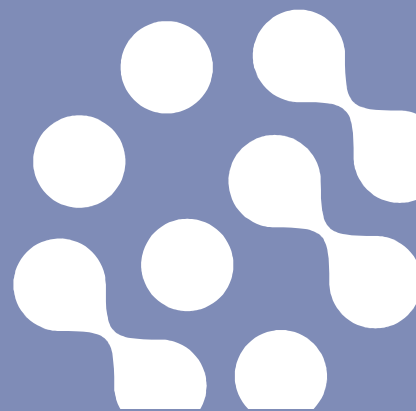


Eurofins Nab Labs Oy
4.3.2022

TERRAFAME OY ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2021



TERRAFAME OY, ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2021

Sisällysluettelo

1.	YHTEENVETO.....	1
2.	YLEISTÄ.....	2
3.	SUORITETUT MITTAUKSET.....	2
3.1	METALLIEN TALTEENOTTO.....	2
3.2	AKKUKEMIKAALITEHDAS.....	3
4.	MITTAUSMENETELMÄT.....	4
5.	YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU.....	6
5.1	METALLIEN TALTEENOTTO.....	6
5.2	AKKUKEMIKAALITEHDAS.....	7

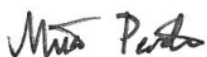
LIITTEET

Liite 1. Raportti 21R219, metallien talteenoton mittaukset 1.-3.6.2021

Liite 2. Raportti 21R354, metallien talteenoton mittaukset 9.-11.11.2021

Liite 3. Raportti 21R355, akkukemikaalitehtaan mittaukset 9.-11.11.2021

Eurofins Nab Labs Oy



Miia Perälä
Analytical Service Manager



Outi Aitto-Oja
Analytical Service Manager

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. YHTEENVETO

Ilmapäästöjen tarkkailu toteutettiin Ramboll Finland Oy:n laatiman tarkkailuohjelman (päiväty 18.12.2019) mukaisesti. 2019 laaditussa tarkkailuohjelmassa on yhdistetty eri toimintojen tarkkailua koskevat voimassa olevat Kainuun ja Pohjois-Savon ELY-keskusten hyväksymät erilliset tarkkailuohjelmat sekä niihin tehdyt lisäykset.

Akkukemikaalitehtaan ylösajovaiheeseen ajoittuneet mittaukset tehtiin soveltuvilta osin 15.9.2021 päivätyn tarkkailusuunnitelman mukaisesti (laatija Terrafame Oy). Mittauksia tehtiin kahdella eri mittauskerralla. Mittaukset on raportoitu erillisissä raporteissa 21R219 (päiväty 12.11.2021), 21R354 (päiväty 21.2.2022) ja 21R355 (päiväty 18.1.2022). Tässä raportissa esitetään yhteenveto tuloksista.

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta metallien talteenoton ilmapäästömittaukset 1.-3.6.2021 ja 9.-11.11.2021 sekä akkukemikaalitehtaan mittaukset 9.-11.11.2021. Metallien talteenoton ilmapäästömittauksissa selvitettiin poistokaasujen SO₂- ja rikkivetypitoisuudet ja -päästöt. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 raja-arvoihin ja SO₂-pitoisuuden Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 raja-arvoihin. Akkukemikaalitehtaan ylösajoon ajoittuvissa 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.

Akkukemikaalitehtaan mittausten aikana tehdas oli ylösajovaiheessa ja kaikki prosessit eivät olleet toiminnassa. Paineruutu ja tuotteiden pakkaaminen eivät olleet mittaussajankohtana käynnissä, mistä syystä näissä prosessivaiheissa ei tehty mittauksia. Mittausten aikana uuttoprosessi oli pääosin alhaalla tai alasajossa ja kiteytysprosessi oli osittain ajossa.

Akkukemikaalitehtaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden TVOC- ja hiukkaspitoisuuksien standardin mukaisia vertailumittauksia ei tehty, sillä laitteistossa on tunnistettu suunnitteluvirheitä, jotka vaikuttavat mittaustulosten luotettavuuteen. Laitteistoon tullaan tekemään asianmukaiset korjaukset ja vertailumittaukset tullaan tekemään vuoden 2022 aikana. Uuttoprosessin poistohölkien TVOC-mittauksia ei tehty tässä yhteydessä.

Metallien talteenoton poistokaasujen SO₂- ja rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvon. Kesäkuun mittauksissa rikkivetypitoisuudet olivat alle määritysrajan. Määritysraja-pitoisuus oli päästöraja-arvopitoisuuteen nähden korkea johtuen alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin korkeasta määritysrajasta. Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

Akkukemikaalitehtaan poistokaasujen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat mitatuissa kohteissa alle raja-arvon lukuun ottamatta nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuuksia. Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasusta otetuista kolmesta hiukkas- ja raskasmetallinäytteestä kaikkien näytteiden pitoisuudet olivat yli raja-arvon. Suunnittelutyö prosessin parantamiseksi ja hiukkaspitoisuuksien laskemiseksi on käynnissä. Uuttohallin ilmanpoiston TVOC-pitoisuus oli alle raja-arvon.

2. YLEISTÄ

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen ilmapäästömittaukset sekä akkukemikaalitehtaan ilmapäästömittaukset vuonna 2021.

3. SUORITETUT MITTAUKSET

3.1 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 1.-3.6.2021 ja 9.-11.11.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jaksottaisia H₂S-näytteitä otettiin 3 kpl 1 h näytettä /kohde. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂-pitoisuudet ja lämpötila. Tarkkailusuunnitelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet:

1) Saostuslinjat 1 & 2 (H₂S imeytys)

Mittauspaikka sijaitsee vaakakanavassa (Ø 260 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

2) Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

3) Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

4) Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

7) Neutralointireaktorin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 530 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

8) Kaskadipesurit

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

3.2 Akkukemikaalitehdas

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 9.-11.11.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli noin 30 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jaksottaisen raskasmetallinäytteenoton kesto oli 1 h ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jatkuvatomaisesti mitattiin TVOC-pitoisuus uuttohallin ilmanpoistosta. Mittaukset tehtiin seuraavista kohteista:

Uuttohallin ilmanpoisto

Mittaukset tehtiin katolla olevasta kanavasta (Ø 1000 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.

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

4. MITTAUSMENETELMÄT

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

Taulukko 4-1. Jatkuvatoimiset menetelmät.

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr.kaasu
SO₂ *	Environnement AF22M laite 1495	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	150 ppm ± 1 % Nro 169 (06/2021) 153 ppm ± 1 % Nro 192 (11/2021)
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxycon Model 8775A konverteri	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea/kuiva	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	150 ppm ± 1 % Nro 169 (06/2021) 153 ppm ± 1 % Nro 192 (11/2021)
TVOC *	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619	14,9 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 2 % nro 205 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 164

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

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2021

Taulukko 4-2. Jaksottaiset menetelmät.

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus *		1 – 100 %		SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyyisin määrittämissuure on 1 mg/näyte, pitoisuuden määrittämissuure riippuu keräytystä näytekaasumäärästä.	Kadmiumasetatiliuos	SFS 5293, titrimetrinen menetelmä, analyysi Eurofins Environment Testing laboratorio.	Eurofins Environment Testing / 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 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapistet ok	
Raskasmetallit* As, Ni, Co, Zn, Cu, U	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämissuure riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385 "Raskasmetallien määrittäminen".	Eurofins Environment Testing

5. YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 1.-3.6.2021 ja 9.-11.11.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila.

Metallien talteenoton kesäkuun ja marraskuun mittauskierroksilla ei mitattu saostuslinjan poistohönlä pesurin jälkeen eikä rautasaostuksen poistohönlä pesurin jälkeen. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinja ei ollut käytössä mittauksen aikana. Marraskuun mittauksessa neutralointireaktorin pesuri ei ollut käytössä. Taulukossa 5-1 on esitetty yhteenveto tuloksista.

Taulukko 5-1. Yhteenveto vuoden 2021 mittaustuloksista ja vertailu ympäristölupien Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 ja Nro 13/2014/1, Dnro PSAVI/1723/04.08/2014 mukaisiin raja-arvoihin.

Kohde	SO ₂ * Raja-arvo 30 mg/m ³	H ₂ S Raja-arvo 30 mg/m ³	TRS * laskettu rikkivetynä
2) Varastosäiliöt 06/21	< 2	< alle määritysrajan	18 ± 5
2) Varastosäiliöt 11/21	< 2	18 ± 6	17 ± 5
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 06/21	4 ± 5	< alle määritysrajan	11 ± 5
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 11/21	< 3	11 ± 4	10 ± 6
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 06/21	< 2	< alle määritysrajan	12 ± 5
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 11/21	< 2	14 ± 3	14 ± 6
5) Sakeuttimet 06/21	< 3	< alle määritysrajan	19 ± 5
5) Sakeuttimet 11/21	< 3	5 ± 3	10 ± 5
7) neutralointireaktori 06/21	< 3	< alle määritysrajan	17 ± 5
8) Kaskadipesurit 06/21	< 2	< alle määritysrajan	< 2
8) Kaskadipesurit 11/21	< 2	11 ± 4	6 ± 5

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111). Akkreditointi ei koske pätevyyden alueen alittavia/ylittäviä tuloksia. Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa). Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2021

Mitatut SO₂-ja rikkivetytitoisuudet olivat alle raja-arvon. Kesäkuun mittauksissa rikkivetytitoisuudet olivat alle määritysrajan. Määritysraja-arvo oli päästöraja-arvopitoisuuteen nähden korkea johtuen alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin korkeasta määritysrajasta. Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkivetytitoisuuksien kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon. Marraskuun mittaustulosten näytteet analysoidiin eri laboratorioissa kuin kesäkuun näytteet. Osassa kohteita rikkivetytitoisuus oli korkeampi kuin TRS-pitoisuus, mikä on epäloogista mutta ottaen huomioon menetelmien epävarmuudet, mittaustulokset ovat samaa luokkaa.

5.2 Akkukemikaalitehdas

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 9.-11.11.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jatkuvatoimisesti mitattiin uuttohallin ilmanpoiston TVOC-pitoisuus.

