ± 2,4	1209,8 ± 645,9	18,6 ± 11,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajat olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajat olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 23.8.2023
Klo 7:55-8:55

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	6,14	0,34	0,30	1,13	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	6,14	0,14	0,10	0,13	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,58 ± 0,64	45,13 ± 18,15	2,49 ± 0,75	2,19 ± 0,66	8,34 ± 3,35	0,79 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	45,13 ± 18,15	1,01 ± 0,31	0,72 ± 0,22	0,98 ± 0,39	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	9,6 ± 3,4	275,2 ± 95,7	15,2 ± 4,0	13,3 ± 3,5	50,8 ± 17,7	4,8 ± 2,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	275,2 ± 95,7	6,2 ± 1,6	4,4 ± 1,1	6,0 ± 2,1	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 23.8.2023
Klo 9:10-10:10

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,41	0,29	0,41	0,41	2,05	0,21
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,32	0,00	0,64	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,00 ± 1,20	2,14 ± 0,86	3,00 ± 0,91	3,00 ± 0,91	14,98 ± 6,02	1,50 ± 0,75
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	16,96 ± 6,82	0,00 ±	4,68 ± 1,42	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	18,1 ± 6,4	13,0 ± 4,5	18,1 ± 4,8	18,1 ± 4,8	90,7 ± 31,8	9,1 ± 4,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	102,7 ± 36,0	0,0 ±	28,3 ± 7,5	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 23.8.2023
Klo 10:22-11:22

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,24	10,94	0,24	0,25	1,19	0,12
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	10,94	0,00	0,05	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,70 ± 0,69	78,32 ± 31,49	1,70 ± 0,52	1,79 ± 0,54	8,52 ± 3,43	0,85 ± 0,43
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	78,32 ± 31,49	0,00 ±	0,35 ± 0,11	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,39 ± 3,62	477,52 ± 166,12	10,39 ± 2,73	10,89 ± 2,86	51,96 ± 18,08	5,20 ± 2,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	477,52 ± 166,12	0,00 ±	2,16 ± 0,57	0,00 ±	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittäjärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin kiteytys

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 21.8.2023
Klo 13:27-14:27

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,26	0,50	0,35	992,49	1,32	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,40	0,15	992,49	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,98 ± 0,80	3,73 ± 1,50	2,60 ± 0,79	7443,75 ± 2253,46	9,90 ± 3,98	0,99 ± 0,50
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	2,98 ± 1,20	1,10 ± 0,33	7443,75 ± 2253,46	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	24,0 ± 7,4	45,2 ± 14,0	31,6 ± 7,5	90347,0 ± 21314,0	120,2 ± 37,2	12,0 ± 4,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	36,1 ± 11,2	13,4 ± 3,2	90347,0 ± 21314,0	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittämissrajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittämissrajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 21.8.2023
Klo 14:47-15:47

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,17	0,20	71,41	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,12	0,00	71,41	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,59 ± 0,64	1,36 ± 0,55	1,59 ± 0,48	569,43 ± 172,38	7,97 ± 3,21	0,80 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,96 ± 0,39	0,00 ±	569,43 ± 172,38	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	19,4 ± 6,0	16,6 ± 5,1	19,4 ± 4,6	6932,6 ± 1630,5	97,1 ± 30,0	9,7 ± 3,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	11,7 ± 3,6	0,0 ±	6932,6 ± 1630,5	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittämissrajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittämissrajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Time	Mittausaika alku	Mittausaika loppu	AMS		AMS		COS KITEYTYKSEN		NIS		NIS		COS		COS	
	21.8.2023 12:00	23.8.2023 12:00	AMS KITEYTYKSEN KUIVAIMEN STATUS	1633SRH0001 HON ULOS Nm3/h	1633SRH0001 HON ULOS~^0 mg/m³	COS KITEYTYKSEN KUIVAIMEN STATUS	1632PUH0002-M1:ins	NIS KITEYTYKSEN KUIVAIMEN STATUS	1632SRH0001 HON ULOS Nm3/h	1632SRH0001 HON ULOS~^0 mg/m³	COS 1631SRH0001 HON ULOS Nm3/h	1631SRH0001 HON ULOS~^0 mg/m³	COS 1631SRH0001 HON ULOS Nm3/h	1631SRH0001 HON ULOS~^0 mg/m³		
12,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14,00 Average	0,658333333		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15,00 Average	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16,00 Average	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17,00 Average	0,708333333		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7,00 Average		0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12,00 Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12,00 Average	0,945157931	0,99791739	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grand Average			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Time	Mittausaika alku	Mittausaika loppu				
	23.8.2023 13:00	24.8.2023 12:00				
	1642SRI0001 HON ULOS~^0 Nm3/h 1642-FC-22508:me	1641SRI0001 HON ULOS mg/m3 1641-QI-22507:av	1641SRI0001 HON ULOS~^0 Nm3/h 1641-FC-22506:me	NIS PAKKAUSALUEEN PESURIN STATUS 1642PUH0002-M1:ins	1642SRI0001 HON ULOS mg/m3 1642-QI-22509:av	COS PAKKAUSALUEEN PESURIN STATUS 1641PUH0002-M1:ins
13,00 Average	2861,522984	0,048641768	452,3475407		1	1,099570751
14,00 Average	2124,883398	0,004296324	463,2819448	0,980416667		1,099570751
15,00 Average	1896,148098	0,00345866	2002,297757		1	1,099570751
16,00 Average	1889,945783	0,002590644	2517,551635		1	1,099570751
17,00 Average	1893,699626	0,002943408	2062,922662		1	1,099570751
18,00 Average	1900,938473	0,002346531	2324,896582		1	1,099570751
19,00 Average	1857,418827	0,002006245	3865,328041		1	1,099570751
20,00 Average	1890,740835	0,002201584	2932,002309		1	1,099570751
21,00 Average	1887,674484	0,002783308	2375,444518		1	1,099570751
22,00 Average	1886,597019	0,005514746	2465,425646		1	1,099570751
23,00 Average	1886,375076	0,002869832	2461,200496		1	1,099570751
0,00 Average	1885,094409	0,003296838	2477,723307		1	1,099570751
1,00 Average	1868,039092	0,002865019	3124,92501		1	1,099570751
2,00 Average	1885,119247	0,002212535	2149,310755		1	1,099570751
3,00 Average	2250,978814	0,008987997	1592,49029		1	1,099570751
4,00 Average	2610,717603	0,019175403	755,7047221		1	1,099570751
5,00 Average	2555,009251	0,021844174	2789,748357		1	1,099570751
6,00 Average	2531,48967	0,020199116	2821,218447		1	1,099570751
7,00 Average	2494,216844	0,036390956	2802,287236		1	1,099570751
8,00 Average	2343,992779	0,018119086	3082,753851		1	1,099570751
9,00 Average	2071,162079	0,014695812	3981,466839		1	1,099570751
10,00 Average	2013,880908	0,012167895	4163,413407		1	1,099570751
11,00 Average	1991,194133	0,01555899	3648,948888		1	1,099570751
12,00 Average	1971,816918	0,018095984	3844,943225		1	1,099570751
Grand Average	2107,590284	0,011099282	2492,835885	0,999149167		1,099570751

