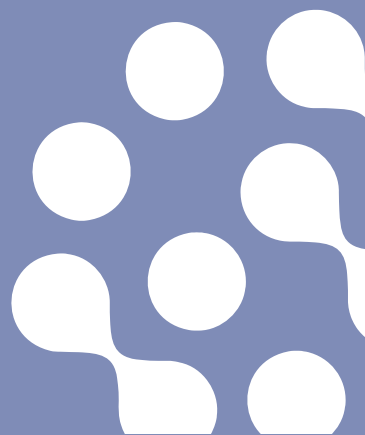


Eurofins Nab Labs Oy
20.3.2025

TERRAFAME OY ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024



TERRAFAME OY, ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Sisällysluettelo

1.	YHTEENVETO	1
2.	SUORITETUT MITTAUKSET	2
2.1	KALKINKÄSITTELY	2
2.2	METALLIEN TALTEENOTTO	2
2.3	AKKUKEMIKAALITEHDAS	3
2.4	URANIN TALTEENOTTOLAITOS	4
3.	MITTAUSMENETELMÄT	5
4.	YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU	7
4.1	KALKINKÄSITTELY	7
4.2	METALLIEN TALTEENOTTO	7
4.3	AKKUKEMIKAALITEHDAS	10
4.3.1	Kertapäästömittaukset	10
4.3.2	Vertailumittaukset	14
4.3.2.1	TVOC-mittaukset	14
4.3.2.2	Hiukkasmittaukset	14
4.4	URANIN TALTEENOTTOLAITOS	15

LIITTEET

Liite 1. Raportti 24R303, kalkintuotannon ilmapäästömittaukset 5.6.2024

Liite 2. Raportti 24R406, kalkintuotannon ilmapäästömittaukset 28.10.2024

Liite 3. Raportti 24R249, metallien talteenoton mittaukset 3.-6.6.2024

Liite 4 Raportti 24R367, metallien talteenoton mittaukset 30.9-2.10.2024

Liite 5 Raportti 24R261, akkukemikaalitehtaan mittaukset 24.-26.6.2024

Liite 6 Raportti 24R276.2, akkukemikaalitehtaan mittaukset 2.-4.7.2024, 5.-7.8.2024 ja 12.-13.8.2024

Liite 7 Raportti 24R387.3, akkukemikaalitehtaan mittaukset 14.-17.10.2024, 21.-22.10.2024, 30.10.2024 ja 11.-13.1.2024

Liite 8 Raportti 24R434, akkukemikaalitehtaan mittaukset 19.-21.11.2024

Liite 9 Raportti 24R412 Uraanin talteenottolaitoksen mittaukset 6.-7.11.2024

Eurofins Nab Labs Oy



Miia Perälä
Analytical Service Manager



Outi Aitto-Oja
Analytical Service Manager

Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

1. YHTEENVETO

Tässä tarkkailuraportissa esitetään vuoden 2024 ilmapäästömittausten tulokset verraten niitä edellisiin mittaustuloksiin ja luparaja-arvoihin.

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta metallien talteenoton, akkukemikaalitehtaan ja uraanin talteenottolaitoksen ilmapäästömittaukset sekä kalkinkäsittelyn ilmapäästömittaukset.

Kalkinkäsittelyn päästökohteita on kolme, joista yksi mitattiin. Muut kaksi mittauskohdetta liittyvät junien kulkuajankohtiin ja mittauksia ei saatu sovitettua yhteen junien kulun kanssa eikä loppuvuoden aikana kulkenut enää junia. Mitattuja hiukkaspitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelman päästöraja-arvoihin. Raja-arvot perustuvat ympäristölupapäätökseen Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 (päivätty 20.6.2022). Kohteen hiukkaspitoisuus alitti raja-arvon uusintamittauksissa.

Metallien talteenoton ilmapäästömittauksissa selvitettiin poistokaasujen rikkivetypitoisuudet ja -päästöt. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelman päästöraja-arvoihin. Raja-arvot perustuvat ympäristölupapäätökseen Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 (päivätty 20.6.2022). Metallien talteenoton poistokaasujen rikkivetypitoisuudet olivat alle raja-arvon. Mittausten yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus, joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

Akkukemikaalitehtaan mittauksissa mitattiin poistokaasujen hiukkas-, raskasmetalli- ja TVOC-pitoisuudet. Poistokaasujen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet mitattiin tarkkailuohjelmaan mukaan kaksi kertaa vuoden 2024 aikana. Haastavien sääolosuhteitten takia uuton ilmanvaihdon toista TVOC-mittausta ei saatu toteutettua vuoden 2024 aikana. Uuttoalueen TVOC-pitoisuudet mitattiin tarkkailuohjelman mukaan kertaalleen vuoden 2024 aikana ja samalla tehtiin vertailumittaus. Hiukkasmittausten vertailumittaus tehtiin loppuvuoden mittauskierroksella. Mitattuja pitoisuuksia verrattiin ympäristöluvassa Nro 5/2021 (Dnro PSAVI/3626/2019, 20.1.2021) annettuihin raja-arvoihin.

Akkukemikaalitehtaan ympäristöluvan (Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019) mukaan päästöraja-arvoja katsotaan noudatetun, jos kaikki mittaustulokset alittavat raja-arvon. Kertamittausten osalta mittausepävarmuutta ei vähennetä ennen vertaamista raja-arvoihin. Akkukemikaalitehtaan poistokaasujen mitattut hiukkaspitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta kiteytyksen poistokaasuista mitattuja hiukkaspitoisuuksia. Mitattut raskasmetallipitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasupitoisuutta molemmilla mittauskierroksilla sekä kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasupitoisuutta loppuvuoden mittauksissa. Nikkeliuuton TVOC-pitoisuus ylitti raja-arvon.

Nikkeli-, koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimisille TVOC mittauksille tehtiin vertailut. Vertailun perusteella koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimiset TVOC-mittaukset täyttivät niille asetetut vaatimukset. Nikkeliuuton TVOC-mittaukselle ei tehty AST-tarkastelua, koska laitoksen mittalaite oli vertailumittausten aikana epäkunnossa.

Uraanin talteenottolaitoksen ilmapäästömittaukset tehtiin loppuvuodesta 2024. Mitattut pitoisuudet alittavat ympäristöluvan Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) raja-arvot. Tarkkailuohjelmasta poiketen uuttovaiheen hiukkasia ei mitattu konsultin virheen takia eikä kuivatus-pakkausvaiheesta otettu kolmea jaksottaista rikkivetynäytettä, koska näytteenotin likaantui kesken näytteenoton.

2. SUORITETUT MITTAUKSET

2.1 Kalkinkäsittely

Kalkkikiven murskauksen ja jauhatuksen poistokaasusta mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa. Ensimmäisellä mittauksella havaituista korkeista pitoisuuksista johtuen mittaukset tehtiin uudestaan. Kohteen poistokaasusta mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa. Jaksottaisia hiukkasnäytteitä otettiin 3 kpl 30 min näytettä/kohde.