Akkukemikaalitehtaan jatkuvatoimisten mittalaitteiden TVOC- ja hiukkaspitoisuuksien standardin mukaisia vertailumittauksia ei tehty, sillä laitteistossa on tunnistettu suunnitteluvirheitä, jotka vaikuttavat mittaustulosten luotettavuuteen. Laitteistoon tullaan tekemään asianmukaiset korjaukset ja vertailumittaukset tullaan tekemään vuoden 2022 aikana. Uuttoprosessin poistohöngkien TVOC-mittauksia ei tehty tässä yhteydessä.

Akkukemikaalitehtaan mittausten aikana tehdas oli ylösajovaiheessa ja kaikki prosessit eivät olleet toiminnassa. Paineliuotus ja tuotteiden pakkaaminen eivät olleet mittaussajankohtana käynnissä, mistä syystä näissä prosessivaiheissa ei tehty mittauksia. Mittausten aikana uuttoprosessi oli pääosin alhaalla tai alasajossa ja kiteytysprosessi oli noin 15-83 % ajolla mittausten aikana. Taulukossa 5-2 on esitetty yhteenveto tuloksista.

Taulukko 5-2. Yhteenveto vuoden 2021 mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019 (päivätty 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin

Kohde	Hiukkaset Raja-arvo 5 mg/m ³	Raskasmetallit Raja-arvo 1 mg/m ³	TVOC Raja-arvo 10 mgC/m ³
Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	ei mitattu, koska laitoksen virtausmittaus edessä	0,016 ± 0,005 0,028 ± 0,010 0,021 ± 0,008	
Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	8 ± 1	2,2 ± 0,7 5,8 ± 1,9 22,7 ± 6,9	
Nikkeliuuton poistohöngät	2 ± 1	0,071 ± 0,025 0,349 ± 0,135 0,055 ± 0,021	
Kobolttiuuton poistohöngät	2 ± 1	0,013 ± 0,005 0,023 ± 0,008 0,035 ± 0,013	
Epäpuhtausuutto	3 ± 1	0,025 ± 0,009 0,013 ± 0,005 0,010 ± 0,004	
Uuttohallin ilmanpoisto	-	-	2 ± 1

*) 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.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2021

Mitatut hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuuksia. Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasusta otetuista kolmesta hiukkas- ja raskasmetallinäytteestä kaikkien näytteiden pitoisuudet olivat yli raja-arvon. Suunnittelutyö prosessin parantamiseksi ja hiukkaspitoisuuksien laskemiseksi on käynnissä.

Uuttohallin ilmanpoiston TVOC-pitoisuus oli alle raja-arvon.

TERRAFAME OY

METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.-3.6.2021

JAKELU

Laura-Maria Tervonen, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy





Toimipaikat

Jyväskylä

Koivurannantie 1, 40400 Jyväskylä

Kemi

Tietokatu 6, 94600 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



Sisällysluettelo

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 117311, päivätty 26.5.2020

Raportoinut: Miia Perälä
miiaperala@eurofins.fi

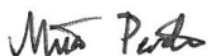
Tarkastanut: Outi Aitto-oja
outiaitto-oja@eurofins.fi

Raportti: TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUK-
SET 1.-3.6.2021

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

Yhteenveto: Mitatut H₂S- ja SO₂-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparajat.

Eurofins Nab Labs Oy, 12.11.2021



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen ilmapäästömittaukset 1.-3.6.2021.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Laura-Maria Tervonen.

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

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 1.-3.6.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohöngkiä pesurin jälkeen eikä rautasaostuksen poistohöngkiä pesurin jälkeen. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri ei ollut käytössä.

Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Neutralointireaktorin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset.

Kaskadipesurit

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 1. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
SO ₂ *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituna.	kostea:Esne (nro 3), muut kuivasta	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	150 ppm ± 1 % Nro 169
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxygen Model 8775A konvertteri	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea:Esne (nro 3), muut kuivasta	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	150 ppm ± 1 % nro 169

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittämisraja on 1 mg/näyte, pitoisuuden määrittämisraja riippuu kerätystä näytekaasumäärästä. Mitatut pitoisuudet olivat pääosin alle määrittämisrajan.	Kadmiumasettaattiliuos	SFS 5293, titrimetrinen menetelmä, analyysi Eurofins Environment Testing laboratorio.	Eurofins Environment Testing Analyysitulokset liitteessä 4.2

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin 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 pitoisuudet alittivat päästöraja-arvot kaikissa kohteissa.

Rikkivetymittauksissa pitoisuudet olivat alle menetelmän määritysrajan. Määritysrajapitoisuus oli päästöraja-arvopitoisuuteen nähden korkea johtuen alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin korkeasta määritysrajasta. 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. mittauspaikan olosuhteita.



TERRAFAME OY

KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 2.6.2021



PVM	02.06.2021		
KLO	13:57-15:26		
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	2,3	
Poistokaasun lämpötila	°C	49	
Poistokaasun kosteus	%	8	
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
SO ₂ *	ppm	<	1
SO ₂	mg/m ³ n	<	2
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	
SO ₂ - päästö	g/s	<	0,003
SO ₂ - päästö ^a	g/s	<	0,002
^{a)} laskettu alkuainerikkinä			
2.6.2021 klo 13:27-15:17			
H ₂ S (laskenta liite 2)	mgH ₂ S/m ³ n	Alle määrittäysrajan	
Päästöraja-arvo	mgH ₂ S/m ³ n	30	
2.6.2021 klo 13:27-15:17			
TRS *	ppm	12	
TRS H ₂ S:na	mg/m ³ n	18	± 5
TRS päästö H ₂ S:na	g/s	0,041	
TRS päästö ^{a)}	g/s	0,039	

*) 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 1.6.2021



PVM

01.06.2021

KLO

14:47-16:44

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,4

Poistokaasun lämpötila

°C 23

Poistokaasun kosteus

% 1

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

ppm	2
mg/m ³ n	4 ± 5
mg/m ³ n	30
g/s	0,011
g/s	0,005

Päästöraja-arvo

SO₂- päästöSO₂- päästö ^{a)}^{a)} laskettu alkuaainerikkinä**H₂S** (laskenta liite 2)

Päästöraja-arvo

	1.6.2021 klo 14:42-16:48
mgH ₂ S/m ³ n	Alle määritysrajan
mgH ₂ S/m ³ n	30

TRS *TRS H₂S:naTRS päästö H₂S:naTRS päästö ^{a)}

ppm	7
mg/m ³ n	11 ± 5
g/s	0,027
g/s	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

PVM

02.06.2021

KLO

8:26-9:55

Poistokaasun lämpötila

°C

36

Poistokaasun kosteus

%

4

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

ppm

< 1

SO₂mg/m³n

< 2

Päästöraja-arvo

mg/m³n

30

H₂S (laskenta liite 2)

2.6.2021 klo 9:01-10:52

mgH₂S/m³n

Alle määrittäysrajan

Päästöraja-arvo

mgH₂S/m³n

30

TRS *

ppm

8

TRS H₂S:namg/m³n

12 ± 5

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 1.6.2021



PVM

01.06.2021

KLO

17:59-19:35

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,0

Poistokaasun lämpötila

°C 43

Poistokaasun kosteus

% 5

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

ppm < 1

Päästöraja-arvo

mg/m³n < 3SO₂- päästömg/m³n 30SO₂- päästö ^{a)}

g/s < 0,006

g/s < 0,003

^{a)} laskettu alkuainerikkinä**H₂S** (laskenta liite 2)

Päästöraja-arvo

1.6.2021 klo 18:17-20:09

mgH₂S/m³n Alle määrittäysrajanmgH₂S/m³n 30**TRS ***TRS H₂S:na

ppm 12

TRS päästö H₂S:namg/m³n 19 ± 5TRS päästö ^{a)}

g/s 0,038

g/s 0,036

*) 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 7, NEUTRALOINTIREAKTORI

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 2.6.2021



PVM	02.06.2021
KLO	17:25-18:48
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,7
Poistokaasun lämpötila	°C 57
Poistokaasun kosteus	% 13
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)	
SO₂ *	
SO ₂	ppm < 1
Päästöarvo	mg/m ³ n < 3
SO ₂ päästö	mg/m ³ n 30
SO ₂ päästö ^a	g/s < 0,002
^a) laskettu alkuainerikkinä	g/s < 0,001
H₂S (laskenta liite 2)	2.6.2021 klo 17:08-18:59
Päästöarvo	Alle määritysrajan
	mgH ₂ S/m ³ n 30
TRS *	
TRS H ₂ S:na	ppm 11
TRS päästö H ₂ S:na	mg/m ³ n 17 ± 5
TRS päästö ^a)	g/s 0,012
	g/s 0,011

*) 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 3.6.2021



PVM

03.06.2021

KLO

14:12-16:23

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,0

Poistokaasun lämpötila

°C 23

Poistokaasun kosteus

% 3

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

ppm < 1

Päästöraja-arvo

mg/m³n < 2SO₂- päästömg/m³n 30SO₂- päästö ^{a)}

g/s < 0,004

^{a)} laskettu alkuaainerikkinä

g/s < 0,002

3.6.2021 klo 13:53-16:03

H₂S (laskenta liite 2)mgH₂S/m³n Alle määrittäysrajan

Päästöraja-arvo

mgH₂S/m³n 30**TRS ***TRS H₂S:na

ppm < 1

TRS päästö H₂S:namg/m³n < 2TRS 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

2.6.2021	2.6.2021	2.6.2021
13:27-13:59	14:07-14:36	14:45-15:17
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mittausjakson pituus	min	32	31	32
Mittausjakson pituus	h	0,53	0,52	0,53
Näyttemäärä	mg	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Dynaaminen paine	Pa	48	48	48
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,102	0,102	0,102
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	29	29	30
Vallitseva ilmanpaine	kPa	103	103	103
Kanavan paine	kPa	0,02	0,02	0,02
Lämpötila kanavassa	°C	49	49	49
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	8	8	8

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,249	1,249	1,249
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,078	1,078	1,076
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,4	9,4	9,4
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,3	2,3	2,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,120	0,120	0,120
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,102	0,102	0,101
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,094	0,094	0,093