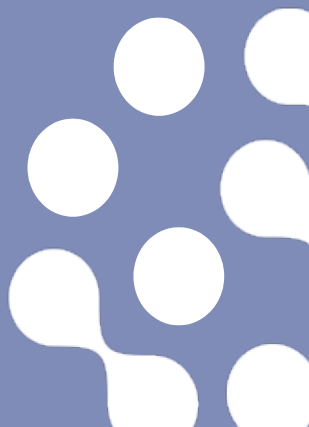
	Mittausaika alku 15.8.2023 11:00	Mittausaika loppu 17.8.2023 12:00											
Time	Paineliuotus käynnissä 0/1	1612PPU0001 RLL VIRTAUS m3/h	1619SRI0002 HON ULOS~^1 Nm3/h	1619SRI0001 HON ULOS Nm3/h	1619SRI0001 HON ULOS~^0 Nm3/h	1619SRI0002 HON PAINE bar	1619SRI0002 °C	1612AKL0001 KPA KHA SYÖTTÖ Nm3/h	1612PPU0002 RLL VIRTAUS m3/h	1619SRI0002 HON ULOS Nm3/h	1619SRI0002 HON ULOS~^0 Nm3/h		
	Paineliuotus_kay_1mi n	1612-FC-00060:me	1619-QI-40490:av	1619-FI-40573:av	1619-FI-40573:av	1619-PI-01255:av	1619-TI-00601:av	1612-FI-00324:av	1612-FC-00070:me	1619-FI-40602:av	1619-QI-40590:av		
11,00 Average	1	34,99744121	11,95256546	-8,412442193	-8,412442193	-0,009082824	80,6334929	3194,10345	0	272,5073274	2,754341002		
12,00 Average	1	34,99870058	13,71260827	-8,691092279	-8,691092279	-0,008084214	80,52619386	3194,076488	0	273,0949835	2,669828687		
13,00 Average	1	35,00000839	12,4627526	-8,308045438	-8,308045438	-0,002161618	80,88897888	3193,018116	0	276,0098162	2,731861128		
14,00 Average	1	35,00151365	17,69783957	-8,204652995	-8,204652995	-0,001166026	81,65806043	3194,999709	0	276,8536462	2,793913046		
15,00 Average	1	34,99940733	10,48299295	-8,622652049	-8,622652049	-0,013373546	80,74839885	3206,841443	0	280,0985759	2,849362187		
16,00 Average	1	34,99975152	16,17645839	-7,985622148	-7,985622148	-0,007163371	80,83013256	3215,064203	0	280,8089137	2,903749043		
17,00 Average	1	35,000656	11,33584116	-8,051498656	-8,051498656	0,026895696	82,79091363	3214,850398	0	273,4505214	3,173292341		
18,00 Average	1	34,99926176	14,08147451	-8,544354952	-8,544354952	0,014844977	83,31849117	3214,598726	0	285,2910063	3,668962722		
19,00 Average	1	35,00030274	17,29148234	-8,92010391	-8,92010391	-0,019006729	80,624761	3217,525534	0	289,8620619	3,948592967		
20,00 Average	1	34,99914907	13,23297355	-9,735750548	-9,735750548	-0,003560321	80,75594093	3214,326292	0	288,5647895	4,386138427		
21,00 Average	1	35,00115867	12,50163121	-10,12173653	-10,12173653	-0,008367313	80,68786052	3216,037257	0	293,2336988	5,123070983		
22,00 Average	1	34,99873183	15,0011912	-10,01882323	-10,01882323	-0,000168282	81,01280803	3217,070947	0	286,97628	5,521148517		
23,00 Average	1	35,00108562	15,23068279	-9,714879489	-9,714879489	-0,00194967	80,86108385	3214,295564	0	286,2596903	5,355336593		
0,00 Average	1	35,00167549	13,36519957	-9,447698616	-9,447698616	0,001244208	80,90074205	3214,796132	0	283,0546595	4,891547784		
1,00 Average	1	35,00033995	16,98335986	-9,483083154	-9,483083154	0,003732311	81,06175842	3214,237456	0	282,2523641	4,708778226		
2,00 Average	1	34,99987807	13,36492958	-9,107475104	-9,107475104	-0,002236529	80,78211003	3215,558789	0	281,7356862	4,412658063		
3,00 Average	1	34,99755475	12,32948702	-9,160805051	-9,160805051	-0,000760086	80,81900522	3214,024076	0	278,1287689	4,27498012		
4,00 Average	1	35,00247002	11,09052071	-9,107495455	-9,107495455	0,003129554	81,22242913	3214,383872	0	277,4250007	4,159585134		
5,00 Average	1	34,99777975	8,681959668	-8,913249235	-8,913249235	-0,008590596	80,8934016	3214,603645	0	281,1573146	4,080339298		
6,00 Average	1	35,00164989	7,475876747	-9,010641978	-9,010641978	-0,004646277	80,98521518	3213,477688	0	281,0345316	3,947545017		
7,00 Average	1	34,99844653	7,444887338	-9,303990269	-9,303990269	-0,001236054	81,08126776	3215,29117	0	277,2988939	3,722708365		
8,00 Average	1	35,00117849	7,291499529	-9,455644155	-9,455644155	0,001243376	81,03162849	3213,485291	0	276,6213677	3,329561456		
9,00 Average	1	35,00142791	5,587465702	-9,285174994	-9,285174994	-0,00547544	80,93535252	3213,000053	0	292,1444725	2,455434126		
10,00 Average	1	34,99848573	6,122341262	-9,078076406	-9,078076406	0,005596764	81,14452872	3212,133655	0	284,2816314	2,103511158		
11,00 Average	1	35,00051481	5,838670915	-8,797564246	-8,797564246	0,003358556	81,04944429	3212,965197	0	284,7207283	1,971993862		
12,00 Average	1	35,00011359	8,406261006	-8,444567023	-8,444567023	-1,00E-02	80,30556063	3212,711495	0	279,1364552	1,972633269		
13,00 Average	1	34,99918127	13,39101931	-8,479124477	-8,479124477	-0,005299938	79,81195749	3212,420618	0	275,516115	1,714088078		
14,00 Average	1	35,0009577	10,43434301	-8,347245081	-8,347245081	-0,014819458	78,48236858	3213,890462	0	264,7479572	1,590577781		
15,00 Average	1	34,99895067	10,16310275	-8,52648895	-8,52648895	-0,004542638	79,12964611	3216,610651	0	266,9696546	1,6558733		
16,00 Average	1	34,99906249	8,084060947	-8,502398697	-8,502398697	-0,012558954	78,75219765	3226,107164	0	268,0215069	1,76632473		
17,00 Average	1	35,00062611	8,08522865	-8,624777206	-8,624777206	-0,015300711	78,18296641	3225,322157	0	264,8809239	1,865131779		
18,00 Average	1	35,00059036	6,359209267	-8,759098701	-8,759098701	0,035021934	81,83359322	3224,709311	0	257,5402921	1,8513696		
19,00 Average	1	35,00029857	6,830033106	-8,67255241	-8,67255241	-0,017128945	79,16434376	3225,216397	0	278,9101356	2,178252731		
20,00 Average	1	35,00072172	5,493069792	-8,580390902	-8,580390902	-0,008556228	79,12249398	3224,425167	0	276,8058194	2,631488673		
21,00 Average	1	34,99979995	6,073158966	-8,695892025	-8,695892025	-0,00981202	79,82946815	3225,985551	0	291,2750979	3,005571062		
22,00 Average	1	35,00118203	5,85619918	-8,631766791	-8,631766791	0,002135519	80,31348399	3224,589313	0	285,283749	3,20164223		
23,00 Average	1	34,99898721	6,056085989	-8,265316341	-8,265316341	-0,001377894	80,47369495	3226,063871	0	289,044605	3,498950382		
0,00 Average	1	35,00026102	4,899511521	-8,16881015	-8,16881015	-0,002566106	80,559241	3224,330924	0	289,177526	3,629873762		
1,00 Average	1	34,99965584	5,804349078	-8,066486536	-8,066486536	-0,00049826	80,90438631	3225,635854	0	290,3791253	3,670327773		
2,00 Average	1	35,00024612	5,541828684	-8,113196836	-8,113196836	-0,003827081	80,85982409	3225,934247	0	292,7778586	3,610958975		
3,00 Average	1	34,99881042	4,576809599	-7,823601099	-7,823601099	-0,006947134	80,66887271	3223,710873	0	290,6705143	3,532803157		
4,00 Average	1	35,0002425	4,563686191	-7,872224547	-7,872224547	-0,004484514	80,75829649	3224,216882	0	286,8488893	3,385658862		
5,00 Average	1	35,00019978	4,679481811	-8,3640132	-8,3640132	-0,006821562	80,52335295	3224,95842	0	289,0772516	3,154502188		
6,00 Average	1	35,00033288	4,334164201	-8,540015494	-8,540015494	-0,021812154	79,15545455	3224,483867	0	276,6240179	2,938708485		
7,00 Average	1	35,00063144	4,191107223	-8,526300263	-8,526300263	-0,009619919	79,70759703	3223,02642	0	275,8087274	2,687646744		
8,00 Average	1	35,00040095	3,853843194	-8,487094083	-8,487094083	-0,009400301	80,05584496	3223,696332	0	275,9487336	2,464323828		
9,00 Average	1	34,99892715	3,649620221	-8,328580263	-8,328580263	-0,019887145	80,06954274	3223,230851	0	283,0668118	1,905435294		
10,00 Average	1	34,99956739	3,683834448	-8,037244141	-8,037244141	-0,005734264	80,29712833	3222,267638	0	278,837556	1,628930175		
11,00 Average	1	35,00118862	3,242977884	-8,03617395	-8,03617395	-0,009729841	79,98591763	3222,744587	0	280,1801114	2,001701046		
12,00 Average	1	34,99284592	4,606238365	-8,27281301	-8,27281301	-0,004901933	80,27021886	3232,114217	0	285,4300659	2,146473991		
Grand Average	1	34,99988748	9,079900345	-8,70140345	-8,70140345	-0,004093614	80,53442511	3216,76143	0	280,6219649	3,132011345		

TERRAFAME OY

**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET**

**UUTTOALUE
18.-19.9.2023**

JAKELU
Riia Vaakanainen, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy



Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarantie 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

© 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: Ostotilaus 147979
 Raportoinut: Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi
 Tarkastanut: Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi
 Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET, UUTTOALUE 18.-19.9.2023
 Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
 LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
 LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT

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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m³(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m³(n)</i>	TVOC mgC/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 10 mg/m³(n)</i>
Nikkeliuutto	<1 / <1 / <1	<0,012 / <0,012 / <0,012	-
Koboltti-uutto	<1 / <1 / <1	<0,013 / 0,017 / <0,013	-
Epäpuhtausuutto	<1 / <1 / <1	0,002 / <0,012 / <0,013	-
Uuttohallin ilmanvaihto	-	-	4

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

Metallipitoisuudet on ilmoitettu lower bound -arvoina eli alle määrittäjärajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa. Alle määrittäjärajan olevat pitoisuudet on ilmoitettu < upper bound -arvoina eli summapitoisuus on laskettu määrittäjärajan mukaan. TVOC pitoisuuksista uuttohallin ilmanvaihto mitataan 2 kertaa vuodessa, muut kerran vuodessa.

Eurofins Nab Labs Oy, 13.2.2024



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.

Mittauksissa toimivat yhteyshenkilöinä tilaajan puolelta Riia Vaakanainen ja Pekka Huovinen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Janne Mäkelä ja Mikko Hukkanen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

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

Mittaukset tehtiin normaalissa tuotantotilanteessa, tuotantotilanne varmistettiin mittausten aikana valvomosta.

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 200 mm) sisätiloista. Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien 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.

Uttohallin ilmanpoisto

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

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 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 2 ja 3 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 2. Jatkuvatoinniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC*	JUM 3-300	Liekki-ioni-saatio	1-1000 ppm	kosteaa	EN 12619:2013 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	15,4 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 231 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ 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	Analyysi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 217 Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ Mitatut pitoisuudet alle akkr. päät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ tuloksia	PTFE (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok Tiiveystestit ok Mittapisteeset ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ Määrittämissuorat riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004: "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039 Analyysitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämissuorituksen 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.

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. mittauspaikan olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m^3 (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästönä mg/s . Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g}/\text{s}$. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määrittämissä pitoisuutena ja Lower bound: alle määrittämissä 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. Mitatut pitoisuudet olivat alle luparaja-arvojen.



TERRAFAME OY

AKKUEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	20.09.2023	18.-19.9.2023	20.09.2023
KLO	14:04-17:19	15:52-16:52 & 7:58-10:06	8:45-12:01
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,11	0,07	0,11
Poistokaasun lämpötila	°C 33	24	29
Poistokaasun kosteus	% 4	2	3
	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus osittain alle akkreditoinnin pätevyysalueen
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *	mg/m ³ n < 1	< 1	< 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n <1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s < 0,00009	< 0,00009	< 0,00009

*) 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	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	20.09.2023	18.-19.9.2023	20.09.2023
KLO	14:21-17:59	15:54-16:54 & 8:02-10:29	8:46-12:52
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 0,09	0,07	0,11
Poistokaasun lämpötila	°C 33	24	29
Poistokaasun kosteus	% 4	2	3

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksena.

1. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,012 ± 0,005	0,013 ± 0,005	0,015 ± 0,005
---------------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0012 ± 0,0005	0,0010 ± 0,0005	0,0016 ± 0,0007
------	-----------------	-----------------	-----------------

2. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,012 ± 0,005	0,026 ± 0,010	0,012 ± 0,005
---------------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0011 ± 0,0005	0,0020 ± 0,0010	0,0013 ± 0,0006
------	-----------------	-----------------	-----------------

3. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,012 ± 0,005	0,013 ± 0,005	0,013 ± 0,005
---------------------	---------------	---------------	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
---------------------	-----	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,0011 ± 0,0005	0,0010 ± 0,0005	0,0015 ± 0,0007
------	-----------------	-----------------	-----------------

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

1. Mittaus

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

mg/m ³ n			0,002 ± 0,001
---------------------	--	--	---------------

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n			1,0
---------------------	--	--	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s			0,0003 ± 0,0001
------	--	--	-----------------

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

2. Mittaus

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

mg/m ³ n		0,0173 ± 0,0080	
---------------------	--	-----------------	--

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n		1,0	
---------------------	--	-----	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s		0,0013 ± 0,0008	
------	--	-----------------	--

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

3. Mittaus

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

mg/m ³ n			
---------------------	--	--	--

Päästöraja-arvo

mg/m ³ n			
---------------------	--	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s			
------	--	--	--

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

Kaikki pitoisuudet alle määrittämissä rajojen

*) 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



KOHDE

Uuttohallin ilmanvaihdon
poistoilma

PVM

19.09.2023

KLO

13:36-14:57

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 6,8

Poistokaasun lämpötila

°C 30

Poistokaasun kosteus

% < 1

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

TVOC * (C₃H₈-ekvivalenttina)

ppm 3 ± 1

TVOC (alkuainehiilenä)

mgC/m³n 4 ± 2

Päästöraja-arvo

mgC/m³n 10

TVOC -päästö

g(C)/s 0,029 ± 0,014

*) 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 MITTAUSKOHDDE NÄYTTÄENNOTTATASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO	Terrafame Oy UUTTO Epäpuhtausuuton poistohöngät Pesurihuone, pystykanava			UUTTO Nikkeliuuton poistohöngät Pesurihuone, pystykanava			UUTTO Kobolttiuuton poistohöngät Pesurihuone, pystykanava		
	20.9.2023 8:45-9:45 1	20.9.2023 9:54-10:54 2	20.9.2023 11:01-12:01 3	20.9.2023 14:04-15:04 1	20.9.2023 15:11-16:11 2	20.9.2023 16:19-17:19 3	18.9.2023 15:52-16:52 1	19.9.2023 7:58-8:58 2	19.9.2023 9:06-10:06 3
LÄHTÖTIEDOT									
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	11,5	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,5	10,0
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00010	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00010	0,00008
Imunopeus	m/s	4,1	4,0	3,8	3,8	3,8	3,8	2,8	2,6
Isokineettisyys	%	99	93	92	90	92	91	99	104
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	60	60	60	60	60	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	9	10	10	10	10	10	4	4
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,035	0,023	0,022	0,028	0,029	0,030	0,018	0,015
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,421	1,044	1,009	0,970	0,981	0,971	0,946	0,894
Vallitseva ilmanpaine	kPa	96,1	96,1	96,1	96,4	96,5	96,7	99,4	98,1
Kanavan paine	kPa	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Lämpötila kanavassa	°C	29	30	28	33	33	34	24	23
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3	4	4	4	2	2
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21
Poistokaasun CO ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poistokaasun CO pitoisuus (kuiva kaasu)	%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Poistokaasun N ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0
Ilmakerroin		-209,00	-209,00	-209,00	-209,00	-209,00	-209,00	-209,00	-209,00
TULOKSET									
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,020	0,018	0,018	0,024	0,024	0,025	0,015	0,013
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,273	1,274	1,274	1,270	1,270	1,269	1,276	1,276
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,091	1,089	1,097	1,079	1,078	1,079	1,151	1,136
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,2	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	2,8	2,8
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09	0,08
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,10	0,09
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /s	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,07
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	402	414	405	403	403	403	282	250
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /s	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,07
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,539	1,131	1,084	1,073	1,088	1,083	1,034	0,963
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,391	1,019	0,984	0,958	0,970	0,964	0,951	0,884
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	1,348	0,990	0,957	0,923	0,935	0,927	0,928	0,866
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Kaasuvirran päästö	g/s	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Poikkeamat:

Jaksot osittain epäisokineettiset, ei merkittävää vaikutusta alhaisissa pitoisuuksissa

Tutkimustodistus AR-23-RZ-036490-01
 Raportointipäivämäärä 27.09.2023

Sivu 1/5

 Näyte-erä EUAA56-00152806
 Tilausviite Terrafame AKT vk 38

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT vk 38

Näyttenumero	750-2023-00075102	750-2023-00075103	750-2023-00075104	750-2023-00075105	750-2023-00075106
Asiakkaan näytetunniste	KU Rmet nolla	KU Rmet 1.1+1.2	KU Rmet 1.3	KU Rmet 2.1+2.2	KU Rmet 2.3
Näytteen nimi	KU Rmet nolla	KU Rmet 1.1+2	KU Rmet 1.3	KU Rmet 2.1+2	KU Rmet 2.3
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2
Vastaanottopäivä	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023
Näytteenottopäivä	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023	19.09.2023	19.09.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	220	102	224	102
Alkuaineet, päästöt					
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	2,3	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,4	<1,0	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	7,3	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00075107	750-2023-00075108	750-2023-00075109	750-2023-00075110	750-2023-00075111
Asiakkaan näytetunniste	KU Rmet 3.1+3.2	KU Rmet 3.3	NU Rmet nolla	NU Rmet 1.1+1.2	NU Rmet 1.3
Näytteen nimi	KU Rmet 3.1+2	KU Rmet 3.3	NU Rmet nolla	NU Rmet 1.1+1.2	NU Rmet 1.3
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2
Vastaanottopäivä	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023
Näytteenottopäivä	19.09.2023	19.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	222	101		228	100
Alkuaineet, päästöt						
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	3,3	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	11	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2023-00075112	750-2023-00075113	750-2023-00075114	750-2023-00075115	750-2023-00075116
Asiakkaan näytetunniste	NU Rmet 2.1+2.2	NU Rmet 2.3	NU Rmet 3.1+2.3	NU Rmet 3.3	EPU Rmet 1.1+1.2
Näytteen nimi	NU Rmet 2.1+2.2	NU Rmet 2.3	NU Rmet 3.1+2.3	NU Rmet 3.3	EPU Rmet 1.1+1.2
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2
Vastaanottopäivä	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023
Näytteenottopäivä	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	228	101	224	101	224
Alkuaineet, päästöt						
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	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,5
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	750-2023-00075117	750-2023-00075118	750-2023-00075119	750-2023-00075120	750-2023-00075121
Asiakkaan näytetunniste	EPU Rmet 1.3	EPU Rmet 2.1+1.2.2	EPU Rmet 2.3	EPU Rmet 3.1+3.2	EPU Rmet 3.3
Näytteen nimi	NU Rmet 1.3	NU Rmet 2.1+2.2	NU Rmet 2.3	NU Rmet 3.1+3.2	NU Rmet 3.3
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2
Vastaanottopäivä	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023
Näytteenottopäivä	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	102	226	102	223	101
Alkuaineet, päästöt						
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	<1,0	<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

Näyttenumero	750-2023-00075122	750-2023-00075123	750-2023-00075124	750-2023-00075125	750-2023-00075126
Asiakkaan näytetunniste	EPU Rmet nolla	Liuosnolla 1	Liuosnolla 2	Liuosnäyte	Huuhdenolla
Näytteen nimi	EPU Rmet nolla	Liuosnolla kenttä	Liuosnolla toimisto	Liuosnäyte toimisto	Huuhdenolla
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	3,3% HNO3/1,5 % H2O2	5% HNO3
Vastaanottopäivä	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023	22.09.2023
Näytteenottopäivä	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023	20.09.2023
Näytteenottaja	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä	Janne Mäkelä

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineet, päästöt						
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	3,4	<1,0	<1,0	4,4	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,4	<1,0	<1,0	1,4	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	14	<5,0	<5,0	34	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



Terrafame

Epäpuhtausuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 20.9.2023

Klo 8:46-9:46

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,44	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,43 ± 0,57	0,71 ± 0,29	1,43 ± 0,43	3,11 ± 0,94	7,14 ± 2,87	0,71 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	2,40 ± 0,73	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,153 ± 0,073	0,076 ± 0,037	0,153 ± 0,057	0,334 ± 0,125	0,765 ± 0,366	0,076 ± 0,045
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,257 ± 0,096	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 20.9.2023

Klo 10:09-11:09

Näyttemäärä (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	1,37 ± 0,55	0,69 ± 0,28	1,37 ± 0,42	1,37 ± 0,42	6,87 ± 2,76	0,69 ± 0,34
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	0,146 ± 0,070	0,073 ± 0,035	0,146 ± 0,055	0,146 ± 0,055	0,732 ± 0,352	0,073 ± 0,043
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 20.9.2023

Klo 11:52-12:52

Näyttemäärä (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	1,50 ± 0,60	0,75 ± 0,30	1,50 ± 0,45	1,50 ± 0,45	7,49 ± 3,01	0,75 ± 0,38
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	0,162 ± 0,077	0,081 ± 0,038	0,162 ± 0,060	0,162 ± 0,060	0,810 ± 0,384	0,081 ± 0,047
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 18.9.2023
Klo 15:54-16:54

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	1,46 ± 0,59	0,73 ± 0,29	1,46 ± 0,44	1,46 ± 0,44	7,28 ± 2,93	0,73 ± 0,37
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	0,113 ± 0,058	0,057 ± 0,029	0,113 ± 0,051	0,113 ± 0,051	0,567 ± 0,290	0,057 ± 0,033
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 19.9.2023
Klo 8:02-9:02

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,20	0,70	2,25	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,60	1,75	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,48 ± 0,59	0,74 ± 0,30	1,48 ± 0,45	5,20 ± 1,57	16,57 ± 6,66	0,74 ± 0,37
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	4,46 ± 1,35	12,89 ± 6,66	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,115 ± 0,059	0,057 ± 0,029	0,115 ± 0,051	0,404 ± 0,181	1,287 ± 0,661	0,057 ± 0,034
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,346 ± 0,156	1,001 ± 0,661	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 19.9.2023
Klo 9:29-10:29

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	1,44 ± 0,58	0,72 ± 0,29	1,44 ± 0,44	1,44 ± 0,44	7,22 ± 2,90	0,72 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	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	0,112 ± 0,058	0,056 ± 0,029	0,112 ± 0,050	0,112 ± 0,050	0,558 ± 0,288	0,056 ± 0,033
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.						



Terrafame
Nikkeliuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 20.9.2023
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	1,38 ± 0,56	0,69 ± 0,28	1,38 ± 0,42	1,38 ± 0,42	6,92 ± 2,78	0,69 ± 0,35
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	0,131 ± 0,057	0,066 ± 0,028	0,131 ± 0,047	0,131 ± 0,047	0,657 ± 0,284	0,066 ± 0,034
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 20.9.2023
Klo 15:40-16:40

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	1,32 ± 0,53	0,66 ± 0,27	1,32 ± 0,40	1,32 ± 0,40	6,62 ± 2,66	0,66 ± 0,33
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	0,125 ± 0,054	0,063 ± 0,027	0,125 ± 0,045	0,125 ± 0,045	0,625 ± 0,272	0,063 ± 0,032
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.						

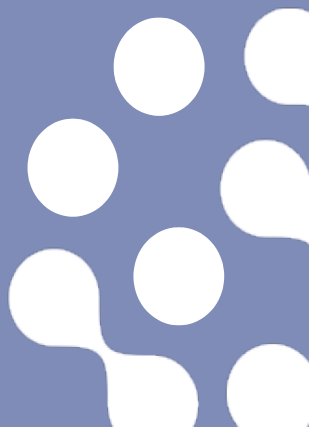
Pvm 20.9.2023
Klo 16:59-17:59

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	1,32 ± 0,53	0,66 ± 0,27	1,32 ± 0,40	1,32 ± 0,40	6,61 ± 2,66	0,66 ± 0,33
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	0,125 ± 0,054	0,063 ± 0,027	0,125 ± 0,045	0,125 ± 0,045	0,626 ± 0,271	0,063 ± 0,032
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.						

TERRAFAME OY

**METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.-4.10.2023**

JAKELU
Riia Vaakanainen, 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, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

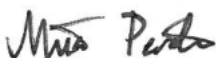
1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	5
4	Mittaustulokset	6

© 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:	Ostotilaus 147979
Raportoinut:	Miia Perälä miia.perala@eurofins.fi
Tarkastanut:	Outi Aitto-oja outiaitto-oja@eurofins.fi
Raportti:	TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.-4.10.2023
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 Rikkivetyanalyysitulokset
Yhteenveto:	Mitatut H ₂ S- ja SO ₂ -pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvo.

Eurofins Nab Labs Oy, 13.12.2023



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittaustalviorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 3.-4.10.2023.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Vaakanainen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen ja Mikko Hukkanen. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 3.-4.10.2023. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S- ja raskasmetallipitoisuudet sekä kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohöngiä pesurin jälkeen, rautasaostuksen poistohöngiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin höngiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri eikä neutralointireaktorin pesuri olleet käytössä.

Kohde 2, Varastosäiliöiden höngäpesuri

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

Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 8, Kaskadipesurit

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 410 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien 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 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 1 ja 2 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 1. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
SO ₂ *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluorensensi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituna.	kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % Nro 269
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 237 Environnement SA CTRS nro 101	UV-fluorensensi	1-1000 ppm	kuiva	Sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	148 ppm ± 1 % nro 269

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	Analyyssi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyyysin määrittämissä raja on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittämissä raja riippuu kerätystä näytekaasumäärästä.	Kadmiumasetatiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyytitulokset liitteessä 3.1

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 mittaustulosten keskiarvoja.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöarvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöarvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin ja SO₂-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Mitatut H₂S- ja SO₂-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot.

Päästöarvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-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 olosuh-
teita.