Kalkkikiven murskaus ja jauhatus

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 1 330 mm) ulkona. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen. Mittauksiin on käytettävissä 2 kpl DN100 yhdettä.

2.2 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton poistokaasuista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin TRS- ja SO₂-pitoisuudet ja lämpötila. Jaksottaisia H₂S-näytteitä otettiin 3 kpl 30-60 min näytettä /kohde. Tarkkailuohjelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet:

1) Saostuslinjat 1 & 2 (H₂S imeytys)

Mittauspaikka sijaitsee vaakakanavassa (Ø 260 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohdetta ei mitattu v. 2024. Höngät johdetaan valtaosan ajasta varastosäiliön hönkien yhteyteen

2) Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

3) Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

4) Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia. Kohteesta ei voi mitata virtauksia liian 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. Kohde ei ollut käynnissä syksyn mittauskierroksen aikana.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

7) Neutralointireaktorin poistohöngät pesurin jälkeen

Mittauspaikka sijaitsee pystykanavassa (Ø 530 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittausstandardien mittauspaikoille asettamat suositukset. Kohdetta ei mitattu v. 2024. Höngät johdetaan valtaosan ajasta varastosäiliön hönkien yhteyteen.

8) Kaskadipesurit

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

2.3 Akkukemikaalitehdas

Akkukemikaalitehtaan kohteiden poistokaasuista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Jatkuvatöimisesti mitattiin TVOC-pitoisuus uuttoalueen kohteista. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli 30-60min ja niitä otettiin 3-6 näytettä kohteittain. Jaksottaisen raskasmetallinäytteenoton kesto oli 1 h ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Laitoksen kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille hiukkas- ja TVOC-mittauksille tehtiin vertailumittaukset. Tarkkailuohjelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet:

Nikkelisulfaatin pakkaus

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

Kobolttisulfaatin pakkaus

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

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

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

Uuttohallin ilmanpoisto

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

2.4 Uraanin talteenottolaitos

Uraanin talteenottolaitoksen uuttovaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja TVOC-pitoisuus. Saostusvaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Kuivatus- ja pakkausvaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Jaksottaisten hiukkas- ja uraaninäytteiden kesto oli 60 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jaksottaisia TVOC näytteitä otettiin 2 kpl, 30 min ja 10 min näytteet. Tuloksissa on esitetty 30min näyte. Jaksottaisia rikkivetynäytteitä (30-60 min / näyte) otettiin 3 kpl kohteittain (pl. pakkaus, josta otettiin 2 näytettä). Tarkkailuohjelmassa on esitetty seuraavat mittauskohteet.

Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiihisuodattimen jälkeen

Uuttovaiheen poistohöngistä aktiivihiihisuodattimen jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja TVOC-pitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 310 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen

Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngistä pesurin jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 390 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngistä suodattimen jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 270 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset. Mittauksen aikana tuotannossa ei ollut saatavilla uutta kuivattavaa tuotetta, joten kuivauksessa oli jo aiemmin kuivattua tuotetta.

3. MITTAUSMENETELMÄT

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

Taulukko 3-1. 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	ks. liitteet
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 237/8850 laite 227 Environnement SA CTRS nro 101	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm	kostea/kuiva	sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	ks. liitteet
TVOC *	VE7	Liekki-ionisaatio	1-1000 ppm Akkreditointi ei koske < 1 mgC/m ³ n tuloksia	kostea	EN 12619:2013	ks. liitteet

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

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 3-2. Jaksottaiset menetelmät.

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus *		1 – 100 %		SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H₂S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittäysraja on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittäysraja riippuu kerätystä näytekaasumäärästä.	Kadmiumasettaattiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapistet ok	
Hiukkaset * murska, uuton poistokaasu 06/2024	Sick Gravimat Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain alle akkr. päät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	Kvartsi (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänäollat ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Mittapistet ok	
Hiukkaset * kalkinkäsittely	Sick Gravimat Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain alle akkr. päät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	PTFE (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänäollat ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Mittapistet ok	
Hiukkaset uraanin talteenottolaitos	Gravimetrinen		Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 37 mm)	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok	
Raskasmetallit As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittäysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen".	Eurofins Environment Testing Finland Oy T039
TOC uraanin talteenottolaitos			tenax-putki		Eurofins Environment Testing Finland Oy T039

4. YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Kalkinkäsittely

Kalkinkäsittelyn puolella on kolme mittauskohdetta, joista yksi mitattiin. Kohteesta mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuudet ja päästöt. Taulukossa (Taulukko 4-1) on esitetty yhteenveto tuloksista. Aiempia mittauksia ei ole tehty kyseisestä mittauskohteesta. Muut kaksi mittauskohdetta liittyvät junien kulkuajankohtiin ja mittauksia ei saatu sovitettua yhteen junien kulun kanssa eikä loppuvuoden aikana kulkenut enää junia.

Taulukko 4-1. Yhteenveto vuoden 2024 mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvan Nro 87/2022, Dnro PSAVI/2461/2017 (päivätty 20.6.2022) mukaiseen raja-arvoon. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella

Kohde	Hiukkaset * 5.6.2024 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset * 28.10.2024 Raja-arvo 5 mg/m ³
Kalkkikiven murskaus ja jauhatus	290 ± 25	1 ± 1

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

Ensimmäisissä mittauksissa havaittujen pitoisuuksien perusteella Terrafame suoritti mittauskohteelle laajan tarkastuksen. Tarkastuksessa selvisi, että pölyn suodatuksessa laitteistoa on mennyt epäkuntoon, mitä ei ollut havaittu tavanomaisissa huoltotarkastuksissa. Poikkeaman seurauksena pölynpoiston laitteistoa uusittiin ja huoltovälien pituutta tarkistettiin. Tehtyjen korjaavien toimenpiteiden jälkeen uusintamittauksen mittaustulos oli alle raja-arvon.

4.2 Metallien talteenotto

Metallien talteenoton kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet, kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoimisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Metallien talteenoton mittauskierröksillä ei vuonna 2024 mitattu saostuslinjan ja neutralointireaktorin poistohönkiä joiden höngät johdetaan valtaosan ajastaan varastosäiliöiden hönkäpesurille. Raudansaostus oli käynnissä kesäkuun mittauksen aikana ja se mitattiin tällöin. Taulukossa (Taulukko 4-2) on esitetty yhteenveto tuloksista. SO₂-mittaustulos saadaan TRS-mittauksen yhteydessä ja se on esitetty taulukossa (Taulukko 4-2).

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 4-2. Yhteenveto vuosien 2022-2024 mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvan nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) mukaisiin raja-arvoihin sekä aiempiin mittaustuloksiin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella.