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 11	< 11	< 11
-------------------------------------	--------------------------	----------------	----------------	----------------

Poikkeamat:

Alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin määrittämisrajasta johtuen määrittämisraja on päästörajapitoisuuteen nähden korkea.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

1.6.2021	1.6.2021	1.6.2021
14:42-15:17	15:30-16:06	16:11-16:48
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mittausjakson pituus	min	31	36	30
Mittausjakson pituus	h	0,58	0,60	0,62
Näytämäärä	mg	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Dynaaminen paine	Pa	92	92	92
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,115	0,118	0,124
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	22	23	23
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,04	100,04	100,04
Kanavan paine	kPa	-0,48	-0,48	-0,48
Lämpötila kanavassa	°C	23	23	23
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
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	1,283	1,283
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,163	1,164	1,164
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,6	10,6	10,6
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,4	2,4	2,4
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,116	0,118	0,124
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,106	0,109	0,114
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,105	0,108	0,113

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 10	< 9	< 9
-------------------------------------	--------------------------	----------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

Alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin määrittämisrajasta johtuen määrittämisraja on päästörajapitoisuuteen nähden korkea.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

2.6.2021	2.6.2021	2.6.2021
9:01-9:33	9:41-10:13	10:20-10:52
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mittausjakson pituus	min	32	60	60
Mittausjakson pituus	h	0,53	0,53	0,53
Näyttemäärä	mg	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,102	0,102	0,103
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	22	24
Vallitseva ilmanpaine	kPa	103,07	103,07	103,07
Lämpötila kanavassa	°C	36	36	36
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	4	4	4

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,270	1,269	1,270
Kaasun tiheys tosilassa	kg/m ³	1,139	1,139	1,139
Näytekaasun tilavuus tosilassa	m ³	0,114	0,113	0,114
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,101	0,100	0,100
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,097	0,096	0,096
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 10	< 10	< 10

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

1.6.2021	1.6.2021	1.6.2021
18:17-18:51	18:58-19:31	19:36-20:09
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mittausjakson pituus	min	34	33	33
Mittausjakson pituus	h	0,57	0,55	0,55
Näytämäärä	mg	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Dynaaminen paine	Pa	51	51	51
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,103	0,103	0,102
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	21	22
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,04	100,04	100,04
Kanavan paine	kPa	0,05	0,05	0,05
Lämpötila kanavassa	°C	43	43	43
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
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,263	1,263	1,263
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,079	1,079	1,079
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,7	9,7	9,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,0	2,0	2,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,115	0,115	0,114
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,100	0,099	0,098
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,095	0,094	0,093

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 11	< 11	< 11
-------------------------------------	--------------------------	----------------	----------------	----------------

Poikkeamat:

Alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin määrittämisrajasta johtuen määrittämisraja on päästöraja-pitoisuuteen nähden korkea.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDTE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 7, NEUTRALOINTIREAKTORI

2.6.2021	2.6.2021	2.6.2021
17:08-17:41	17:49-18:21	18:29-18:59
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Imunopeus	m/s	5,2	5,4	5,6
Mittausjakson pituus	min	33	32	30
Mittausjakson pituus	h	0,6	0,5	0,5
Näytemäärä	mg	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Dynaaminen paine	Pa	8	8	8
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,103	0,105	0,102
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	27	30	31
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,59	100,59	100,59
Kanavan paine	kPa	0,02	0,02	0,02
Lämpötila kanavassa	°C	56	57	57
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
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	1,226	1,226	1,224
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,010	1,007	1,005
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	3,9	3,9	3,9
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,7	0,7	0,7
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,129	0,130	0,127
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,107	0,108	0,105
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,093	0,094	0,091

Kuivan näytekaasun pitoisuus **mg/m³n** **< 11** **< 11** **< 11**

Poikkeamat:

Alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin määrittämisrajasta johtuen määrittämisraja on päästöraja-pitoisuuteen nähden korkea.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

3.6.2021	3.6.2021	3.6.2021
13:53-14:35	14:45-15:21	15:28-16:03
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mittausjakson pituus	min	30	33	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,6	0,5
Näytämäärä	mg	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Dynaaminen paine	Pa	165	165	165
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,130	0,107	0,104
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	29	31	30
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,86	100,86	100,86
Kanavan paine	kPa	0,08	0,08	0,08
Lämpötila kanavassa	°C	23	23	23
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,13	0,13	0,13
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	1,280	1,280	1,280
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,175	1,175	1,174
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	16,8	16,8	16,8
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,0	2,0	2,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,129	0,105	0,103
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,119	0,097	0,095
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,117	0,096	0,093

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 9	< 10	< 11
-------------------------------------	--------------------------	---------------	----------------	----------------

Poikkeamat:

Alhaisesta näytekaasumäärästä ja analyysin korkeasta määrittäysrajasta johtuen määrittäysraja on päästörajapitoisuuteen nähden korkea.



Tutkimustodistus AR-21-RZ-021975-01

Sivu 1/3

Päivämäärä 17.06.2021

Näyte saapui 08.06.2021

Tutkimusnro EUAA56-00080657

Asiakasnro RZ0000717

Näytteenottaja Oksala / Asiakas

Asiakkaan viite KP42, Terrafame

Eurofins Nab Labs Oy

Outi Aitto-Oja

Nuottasaarentie 17

90400 OULU

FINLAND

s-posti: OutiAitto-Oja@eurofins.fi

Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

Terrafame

Näyttenumero	750-2021-00042320	750-2021-00042321	750-2021-00042322	750-2021-00042323	750-2021-00042324
Näytteen nimi	K2 J1, 2.6.2021	K2 J2, 2.6.2021	K2 J3, 2.6.2021	K3 J1, 1.6.2021	K3 J2, 1.6.2021
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021	01.06.2021	01.06.2021
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	154	152	154	249
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1	<1	<1	<1
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2021-00042325	750-2021-00042326	750-2021-00042327	750-2021-00042328	750-2021-00042329
Näytteen nimi	K3 J3, 1.6.2021	K4 J1 (PL1 ja PL2+PL3), 2.6.2021	K4 J2 (PL1 ja PL2+PL3), 2.6.2021	K4 J3, 2.6.2021	K5 J1, 1.6.2021
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	01.06.2021	02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021	01.06.2021
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	249	272	279	149
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1	<1	<1	<1
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2021-00042330	750-2021-00042331	750-2021-00042332	750-2021-00042333	750-2021-00042334
Näytteen nimi	K5 J2 (PL1 ja PL2+PL3), 1.6.2021	K5 J3, 1.6.2021	Neutralointi J1, 2.6.2021	Neutralointi J2, 2.6.2021	Neutralointi J3, 2.6.2021
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut
Näytteenottoaika	01.06.2021	01.06.2021	02.06.2021	02.06.2021	02.06.2021
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	328	197	164	163
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1	<1	<1	<1
	H2S/näyte				
Näyttenumero	750-2021-00042335	750-2021-00042336	750-2021-00042337	750-2021-00042338	
Näytteen nimi	Kaskadi J1, 3.6.2021	Kaskadi J2, 3.6.2021	Kaskadi J3, 3.6.2021	H2S-nolla	
Näytteen kuvaus	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteenottoaika	03.06.2021	03.06.2021	03.06.2021	02.06.2021	
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	159	159	156	
Rikkivety (H2S)	RZBA5 mg	<1	<1	<1	<1
	H2S/näyte				

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5

Raportti 21R219 / 12.11.2021



Tutkimustodistus AR-21-RZ-021975-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 17.06.2021

Näyte saapui 08.06.2021



Tutkimustodistus AR-21-RZ-021975-01

Sivu 3/3

Päivämäärä 17.06.2021

Näyte saapui 08.06.2021

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
RZBA5	Rikkivety (H ₂ S), 7783-06-4			Ei	SFS 5293	RZ

Laboratorio						
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)			(Ei akkreditoitu)		

Jakelu : miiaperala@eurofins.fi, minnaleva@eurofins.fi

ALLEKIRJOITUS


Noora Nurminen +358 445433186
Analyysipalvelupäällikkö NooraNurminen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

TERRAFAME OY

METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021

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





Toimipaikat

Jyväskylä

Koivurannantie 1, 40400 Jyväskylä

Kemi

Tietokatu 6, 94600 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



Sisällysluettelo

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

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

Yhteenveto

Tilaaaja: Terrafame Oy

Toimeksianto: Tilausnumero 117311, päivätty 26.5.2020

Raportoinut: Miia Perälä
miiaperala@eurofins.fi

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

Raportti: TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
LIITE 2 RIKKIVETYLASKENNAT
LIITE 3 MITTAUSTULOSTEN TRENDIKUVAT
LIITE 4 ANALYYSITULOKSET

Yhteenveto: Mitatut H₂S- ja SO₂-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparajat.

Eurofins Nab Labs Oy, 21.2.2022



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen ilmapäästömittaukset 9.-11.11.2021.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Laura-Maria Tervonen.

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

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 9.-11.11.2021. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierröksellä ei mitattu saostuslinjan poistohönkiä pesurin jälkeen, rautasaostuksen poistohönkiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin hönkiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostuslinjojen pesuri eikä neutralointireaktorin pesuri olleet käytössä.

Kohde 2, Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 8, Kaskadipesurit

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

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

3 Mittausmenetelmät

Eurofins Nab Labs Oy päästömittauslaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (akkreditointitunnus T111), akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Mittauksissa ja raportoinnissa käytetyt akkreditoidut menetelmät on merkitty tähdellä (*). Akkreditointi ei

koske lausuntoja. Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukoissa 1 ja 2 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 1. Jatkuvatoimiset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
SO ₂ *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituna.	kostea:Esne (nro 3), muut kuivasta	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	153 ppm ± 1 % Nro 192
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 227 Monitor Labs Oxycon Model 8775A konvertteri	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea:Esne (nro 3), muut kuivasta	SFS 3869 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	153 ppm ± 1 % nro 192

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

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

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelmassa lueteltuihin 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 pitoisuudet alittivat päästöraja-arvot kaikissa kohteissa.