TERRAFAME OY
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.10.2023



PVM	03.10.2023		
KLO	15:13-17:16		
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	1,1 ±	0,2
Poistokaasun lämpötila	°C	48 ±	2
Poistokaasun kosteus	%	10 ±	2
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
SO₂ *	ppm	<	1
SO ₂	mg/m ³ n	<	2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n		30
SO ₂ -päästö	g/s	<	0,003
SO ₂ -päästö ^{a)}	g/s	<	0,002
^{a)} laskettu alkuainerikkinä			
H₂S (laskenta liite 2)	3.10.2023 klo 14:47-18:12		
(näytejaksot)	mgH ₂ S/m ³ n	7 ±	3
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH ₂ S/m ³ n	(5 / 8 / 9)	
H ₂ S-päästö	mgH ₂ S/m ³ n		30
H ₂ S-päästö ^{a)}	g/s	0,008 ±	0,005
	g/s	0,007	
TRS *	ppm	10	
TRS H ₂ S:na	mg/m ³ n	14 ±	4
TRS päästö H ₂ S:na	g/s	0,015 ±	0,005
TRS päästö ^{a)}	g/s	0,014	

*) 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 4.10.2023

PVM

04.10.2023

KLO

15:53-17:41

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,2 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 21 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 2 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

SO₂

ppm < 1

Päästöraja-arvo

mg/m³n < 2

SO₂-päästö

mg/m³n 30

SO₂-päästö^a

g/s < 0,003

^{a)} laskettu alkuaainerikkinä

g/s < 0,002

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästö

H₂S-päästö^a

4.10.2023 klo 13:53-17:19

mgH₂S/m³n < 1,4

mgH₂S/m³n (<1,3 / <1,4 / <1,4)

mgH₂S/m³n 30

g/s < 0,004

g/s < 0,004

TRS *

TRS H₂S:na

TRS päästö H₂S:na

TRS päästö^{a)}

ppm < 1

mg/m³n < 2

g/s < 0,004

g/s < 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).



TERRAFAME OY

KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 4.10.2023

PVM

04.10.2023

KLO

9:35-11:10

Poistokaasun lämpötila

°C 35 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 5 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

ppm < 1

SO₂

mg/m³n < 2

Päästöraja-arvo

mg/m³n 30

H₂S (laskenta liite 2)

4.10.2023 klo 14:14-18:24

(näytejaksot)

mgH₂S/m³n 1,6 ± 2,0

Päästöraja-arvo

mgH₂S/m³n (2,1 / <1,4 / <1,4)

mgH₂S/m³n 30

keskiarvon laskennassa on käytetty
määritysrajapitoisuutta

TRS *

ppm < 1

TRS H₂S:na

mg/m³n < 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 4.10.2023



PVM
KLO

04.10.2023
12:41-14:29

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)
Poistokaasun lämpötila
Poistokaasun kosteus

m ³ n/s	1,9	±	0,3
°C	41	±	2
%	7	±	2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

SO₂
Päästöraja-arvo
SO₂-päästö
SO₂-päästö^a

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	3
mg/m ³ n		30
g/s	<	0,009
g/s	<	0,004

^{a)} laskettu alkuainerikkinä

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)
Päästöraja-arvo
H₂S-päästö
H₂S-päästö^a

4.10.2023 klo 9:46-13:19

mgH ₂ S/m ³ n	<	1,6
mgH ₂ S/m ³ n	(<	1,4 / <1,5 / <1,6)
mgH ₂ S/m ³ n		30
g/s	<	0,004
g/s	<	0,004

TRS *

TRS H₂S:na
TRS päästö H₂S:na
TRS päästö^{a)}

ppm		2
mg/m ³ n	3	± 5
g/s	0,006	± 0,009
g/s	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).



TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.10.2023



PVM	03.10.2023
KLO	08:55-10:25
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 2,9 ± 0,4
Poistokaasun lämpötila	°C 24 ± 2
Poistokaasun kosteus	% 3 ± 2
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)	
SO₂ *	ppm < 1
SO ₂	mg/m ³ n < 2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mg/m ³ n 30
SO ₂ -päästö	g/s < 0,004
SO ₂ -päästö ^a	g/s < 0,002
^{a)} laskettu alkuainerikkinä	
H₂S (laskenta liite 2)	
(näytejaksot)	3.10.2023 klo 9:00-12:40
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH ₂ S/m ³ n < 1,6
H ₂ S-päästö	mgH ₂ S/m ³ n (<1,6 / <1,5 / <1,5)
H ₂ S-päästö ^a	mgH ₂ S/m ³ n 30
	g/s < 0,005
	g/s < 0,005
TRS *	
TRS H ₂ S:na	ppm < 1
TRS päästö H ₂ S:na	mg/m ³ n < 2
TRS päästö ^{a)}	g/s < 0,004
	g/s < 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

3.10.2023	3.10.2023	3.10.2023
14:47-15:47	16:00-17:00	17:12-18:12
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	0,6	1,1	1,3
Dynaaminen paine	Pa	9	12	12
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,012	0,013	0,013
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,141	0,152	0,154
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	11	10,6	10,2
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,5	97,5	97,5
Kanavan paine	kPa	0,00	0,01	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	48	48	48
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	10	10	10

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,239	1,238	1,238
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,015	1,014	1,014
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,2	4,8	4,8
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,0	1,1	1,1
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,171	0,184	0,187
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,146	0,157	0,159
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,131	0,141	0,143

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	5	8	9
-------------------------------------	--------------------------	----------	----------	----------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

4.10.2023	4.10.2023	4.10.2023
13:53-14:56	15:10-16:10	16:19-17:19
1	2	3
tauko 13:54-13:57		

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	79	79	79
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,003	0,003	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,178	0,160	0,164
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	19	21	21
Vallitseva ilmanpaine	kPa	96,73	96,73	96,73
Kanavan paine	kPa	-0,5	-0,5	-0,5
Lämpötila kanavassa	°C	21	21	21
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,276	1,277	1,277
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,127	1,127	1,127
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,9	9,9	9,9
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,2	2,2	2,2
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,176	0,157	0,161
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,162	0,145	0,149
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,159	0,142	0,146

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 1,3	< 1,4	< 1,4
-------------------------------------	--------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Poikkemat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

4.10.2023	4.10.2023	4.10.2023
14:14-15:14	16:10-17:10	17:24-18:24
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näyttemäärä	mg	0,3	< 0,2	< 0,2
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,006	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,156	0,155	0,155
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	10	10	11
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97	97	97
Lämpötila kanavassa	°C	35	35	35
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	5	5	5

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,034	0,035	0,034
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,262	1,262	1,262
Kaasun tiheys tosillassa	kg/m ³	1,067	1,066	1,066
Näytekaasun tilavuus tosillassa	m ³	0,172	0,169	0,170
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,152	0,150	0,151
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,144	0,142	0,143
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	2,1	< 1,4	< 1,4

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASOTERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

PÄIVÄMÄÄRÄ	4.10.2023	4.10.2023	4.10.2023
KELLOAIKA	9:46-10:46	10:52-12:07	12:19-13:19
JAKSO	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ 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	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	50	50	50
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,008	0,007	0,007
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,157	0,141	0,137
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	10	11	13
Vallitseva ilmanpaine	kPa	96,71	96,71	96,71
Kanavan paine	kPa	0,2	0,2	0,2
Lämpötila kanavassa	°C	41	41	41
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	7	7	7

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,256	1,256	1,254
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,045	1,044	1,042
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,8	9,8	9,8
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,9	1,9	1,9
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,177	0,159	0,155
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,155	0,138	0,134
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,144	0,129	0,125

Kuivan näytekaasun pitoisuus **mg/m³n** **< 1,4** **< 1,5** **< 1,6**

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

	3.10.2023	3.10.2023	3.10.2023
	9:00-10:00	10:20-11:20	11:40-12:40
	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	mg	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Dynaaminen paine	Pa	520	520	520
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,003	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,136	0,143	0,140
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	8	9	9
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,56	97,56	97,56
Kanavan paine	kPa	0,18	0,09	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	23	24	24
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	3	3

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,277	1,273	1,273
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m ³	1,137	1,128	1,127
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	25,4	25,5	25,5
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,9	2,9	2,9
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m ³	0,141	0,150	0,147
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,130	0,138	0,135
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,127	0,133	0,131

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 1,6	< 1,5	< 1,5
-------------------------------------	--------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Poikkeamat:



Tutkimustodistus 2023 009LOK

Eurofins Nab Labs Oy
Nuottasaarentie 17, ovi 301
90400 Oulu

Asiakkaan tiedot

Eurofins Nab Labs Oy
Paanutie 6 86710 Kärsämäki SUOMI

Asiakkaan yhteyshenkilö

Miia Nikula 0404827297 miianikula@eurofins.fi

Raportin jakelu

minnaleva@eurofins.fi miia-perala@eurofins.fi

Näyte tiedot

Näytteet vastaanotettu 5.10.2023
Tutkimus alkoi 12.10.2023
Tutkimus valmis 18.10.2023
Näytetyyppi Kadmiumasettaattiliuos
Viite Terrafame

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
009LOK -01	Kohde 2 H2S mittaus 1 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -02	Kohde 2 H2S mittaus 2 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -03	Kohde 2 H2S mittaus 3 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -04	Kohde 3 H2S mittaus 1 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -05	Kohde 3 H2S mittaus 2 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -06	Kohde 3 H2S mittaus 3 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -07	Kohde 4 H2S mittaus 1 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -08	Kohde 4 H2S mittaus 2 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -09	Kohde 4 H2S mittaus 3 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -10	Kohde 5 H2S mittaus 1 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -11	Kohde 5 H2S mittaus 2 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -12	Kohde 5 H2S mittaus 3 4.10.2023	-	Asiakas
009LOK -13	Kohde 8 H2S mittaus 1 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -14	Kohde 8 H2S mittaus 2 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -15	Kohde 8 H2S mittaus 3 3.10.2023	-	Asiakas
009LOK -16	K0, nollanäyte 2.10.2023	-	Asiakas

Analyytitulokset liitteessä 1

Lisätietoja

Eurofins Nab Labs Oy

Miia-Elina Minkkinen

Miia-Elina Minkkinen 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

Näyte	H2S
	SFS 5293 mg
-01	0,6
-02	1,1
-03	1,3
-04	< 0,2
-05	< 0,2
-06	< 0,2
-07	0,3
-08	< 0,2
-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.

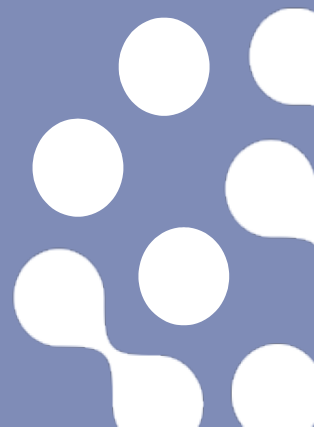
TERRAFAME OY

AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-10.1.2024 & 15.-17.1.2024 & 22.-24.1.2024

Tämä raportti korvaa 13.2.2024 päivätyn raportin

JAKELU

Riia Vaakanainen, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy



Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarantie 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

© 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:	Tarjous OP0000562479SVV
Raportoinut:	Miia Perälä, miia.perala@eurofins.fi
Tarkastanut:	Outi Aitto-oja, outiaitto-oja@eurofins.fi
Raportti:	TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT

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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m³(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m³(n)</i>
Ammoniumsulfaatin kiteytys 24.1.2024	2 / 4 / 5 / 4	0,022 / 0,007 / 0,003
Ammoniumsulfaatin kiteytys 3.5.2023	-	0,020 / 0,010 / 0,015
Nikkelisulfaatin kiteytys	13 / 6 / 11	3,6 / 0,3 / 0,5
Kobolttisulfaatin kiteytys	26 / 7 / 8	5,0 / 2,3 / 2,3
Nikkelisulfaatin pakkaus	1 / 3 / 3	0,06 / 0,04 / 0,03
Kobolttisulfaatin pakkaus	3 / 1 / 2	0,03 / 0,03 / 0,03
Paineliuotus, <i>pitoisuus kosteassa kaasussa</i>	6 / 7 / 7	0,3 / 0,2 / 0,2
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	2 / 1 / 1	0,002 / 0,002 / 0,002

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

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

Tämä raportti korvaa 13.2.2024 päivätyn raportin. Raportin liitteeseen 3.1 on lisätty korjattu tutkimusluettelo AR-24-RZ-001338-02, johon on lisätty paineliuotuksen näytteiden tilavuudet. Aiemmat tulokset oli laskettu näytteenotto paikalla tehtyjen punnitusten perusteella. Taulukon 1 tuloksiin ei ole tullut muutoksia, pieniä muutoksia tuli liitteen 1 koontitaulukossa esitettyihin paineliuotuksen tuloksiin.