Kohde	SO ₂ * mg/m ³	H ₂ S Raja-arvo 30 mg/m ³ mg/m ³	TRS * laskettu rikkivetynä mg/m ³	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1,0 mg/m ³
2) Varastosäiliöt 06/22	< 2	< 2	10 ± 5	
2) Varastosäiliöt 11/22	17 ± 7	6 ± 4	5 ± 4	0,024 ± 0,010
2) Varastosäiliöt 08/23	6 ± 11	6 ± 4	7 ± 4	0,003 ± 0,001
2) Varastosäiliöt 10/23	< 2	7 ± 3	14 ± 4	
2) Varastosäiliöt 06/24	< 2	< 2	8 ± 4	
2) Varastosäiliöt 10/24	< 2	< 2	11 ± 4	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 06/22	< 2	< 2	2 ± 5	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 11/22	12 ± 6	12 ± 4 ⁽¹⁾	< 2	0,142 ± 0,055
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 08/23	28 ± 5	2 ± 1 ⁽¹⁾	3 ± 5	0,026 ± 0,011
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 10/23	< 2	< 1,4	< 2	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 06/24	< 2	< 2	< 2	
3) Esineutraloinnin nauhasuodin 10/24	< 2	< 2	< 2	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 06/22	< 2	< 2	< 2	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 11/22	19 ± 6	8 ⁽¹⁾	2 ± 5	0,013 ± 0,006
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 08/23	68 ± 10	9 ± 3	14 ± 6	0,047 ± 0,018
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 10/23	< 2	2 ± 2	< 2	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 06/24	< 2	8 ± 2	9 ± 6	
4) Nauhasuodin uuden pesurin jälkeen 10/24	3	< 3	11 ± 6	
5) Sakeuttimet 06/22	< 3	< 2	2 ± 5	
5) Sakeuttimet 11/22	6 ± 6	< 6	1 ± 5	0,017 ± 0,007
5) Sakeuttimet 08/23	< 3	< 2	2 ± 5	0,010 ± 0,004

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Kohde	SO ₂ * mg/m ³	H ₂ S Raja-arvo 30 mg/m ³ mg/m ³	TRS * laskettu rikkivetynä mg/m ³	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U Raja-arvo 1,0 mg/m ³
5) Sakeuttimet 10/23	< 3	< 1,6	3 ± 5	
5) Sakeuttimet 06/24	< 3	< 2	6 ± 5	
5) Sakeuttimet 10/24	< 3	< 3	6 ± 5	
6) Rautasaostus 06/24	< 2	< 2	< 2	
8) Kaskadipesurit 06/22	< 2	< 2	< 2	
8) Kaskadipesurit 11/22	< 2	< 2	< 2	0,008 ± 0,004
8) Kaskadipesurit 08/23	< 2	< 1	< 2	0,018 ± 0,008
8) Kaskadipesurit 10/23	< 2	< 1,6	< 2	
8) Kaskadipesurit 06/24	6 ± 13	< 2	6 ± 5	
8) Kaskadipesurit 10/24	4 ± 12	< 3	< 2	

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

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

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

Ilmoitettu raskasmetallipitoisuus on lower bound –arvo eli alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa

Mitatut rikkivetytitoisuudet olivat alle raja-arvon. Päästöraja-arvon varmentamiseksi mittauksen yhteydessä mitattiin myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispitoisuus (TRS), joka oli kaikissa kohteissa alle H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvon.

4.3 Akkukemikaalitehdas

4.3.1 Kertapäästömittaukset

Kohteista mitattiin jaksottaisesti hiukkaspitoisuus, raskasmetallipitoisuus, kosteus, tilavuusvirta ja lämpötila. Lisäksi uuttoalueen kohteista mitattiin jatkuvatoimisesti TVOC-pitoisuus. Jaksottaisten hiukkasnäytteiden kesto oli 30-60 min ja niitä otettiin 3-6 näytettä kohteittain. Laitoksen kiinteästi asennetuille jatkuvatoimisille hiukkas- ja TVOC-mittauksille tehtiin vertailumittaukset. Taulukoissa (Taulukko 4-3 ja Taulukko 4-4) on esitetty yhteenveto tuloksista.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 4-3. Yhteenveto vuosien 2022-2024 hiukkasmittaustuloksista ja vertailu akkukemikaalitehtaan ympäristöluvassa Nro 5/2021 (Dnro PSAVI/3626/2019) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella