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. mittauspaikan olosuhteita.



TERRAFAME OY

KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 10.11.2021



PVM

10.11.2021

KLO

16:38-18:28

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 1,0 ± 0,3

Poistokaasun lämpötila

°C 44 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 9 ± 2

Ilmakerroin

Virtaus keskellä kanavaa pyörteinen

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

ppm < 1

*Päästöraja-arvo*mg/m³n < 2SO₂-päästömg/m³n 30SO₂-päästö^a

g/s < 0,003

^a) laskettu alkuainerikkinä

g/s < 0,002

H₂S (laskenta liite 2)

10.11.2021 klo 11:43-15:26

(näytejaksot)

mgH₂S/m³n 18 ± 6*Päästöraja-arvo*mgH₂S/m³n (19 / 17 / 17)H₂S-päästömgH₂S/m³n 30H₂S-päästö^a

g/s 0,018 ± 0,007

0,016

TRS *TRS H₂S:na

ppm 12

TRS päästö H₂S:namg/m³n 17 ± 5TRS päästö^a)

g/s 0,017 ± 0,007

0,016

*) 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 9.-10.11.2021



PVM

9.-10.11.2021

KLO

19:39-7:54

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m ³ /s	2,3	±	0,2
°C	18	±	2
%	2	±	2

Poistokaasun lämpötila

Poistokaasun kosteus

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

Päästöraja-arvo

SO₂-päästöSO₂-päästö ^a^a) laskettu alkuainerikkinä

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	3
mg/m ³ n		30
g/s	<	0,006
g/s	<	0,003

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästöH₂S-päästö ^a

9.11.2021 klo 9:37-13:40			
mgH ₂ S/m ³ n	11	±	4
mgH ₂ S/m ³ n	(- ⁽¹⁾ / - ⁽¹⁾ / 11)		
mgH ₂ S/m ³ n	30		
g/s	0,025	±	0,009
g/s	0,024		

¹⁾ analyysi epäonnistunut**TRS ***TRS H₂S:naTRS päästö H₂S:naTRS päästö ^a)

ppm	7		
mg/m ³ n	10	±	6
g/s	0,022	±	0,014
g/s	0,021		

*) 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 9.11.2021

PVM

09.11.2021

KLO

10:12-11:22

Poistokaasun lämpötila

°C 25 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 3 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

Päästöraja-arvo

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
mg/m ³ n		30

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

9.11.2021 klo 12:24-16:39			
mgH ₂ S/m ³ n	14	±	3
mgH ₂ S/m ³ n	(7 / 17 / 19)		
mgH ₂ S/m ³ n	30		

TRS *TRS H₂S:na

ppm	9
mg/m ³ n	14 ± 6

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, SAKEUTTAMET

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.11.2021

PVM

09.11.2021

KLO

12:18-13:21 & 15:58-17:04

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m ³ n/s	3,6	±	0,3
--------------------	-----	---	-----

Poistokaasun lämpötila

°C	34	±	2
----	----	---	---

Poistokaasun kosteus

%	5	±	2
---	---	---	---

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

Päästöraja-arvo

SO₂-päästöSO₂-päästö ^{a)}

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	3
mg/m ³ n		30
g/s	<	0,010
g/s	<	0,005

^{a)} laskettu alkuainerikkinä**H₂S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästöH₂S-päästö ^{a)}

9.11.2021 klo 15:33-19:26			
mgH ₂ S/m ³ n	5	±	3
mgH ₂ S/m ³ n	(9 / 4 / 2)		
mgH ₂ S/m ³ n	30		
g/s	0,019	±	0,010
g/s	0,018		

TRS *TRS H₂S:naTRS päästö H₂S:naTRS päästö ^{a)}

ppm	7		
mg/m ³ n	10	±	5
g/s	0,036	±	0,017
g/s	0,034		

*) 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 11.11.2021

PVM

11.11.2021

KLO

11:40-13:49

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m ³ n/s	2,3	±	0,2
°C	18	±	2
%	2	±	2

Poistokaasun lämpötila

Poistokaasun kosteus

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂

Päästöraja-arvo

SO₂-päästöSO₂-päästö ^a^a) laskettu alkuainerikkinä

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
mg/m ³ n		30
g/s	<	0,004
g/s	<	0,002

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästöH₂S-päästö ^a

11.11.2021 klo 10:57-14:45			
mgH ₂ S/m ³ n	11	±	4
mgH ₂ S/m ³ n	(8 / 10 / 14)		
mgH ₂ S/m ³ n	30		
g/s	0,025	±	0,011
g/s	0,023		

TRS *TRS H₂S:naTRS päästö H₂S:naTRS päästö ^a)

ppm	4		
mg/m ³ n	6	±	5
g/s	0,014	±	0,011
g/s	0,013		

*) 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

10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021
11:43-12:43	13:10-14:10	14:26-15:26
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	2,90	2,58	2,64
Dynaaminen paine	Pa	9	9	9
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,158	0,160	0,159
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	3	3	3
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,03	98,03	98,03
Kanavan paine	kPa	0,02	0,02	0,02
Lämpötila kanavassa	°C	44	44	44
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	9	9	9

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,244	1,245	1,244
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,037	1,038	1,037
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,2	4,2	4,2
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,0	1,0	1,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,193	0,196	0,195
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,166	0,168	0,168
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,151	0,154	0,153
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	19	17	17

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME OY		
MITTAUSKOHDDE	KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN		
NÄYTTEENOTTOTASO			
PÄIVÄMÄÄRÄ	9.11.2021	9.11.2021	9.11.2021
KELLOAIKA	9:37-10:37	11:08-12:08	12:30-13:40
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
Näyttemäärä	mg			1,84
Dynaaminen paine	Pa	82	82	82
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,177	0,155	0,180
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	16	17	17
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100,04	100,04	100,04
Kanavan paine	kPa	-0,41	-0,41	-0,41
Lämpötila kanavassa	°C	16	16	16
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	1,280	1,279	1,280
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,188	1,187	1,188
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,9	9,9	9,9
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,3	2,3	2,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,179	0,156	0,181
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,168	0,147	0,170
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,166	0,144	0,167

Kuivan näytekaasun pitoisuus **mg/m³n** **11**

Poikkeamat: 1. ja 2. jakson analyysit eivät onnistuneet liian huokoisen suodatinmateriaalin vuoksi

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHD 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

9.11.2021	9.11.2021	9.11.2021
12:24-13:48	14:22-15:25	15:34-16:39
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	84	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,40	1,05	1,08
Näyttemäärä	mg	1,2	4,3	4,7
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,004	0,006	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,182	0,262	0,250
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	0	-1	-1
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,63	99,63	99,63
Lämpötila kanavassa	°C	25	25	25
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
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,017	0,017	0,017
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,275	1,275	1,275
Kaasun tiheys tosilassa	kg/m ³	1,145	1,146	1,145
Näytekaasun tilavuus tosilassa	m ³	0,202	0,290	0,278
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,184	0,265	0,254
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,179	0,259	0,247
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	7	17	19

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO

TERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

PÄIVÄMÄÄRÄ	9.11.2021	9.11.2021	9.11.2021
KELLOAIKA	15:33-16:33	17:05-18:05	18:26-19:26
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	1,50	0,71	0,39
Dynaaminen paine	Pa	223	223	223
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,163	0,164	0,167
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	2	-1	0
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,63	99,63	99,63
Kanavan paine	kPa	-0,13	-0,13	-0,13
Lämpötila kanavassa	°C	34	34	34
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
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,264	1,265	1,265
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,103	1,103	1,104
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	16,9	16,9	16,9
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	3,6	3,6	3,6
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,189	0,192	0,195
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,168	0,170	0,173
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,160	0,162	0,165
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	9	4	2

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

11.11.2021	11.11.2021	11.11.2021
10:57-11:57	12:17-13:26	13:42-14:45
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