Eurofins Nab Labs Oy, 15.2.2024



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päivätty 15.6.2021) mukaiset hiukkas- ja raskasmetallipäästömittaukset tammikuussa 2024. Mittaukset olivat vuoden 2023 velvoitemittauksia, joita jouduttiin tuotantotilanteen takia siirtämään vuoden 2024 puolelle. Lisäksi raskasmetallituloksissa on esitetty 3.5.2023 mitatut raskasmetallipitoisuudet Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistokaasusta. Mittauksia oli tällöin tarkoitus jatkaa seuraavalla viikolla, mutta tuotantotilanteesta johtuen ne siirtyivät myöhempään ajankohtaan.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Vaakanainen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Christian Veronese, Mikko Hukkanen ja Janne Mäkelä. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

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

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.

Ammoniumsulfaatin 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.

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 260 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien 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.

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyssi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrisen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktel MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapisteet ok Pienistä näytetilaaavuuksista johtuen kentänollat ylittävät standardin vaatimuksen (< 10 % ELV / 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi)	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämissuhteet riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen". Kentänolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039 Analyytitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämissuhteiden summa <10 % ELV, ok

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

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. 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. mittauspaikan olosuhteita.

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina yksikössä mg/m^3 (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästöinä mg/s . Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g}/\text{s}$. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määrittämissä pitoisuutena ja Lower bound: alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa. Lower bound tuloksia on verrattu raja-arvoon.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet ylittivät raja-arvon. Nikkelisulfaatin kiteytyksen hiukkaspitoisuudet sekä ensimmäisen jakson raskasmetallipitoisuus ylittivät raja-arvon. Paineliuotuksen hiukkaspitoisuus ylitti raja-arvon.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Koboltisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin pakkaus	Koboltisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohöngä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohöngä raudanpoiston jälkeen
PVM	24.01.2024	23.01.2024	23.-24.1.2024	17.01.2024	16.01.2024	09.01.2024	10.01.2024
KLO	11:27-15:06	9:13-10:58	14:51-15:57 & 8:07-8:37	9:14-11:29	11:36-13:39	15:15-17:40	14:48-16:52
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 5,46	7,5	3,3	1,18	0,68	2,90	0,14
Poistokaasun lämpötila	°C 44	31	25	16	14	101	79
Poistokaasun kosteus	% 14	4	3	2	2	89	44
tilavuusvirta kosteassa kaasussa							
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)							
HIUKKASET *	mg/m ³ n 4 ± 2	9 ± 2	13 ± 1	2 ± 3	2 ± 4	7 ± 4	1 ± 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n 2 / 4 / 5 / 4	13 / 6 / 11	26 / 7 / 8	1 / 3 / 3	3 / 1 / 2	6 / 7 / 7	2 / 1 / 1
Päästöarvo	mg/m ³ η 5	5	5	5	5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,021	0,071	0,044	0,00276	0,00132	0,0192	0,00019
pitoisuus kosteassa kaasussa							

*) 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	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus	Paineliuotuksen poistohöngä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohöngä raudanpoiston jälkeen	
PVM	24.1.2024	3.5.2023	23.01.2024	23.-24.1.2024	17.01.2024	16.01.2024	09.01.2024	10.01.2024	
KLO	11:07-14:43	12:54-16:00	8:58-12:31	14:34-16:49 & 7:56-8:56	13:11-16:44	13:53-17:25	13:49-17:29	9:23-12:52	
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s	5,46	4,37	7,5	3,3	1,31	0,68	2,90	0,15
Poistokaasun lämpötilä	°C	44	54	30	25	20	14	95	79
Poistokaasun kosteus	%	14	22	6	3	2	2	90	45

tilavuusvirta kosteassa kaasussa

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

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

1. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,034 ± 0,013	0,025 ± 0,009	3,6 ± 1,1	5,0 ± 2,0	0,068 ± 0,024	0,037 ± 0,015	0,274 ± 0,224	0,021 ± 0,008
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1777 ± 0,0644	0,1047 ± 0,0391	26,655 ± 8,684	15,471 ± 6,688	0,0932 ± 0,0300	0,0263 ± 0,0149	0,7740 ± 2,7830	0,0032 ± 0,0012
2. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,019 ± 0,007	0,020 ± 0,007	0,3 ± 0,1	2,3 ± 0,9	0,047 ± 0,016	0,039 ± 0,015	0,219 ± 0,089	0,021 ± 0,008
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0987 ± 0,0361	0,0950 ± 0,0311	2,501 ± 0,845	7,051 ± 3,080	0,0619 ± 0,0206	0,0246 ± 0,0155	0,7953 ± 1,1094	0,0032 ± 0,0012
3. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,016 ± 0,006	0,025 ± 0,009	0,5 ± 0,1	2,3 ± 0,9	0,039 ± 0,014	0,039 ± 0,016	0,217 ± 0,074	0,021 ± 0,008
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0910 ± 0,0299	0,1056 ± 0,0370	3,261 ± 1,147	8,622 ± 3,069	0,0493 ± 0,0173	0,0227 ± 0,0158	0,7884 ± 0,9131	0,0032 ± 0,0012

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

1. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,022 ± 0,008	0,020 ± 0,007	3,6 ± 1,1	5,0 ± 2,0	0,058 ± 0,020	0,025 ± 0,010	0,272 ± 0,222	0,002 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1171 ± 0,0415	0,0813 ± 0,0291	26,602 ± 8,662	15,445 ± 6,677	0,0793 ± 0,0249	0,0175 ± 0,0100	0,7672 ± 2,7584	0,0003 ± 0,0001
2. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,007 ± 0,003	0,010 ± 0,003	0,3 ± 0,1	2,3 ± 0,9	0,037 ± 0,015	0,026 ± 0,013	0,215 ± 0,089	0,002 ± 0,001
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0374 ± 0,0130	0,0481 ± 0,0135	2,414 ± 0,807	7,012 ± 3,063	0,0480 ± 0,0186	0,0167 ± 0,0135	0,7841 ± 1,1025	0,0003 ± 0,0001
3. Mittaus									
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,003 ± 0,001	0,015 ± 0,005	0,5 ± 0,1	2,3 ± 0,9	0,027 ± 0,009	0,027 ± 0,011	0,214 ± 0,071	0,002 ± 0,000
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0190 ± 0,0055	0,0656 ± 0,0204	3,176 ± 1,109	8,567 ± 3,050	0,0343 ± 0,0114	0,0153 ± 0,0107	0,7796 ± 0,9028	0,0002 ± 0,0001

*) 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).

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDE NÄYTTEENOTTOAJO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terrafame Oy				KITEYTYS			KITEYTYS			KITEYTYS		
	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät				Nikkelsulfaatin kiteytyksen poistohöngät			Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät					
	24.1.2024	24.1.2024	24.1.2024	24.1.2024	23.1.2024	23.1.2024	23.1.2024	23.1.2024	23.1.2024	23.1.2024	24.1.2024		
	11:27-11:57	13:20-13:50	13:58-14:28	14:36-15:06	9:13-9:43	9:50-10:20	10:28-10:58	14:51-15:21	15:27-15:57	8:07-8:37			
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3			
LÄHTÖTIEDOT													
Tutkittava päästö	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset			
Päästöarvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!			
Kenttänäö	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7	2,7	1,0	1,0			
Kenttänäö	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi			
Sondin kärjen halkaisija	mm	4	4	4	4	4	4	4	6	6			
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00003	0,00003			
Imunopeus	m/s	25,0	29,5	30,5	30,6	20,6	17,3	19,4	12,8	12,9			
Isokineettisyys	%	96	114	106	107	111	96	113	110	110			
Isokineettisyysvaatimus	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE			
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			
Näytteen määrä suodat	g	0,0003	0,0005	0,0007	0,0005	0,0028	0,0011	0,0024	0,0110	0,0029			
Näytteen määrä huuhe	g	0,0006	0,0010	0,0014	0,0010	0,0013	0,0005	0,0011	0,0039	0,0023			
Dynaaminen paine	Pa	479	477	586	586	265	245	227	108	108			
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84			
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,055	0,050	0,052	0,052	0,010	0,008	0,010	0,016	0,018			
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,492	0,446	0,464	0,466	0,389	0,311	0,371	0,682	0,691			
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Kaasukellon lämpötila	°C	32	34	36	36	31	34	35	29	32			
Vallitseva ilmanpaine	kPa	96,7	96,7	96,7	96,7	95,3	95,3	95,3	95,9	96,7			
Kanavan paine	kPa	0,32	0,32	0,34	0,34	0,24	0,22	0,19	0,403	0,403			
Lämpötila kanavassa	°C	43	44	44	44	31	31	30	25	25			
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,50	0,50	0,31	0,31			
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	14	14	14	14	4	4	4	3	3			
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21	21	21	21			
TULOKSET													
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287			
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,102	0,103	0,104	0,104	0,024	0,024	0,024	0,021	0,021			
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,219	1,219	1,219	1,219	1,270	1,270	1,270	1,272	1,272			
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,009	1,006	1,004	1,004	1,076	1,076	1,077	1,109	1,106			
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	25,9	25,9	28,7	28,7	18,6	17,9	17,2	11,7	11,7			
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	7,3	7,3	8,1	8,1	9,4	9,0	8,7	3,65	3,66			
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	7,4	7,4	8,1	8,1	10,1	9,7	9,3	4,05	4,05			
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	6,1	6,0	6,7	6,7	7,9	7,6	7,3	3,18	3,18			
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	21 792	21 720	24 059	24 061	28 579	27 476	26 458	11 465	11 453			
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /h	5,2	5,2	5,7	5,7	7,6	7,4	7,1	3,08	3,08			
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,564	0,510	0,528	0,531	0,378	0,299	0,356	0,654	0,658			
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,489	0,441	0,456	0,458	0,340	0,269	0,321	0,602	0,605			
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,420	0,379	0,391	0,393	0,328	0,259	0,309	0,583	0,585			
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	2,1	4,0	5,4	3,8	12,6	6,3	11,5	25,5	6,7			
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>0,7</i>	<i>1,3</i>	<i>1,8</i>	<i>1,3</i>	<i>8,5</i>	<i>4,2</i>	<i>7,8</i>	<i>18,9</i>	<i>5,0</i>			
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhe</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>1,4</i>	<i>2,6</i>	<i>3,6</i>	<i>2,5</i>	<i>4,1</i>	<i>2,0</i>	<i>3,7</i>	<i>6,7</i>	<i>1,7</i>			
Mittauspöytämuoto, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	2,6	1,8	1,4	1,7	1,7	3,1	1,8	1,6	1,6			
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	1,8	3,4	4,6	3,3	12,1	6,0	11,0	24,7	6,5			
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	1,6	2,9	4,0	2,8	10,9	5,4	10,0	22,7	6,0			
Kaasuvirran päästö	g/s	0,011	0,021	0,031	0,022	0,096	0,046	0,081	0,079	0,021			
Mittauspöytämuoto, NTP kuiva ±	g/s	0,020	0,010	0,010	0,010	0,017	0,030	0,016	0,007	0,007			

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

Poikkeamat:

Kosteus korkeampi kuin lämpötilan perusteella. Kaasussa mahdollisesti pisaroita, koska mittauspiste on lähellä pesuria