Kohde	Hiukkaset* 06/2022 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset* 12/2022 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset* 04/2023 & 08/2023 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset* 09/2023 & 01/2024 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset* 07/2024 & 08/2024 Raja-arvo 5 mg/m ³	Hiukkaset* 10/2024 & 11/2024 Raja-arvo 5 mg/m ³
Ammoniumsulfaatin kiteytys		9,9 ± 1,7 6,4 ± 1,7 15,8 ± 1,8 11,9 ± 1,8 7,1 ± 1,9	6 ± 2,6 7,2 ± 2,2 5,5 ± 2,6 5,3 ± 3	2,1 ± 2,6 4 ± 1,8 5,4 ± 1,4 3,8 ± 1,7	5,4 ± 1,9 3,3 ± 1,6 4,9 ± 1,0	6,2 ± 0,9 1,9 ± 3,0 5,5 ± 1,0 6,3 ± 1,2 2,8 ± 1,7
Nikkelisulfaatin kiteytys	136,1 ± 13,6 206,9 ± 20,7 52,9 ± 5,3	85,7 ± 10,3 70,3 ± 8,4 102,4 ± 12,3 73,3 ± 8,8 57,7 ± 6,9	40,3 ± 4,8 35,8 ± 4,3	12,6 ± 1,7 6,3 ± 3,1 11,5 ± 1,8	5,6 ± 0,7 3,1 ± 0,9 3,7 ± 0,4	19,3 ± 1,6 18,5 ± 2,7 28,9 ± 3,5 22,0 ± 2,6 9,3 ± 1,1
Koboltisulfaatin kiteytys	14,2 ± 0,9 7,1 ± 0,9 9,5 ± 0,9	7,9 ± 1,3 8,7 ± 1,6 13,7 ± 1,3 6,6 ± 1,6 8,3 ± 1,3	25,1 ± 3 45,7 ± 5,5 76,6 ± 9,2	25,5 ± 1,6 6,7 ± 1,6 8,1 ± 0,9	12,7 ± 1,1 6,2 ± 1,0 4,1 ± 1,8	14,8 ± 1,7 4,0 ± 1,6 5,2 ± 1,8 7,0 ± 1,3 9,0 ± 2,1
Nikkeliuutto	1,8 ± 1,4 1 ± 1,5 0,9 ± 1,4	0,2 ± 0,2 0 ± 0 0 ± 0	0,2 ± 0,2 0,1 ± 0,1 0 ± 0	0 ± 0 0 ± 0 0,2 ± 0,2	0,0 0,0 0,0	1,4 ± 1,8 1,1 ± 1,8 1,0 ± 1,8
Kobolttiuutto	6,1 ± 1,3 2,2 ± 1,1 3,4 ± 1,2	0,4 ± 0,4 0 ± 0 0 ± 0	0,1 ± 0,1 0,1 ± 0,1 0 ± 0	0 ± 0 0 ± 0 0 ± 0	0,0 0,0 0,0	2,3 ± 1,9 2,0 ± 1,9 2,9 ± 1,9
Epäpuhtausuutto	2 ± 1,1 2,3 ± 1,2 1,3 ± 1,2	0,9 ± 0,8 0 ± 0 0 ± 0	0 ± 0 0 ± 0 0 ± 0	0 ± 0 0 ± 0 0,2 ± 0,2	0,0 0,0 0,0	3,5 ± 1,9 1,8 ± 1,9 1,6 ± 1,9
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,9 ± 1,1 1,2 ± 1,2 0 ± 1,1	6,4 ± 1,7 4,3 ± 2,3 5,6 ± 2,9 3,2 ± 2,6 6,1 ± 2,9	2,6 ± 3,3 3,2 ± 2,7 3,1 ± 2,7	1,3 ± 2,7 2,8 ± 2,7 2,8 ± 2,7	0,6 0,5 0,5	2,3 ± 2,1 2,0 ± 2,1 2,8 ± 2,1 2,9 ± 2,1 1,5 ± 2,1 1,5 ± 2,1
Koboltisulfaatin pakkaus	0 ± 0 0 ± 0 0,6 ± 0,7	4,8 ± 2,2 3,7 ± 2,5 4,1 ± 3 3,7 ± 2,9 3,1 ± 2,9	1,8 ± 2,9 3,4 ± 2,9 3,3 ± 2,9	2,8 ± 3,8 1,1 ± 3,8 1,9 ± 3,8	0,8 0,8 0,4	1,0 ± 1,4 1,2 ± 1,3 1,1 ± 1,3 1,2 ± 1,4 2,3 ± 1,4
Paineliuotus pitoisuus kosteassa kaasussa 12/2022 ->	29,1 ± 4,1 39,6 ± 4,8 30,3 ± 5,5	5 ± 0,5 3,4 ± 0,5 1,8 ± 0,2 2,6 ± 0,3 2,2 ± 0,3	2,3 0,7 0,4 suodattimet kastuneet, raportoitu sondihuuhteen perusteella	6 ± 0,4 7,2 ± 0,5 6,9 ± 0,5	2,3 ± 1,0 1,5 ± 1,0 1,7 ± 1,0	2,6 ± 1,0 2,0 ± 1,0 1,8 ± 1,0 1,5 ± 1,0 1,6 ± 1,0
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	6,2 ± 1,5 6,2 ± 1,5 5,9 ± 2,1	1,5 ± 1 0,7 ± 1 4 ± 1,8 0,3 ± 1	15,2 ± 4,4 7,9 ± 3,1 6,6 ± 3,1	1,9 ± 1,2 1,4 ± 1,2 1,3 ± 1,2	1,4 ± 1,5 2,3 ± 1,6 2,4 ± 1,6	3,5 ± 2,6 2,2 ± 3,8 1,5 ± 2,8 2,7 ± 2,6 4,3 ± 0,9 2,8 ± 3,5

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111). Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia. Epävarmuutta ei ole ilmoitettu, jos pitoisuus on alle pätevyysalueen.

Tulokset on ilmoitettu NTP-olosuhteissa (273 K, 101,3 kPa). Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 4-4. Yhteenveto vuosien 2022-2024 raskasmetallien mittaustuloksista ja vertailu akkukemikaalitehtaan ympäristöluvassa Nro 5/2021 (Dnro PSAVI/3626/2019) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella.

Kohde	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U	Raskasmetallit As, Co, Cu, Ni, Zn, U
	06/2022	12/2022	04/2023 & 08/2023	09/2023 & 01/2024	07/2024 & 08/2024	10/2024 & 11/2024
	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³	Raja-arvo 1 mg/m ³
Ammoniumsulfaatin kiteytys		0,112 ± 0,044	0,048 ± 0,019	0,022 ± 0,008	0,04 ± 0,02	0,2 ± 0,1
		0,015 ± 0,005	0,022 ± 0,008	0,007 ± 0,003	0,05 ± 0,03	0,2 ± 0,1
		0,044 ± 0,016	0,079 ± 0,032	0,003 ± 0,001	0,008 ± 0,004	0,2 ± 0,1
Nikkelisulfaatin kiteytys	4,4 ± 1,3	22,5 ± 6,8	7,4 ± 2,3	3,6 ± 1,1	5,0 ± 2,5	3,3 ± 1,7
	8,9 ± 2,7	20,8 ± 6,3	0,6 ± 0,2	0,3 ± 0,1	0,9 ± 0,1	8,7 ± 4,4
	0,9 ± 0,3	16,4 ± 5		0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1	13,9 ± 7,0
Kobolttisulfaatin kiteytys	29,8 ± 12	0,58 ± 0,232	10 ± 4	5 ± 2	0,8 ± 0,4	1,5 ± 0,8
	1 ± 0,4	1,292 ± 0,519	4,7 ± 1,9	2,3 ± 0,9	0,5 ± 0,3	1,5 ± 0,7
	7,9 ± 3,2	1,251 ± 0,502	19,2 ± 7,7	2,3 ± 0,9	0,4 ± 0,2	2,0 ± 1,0
Nikkeliuutto	0,005 ± 0,002	0,018 ± 0,007	0,012 ± 0,004	< 0,012	0,002 ± 0,001	0,07 ± 0,03
	0,008 ± 0,004	0,033 ± 0,013	0,002 ± 0,001	< 0,012	0,002 ± 0,001	0,12 ± 0,04
	0,052 ± 0,02	0,013 ± 0,005	0,002 ± 0,001	< 0,012	0,002 ± 0,001	0,04 ± 0,02
Kobolttiuutto	0 ± 0	0 ± 0	0,0064 ± 0,0024	< 0,013	< 0,02	0,02 ± 0,01
	0 ± 0	0 ± 0	0,0015 ± 0,0005	0,017 ± 0,008	< 0,02	0,03 ± 0,01
	0,024 ± 0,009	0,175 ± 0,064	0,0009 ± 0,0003	< 0,013	0,007 ± 0,003	0,54 ± 0,27
Epäpuhtausuutto	0,003 ± 0,001	0,247 ± 0,092	0,004 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,122 ± 0,051	0,03 ± 0,01
	0,002 ± 0,001	0,175 ± 0,063	0,004 ± 0,001	< 0,012	0,010 ± 0,003	0,02 ± 0,01
	0,018 ± 0,007	0 ± 0	0,002 ± 0,001	< 0,013	0,011 ± 0,003	0,04 ± 0,02
Nikkelisulfaatin pakkaus	0,001 ± 0,001	0,139 ± 0,054	0,007 ± 0,003	0,058 ± 0,02	0,05 ± 0,02	0,01 ± 0,01
	0,006 ± 0,002	0,039 ± 0,014	0,014 ± 0,006	0,037 ± 0,015	0,05 ± 0,02	0,02 ± 0,01
	0 ± 0	0,054 ± 0,018	0,019 ± 0,008	0,027 ± 0,009	0,04 ± 0,02	0,02 ± 0,01
Kobolttisulfaatin pakkaus	0,002 ± 0,001	0,059 ± 0,023	0,024 ± 0,01	0,025 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01
	0,01 ± 0,003	0,165 ± 0,066	0,014 ± 0,005	0,026 ± 0,013	0,03 ± 0,02	0,02 ± 0,01
	1,76 ± 0,702	0,081 ± 0,001	0,009 ± 0,004	0,027 ± 0,011	0,08 ± 0,04	0,01 ± 0,01
Paineliuotus pitoisuus kosteassa kaasussa 12/2022 ->	2,193 ± 0,674	0,45 ± 0,12	0,364 ± 0,103	0,272 ± 0,222	0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1
	1,997 ± 0,618	0,392 ± 0,1	0,543 ± 0,106	0,215 ± 0,089	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,2
	2,244 ± 0,682	0,389 ± 0,098	0,455 ± 0,105	0,214 ± 0,071	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	0,026 ± 0,009	0,009 ± 0,003	0,002 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,009 ± 0,004	0,22 ± 0,11
	0,011 ± 0,005	0,008 ± 0,002	0 ± 0	0,002 ± 0,001	0,004 ± 0,002	0,02 ± 0,02
	0,005 ± 0,002	0,008 ± 0,003	0,005 ± 0,002	0,002 ± 0,001	0,004 ± 0,002	0,05 ± 0,03