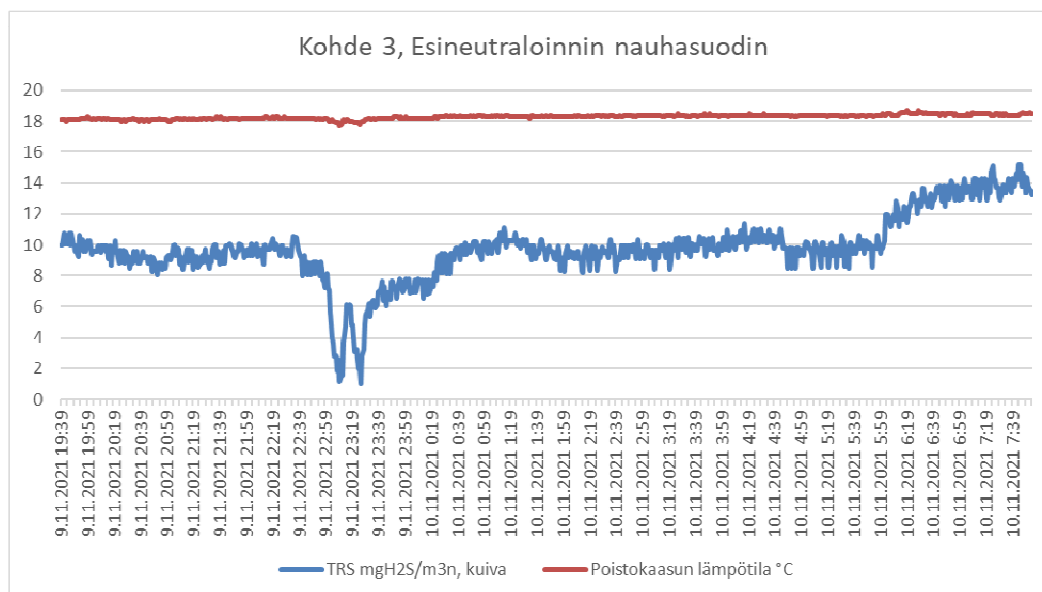
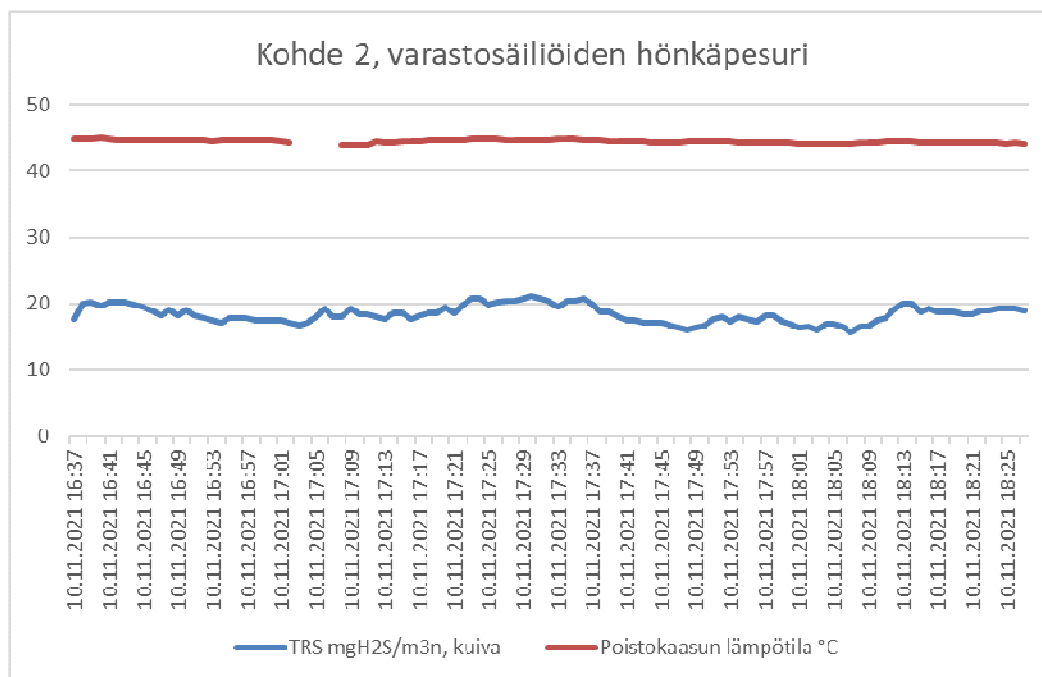
Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	69	63
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,2	1,1
Näyttemäärä	mg	1,33	1,74	2,25
Dynaaminen paine	Pa	305	305	305
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,003	0,003	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,176	0,177	0,163
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	2	2	3
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,81	97,81	97,81
Kanavan paine	kPa	-0,55	-0,55	-0,55
Lämpötila kanavassa	°C	18	18	18
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,13	0,13	0,13
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2

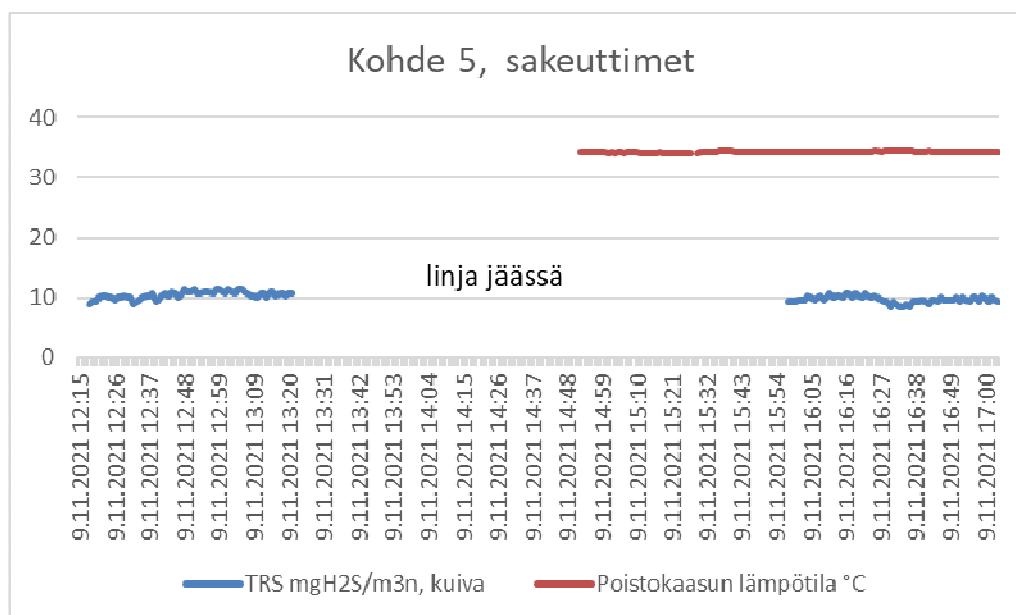
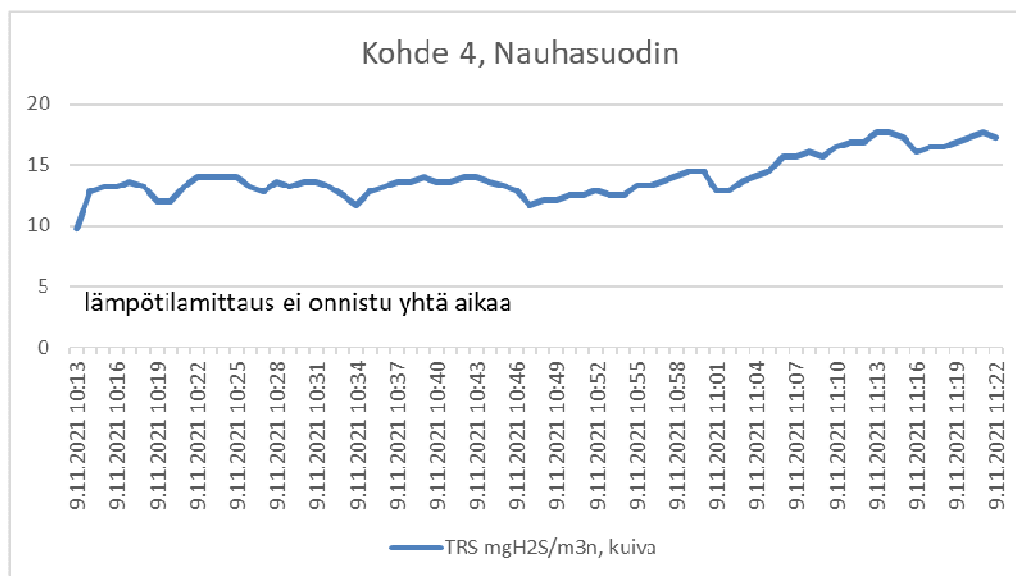
TULOKSET

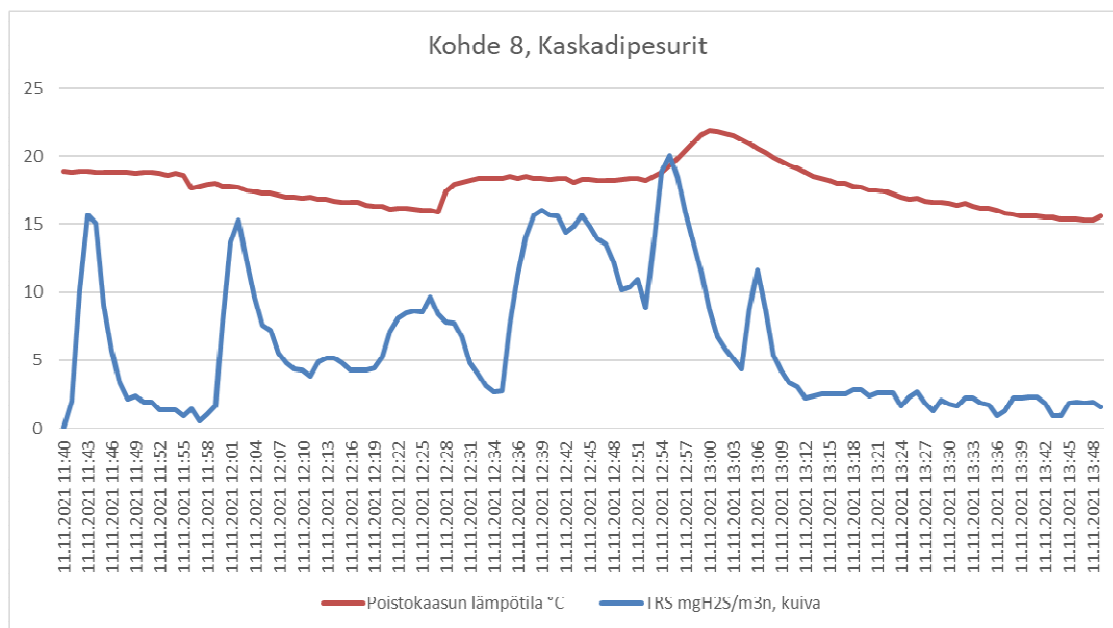
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,278	1,279	1,278
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,152	1,153	1,152
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	19,3	19,3	19,3
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,3	2,3	2,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,184	0,185	0,170
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,172	0,173	0,159
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,169	0,170	0,156

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	8	10	14
-------------------------------------	--------------------------	----------	-----------	-----------

Poikkeamat:









Eurofins Nab Labs Oy
Nuottasaarentie 17, ovi 301
90400 Oulu

Tutkimustodistus 2021 010MAR

Asiakkaan tiedot

Eurofins Nab Labs Oy
Paanutie 6

86710 Käsämäki

SUOMI

Asiakkaan yhteyshenkilö

Outi Aitto-Oja

0400387018

outiaitto-oja@eurofins.fi

Raportin jakelu

outiaitto-oja@eurofins.fi

miiaperala@eurofins.fi

minnaleva@eurofins.fi

Näyte tiedot

Näytteet vastaanotettu

16.11.2021

Tutkimus alkoi

26.11.2021

Tutkimus valmis

29.11.2021

Näytetyyppi Kadmiumasettaattiliuos

Viite KP42, Terrafame H2S

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
010MAR -01	Näytelistä liite 1	-	-