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDE NÄYTTEENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terrafame	PAKKAUS Nikkelsulfaatin pakkaus Poistokanava pesurihuoneen katolla			PAKKAUS Kobolttisulfaatin pakkaus Poistokanava pesurihuoneen katolla		
		17.1.2024 9:14-9:44	17.1.2024 10:08-10:38	17.1.2024 10:59-11:29	16.1.2024 11:36-12:06	16.1.2024 12:25-12:55	16.1.2024 13:09-13:39
		1	2	3	1	2	3
LÄHTÖTIEDOT							
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöarja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	0,7
Kenttänäolla		Ok!	Ok!	Ok!	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	12	12	12	12	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010
Imunopeus	m/s	2,4	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
Isokineettisyys	%	56	63	61	98	95	96
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytetään suodat	g	0,0003	0,0007	0,0007	0,0008	0,0003	0,0005
Näytetään huuhe	g	0,0002	0,0006	0,0006	0,0004	0,0002	0,0003
Dynaaminen paine	Pa	15	15	15	5	5	5
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,465	0,520	0,509	0,488	0,462	0,458
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	22	22	22	18	22	23
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,1	97,1	97,1	96,2	96,2	96,2
Kanavan paine	kPa	0,012	0,012	0,012	0,029	0,029	0,029
Lämpötila kanavassa	°C	17	16	16	13	13	14
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2	2	2	2
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	21	21	21	21
TULOKSET							
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,279	1,279	1,280	1,279	1,279	1,279
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,157	1,159	1,161	1,159	1,158	1,154
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,3	4,2	4,3	2,5	2,5	2,4
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	1,33	1,32	1,33	0,79	0,77	0,75
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	1,54	1,53	1,54	0,92	0,89	0,86
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	1,21	1,20	1,20	0,72	0,70	0,67
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	4 339	4 315	4 330	2 582	2 507	2 426
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /h	1,18	1,18	1,18	0,70	0,68	0,66
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,446	0,496	0,484	0,464	0,433	0,429
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,421	0,469	0,458	0,443	0,413	0,407
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,413	0,461	0,451	0,435	0,406	0,401
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	1,3	2,8	2,8	2,8	1,1	1,9
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>0,7</i>	<i>1,5</i>	<i>1,6</i>	<i>1,8</i>	<i>0,7</i>	<i>1,2</i>
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhe</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>0,6</i>	<i>1,3</i>	<i>1,3</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,6</i>
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	2,7	2,7	2,7	3,8	3,8	3,8
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	1,3	2,7	2,8	2,7	1,1	1,8
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	1,2	2,6	2,6	2,6	1,0	1,7
Kaasuvirran päästö	g/s	0,00157	0,00326	0,00335	0,00194	0,00076	0,00124
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,00935	0,00470	0,00470	0,00285	0,00684	0,00414

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 (5-40 m/s)

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen (5-40 m/s)

TOIMEKSIANTAJA PROSESSI MITTAUSKOHDTE NÄYTTEENOTTOTASO PÄIVÄMÄÄRÄ KELLOAIKA JAKSO PROSESSITILANNE HUOMIOT	Terrafame	PAINELIUOTOS Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen			PAINELIUOTOS Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälke-			
		Pystykanava ulkona	9.1.2024 15:15-15:45	9.1.2024 16:14-16:44	9.1.2024 17:10-17:40	Pystykanava ulkona	10.1.2024 14:48-15:18	10.1.2024 15:37-16:07
LÄHTÖTIEDOT								
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	
Päästöarvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	
Kentänalla	mg/m ³ n	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	
Kentänalla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	
Sondin kärjen halkaisija	mm	10	10	10	12	12	12	
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00008	0,00008	0,00008	0,00010	0,00010	0,00010	
Imunopeus	m/s	14,0	10,2	11,0	3,2	4,5	4,8	
Isokineettisyys	%	114	101	114	51	70	74	
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30	
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Näytelmä suodatin	g	0,0028	0,0024	0,0025	0,0003	0,0003	0,0003	
Näytelmä huuhte	g	0,0062	0,0053	0,0056	0,0002	0,0002	0,0002	
Dynaaminen paine	Pa	64	45	42	23	24	24	
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
Lauhtunut vesimäärä	kg	1,077	0,762	0,828	0,157	0,235	0,244	
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,181	0,125	0,135	0,293	0,391	0,424	
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Kaasukellon lämpötila	°C	4	5	5	17	16	16	
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98	98	98	97,4	97,4	97,4	
Kanavan paine	kPa	-0,020	-0,020	-0,020	-0,012	-0,012	-0,012	
Lämpötila kanavassa	°C	114	95	95	78	79	79	
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,38	0,38	0,38	0,05	0,05	0,05	
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	89	89	89	43	45	44	
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	98	98	98	27	27	27	
TULOKSET								
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,425	1,425	1,425	1,299	1,299	1,298	
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		4,370	4,480	4,536	0,458	0,510	0,489	
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	0,875	0,873	0,873	1,088	1,075	1,080	
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	0,597	0,628	0,628	0,815	0,801	0,805	
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	12,3	10,1	9,7	6,3	6,5	6,5	
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	4,73	3,87	3,74	0,33	0,35	0,34	
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	2,83	2,43	2,35	0,27	0,28	0,28	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	3,23	2,78	2,69	0,25	0,26	0,26	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	11 627	10 014	9 681	903	925	924	
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /h	0,37	0,31	0,30	0,14	0,14	0,14	
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	2,148	1,439	1,561	0,592	0,836	0,888	
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,513	1,068	1,159	0,461	0,648	0,688	
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,173	0,119	0,128	0,265	0,355	0,385	
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	52,2	64,8	62,9	1,9	1,4	1,3	
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>16,2</i>	<i>20,1</i>	<i>19,5</i>	<i>1,1</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	
<i>Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte</i>	<i>mg/m³n</i>	<i>36,0</i>	<i>44,7</i>	<i>43,3</i>	<i>0,8</i>	<i>0,6</i>	<i>0,5</i>	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	3,5	4,5	4,3	1,2	1,2	1,2	
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	6,0	7,2	6,9	1,1	0,8	0,7	
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	4,2	5,4	5,2	0,8	0,6	0,6	
Kaasuvirran päästö	g/s	0,0193	0,0201	0,0187	0,00027	0,00020	0,00019	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,0222	0,0276	0,0268	0,00115	0,00032	0,00032	

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.

Tutkimustodistus AR-24-RZ-001338-02
 Raportointipäivämäärä 15.02.2024

Sivu 1/5

 Näyte-erä EUAA56-00160902
 Tilausviite Terrafame AKT vk 2

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Tämä tuloste korvaa aiemman, 18/01/2024 päivätyn tulosteen AR-24-RZ-001338-01

Terrafame AKT vk 2

Näytenumero	750-2024-00002191	750-2024-00002192	750-2024-00002193	750-2024-00002194	750-2024-00002195	
Asiakkaan näytetunniste	Rmet nolla Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Etupullo 1 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Rmet 1.1 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Rmet 1.2 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Etupullo 2 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	
Näytteen nimi	Rmet nolla Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Etupullo 1 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Rmet 1.1 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Rmet 1.2 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Etupullo 2 Paineliuotuksen poistohönkä PJ	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	vesi	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	vesi	
Vastaanottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	
Näytteenottopäivä	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024	
Näytteenottaja	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese	
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	100	212	347	148	135
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	2	8,6	1,9	1,1	10
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	3,9	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,8	530	100	40	620
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	7,8	6,3	<5,0	<5,0	7,6
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00002196	750-2024-00002197	750-2024-00002198	750-2024-00002199	750-2024-00002200
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 2.1	Rmet 2.2	Etupullo 3	Rmet 3.1	Rmet 3.2
Näytteen nimi	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä PJ
Näytematriisi	Rmet 2.1	Rmet 2.2	Etupullo 3	Rmet 3.1	Rmet 3.2
Näytteen kuvaus	Paineliuotuksen poistohönkä PJ Savukaasut	Paineliuotuksen poistohönkä PJ Savukaasut	Paineliuotuksen poistohönkä PJ Savukaasut	Paineliuotuksen poistohönkä PJ Savukaasut	Paineliuotuksen poistohönkä PJ Savukaasut
Vastaanottopäivä	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	vesi	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Näytteenottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
Näytteenottaja	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024	09.01.2024
	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	365	95	131	245	117
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1,8	0,56	11	2,3	0,88
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	94	29	660	120	32
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	9,3	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00002201	750-2024-00002202	750-2024-00002203	750-2024-00002204	750-2024-00002205
Asiakkaan näytetunniste	nollasondihuuhe	Sondihuuhe	Rmet nolla	Etupullo 1	Rmet 1.1
Näytteen nimi	nollasondihuuhe	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä raudan	Paineliuotuksen poistohönkä rauda	Paineliuotuksen poistohönkä raudanpo
Näytematriisi		Sondihuuhe	Rmet nolla	Etupullo 1	Rmet 1.1
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Paineliuotuksen poistohönkä PJ	Paineliuotuksen poistohönkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohönkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohönkä raudanpoiston jälkeen
Vastaanottopäivä	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottopäivä	HNO3	HNO3	HNO3/H2O2	vesi	HNO3/H2O2
Näytteenottaja	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
	09.01.2024	09.01.2024	10.01.2024	10.01.2024	10.01.2024
	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	25	52	99	93	202
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	3,1	0,71	<0,50	0,69
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,1	2,1	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,0	40	1,5	2,2	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	5,2	6,6	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00002206	750-2024-00002207	750-2024-00002208	750-2024-00002209	750-2024-00002210
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 1.2	Etupullo 2	Rmet 2.1	Rmet 2.2	Etupullo 3
Näytteen nimi	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	vesi	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	vesi
Vastaanottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
Näytteenottopäivä	10.01.2024	10.01.2024	10.01.2024	10.01.2024	10.01.2024
Näytteenottaja	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese	Veronese

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	98	93	205		92
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	0,53	<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	<1,0	2,5
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	750-2024-00002211	750-2024-00002212	750-2024-00002213
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 3.1	Rmet 3.2	Sondihuuhe
Näytteen nimi	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3
Vastaanottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
Näytteenottopäivä	10.01.2024	10.01.2024	10.01.2024
Näytteenottaja	Veronese	Veronese	Veronese

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset				
Tilavuus	RZE55 ml	202		80
Alkuaineet, päästöt				
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	5,4
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

Lisätiedot

Näytteille, pois lukien 750-2024-00002209 ja -002212, lisätty tilavuudet asiakkaan pyynnöstä 15.2.2024

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-24-RZ-001672-01
 Raportointipäivämäärä 23.01.2024

Sivu 1/4

 Näyte-erä EUAA56-00161109
 Tilausviite Terrafame Akkukemikaalitehdas vk 3

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame Akkukemikaalitehdas vk 3

Näyttenumero	750-2024-00003023	750-2024-00003024	750-2024-00003025	750-2024-00003026	750-2024-00003027
Asiakkaan näytetunniste	Nollasondihuuhide	Kob. pak Sondihuuhide	Kob. pak Rmet nolla	Kob. pak Rmet 1.1	Kob. pak Rmet 1.2
Näytteen nimi	Nollasondihuuhide	Kob. pak sondihuuhide	Kob. pak Rmet nolla	Kob. pak Rmet 1.1	Kob. pak Rmet 1.2
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3	HNO3	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024
Näytteenottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	41	28	98	203
Alkuaineet, päästöt					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	200	0,55	1,4
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	4,2	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	22	<1,0	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	57	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00003028	750-2024-00003029	750-2024-00003030	750-2024-00003031	750-2024-00003032
Asiakkaan näytetunniste	Kob. pak Rmet 2.1	Kob. pak Rmet 2.2	Kob. pak Rmet 3.1	Kob. pak Rmet 3.2	Nik. pak. Sondihuuhde
Näytteen nimi	Kob. pak Rmet 2.1	Kob. pak Rmet 2.2	Kob. pak Rmet 3.1	Kob. pak Rmet 3.2	Nik. pak. Sondihuuhde
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3
Vastaanottopäivä	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024
Näytteenottopäivä	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024	17.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	203	103	205	102	40
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1,6	6,1	1,7	6,1	2,9
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	40
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	17
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00003033	750-2024-00003034	750-2024-00003035	750-2024-00003036	750-2024-00003037
Asiakkaan näytetunniste	Nik. pak. Rmet nolla	Nik. pak. Rmet 1.1	Nik. pak. Rmet 1.2	Nik. pak. Rmet 2.1	Nik. pak. Rmet 2.2
Näytteen nimi	Nik. pak. Rmet nolla	Nik. pak. Rmet 1.1	Nik. pak. Rmet 1.2	Nik. pak. Rmet 2.1	Nik. pak. Rmet 2.2
Näyttematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024	19.01.2024
Näytteenottopäivä	17.01.2024	17.01.2024	17.01.2024	17.01.2024	17.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	76	204	99	204	103
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	<0,50	9,3	1,1	4,2	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	<1,0	21	7,5	20	<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