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Ilmoitettu raskasmetallipitoisuus on lower bound –arvo eli alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapiitoisuudessa.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 4-5. Yhteenveto vuosien 2022-2024 TVOC-mittaustuloksista ja vertailu ympäristöluvassa Nro 5/2021 (Dnro PSAVI/3626/2019) annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvon ylitykset on merkitty punaisella.

Kohde	TVOC* 06/2022 Raja-arvo 10 mgC/m ³	TVOC* 12/2022 Raja-arvo 10 mgC/m ³	TVOC* 04/2023 Raja-arvo 10 mgC/m ³	TVOC* 09/2023 Raja-arvo 10 mgC/m ³	TVOC* 06/2024 Raja-arvo 10 mgC/m ³
Nikkeliuutto	384 ± 39	1600 ± 161	31 ± 4		399 ± 40
Kobolttiutto	2 ± 1	4 ± 2	6 ± 2		< 2
Epäpuhtausuutto	2 ± 1	172 ± 16	< 1		< 1
Uuttohallin ilmanpoisto	5 ± 1		3 ± 1	4 ± 2	2 ± 2

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

Poistokaasujen hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet mitattiin kaksi kertaa vuoden 2024 aikana.

Akkukemikaalitehtaan ympäristöluvan (Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019) mukaan päästöraja-arvoja katsotaan noudatetun, jos kaikki mittaustulokset alittavat raja-arvon. Kertamittausten osalta mittausepävarmuutta ei vähennetä ennen vertaamista raja-arvoihin.

Mitatut hiukkaspitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta kiteytyksen poistokaasuista mitattuja hiukkaspitoisuuksia.

Mitatut raskasmetallipitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta nikkelisulfaatin kiteytyksen poistokaasupitoisuutta molemmilla mittauskierroksilla sekä kobolttisulfaatin kiteytyksen poistokaasupitoisuutta loppuvuoden mittauksissa.

Mitatut TVOC-pitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta nikkeliuuton poistokaasun TVOC-pitoisuutta.

4.3.2 Vertailumittaukset

4.3.2.1 TVOC-mittaukset

Nikkeli-, koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimisille TVOC mittauksille tehtiin vertailut. Vertailun perusteella koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimiset TVOC-mittaukset täyttivät niille asetetut vaatimukset. Nikkeliuuton TVOC-mittaukselle ei tehty AST-tarkastelua, koska laitoksen mittalaite oli vertailumittausten aikana epäkunnossa.

4.3.2.2 Hiukkasmittaukset

Laitoksen jatkuvatoimisille hiukkasmittauksille tehtiin vertailut 5-6 mittaparilla. Vertailulaskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä kalibroimattomia arvoja (mg/m^3 tositol.). Vertailumittaajan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin.

Vertailussa tarkasteltiin vertailumittaparien välistä keskihajontaa ja miten se suhtautuu päästöraja-arvosta ja ympäristöluvan epävarmuuskriteeristä laskettuun suurimpaan sallittuun keskihajontaan.

Kobolttisulfaatin ja nikkelisulfaatin pakkauksen hiukkasmittaukset sekä paineliuotuksen hiukkasmittaus läpäisivät AST-tarkastelun. Kiteytyksen hiukkasmittaukset sekä paineliuotuksen poistohöngän hiukkasmittaus raudanpoiston jälkeen eivät läpäisseet AST-tarkasteluja. 30 % epävarmuusprosentti on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja ympäristöluvan mukaisen päästöraja-arvon. Yhteenvedo vertailujen tuloksista on taulukossa (Taulukko 4-6).

Taulukko 4-6. Yhteenvedo akkukemikaalitehtaan hiukkasmittausten vertailumittauksista

Kohde	min-max Eurofins mg/m^3	min-max laitos mg/m^3	Johtopäätökset
Ammoniumsulfaatin kiteytys	1,5-4,8	0,1-6,1	Keskihajonta ylitti sallitun, vertailu kuitenkin ok
Nikkelisulfaatin kiteytys	7,9-24,4	8,1-50,3	Keskihajonta ylitti sallitun, pitoisuustaso korkea suhteessa päästöraja-arvoon
Kobolttisulfaatin kiteytys	3,4-12,7	3,2-13,5	Keskihajonta ylitti sallitun, vertailu kuitenkin ok
Nikkelisulfaatin pakkaus	1,3-2,6	0,2-0,2	AST-vertailu oli ok
Kobolttisulfaatin pakkaus	0,8-2,0	0,2-0,2	AST-vertailu oli ok
Paineliuotus	1,1-1,9	0,7-0,8	AST-vertailu oli ok
Paineliuotus raudanpoisto jälkeen	0,2-1,4	0,0-0,5	Keskihajonta ylitti sallitun, vertailu kuitenkin ok

4.4 Uraanin talteenottolaitos

Uraanin talteenottolaitoksen uuttovaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja TVOC-pitoisuus. Saostusvaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety ja hiukkaspitoisuus. Kuivatus- ja pakkausvaiheen poistokaasusta mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Jaksottaisten hiukkas- ja uraaniäytteiden kesto oli 60 min ja niitä otettiin 3 näytettä kohteittain. Jaksottaisia TVOC näytteitä otettiin 2 kpl, 30 min ja 10 min näytteet. Tuloksissa on esitetty 30min näyte. Jaksottaisia rikkivetyäytteitä (30-60 min / näyte) otettiin 3 kpl kohteittain (pl. pakkaus, josta otettiin 2 näytettä). Yhteenvedo tuloksista on esitetty taulukoissa (Taulukko 4-7, Taulukko 4-8, Taulukko 4-9 ja Taulukko 4-10).