Analyysitulokset

Näyte	H2S SFS 5293 mg
-01	Liite 1

Lisätietoja

Eurofins Nab Labs Oy

Pyry Erkkilä
Kemisti

pyryerkkila@eurofins.fi 040 658 2215

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

LIITE 1. Näytelistä ja analyysitulokset

Näytenumero	Näyte	Näytteenottoaika	Näytteenottaja
010MAR -01	Esne, näyte 1	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -02	Esne, näyte 2	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -03	Esne, näyte 3	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -04	Nauhasuodin, näyte 1	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -05	Nauhasuodin, näyte 2	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -06	Nauhasuodin, näyte 3	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -07	Sakeuttimet, näyte 1	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -08	Sakeuttimet, näyte 2	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -09	Sakeuttimet, näyte 3	9.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -10	Varastosäiliöt, näyte 1	10.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -11	Varastosäiliöt, näyte 2	10.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -12	Varastosäiliöt, näyte 3	10.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -13	Kaskadipesuri, näyte 1	11.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -14	Kaskadipesuri, näyte 2	11.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -15	Kaskadipesuri, näyte 3	11.11.2021	Eurofins Nab Labs Oy
010MAR -16	H2S-nolla kaskadipesuri -		Eurofins Nab Labs Oy

H2S SFS 5293		
Näyte	mg	Kommentti
-01	-	Analyyssi ei onnistunut liian huokoisen suodatinmateriaalin vuoksi
-02	-	Analyyssi ei onnistunut liian huokoisen suodatinmateriaalin vuoksi
-03	2,28	
-04	1,67	
-05	4,74	
-06	5,13	
-07	1,94	
-08	1,15	
-09	0,83	
-10	3,34	
-11	3,02	
-12	3,08	
-13	1,77	
-14	2,18	
-15	2,69	
-16	0,44	

TERRAFAME OY

**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021**

JAKELU
Mari Malinen, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy





Toimipaikat

Jyväskylä

Koivurannantie 1, 40400 Jyväskylä

Kemi

Tietokatu 6, 94600 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



Sisällysluettelo

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

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

Yhteenveto

Tilaaja: Terrafame Oy

Toimeksianto: Tarjous OP0000562479SVV

Raportoinut: Miia Perälä
miiaperala@eurofins.fi

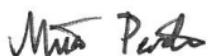
Tarkastanut: Outi Aitto-oja
outiaitto-oja@eurofins.fi

Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUK-
SET 9.-11.11.2021

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
LIITE 3 ANALYYSITULOKSET JA RASKASMETALLILASKENNAT

Yhteenveto: Mitatut pitoisuudet alittivat päästöraja-arvot lukuun ottamatta nikkelisulfaatin
kiteytyksen poistokaasun hiukkas- ja raskasmetallipitoisuuksia.

Eurofins Nab Labs Oy, 18.1.2022



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas-, metalli- ja TVOC-mittaukset 9.-11.11.2021.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Mari Malinen.

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

2 Suoritetut mittaukset

Akkukemikaalitehtaan kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 9.-11.11.2021. Kiteytys- ja uuttoprosessin kohteista mitattiin jaksottaisesti raskasmetalli- (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) ja hiukkaspitoisuus. Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngästä ei mitattu hiukkaspitoisuutta, koska laitoksen virtausmittaus on hiukkasmittausyhteen edessä. Uuttohallin ilmanpoistosta mitattiin TVOC-pitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta.

Mittausten aikana prosessitilanne on kuvattu liitteen 1 koontitaulukossa.

Uutossa pesurit ovat olleet päällä mittausten aikana, vaikka uutto on ajettu alas. Alasajon jälkeen syöttösäiliöissä on siirrytty säiliössä olevan liuotuksen lämmityskierto, jota on tehty vauhdilla 25 m³/h.

Uuttohallin ilmanpoisto

Mittaukset tehtiin katolla olevasta kanavasta (Ø 1000 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.

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohteiden ilmapäästömittaustulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Hiukkasmittausten jaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2 ja raskasmetallien mittaajaksokohtaiset 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 (*). Akkreditointi ei koske lausuntoja. Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukoissa 1 ja 2 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 1. Jatkuvatoimiset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC*	JUM 3-300	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm	kostea	EN 12619 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method"	14,9 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 2 % nro 205 nolla 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 164

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyysi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m 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 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapistet ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%		Kosteus: SFS-EN 14790 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		Virtaus: SFS-EN ISO 16911-1 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit* (As, Ni, Co, Zn, Cu, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämissuoritus riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385 "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Analyyysitulokset liitteessä 3 Raskasmetallit: määrittämissuoritus 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.

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

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

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE		Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuutto
PVM		8.11.2021 & 9.11.2021	09.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021
KLO		17:34-19:47 & 9:38-10:41	14:40-16:56	8:58-10:58	18:31-20:15	14:59-16:49
Prosessin tila		8.11.2021 klo 17-20: keskimäärin 15 % ajolla 9.11.2021 klo 9-11: 30 % ajolla	keskimäärin 25 % ajolla, ei isoa vaihtelua	ajettu alas 9.11. klo 16:50, ei kiertoa päällä. Mittausten aikana alhaalla	ajettu alas 9.11. klo 15, ei kiertoa päällä. Mittausten aikana alhaalla	ajettu alas 9.11. klo 8 mutta orgaaninen kierto ja strippausliuoksen syöttö on jatkunut siitä asti
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s	4,10	11,2	0,1	0,03	0,03
Poistokaasun lämpötila	°C	43	25	22	24	29
Poistokaasun kosteus	%	4	3	3	3	4
Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyss alueen		Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyss alueen		Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyss alueen		Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyss alueen
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)						
HIUKKASET *	mg/m ³ n	-	8 ± 1	2 ± 1	2 ± 1	3 ± 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n		7 / 10 / 7	3 / 3 / <1	2 / 3 / 2	4 / 2 / 2
Päästöarvoja-arvo	mg/m ³ n		5	5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s		0,095 ± 0,022	0,00021 ± 0,00021	0,00006 ± 0,00014	0,00009 ± 0,00018
Hiukkasia ei voitu mitata, koska yhteen edessä oli laitosken virtausmittari						

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE		Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuutto
PVM		8.11.2021 & 9.11.2021	8.11.2021 & 9.11.2021	09.11.2021	10.11.2021	10.11.2021
KLO		17:34-19:47 & 9:38-10:41	17:11-19:47 & 9:38-10:38	15:52-19:08	10:47-15:55	16:08-19:54
Prosessin tila		8.11.2021 klo 17-20: keskimäärin 15 % ajolla 9.11.2021 klo 9-11: 30 % ajolla	8.11.2021 klo 17-20: keskimäärin alle 40 % ajolla, vaihteluväli 8-83 % 9.11.2021 klo 9-11: keskimäärin 25 % ajolla, ei isoa vaihtelua	ajettu alas 9.11. klo 16:50, ei kiertoa päällä. Mittausten aikana osittain alhaalla/ajettu alas	ajettu alas 9.11. klo 15, ei kiertoa päällä. Mittausten aikana alhaalla	ajettu alas 9.11. klo 8 mutta orgaaninen kierto ja strippausluoksen syöttö on jatkunut siitä asti
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	4,10	11,0	0,1	0,03	0,03
Poistokaasun lämpötila	°C	43	25	23	22	29
Poistokaasun kosteus	%	4	3	3	3	4

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,023 ± 0,008	2,2 ± 0,7	0,079 ± 0,028	0,021 ± 0,008	0,026 ± 0,009
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0948 ± 0,0333	24,154 ± 7,351	0,008 ± 0,003	0,0007 ± 0,0013	0,0008 ± 0,0016

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,029 ± 0,010	5,8 ± 1,9	0,351 ± 0,136	0,024 ± 0,009	0,018 ± 0,007
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1187 ± 0,0422	64,201 ± 20,924	0,035 ± 0,015	0,0008 ± 0,0015	0,0005 ± 0,0011

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,023 ± 0,008	22,7 ± 6,9	0,056 ± 0,021	0,037 ± 0,014	0,011 ± 0,004
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0941 ± 0,0325	251,951 ± 75,613	0,006 ± 0,002	0,0012 ± 0,0023	0,0003 ± 0,0007

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

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,016 ± 0,005	2,2 ± 0,7	0,071 ± 0,025	0,013 ± 0,005	0,025 ± 0,009
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0671 ± 0,0221	24,072 ± 7,318	0,007 ± 0,003	0,0004 ± 0,0008	0,0007 ± 0,0015

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,028 ± 0,010	5,8 ± 1,9	0,349 ± 0,135	0,023 ± 0,008	0,013 ± 0,005
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,1121 ± 0,0394	64,184 ± 20,917	0,035 ± 0,015	0,0007 ± 0,0014	0,0004 ± 0,0008

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,021 ± 0,008	22,7 ± 6,9	0,055 ± 0,021	0,035 ± 0,013	0,010 ± 0,004
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0895 ± 0,0306	251,941 ± 75,609	0,005 ± 0,002	0,0011 ± 0,0022	0,0003 ± 0,0006

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).
Akkreditointi ei koske pätevyyden 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

AKKUKEMIKAALITEHDAS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 9.-11.11.2021