Näyttenumero	750-2024-00003038 750-2024-00003039		
Asiakkaan näytetunniste	Nik. pak. Rmet 3.1		Nik. pak. Rmet 3.2
Näytteen nimi	Nik. pak. Rmet 3.1		Nik. pak. Rmet 3.2
Näyttematriisi	Savukaasut		Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2		HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	19.01.2024		19.01.2024
Näytteenottopäivä	17.01.2024		17.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen		Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
Tilavuus	RZE55 ml	204	102
Alkuaineet, päästöt			
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	2	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	13	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-24-RZ-002300-01
 Raportointipäivämäärä 30.01.2024

Sivu 1/5

 Näyte-erä EUAA56-00161409
 Tilausviite Terrafame AKT Kiteytys vk 4

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT Kiteytys vk 4

Näytenumero	750-2024-00004184	750-2024-00004185	750-2024-00004186	750-2024-00004187	750-2024-00004188
Asiakkaan näytetunniste	Rmet nolla NIS CRY	Rmet 1.1 NIS CRY	Rmet 1.2 NIS CRY	Rmet 2.1 NIS CRY	Rmet 2.2 NIS CRY
Näytteen nimi	Rmet nolla NIS CRY	Rmet 1.1 NIS CRY	Rmet 1.2 NIS CRY	Rmet 2.1 NIS CRY	Rmet 2.2 NIS CRY
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024
Näytteenottopäivä	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	96	205	100	204
Alkuaineet, päästöt					
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1,3	0,84	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	7,3	2,1	2,4	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	2,7	2100	260	17
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	6,5	14	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00004189	750-2024-00004190	750-2024-00004191	750-2024-00004192	750-2024-00004193
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 3.1 NIS CRY	Rmet 3.2 NIS CRY	nollasondihuuhde	Sondihuuhde NIS CRY	Rmet nolla COS CRY
Näytteen nimi	Rmet 3.1 NIS CRY	Rmet 3.2 NIS CRY	nollasondihuuhde	Sondihuuhde NIS CRY	Rmet nolla COS CRY
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024
Näytteenottopäivä	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	204	101	76	53	100
Alkuaineet, päästöt						
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	0,79	1,5
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,2
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	87	84	<1,0	2200	9,7
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	750-2024-00004194	750-2024-00004195	750-2024-00004196	750-2024-00004197	750-2024-00004198
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 1.1 COS CRY	Rmet 1.2 COS CRY	Rmet 2.1 COS CRY	Rmet 2.2 COS CRY	Rmet 3.1 COS CRY
Näytteen nimi	Rmet 1.1 COS CRY	Rmet 1.2 COS CRY	Rmet 2.1 COS CRY	Rmet 2.2 COS CRY	Rmet 3.1 COS CRY
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024
Näytteenottopäivä	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024	23.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	201	101	203	101	202
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	700	3500	170	720	110
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	4,3	7,1	<1,0	1,4	<1,0
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	7,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00004199	750-2024-00004200	750-2024-00004201	750-2024-00004202	750-2024-00004203
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 3.2 COS CRY	Sondihuuhde COS CRY	Rmet nolla AMS CRY	Rmet 1.1 AMS CRY	Rmet 1.2 AMS CRY
Näytteen nimi	Rmet 3.2 COS CRY	Sondihuuhde COS CRY	Rmet nolla AMS CRY	Rmet 1.1 AMS CRY	Rmet 1.2 AMS CRY
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024
Näytteenottopäivä	23.01.2024	23.01.2024	24.01.2024	24.01.2024	24.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	101	78	101	217	100
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	670	8000	16	8	3,4
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	3,5
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,4	22	1,4	2,8	<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

Näyttenumero	750-2024-00004204	750-2024-00004205	750-2024-00004206	750-2024-00004207	750-2024-00004208
Asiakkaan näytetunniste	Rmet 2.1 AMS CRY	Rmet 2.2 AMS CRY	Rmet 3.1 AMS CRY	Rmet 3.2 AMS CRY	Sondihuuhde AMS CRY
Näytteen nimi	Rmet 2.1 AMS CRY	Rmet 2.2 AMS CRY	Rmet 3.1 AMS CRY	Rmet 3.2 AMS CRY	Sondihuuhde AMS CRY
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Vastaanottopäivä	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024	26.01.2024
Näytteenottopäivä	24.01.2024	24.01.2024	24.01.2024	24.01.2024	24.01.2024
Näytteenottaja	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen	Hukkanen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	221	100	226	101	69
Alkuaineet, päästöt						
Arseeni (As) *	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY µg/l	1,7	0,86	<0,50	<0,50	6
Kupari (Cu) *	RZ1AM µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	1,9	<1,0	1,3	<1,0	2,6
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

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Tutkimustodistus AR-23-RZ-015438-01
 Raportointipäivämäärä 16.05.2023

Sivu 1/3

 Näyte-erä EUAA56-00140014
 Tilausviite Terrafame AKT vk 18
 ammoniumsulfaatin kiteytys

 Eurofins Nab Labs Oy
 Minna Levä
 Nuottasaarentie 17
 90400 OULU
 FINLAND

Terrafame AKT vk 18 ammoniumsulfaatin kiteytys

Näytenumero	750-2023-00031089	750-2023-00031090	750-2023-00031091	750-2023-00031092	750-2023-00031093	
Asiakkaan näytetunniste	AMS Rmet näyte 1.1+1.2	AMS Rmet näyte 1.3	AMS Rmet näyte 2.1+2.2	AMS Rmet näyte 2.3	AMS Rmet näyte 3.1+3.2	
Näytteen nimi	AMS Rmet näyte 1.1+1.2	AMS Rmet näyte 1.3	AMS Rmet näyte 2.1+2.2	AMS Rmet näyte 2.3	AMS Rmet näyte 3.1+3.2	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂ + 5% HNO ₃	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂ + 5% HNO ₃	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂	3,3% HNO ₃ + 30% H ₂ O ₂ + 5% HNO ₃	
Vastaanottopäivä	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	
Näytteenottopäivä	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	03.05.2023	
Näytteenottaja	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	Christian Veronese	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Tilavuus	RZE55 ml	247	102	229	102	240
Alkuaineet, päästöt						
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	2,8	1,2	1,9	2,4	1,9
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH µg/l	3,5	1,8	2,5	1,8	2,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR µg/l	5,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50

Näytenumero	750-2023-00031094		
Asiakkaan näytetunniste	AMS Rmet näyte 3.3		
Näytteen nimi	AMS Rmet näyte 3.3		
Näyttematriisi	Savukaasut		
Näytteen kuvaus	3,3% HNO3 + 30% H2O2		
Vastaanottopäivä	10.05.2023		
Näytteenottopäivä	03.05.2023		
Näytteenottaja	Christian Veronese		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
Tilavuus	RZE55	ml	102
Alkuaineet, päästöt			
Arseeni (As) *	RZ1AF	µg/l	<1,0
Koboltti (Co) *	RZ1AY	µg/l	<0,50
Kupari (Cu) *	RZ1AM	µg/l	4,7
Nikkeli (Ni) *	RZ1AH	µg/l	7,5
Sinkki (Zn) *	RZ1AR	µg/l	<5,0
Uraani (U)	RZ2BM	µg/l	<0,50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	RZ
Alkuaineet, päästöt						
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. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



Terraframe

Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 10.1.2024
Klo 9:23-10:23

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32	0,25	0,32	0,55	1,60	0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,14	0,00	0,20	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,15 ± 0,87	1,68 ± 0,68	2,15 ± 0,66	3,69 ± 1,14	10,75 ± 4,37	1,07 ± 0,54
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,94 ± 0,38	0,00 ±	1,38 ± 0,42	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,2	1,6 ± 0,6	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,1 ± 0,1	0,0 ±	0,2 ± 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 10.1.2024
Klo 10:40-11:40

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32	0,22	0,32	0,51	1,60	0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,11	0,00	0,17	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,15 ± 0,87	1,47 ± 0,60	2,15 ± 0,66	3,44 ± 1,06	10,75 ± 4,37	1,08 ± 0,54
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,73 ± 0,30	0,00 ±	1,13 ± 0,35	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,5 ± 0,2	1,6 ± 0,6	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,1 ± 0,0	0,0 ±	0,2 ± 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 10.1.2024
Klo 11:52-12:52

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32	0,16	0,32	0,58	1,59	0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,11 ± 0,86	1,06 ± 0,43	2,11 ± 0,65	3,81 ± 1,17	10,55 ± 4,29	1,06 ± 0,53
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	1,52 ± 0,47	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,2	1,6 ± 0,6	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,2 ± 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.



TerraFame

Kobolttisulfaatin kiteytyksen hönkä

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 23.1.2024

Klo 14:34-15:34

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	714,60	0,23	2,19	2,06	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	714,60	0,00	2,19	1,43	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,57 ± 0,64	4925,12 ± 2000,43	1,57 ± 0,48	15,08 ± 4,65	14,23 ± 5,78	0,78 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4925,12 ± 2000,43	0,00 ±	15,08 ± 4,65	9,84 ± 3,99	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,9 ± 2,1	15367,4 ± 6647,9	4,9 ± 1,6	47,0 ± 15,5	44,4 ± 19,2	2,4 ± 1,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	15367,4 ± 6647,9	0,0 ±	47,0 ± 15,5	30,7 ± 13,3	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 23.1.2024

Klo 15:49-16:49

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,23	325,49	0,23	0,84	1,14	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	325,49	0,00	0,74	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,58 ± 0,64	2265,36 ± 920,12	1,58 ± 0,49	5,86 ± 1,81	7,91 ± 3,21	0,79 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	2265,36 ± 920,12	0,00 ±	5,16 ± 1,59	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,9 ± 2,1	6995,9 ± 3057,8	4,9 ± 1,6	18,1 ± 6,0	24,4 ± 10,7	2,4 ± 1,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	6995,9 ± 3057,8	0,0 ±	15,9 ± 5,3	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 24.1.2024

Klo 7:56-8:56

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	275,23	0,22	0,75	1,12	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	275,23	0,00	0,65	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,83 ± 0,74	2255,78 ± 916,22	1,83 ± 0,56	6,16 ± 1,90	9,15 ± 3,71	0,91 ± 0,46
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	2255,78 ± 916,22	0,00 ±	5,34 ± 1,64	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,93 ± 2,47	8546,38 ± 3044,83	6,93 ± 1,88	23,32 ± 6,32	34,65 ± 12,34	3,46 ± 1,53
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	8546,38 ± 3044,83	0,00 ±	20,22 ± 5,48	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
Nikkelisulfaatin pakkaus
RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 17.1.2024
Klo 13:11-14:11

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	2,04	0,44	5,54	1,22	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,04	0,33	5,54	0,22	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,52 ± 0,62	14,55 ± 5,91	3,13 ± 0,96	39,43 ± 12,16	8,67 ± 3,52	0,76 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	14,55 ± 5,91	2,32 ± 0,72	39,43 ± 12,16	1,55 ± 0,63	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,1 ± 0,8	19,9 ± 7,4	4,3 ± 1,3	54,0 ± 15,8	11,9 ± 4,4	1,0 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	19,9 ± 7,4	3,2 ± 0,9	54,0 ± 15,8	2,1 ± 0,8	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 17.1.2024
Klo 14:29-15:29