Taulukko 4-7. Yhteenvedo uraanin talteenottolaitoksen hiukkasmittauksista vuonna 2024 ja vertailu ympäristöluvassa Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) annettuihin raja-arvoihin.

Kohde	Hiukkaset
	11/2024
Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiihluodattimen jälkeen	ei mitattu
Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen Raja-arvo 10 mg/m ³ (n)	< 1
	< 1
	< 1
Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen Raja-arvo 5 mg/m ³ (n)	< 1
	< 1
	< 1

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

Taulukko 4-8. Yhteenvedo uraanin talteenottolaitoksen uraanimittauksista vuonna 2024 ja vertailu ympäristöluvassa Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) annettuihin raja-arvoihin.

Kohde	Uraanipitoisuus
	11/2024
	Raja-arvo 0,2 mg/m ³
Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiihluodattimen jälkeen	0,00003 ± 0,00002
	0,00003 ± 0,00002
	0,0006 ± 0,0003
Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen	0,02 ± 0,01
	0,02 ± 0,01
	0,03 ± 0,01
Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen	0,0001 ± 0,0001
	0,0002 ± 0,0001
	0,0001 ± 0,0001

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

ILMAPÄÄSTÖJEN TARKKAILU 2024

Taulukko 4-9. Yhteenveto uraanin talteenottolaitoksen rikkivetymittauksista vuonna 2024 ja vertailu ympäristöluvassa Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) annettuihin raja-arvoihin.

H ₂ S	
Kohde	11/2024
	Raja-arvo 30 mg/m ³
Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiihli-suodattimen jälkeen	< 1
	< 2
	< 1
Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen	< 1
	< 1
	< 1
Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen	< 1
	näytteenotin likaantui, muut näytteet jäivät ottamatta

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

Taulukko 4-10. Yhteenveto uraanin talteenottolaitoksen TVOC-mittauksista vuonna 2024 ja vertailu ympäristöluvassa Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) annettuihin raja-arvoihin.

TVOC-pitoisuus	
Kohde	11/2024
	Raja-arvo 100 mg/m ³
Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiihli-suodattimen jälkeen	0,52 ± 0,24

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

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mitatut pitoisuudet alittavat ympäristöluvan Nro 87/2022 (Dnro PSAVI/2461/2017) raja-arvot. Tarkkailuohjelmasta poiketen uuttovaiheen hiukkasia ei mitattu konsultin virheen takia eikä kuivatus-pakkausvaiheesta otettu kolmea jaksottaista rikkivetynäytettä, koska näytteenotin likaantui kesken näytteenoton.

TERRAFAME OY

**KALKINTUOTANTO
KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 5.6.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällys

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	5
4	Mittautulokset	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

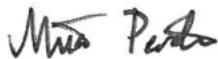
Tilaaaja:	Terrafame Oy
Toimeksianto:	Tilausnumero 163681
Laskenut:	Miia Perälä miia.perala@etn.eurofins.com
Tarkastanut:	Outi Aitto-oja outi.aitto-oja@etn.eurofins.com
Raportti:	Kalkkikiven murskaus ja jauhatus, ilmapäästömittaukset 5.6.2024
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKKO LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
Toimenpiteet:	Mitatut hiukkaspitoisuudet ylittävät tarkkailuohjelmassa esitetyn raja-arvon. Yhteenveto tuloksista ja vertailu luparaja-arvoon on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1)

Taulukko 1. Mittaustulokset

Kohde	Hiukkaspitoisuus	Luparaja-arvo
Kalkkikiven murskaus ja jauhatus	290 ± 25 mg/m ³ n	5 mg/m ³ n

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

Eurofins Nab Labs Oy, 1.8.2024



Miia Perälä
Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta kalkin-
tuotannon ilmapäästömittaukset 5.6.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis ja osaston käyttöhenkilökunta.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Christian Veronese ja Ilkka Ristinen. Tulosten las-
kennasta vastasi Miia Perälä.

2 Suoritetut mittaukset

Kohteen poistokaasusta mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa.
Jaksottaisia hiukkasnäytteitä otettiin 3 kpl 30 min näytettä. Mittaustulokset on esitetty liitteen 1 koon-
titaulukossa ja hiukkasmittausten laskennat on esitetty liitteessä 2.

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1330 mm) ulkona. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstan-
dardien mittaustaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen. Mittauksiin oli
käytettävissä 2 kpl DN100 yhdettä.

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Mene- telmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite OTK	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain yli akkr. pät. alueen => ak- kreditointi ei koske > 500 mg/m ³ n tu- loksia	Kvartsi Munk- tell MK 360 (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan läm- pötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuu- sien määrittäminen" Mittapistet ok Kenttänollat ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Poikkeama: Kosteus: SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts" Virtaus: SFS-EN ISO 16911- 1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	Laskenta liite 2
Kosteus*	Gravimetrinen	1-100%			
Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s			

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

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

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



TERRAFAME OY

KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS

PVM

05.06.2024

KLO

9:45-11:43

Poistokaasun nopeus *

m/s

11,8

Poistokaasun tilavuusvirta (kuiva, NTP)

m³n/s

14,4

m³n/h

51 790

Poistokaasun tilavuusvirta (tositol.)

m³/s

16,4

m³/h

58 860

Poistokaasun lämpötila

°C

26

Poistokaasun kosteus

%

< 1

O₂

%

21

Kaasun pitoisuudet keskimäärin (kuiva sk.)

Mittaus-
epävarmuus

HIUKKASET *

mg/m³n

290

± 25

(Näytteenottojaksojen pitoisuudet)

mg/m³n

(194 / 180 / 509)

Päästöarvo

5

HIUKKASpäästö

g/s

4,170

± 0,131

HIUKKASpäästö

kg/h

15,014

± 0,472

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

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

Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (k=2)

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Raportin saa kopioida vain kokonaan.