KOHDE

Uuttohallin ilmanpoisto

PVM

11.11.2021

KLO

11:37-13:20

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s

6,4

Poistokaasun lämpötila

°C

35

Poistokaasun kosteus

%

< 1

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**TVOC ***

ppm

2

±

1

TVOC

mgC/m³n

2

±

1

Päästöraja-arvo

mg/m³n

10

TVOC -päästö

g/s

0,016

±

0,013

*) 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	Terraframe			Nikkeliuuton poistohöngät			Kobolttiuuton poistohöngät			Epäpuhtausuutto		
MITTAUSKOHDE	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät			Poistokanava pesurilaitoksen katolla			Poistokanava pesurilaitoksen katolla			Poistokanava pesurilaitoksen katolla		
NÄYTTENOTTOTASO	Poistokanava sisällä											
PÄIVÄMÄÄRÄ	9.11.2021	9.11.2021	9.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021	10.11.2021
KELLOAIKA	14:40-15:10	15:41-16:11	16:26-16:56	8:58-9:20	9:46-10:20	10:28-10:58	18:31-19:02	19:08-19:39	19:45-20:15	14:59-15:29	15:39-16:09	16:19-16:49
JAKSO	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
LÄHTÖTIEDOT												
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöaraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tilvestysti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6	6	6	12	12	12	15	15	15	15	15
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00003	0,00003	0,00003	0,00010	0,00010	0,00010	0,00018	0,00018	0,00018	0,00018	0,00018
Imunopeus	m/s	14,1	14,5	14,5	3,7	3,9	3,5	2,2	2,4	2,2	2,3	2,3
Isokineettisyys	%	56	58	58	102	107	98	189	201	185	179	182
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	32	32	32	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytetään suodatin	g	0,0051	0,0052	0,0038	0,0002	0,0002	0,0000	0,0004	0,0007	0,0004	0,0006	0,0004
Näytetään huuhe	g	0,0000	0,0016	0,0011	0,0020	0,0020	0,0000	0,0006	0,0011	0,0006	0,0018	0,0009
Dynaaminen paine	Pa	533	533	533	11	11	11	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
Pitot putken korjauskerroin		0,83	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,015	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013	0,015	0,015	0,014	0,019	0,019
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,772	0,805	0,807	0,717	0,762	0,704	0,680	0,727	0,672	0,668	0,696
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	27	30	31	14	16	17	4	4	6	6	7
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,2	99,2	99,2	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
Kanavan paine	kPa	0,76	0,76	0,76	0,006	0,006	0,006	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
Lämpötila kanavassa	°C	25	25	25	22	21	21	24	23	24	29	30
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,50	0,50	0,50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	21	21	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	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,017	0,016	0,016	0,017	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018	0,024	0,023
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275	1,274	1,275	1,274	1,270	1,270
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,152	1,152	1,152	1,137	1,141	1,144	1,130	1,134	1,132	1,109	1,106
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	25,2	25,2	25,2	3,6	3,6	3,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	12,7	12,7	12,7	0,11	0,11	0,11	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	14,6	14,6	14,6	0,13	0,13	0,13	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	11,5	11,5	11,5	0,10	0,10	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	11,2	11,2	11,2	0,10	0,10	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,766	0,789	0,790	0,732	0,769	0,706	0,724	0,769	0,709	0,723	0,735
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,707	0,728	0,729	0,676	0,713	0,656	0,666	0,709	0,653	0,654	0,666
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,689	0,710	0,711	0,659	0,695	0,639	0,647	0,691	0,635	0,630	0,642
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	7,4	9,5	7,0	3,3	3,1	0,0	1,6	2,6	1,6	3,7	1,8
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	7,2	9,3	6,8	3,2	3,0	0,0	1,6	2,6	1,6	3,6	1,8
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	6,7	8,6	6,3	2,9	2,8	0,0	1,4	2,4	1,5	3,3	1,6
Kaasuvirran päästö	g/s	0,08	0,11	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poikkeamat:	Mittaus ali-isokineettinen, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava						Virtausnopeus alle pätevyyalueen, isokineettisyys yli-isokineettinen, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava			Virtausnopeus alle pätevyyalueen, isokineettisyys yli-isokineettinen, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava		



Tutkimustodistus AR-21-RZ-050756-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 25.11.2021

Näyte saapui 17.11.2021

Tutkimusnro EUAA56-00096906

Asiakasnro RZ0000717

Näytteenottaja Mäkelä, Nikula

Asiakkaan viite Terrafame MTO

Eurofins Nab Labs Oy

Minna Levä

Nuottasaarentie 17

90400 OULU

FINLAND

s-posti: minnaleva@eurofins.fi

Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

Terrafame MTO

Näyttenumero	750-2021-00095623 750-2021-00095624 750-2021-00095625 750-2021-00095626 750-2021-00095627				
Asiakkaan näytetunniste	Nikkelisulf.kiteytys n Nikkelisulf.kiteytys 1. Nikkelisulf.kiteytys 1. Nikkelisulf.kiteytys 2 Nikkelisulf.kiteytys 3				
Näytteen nimi	Nikkelisulf.kiteytys nollanäyte	Nikkelisulf.kiteytys 1.1	Nikkelisulf.kiteytys 1.2	Nikkelisulf.kiteytys 2	Nikkelisulf.kiteytys 3
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2
Näytteenottoaika	08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	09.11.2021
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	110	100	214	208
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	1,3
Kupari (Cu)	RZ1AM µg/l	<1,0	3,3	<1,0	3,2
Nikkeli (Ni)	RZ1AH µg/l	<1,0	2500	170	2800
Sinkki (Zn)	RZ1AR µg/l	<5,0	6,7	<5,0	880
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Näyttenumero	750-2021-00095628	750-2021-00095629	750-2021-00095630	750-2021-00095631	750-2021-00095632
Asiakkaan näytetunniste	AMS 1.1	AMS 1.2	AMS 2	AMS 3	Nikkeliiuuton poistohö
Näytteen nimi	AMS 1.1	AMS 1.2	AMS 2	AMS 3	Nikkeliiuuton poistohö
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	Nikkeliiuuton poistohö
Näytteenottoaika	08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	09.11.2021	09.11.2021
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset					
Tilavuus	RZE55 ml	106	99	216	213
Alkuaineet, päästöt					
Arseeni (As)	RZ1AF µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Koboltti (Co)	RZ1AY µg/l	0,56	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu)	RZ1AM µg/l	1	<1,0	1,2	1
Nikkeli (Ni)	RZ1AH µg/l	14	1	8	6,6
Sinkki (Zn)	RZ1AR µg/l	5,2	<5,0	6,6	5,6
Uraani (U)	RZ2BM µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Näyttenumero	750-2021-00095633	750-2021-00095634	750-2021-00095635	750-2021-00095636	750-2021-00095637
Asiakkaan näytetunniste	Nikkeliiuuton poistohö	Nikkeliiuuton poistohö	Nikkeliiuuton poistohö	Kobolttiinuton poistohö	Kobolttiinuton poistohö
Näytteen nimi	Nikkeliiuuton poistohö	Nikkeliiuuton poistohö	Nikkeliiuuton poistohö	Kobolttiinuton poistohö	Kobolttiinuton poistohö
Näytteen kuvaus	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2	HNO3/H2O2

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5

Raportti 21R355 / 18.01.2022



Tutkimustodistus AR-21-RZ-050756-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 25.11.2021

Näyte saapui 17.11.2021

Näyttenumero

Asiakkaan näytetunniste

750-2021-00095633 750-2021-00095634 750-2021-00095635 750-2021-00095636 750-2021-00095637
Nikkeliuuton poistohö Nikkeliuuton poistohö Nikkeliuuton poistohö Kobolttiuuton poistohö Kobolttiuuton poistohö

Näytteen nimi

Näytteen kuvaus

Näytteenottoaika

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Tilavuus RZE55 ml

Alkuaineet, päästöt

Arseeni (As) RZ1AF µg/l

Koboltti (Co) RZ1AY µg/l

Kupari (Cu) RZ1AM µg/l

Nikkeli (Ni) RZ1AH µg/l

Sinkki (Zn) RZ1AR µg/l

Uraani (U) RZ2BM µg/l

Nikkeliuuton
poistohö 1.2
HNO₃/H₂O₂

09.11.2021

Nikkeliuuton
poistohö 2
HNO₃/H₂O₂

09.11.2021

Nikkeliuuton
poistohö 3
HNO₃/H₂O₂

09.11.2021

Kobolttiuuton
poistohö 1.1
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

Kobolttiuuton
poistohö 1.1
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

102 218 214 113 101

<1,0 <1,0 <1,0 <1,0 <1,0

<0,50 <0,50 <0,50 <0,50 <0,50

<1,0 3,2 1,5 4,1 <1,0

<1,0 33 8,5 3 <1,0

<5,0 210 30 9,2 <5,0

<0,50 <0,50 <0,50 <0,50 <0,50

Näyttenumero

Asiakkaan näytetunniste

750-2021-00095638 750-2021-00095639 750-2021-00095640 750-2021-00095641 750-2021-00095642
Kobolttiuuton poistohö Kobolttiuuton poistohö Epäpuhtausuuton po Epäpuhtausuuton po Epäpuhtausuuton po

Näytteen nimi

Näytteen kuvaus

Näytteenottoaika

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Tilavuus RZE55 ml

Alkuaineet, päästöt

Arseeni (As) RZ1AF µg/l

Koboltti (Co) RZ1AY µg/l

Kupari (Cu) RZ1AM µg/l

Nikkeli (Ni) RZ1AH µg/l

Sinkki (Zn) RZ1AR µg/l

Uraani (U) RZ2BM µg/l

Kobolttiuuton
poistohö 2
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

Kobolttiuuton
poistohö 3
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

epäpuhtausuuton
poistohö 1.1+1.2
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

epäpuhtausuuton
poistohö 2.1
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

epäpuhtausuuton
poistohö 2.2
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

216 215 216 114 101

<1,0 <1,0 <1,0 <1,0 <1,0

<0,50 <0,50 <0,50 <0,50 <0,50

2,1 2,7 1,2 1,8 <1,0

1,7 4 10 7 1,1

11 16 14 13 <5,0

<0,50 <0,50 <0,50 <0,50 <0,50

Näyttenumero

Asiakkaan näytetunniste

750-2021-00095643
Epäpuhtausuuton po

Näytteen nimi

Näytteen kuvaus

Näytteenottoaika

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Tilavuus RZE55 ml

Alkuaineet, päästöt

Arseeni (As) RZ1AF µg/l

Koboltti (Co) RZ1AY µg/l

Kupari (Cu) RZ1AM µg/l

Nikkeli (Ni) RZ1AH µg/l

Sinkki (Zn) RZ1AR µg/l

Uraani (U) RZ2BM µg/l

epäpuhtausuuton
poistohö 3
HNO₃/H₂O₂

10.11.2021

214

<1,0

<0,50

<1,0

4

6

<0,50



Tutkimustodistus AR-21-RZ-050756-01

Sivu 3/4

Päivämäärä 25.11.2021

Näyte saapui 17.11.2021

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZE55	Tilavuus			Ei	Sis. men., Tilavuus	RZ
Alkuaineet, päästöt						
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AF	Arseeni (As), 7440-38-2	15 % (>2 µg/l) 20 % (<2 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0.5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AY	Koboltti (Co), 7440-48-4	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0.5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AM	Kupari (Cu), 7440-50-8	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AH	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15 % (>5 µg/l) 25 % (<5 µg/l)	1	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ1AR	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15 % (>20 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	5	Kyllä	EN 14385	RZ T039
RZ2BM	Uraani (U), 7440-61-1		0.5	Ei	EN 14385	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : miiaperala@eurofins.fi, OutiAitto-Oja@eurofins.fi