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	0,95	0,21	4,76	1,25	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,90	0,00	4,66	0,25	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,35 ± 0,55	5,97 ± 2,42	1,35 ± 0,42	29,93 ± 9,23	7,84 ± 3,18	0,67 ± 0,34
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	5,65 ± 2,30	0,00 ±	29,30 ± 9,03	1,55 ± 3,18	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,8 ± 0,7	7,8 ± 3,0	1,8 ± 0,5	39,3 ± 12,0	10,3 ± 4,0	0,9 ± 0,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	7,4 ± 2,9	0,0 ±	38,5 ± 11,7	2,0 ± 4,0	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 17.1.2024
Klo 15:44-16:44

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	0,50	0,21	3,26	1,22	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,45	0,00	3,16	0,22	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,51 ± 0,62	3,52 ± 1,43	1,51 ± 0,47	23,23 ± 7,16	8,67 ± 3,52	0,76 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,17 ± 1,29	0,00 ±	22,52 ± 6,94	1,55 ± 0,63	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,91 ± 0,77	4,43 ± 1,78	1,91 ± 0,61	29,22 ± 9,30	10,90 ± 4,38	0,95 ± 0,47
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,99 ± 1,60	0,00 ±	28,32 ± 9,02	1,94 ± 0,78	0,00 ±

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



Terrafame
Kobolttisulfaatin pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 16.1.2024
Klo 13:53-14:53

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	2,76	0,24	0,41	1,55	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,76	0,00	0,21	0,55	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,48 ± 0,60	19,46 ± 7,90	1,70 ± 0,52	2,91 ± 0,90	10,94 ± 4,44	0,74 ± 0,37
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	19,46 ± 7,90	0,00 ±	1,50 ± 0,46	3,87 ± 1,57	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,6	13,7 ± 7,9	1,2 ± 0,6	2,1 ± 1,1	7,7 ± 4,4	0,5 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	13,7 ± 7,9	0,0 ±	1,1 ± 0,5	2,7 ± 1,6	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 16.1.2024
Klo 15:10-16:10

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	2,81	0,24	0,40	1,53	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,81	0,04	0,20	0,53	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,53 ± 0,62	20,57 ± 8,35	1,75 ± 0,54	2,96 ± 0,91	11,19 ± 4,54	0,77 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	20,57 ± 8,35	0,29 ± 0,09	1,50 ± 0,46	3,87 ± 4,54	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,6	13,1 ± 8,3	1,1 ± 0,6	1,9 ± 1,1	7,1 ± 4,5	0,5 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	13,1 ± 8,3	0,2 ± 0,1	1,0 ± 0,5	2,5 ± 4,5	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 16.1.2024
Klo 16:25-17:25

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21	2,79	0,24	0,40	1,52	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,79	0,04	0,20	0,52	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,57 ± 0,64	20,91 ± 8,49	1,78 ± 0,55	2,99 ± 0,92	11,36 ± 4,62	0,78 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	20,91 ± 8,49	0,29 ± 0,09	1,50 ± 0,46	3,87 ± 1,57	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,90 ± 0,63	12,07 ± 8,47	1,03 ± 0,65	1,73 ± 1,09	6,56 ± 4,60	0,45 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	12,07 ± 8,47	0,16 ± 0,10	0,86 ± 0,54	2,24 ± 1,57	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

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 9.1.2024
Klo 13:49-14:39

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,26	2,68	0,26	153,36	2,14	0,13
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,68	0,01	153,36	1,39	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,45 ± 0,48	4,62 ± 4,92	0,45 ± 0,36	264,81 ± 214,19	3,69 ± 3,93	0,22 ± 0,30
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4,62 ± 4,92	0,02 ± 0,01	264,81 ± 214,19	2,39 ± 2,55	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,48 ± 4,26	108,04 ± 43,89	10,52 ± 3,24	6193,78 ± 1909,21	86,25 ± 35,04	5,24 ± 2,65
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	108,04 ± 43,89	0,43 ± 0,13	6193,78 ± 1909,21	55,96 ± 22,73	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,3 ± 4,6	13,0 ± 47,5	1,3 ± 4,6	747,4 ± 2686,2	10,4 ± 37,9	0,6 ± 2,3
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	13,0 ± 47,5	0,1 ± 0,2	747,4 ± 2686,2	6,8 ± 24,6	0,0 ±

Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.

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

Pvm 9.1.2024
Klo 15:50-16:20

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,32	2,12	0,32	121,53	2,13	0,16
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,12	0,02	121,53	1,13	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,55 ± 0,29	3,66 ± 1,95	0,55 ± 0,22	209,85 ± 84,88	3,67 ± 1,96	0,28 ± 0,18
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,66 ± 1,95	0,04 ± 0,02	209,85 ± 84,88	1,94 ± 1,96	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,45 ± 2,62	42,82 ± 17,39	6,49 ± 2,00	2454,86 ± 756,58	42,94 ± 17,44	3,22 ± 1,63
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	42,82 ± 17,39	0,43 ± 0,13	2454,86 ± 756,58	22,74 ± 17,44	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,0 ± 2,8	13,3 ± 18,8	2,0 ± 2,8	763,6 ± 1064,6	13,4 ± 18,9	1,0 ± 1,4
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	13,3 ± 18,8	0,1 ± 0,2	763,6 ± 1064,6	7,1 ± 18,9	0,0 ±

Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.

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

Pvm 9.1.2024
Klo 16:59-17:29

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	2,18	0,28	120,60	2,09	0,14
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,18	0,03	120,60	1,34	0,00
Pitoisuus (µg/m ³ n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47 ± 0,21	3,76 ± 1,67	0,48 ± 0,16	208,23 ± 69,89	3,61 ± 1,60	0,24 ± 0,13
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	3,76 ± 0,01	0,04 ± 0,01	208,23 ± 69,89	2,31 ± 1,02	0,00 ±
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,58 ± 1,86	36,55 ± 14,84	4,62 ± 1,42	2021,40 ± 622,98	35,03 ± 14,23	2,29 ± 1,16
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	36,55 ± 0,13	0,43 ± 0,13	2021,40 ± 622,98	22,46 ± 9,12	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,7 ± 2,0	13,7 ± 16,1	1,7 ± 2,0	757,3 ± 876,6	13,1 ± 15,4	0,9 ± 1,0
Hiuikkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	13,7 ± 16,1	0,2 ± 0,2	757,3 ± 876,6	8,4 ± 9,9	0,0 ±

Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.

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



Terraframe

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 24.1.2024
Klo 11:07-12:07

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	2,21	0,47	0,77	1,11	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	2,21	0,35	0,67	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,55 ± 0,63	15,40 ± 6,25	3,29 ± 1,01	5,33 ± 1,64	7,75 ± 3,15	0,77 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	15,40 ± 6,25	2,44 ± 0,75	4,64 ± 1,43	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,1 ± 3,1	80,3 ± 30,8	17,2 ± 5,0	27,8 ± 8,1	40,4 ± 15,5	4,0 ± 1,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	80,3 ± 30,8	12,7 ± 3,7	24,2 ± 7,0	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 24.1.2024
Klo 12:25-13:25

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	0,60	0,22	0,58	1,12	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,60	0,00	0,48	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,50 ± 0,61	4,04 ± 1,64	1,50 ± 0,46	3,89 ± 1,20	7,49 ± 3,04	0,75 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4,04 ± 1,64	0,00 ±	3,22 ± 0,99	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,7 ± 3,0	20,8 ± 8,1	7,7 ± 2,3	20,0 ± 5,9	38,6 ± 15,0	3,9 ± 1,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	20,8 ± 8,1	0,0 ±	16,6 ± 4,9	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 24.1.2024
Klo 13:43-14:43

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	0,24	0,22	0,45	1,12	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,14	0,00	0,35	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,50 ± 0,61	1,61 ± 0,65	1,50 ± 0,46	3,05 ± 0,94	7,48 ± 3,04	0,75 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,94 ± 0,38	0,00 ±	2,38 ± 0,73	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,58 ± 2,99	9,21 ± 3,21	8,58 ± 2,27	17,46 ± 4,63	42,89 ± 14,96	4,29 ± 1,86
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	5,37 ± 1,87	0,00 ±	13,61 ± 3,61	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.



Terraframe

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 3.5.2023
Klo 12:54-13:54

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,81	1,05	1,76	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,81	1,05	1,26	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,25 ± 0,51	0,63 ± 0,25	5,11 ± 1,57	6,57 ± 2,03	11,04 ± 4,48	0,63 ± 0,32
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	5,11 ± 1,57	6,57 ± 2,03	7,90 ± 3,21	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,2 ± 2,2	2,6 ± 1,1	21,2 ± 6,7	27,3 ± 8,7	45,8 ± 19,1	2,6 ± 1,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	21,2 ± 6,7	27,3 ± 8,7	32,8 ± 13,7	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 3.5.2023
Klo 13:58-14:58

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,68	0,76	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,68	0,76	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,42 ± 0,58	0,71 ± 0,29	4,84 ± 1,49	5,38 ± 1,66	7,12 ± 2,89	0,71 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,84 ± 1,49	5,38 ± 1,66	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,7 ± 2,5	3,4 ± 1,2	22,8 ± 6,4	25,3 ± 7,1	33,5 ± 12,3	3,4 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	22,8 ± 6,4	25,3 ± 7,1	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 3.5.2023
Klo 15:00-16:00

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,94	1,37	1,00	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,94	1,37	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,35 ± 0,55	0,67 ± 0,27	6,29 ± 1,94	9,18 ± 2,83	6,73 ± 2,73	0,67 ± 0,34
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	6,29 ± 1,94	9,18 ± 2,83	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,71 ± 2,33	2,85 ± 1,17	26,69 ± 8,30	38,95 ± 12,11	28,53 ± 11,66	2,85 ± 1,45
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	26,69 ± 8,30	38,95 ± 12,11	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
Nikkelisulfaatin kiteytys
RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 23.1.2024
Klo 8:58-9:58

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	0,24	0,69	494,88	3,46	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,19	0,67	494,88	2,87	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,58 ± 0,64	1,71 ± 0,69	4,98 ± 1,54	3584,58 ± 1104,73	25,04 ± 10,17	0,79 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,35 ± 0,55	4,86 ± 1,50	3584,58 ± 1104,73	20,79 ± 8,44	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	11,6 ± 4,9	12,6 ± 5,3	36,7 ± 11,9	26403,7 ± 8581,1	184,5 ± 78,1	5,8 ± 3,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	9,9 ± 4,2	35,8 ± 11,6	26403,7 ± 8581,1	153,1 ± 64,8	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 23.1.2024
Klo 10:13-11:13

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	0,11	0,22	47,81	1,09	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,00	47,81	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,53 ± 0,62	0,80 ± 0,33	1,53 ± 0,47	337,12 ± 103,90	7,67 ± 3,11	0,77 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,10 ± 0,04	0,00 ±	337,12 ± 103,90	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	11,0 ± 4,8	5,7 ± 2,5	11,0 ± 3,7	2413,3 ± 807,0	54,9 ± 23,9	5,5 ± 3,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,7 ± 0,3	0,0 ±	2413,3 ± 807,0	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 23.1.2024
Klo 11:31-12:31

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22	0,11	0,22	64,62	1,09	0,11
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,01	0,00	64,62	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,56 ± 0,63	0,82 ± 0,33	1,56 ± 0,48	463,17 ± 142,74	7,79 ± 3,17	0,78 ± 0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,10 ± 0,00	0,00 ±	463,17 ± 142,74	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,7 ± 4,9	5,6 ± 2,5	10,7 ± 3,7	3175,0 ± 1108,8	53,4 ± 24,3	5,3 ± 3,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,7 ± 0,3	0,0 ±	3175,0 ± 1108,8	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.						