TOIMEKSIANTAJA	TERRAFAME			
MITTAUSKOHDTE	KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS			
NÄYTTEENOTTOTASO	PYSTYKANAVA ULKONA			
PÄIVÄMÄÄRÄ	5.6.2024	5.6.2024	5.6.2024	
KELLOAIKA	9:46-10:16	10:21-10:51	11:00-11:43	
JAKSO	1	2	3	

LÄHTÖTIEDOT				
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6,4	6,4	6,4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	12,1	11,3	11,0
Isokineettisyys	%	99	98	95
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä	g	0,1228	0,1064	0,2936
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	85	76	76
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,004	0,004	0,004
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,652	0,610	0,594
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,5	98,4	98,4
Kanavan paine	kPa	0,1	0,1	0,1
Lämpötila kanavassa	°C	27	25	27
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	1,39	1,39	1,39

TULOKSET				
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,005	0,005	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,284	1,283	1,283
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,137	1,143	1,136
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	12,2	11,5	11,6
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	17,0	16,0	16,1
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	19,3	18,3	18,2
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	15,0	14,3	14,2
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	14,9	14,1	14,1
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,701	0,652	0,639
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,639	0,598	0,582
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,634	0,593	0,577
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	193,7	179,6	508,8
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	17,8	17,5	38,3
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	192,2	178,1	504,5
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	175,1	163,3	459,5
Kaasuvirran päästö	g/s	2,890	2,540	7,172

Poikkeamat:

Huomiot: Murska päälle klo 9:55. Murska sammui klo 11:06, näytteenotto keskeytetty klo 11:06-11:19 murskan tauon ajaksi

TERRAFAME OY

**KALKINTUOTANTO
KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 28.10.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällys

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	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 163681

Laskenut: Tatu Soikkeli
tatu.soikkeli@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Outi Aitto-oja
outi.aitto-oja@etn.eurofins.com

Raportti: Kalkkikiven murskaus ja jauhatus, ilmapäästömittaukset 28.10.2024

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKKO
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT

Toimenpiteet: Mitatut hiukkaspitoisuudet alittavat tarkkailuohjelmassa esitetyn raja-arvon. Yhteenveto tuloksista ja vertailu luparaja-arvoon on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1)

Taulukko 1. Mittaustulokset

Kohde	Hiukkaspitoisuus	Luparaja-arvo
Kalkkikiven murskaus ja jauhatus	$1 \pm 1 \text{ mg/m}^3\text{n}$	$5 \text{ mg/m}^3\text{n}$

Kokonaispävarmuus on ilmoitettu 95 % luottamustasolla ($k=2$).

Eurofins Nab Labs Oy, 19.11.2024



Tatu Soikkeli
DI, Asiantuntija

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta kalkin-
tuotannon ilmapäästömittaukset 28.10.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis ja osaston käyttöhenkilökunta.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasi Jarkko Liuska. Tulosten laskennasta vastasi Tatu Soikkeli.

2 Suoritetut mittaukset

Kohteen poistokaasusta mitattiin hiukkaspitoisuudet ja –päästöt normaalissa tuotantotilanteessa. Jaksottaisia hiukkasnäytteitä otettiin 3 kpl 30 min näytettä. Mittaustulokset on esitetty liitteen 1 koon-
titaulukossa ja hiukkasmittausten laskennat on esitetty liitteessä 2.

Mittaustaso sijaitsi pystykanavassa (Ø 1 330 mm) ulkona. Mittauspaikka ei täytä päästömittausstan-
dardien mittaustaikoille asettamia vaatimuksia häiriöttömien etäisyyksien suhteen. Mittauksiin oli
käytettävissä 2 kpl DN100 yhdettä.

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Mene- telmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 267	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain alle mene- telmän akkredi- toidun pätevyys- alueen, akkredi- tointi ei koske < 1 mg/m ³ n tulok- sia	Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan läm- pötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuu- sien määrittäminen" Mittapisteet ok Kentänollat ok, <10 % ELV Tiiveystestit ok Poikkeama: Kosteus: SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts" Virtaus: SFS-EN ISO 16911- 1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	Laskenta liite 2
Kosteus*	Gravimetrisen	1-100%			
Virtausnopeus*/ tilavuusvirta		5 -40 m/s			

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

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

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



TERRAFAME OY

KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS

PVM

28.10.2024

KLO

9:45-11:43

Poistokaasun nopeus *

m/s 19,5

Poistokaasun tilavuusvirta (kuiva, NTP)

m³n/s 24,4m³n/h 87 980

Poistokaasun tilavuusvirta (tositi.)

m³/s 27,1m³/h 97 490

Poistokaasun lämpötila

°C 18

Poistokaasun kosteus

% < 1

O₂

% 21

Kaasun pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

Mittaus-
epävarmuus

HIUKKASET *

mg/m³n 1 ± 1

(Näytteenottojaksojen pitoisuudet)

mg/m³n (1 / 1 / < 1)

Päästöraja-arvo

5

HIUKKASpäästö

g/s 0,028 ± 0,003

HIUKKASpäästö

kg/h 0,100 ± 0,011

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

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

Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (k=2)

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Raportin saa kopioida vain kokonaan.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME
KALKKIKIVEN MURSKAUS JA JAUHATUS
PYSTYKANAVA ULKONA

28.10.2024	28.10.2024	28.10.2024
13:06-13:36	13:42-14:12	14:20-14:50
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	ok	ok	ok
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	5,2	5,2	5,2
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00002	0,00002	0,00002
Imunopeus	m/s	19,0	19,0	18,9
Isokineettisyys	%	97	97	97
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä	g	0,0007	0,0010	0,0006
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	222	222	222
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,004	0,004	0,004
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,701	0,700	0,696
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,9	98	98
Kanavan paine	kPa	0,2	0,2	0,2
Lämpötila kanavassa	°C	18	18	18
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	1,39	1,39	1,39

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,005	0,005	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,284	1,284	1,284
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,166	1,168	1,168
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	19,5	19,5	19,5
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	27,1	27,1	27,1
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	31,6	31,6	31,6
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	24,6	24,6	24,6
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	24,4	24,4	24,4
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,726	0,726	0,722
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,682	0,682	0,678
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,677	0,677	0,673
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	1,0	1,5	0,9
Epävarmuus, 95 % luottamusväli (k=2) ±	mg/m ³ n	0,6	0,6	0,6
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	1,0	1,5	0,9
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	1,0	1,4	0,8
Kaasuvirran päästö	g/s	0,025	0,036	0,022

Poikkeamat:

TERRAFAME OY

METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.-6.6.2024

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy



Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

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

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

Yhteenveto

Tilaaaja:	Terrafame Oy
Toimeksianto:	Ostotilaus 163681
Raportoinut:	Miia Perälä miia.perala@etn.eurofins.com
Tarkastanut:	Outi Aitto-oja outi.aitto-oja@etn.eurofins.com
Raportti:	TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 3.-6.6.2024
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOJEN KOONTITÄULUKOT Liite 1.1 Varastosäiliöt Liite 1.2 EsNe Nauhasuodin Liite 1.3 Nauhasuodin Liite 1.4 Sakeuttimet Liite 1.5 Rautasaostus Liite 1.6 Kaskadipesuri LIITE 2 RIKKIVETYLASKENNAT Liite 2.1 Varastosäiliöt Liite 2.2 EsNe Nauhasuodin Liite 2.3 Nauhasuodin Liite 2.4 Sakeuttimet Liite 2.5 Rautasaostus Liite 2.6 Kaskadipesuri
Yhteenveto:	Mitatut H ₂ S-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaisen luparaja-arvon.