ALLEKIRJOITUS


Noora Nurminen +358 445433186
Analyysipalvelupäällikkö NooraNurminen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5

Raportti 21R355 / 18.01.2022



TerraFame

Epäpuhtausuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 10.11.2021

Klo 16:08-17:11

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,26	2,16	3,02	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,26	2,16	3,02	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46 ± 0,18	0,23 ± 0,09	1,19 ± 0,36	9,91 ± 3,00	13,87 ± 5,58	0,23 ± 0,12
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,19 ± 0,36	9,91 ± 3,00	13,87 ± 5,58	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,0130 ± 0,0268	0,0065 ± 0,0134	0,0336 ± 0,0690	0,2799 ± 0,5747	0,3919 ± 0,8118	0,0065 ± 0,0136
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0000 ±	0,0000 ±	0,0336 ± 0,0690	0,2799 ± 0,5747	0,3919 ± 0,8118	0,0000 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 10.11.2021

Klo 17:30-18:47

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,31	0,91	1,98	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,21	0,91	1,48	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,03 ± 0,41	0,51 ± 0,21	1,57 ± 0,47	4,67 ± 1,41	10,18 ± 4,09	0,51 ± 0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	1,05 ± 0,32	4,67 ± 1,41	7,61 ± 3,06	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,029 ± 0,060	0,014 ± 0,030	0,044 ± 0,091	0,132 ± 0,271	0,287 ± 0,596	0,014 ± 0,030
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,030 ± 0,061	0,132 ± 0,271	0,215 ± 0,446	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 10.11.2021

Klo 18:54-19:54

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,10	0,86	1,28	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,86	1,28	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46 ± 0,19	0,23 ± 0,09	0,46 ± 0,14	3,94 ± 1,19	5,91 ± 2,38	0,23 ± 0,12
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	3,94 ± 1,19	5,91 ± 2,38	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,013 ± 0,027	0,007 ± 0,013	0,013 ± 0,027	0,112 ± 0,229	0,168 ± 0,346	0,007 ± 0,014
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,112 ± 0,229	0,168 ± 0,346	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittämissä olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissä rajoituksina.						
Lower bound = Alle määrittämissä olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttiuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 10.11.2021
Klo 10:47-11:47

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,56	0,44	1,54	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,46	0,34	1,04	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,42 ± 0,57	0,71 ± 0,29	3,99 ± 1,21	3,11 ± 0,94	10,92 ± 4,39	0,71 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,29 ± 0,99	2,40 ± 0,73	7,37 ± 2,96	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,044 ± 0,088	0,022 ± 0,044	0,125 ± 0,245	0,097 ± 0,191	0,342 ± 0,677	0,022 ± 0,044
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,103 ± 0,202	0,075 ± 0,148	0,231 ± 0,457	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 10.11.2021
Klo 13:45-14:45

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,45	0,37	2,38	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,45	0,37	2,38	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,71 ± 0,28	0,35 ± 0,14	3,20 ± 0,97	2,59 ± 0,78	16,76 ± 6,74	0,35 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,20 ± 0,97	2,59 ± 0,78	16,76 ± 6,74	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,022 ± 0,044	0,011 ± 0,022	0,099 ± 0,197	0,080 ± 0,159	0,516 ± 1,039	0,011 ± 0,022
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,099 ± 0,197	0,080 ± 0,159	0,516 ± 1,039	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 10.11.2021
Klo 14:55-15:55

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,58	0,86	3,44	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,58	0,86	3,44	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,73 ± 0,29	0,36 ± 0,15	4,21 ± 1,28	6,24 ± 1,89	24,97 ± 10,04	0,36 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,21 ± 1,28	6,24 ± 1,89	24,97 ± 10,04	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,023 ± 0,045	0,011 ± 0,022	0,133 ± 0,259	0,196 ± 0,383	0,786 ± 1,548	0,011 ± 0,023
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,133 ± 0,259	0,196 ± 0,383	0,786 ± 1,548	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

Nikkeliuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 9.11.2021
Klo 15:52-16:52

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,84	5,48	5,20	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,74	5,38	4,70	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	5,53 ± 1,68	36,11 ± 10,93	34,31 ± 13,80	0,66 ± 0,33
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,87 ± 1,48	35,45 ± 10,73	31,02 ± 12,47	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,6 ± 0,2	3,6 ± 1,3	3,4 ± 1,5	0,1 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,5 ± 0,2	3,5 ± 1,3	3,1 ± 1,4	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 9.11.2021
Klo 17:00-18:00

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,70	7,19	45,78	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,70	7,19	45,78	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,65 ± 0,26	0,33 ± 0,13	4,54 ± 1,37	46,81 ± 14,17	297,91 ± 119,77	0,33 ± 0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,54 ± 1,37	46,81 ± 14,17	297,91 ± 119,77	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,4 ± 0,2	4,6 ± 1,7	29,3 ± 13,3	0,0 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,4 ± 0,2	4,6 ± 1,7	29,3 ± 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 9.11.2021
Klo 18:08-19:08

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,32	1,82	6,42	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,32	1,82	6,42	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,64 ± 0,26	0,32 ± 0,13	2,05 ± 0,62	11,61 ± 3,52	40,99 ± 16,48	0,32 ± 0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	2,05 ± 0,62	11,61 ± 3,52	40,99 ± 16,48	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,2 ± 0,1	1,2 ± 0,4	4,1 ± 1,8	0,0 ± 0,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,2 ± 0,1	1,2 ± 0,4	4,1 ± 1,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terraframe

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 8.11.2021
Klo 17:34-18:34

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,11	0,21	1,58	1,05	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,06	0,11	1,58	0,55	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,42 ± 0,57	0,78 ± 0,31	1,47 ± 0,44	11,27 ± 3,41	7,48 ± 3,01	0,71 ± 0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,42 ± 0,17	0,75 ± 0,23	11,27 ± 3,41	3,92 ± 1,58	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,8 ± 2,4	3,2 ± 1,3	6,0 ± 1,8	46,2 ± 14,0	30,7 ± 12,4	2,9 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,7 ± 0,7	3,1 ± 0,9	46,2 ± 14,0	16,1 ± 6,5	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 8.11.2021
Klo 18:47-19:47

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,26	1,73	1,43	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,26	1,73	1,43	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,82 ± 0,33	0,41 ± 0,16	2,11 ± 0,64	14,08 ± 4,26	11,62 ± 4,67	0,41 ± 0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	2,11 ± 0,64	14,08 ± 4,26	11,62 ± 4,67	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,3 ± 1,3	1,6 ± 0,7	8,5 ± 2,6	56,8 ± 17,5	46,8 ± 19,2	1,6 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	8,5 ± 2,6	56,8 ± 17,5	46,8 ± 19,2	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 9.11.2021
Klo 9:38-10:41

Näyttemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,14	0,21	1,41	1,19	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,14	0,21	1,41	1,19	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,73 ± 0,29	1,01 ± 0,40	1,55 ± 0,47	10,21 ± 3,09	8,66 ± 3,48	0,36 ± 0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,01 ± 0,47	1,55 ± 0,47	10,21 ± 3,09	8,66 ± 3,48	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,03 ± 1,20	4,20 ± 1,66	6,46 ± 1,93	42,65 ± 12,72	36,19 ± 14,30	1,52 ± 0,75
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	4,20 ± 1,66	6,46 ± 1,93	42,65 ± 12,72	36,19 ± 14,30	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittäjäajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäjäajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäjäajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin kiteytys

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 8.11.2021
Klo 17:11-18:11

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,20	0,10	0,46	292,00	1,24	0,10
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,36	292,00	0,74	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	3,47 ± 1,05	2190,33 ± 663,07	9,28 ± 3,73	0,75 ± 0,38
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	2,72 ± 0,82	2190,33 ± 663,07	5,53 ± 2,22	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	16,8 ± 6,8	8,4 ± 3,4	38,9 ± 11,8	24526,8 ± 7449,6	103,9 ± 41,8	8,4 ± 4,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	30,5 ± 9,3	24526,8 ± 7449,6	61,9 ± 24,9	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 8.11.2021
Klo 18:47-19:47

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,05	0,36	599,20	188,32	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,36	599,20	188,32	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,74 ± 0,30	0,37 ± 0,15	2,69 ± 0,82	4437,84 ± 1343,42	1394,75 ± 560,75	0,37 ± 0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	2,69 ± 0,82	4437,84 ± 1343,42	1394,75 ± 560,75	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,3 ± 3,3	4,1 ± 1,7	30,1 ± 9,2	49538,0 ± 15093,4	15569,1 ± 6290,0	4,1 ± 2,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	30,1 ± 9,2	49538,0 ± 15093,4	15569,1 ± 6290,0	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 9.11.2021
Klo 9:38-10:38

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10	0,27	0,67	3536,00	12,48	0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,27	0,67	3536,00	12,48	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,64 ± 0,26	1,73 ± 0,70	4,26 ± 1,29	22623,61 ± 6848,56	79,85 ± 32,10	0,32 ± 0,16
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	1,73 ± 1,29	4,26 ± 1,29	22623,61 ± 6848,56	79,85 ± 32,10	0,00 ±
Päästö (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,3 ± 2,9	19,8 ± 7,8	48,7 ± 14,5	258477,0 ± 76944,1	912,3 ± 360,1	3,7 ± 1,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	19,8 ± 7,8	48,7 ± 14,5	258477,0 ± 76944,1	912,3 ± 360,1	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajän olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						