Eurofins Nab Labs Oy, 7.8.2024



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 3.-6.6.2026.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis.

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

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden ilmapäästömittaukset tehtiin 3.-6.6.2024. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet sekä kosteus ja tilavuusvirta. Jatkuvatoinisesti mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohönkiä pesurin jälkeen eikä neutralointireaktorin hönkiä. Saostuslinjan höngät on johdettu varastosäiliölle ja neutralointireaktorin pesuri ei ollut käytössä.

Kohde 2, Varastosäiliöiden hönkäpesuri

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

Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 5, Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 6, Rautasaostus

Mittaukset tehtiin vaakakanavasta (Ø 390 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mitauspaikoille asettamia suosituksia.

Kohde 8, Kaskadipesurit

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 1. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
SO ₂ *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluorensensi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. < 1 ppm tuloksia ei ilmoiteta akkreditoituina.	kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	150 ppm ± 1 % Nro 244
TRS *	Monitor Europe 9850 B, laite 237 Environnement SA CTRS nro 101	UV-fluorensensi	1-1000 ppm	kuiva	Sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	150 ppm ± 1 % nro 244

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittäjä on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittäjä riippuu keräytystä näytekäasumäärästä.	Kadmiumasettaattiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyysitulokset voidaan toimittaa pyydettyäessä

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin tarkkailusuunnitelman päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin. Mitatut H₂S-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot.

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 koontitaulukoissa. Epävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla (kattavuuskerroin k=2). Epävarmuuslaskennassa ei ole otettu huomioon mittausten edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä, kuten esim. mittaustilanteen olosuhteita.



TERRAFAME OY
KOHDE 2, VARASTOSÄILIÖT
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 5.6.2024



PVM
KLO

05.06.2024
14:26-16:00

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)
Poistokaasun lämpötila
Poistokaasun kosteus

m ³ /s	2,0	±	0,3
°C	51	±	2
%	13	±	2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

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

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
g/s	<	0,003
g/s	<	0,002

H₂S (laskenta liite 2)

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

5.6.2024 klo 13:56-17:04

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

TRS *

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

ppm	6		
mg/m ³ n	8	±	4
g/s	0,017	±	0,007
g/s	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 3.-4.6.2024

PVM

3.-4.6.2024

KLO

18:28-7:36

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,4 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 27 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 3 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

ppm < 1

SO₂

mg/m³n < 2

SO₂-päästö

g/s < 0,003

SO₂-päästö ^a

g/s < 0,002

^{a)} laskettu alkuainerikkinä

4.6.2024 klo 8:12-11:39

H₂S (laskenta liite 2)

mgH₂S/m³n < 2

(näytejaksot)

mgH₂S/m³n (<2 / <2 / <2)

Päästöraja-arvo

mgH₂S/m³n 30

H₂S-päästö

g/s < 0,004

H₂S-päästö ^a

g/s < 0,004

TRS *

ppm < 1

TRS H₂S:na

mg/m³n < 2

TRS päästö H₂S:na

g/s < 0,004

TRS päästö ^{a)}

g/s < 0,003

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY

KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 4.6.2024



PVM

04.06.2024

KLO

9:35-11:10

Poistokaasun lämpötila

°C 37 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 6 ± 2

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

ppm < 1

SO₂mg/m³n < 2**H₂S** (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

4.6.2024 klo 12:50-16:12

mgH₂S/m³n 8 ± 2mgH₂S/m³n (<2/ 20 / <2)mgH₂S/m³n 30keskiarvon laskennassa on käytetty
määritysraja-arvoa**TRS ***TRS H₂S:na

ppm 6

mg/m³n 9 ± 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, SAKEUTTIMIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 4.6.2024



PVM

04.06.2024

KLO

12:09-14:01

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 1,3 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 45 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 9 ± 2

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

ppm < 1

SO₂mg/m³n < 3SO₂-päästö

g/s < 0,009

SO₂-päästö ^a

g/s < 0,004

^a) laskettu alkuainerikkinä

4.6.2024 klo 10:06-13:45

H₂S (laskenta liite 2)mgH₂S/m³n <2

(näytejaksot)

mgH₂S/m³n (<2 / <2 / <2)

Päästöraja-arvo

mgH₂S/m³n 30H₂S-päästö

g/s < 0,004

H₂S-päästö ^a

g/s < 0,004

TRS *

ppm 4

TRS H₂S:namg/m³n 6 ± 5TRS päästö H₂S:na

g/s 0,007 ± 0,006

TRS päästö ^a)

g/s 0,007

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
KOHDE 6, RAUTASAOSTUS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 5.6.2024



PVM
KLO

05.06.2024
8:20-10:32

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)
Poistokaasun lämpötila
Poistokaasun kosteus

m ³ /s	1,7	±	0,2
°C	24	±	2
%	3	±	2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

SO₂
SO₂-päästö
SO₂-päästö ^a
^a) laskettu alkuaainerikkinä

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
g/s	<	0,003
g/s	<	0,002

H₂S (laskenta liite 2)

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

5.6.2024 klo 13:56-17:04

mgH ₂ S/m ³ n	<	2
mgH ₂ S/m ³ n	(<2 / <2 / <2)	
mgH ₂ S/m ³ n	30	
g/s	<	0,0034
g/s	<	0,003

TRS *

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

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
g/s	<	0,003
g/s	<	0,003

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 6.6.2024



PVM	06.06.2024
KLO	10:07-12:06
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 1,7 ± 0,3
Poistokaasun lämpötila	°C 43 ± 2
Poistokaasun kosteus	% 8 ± 2
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)	
SO₂ *	ppm 2 ± 4
SO ₂	mg/m ³ n 6 ± 13
SO ₂ - päästö	g/s 0,011 ± 0,022
SO ₂ - päästö ^{a)}	g/s 0,006 ± 0,011
^{a)} laskettu alkuainerikkinä	
H₂S (laskenta liite 2)	6.6.2024 klo 9:25-12:56
(näytejaksot)	mgH ₂ S/m ³ n < 2
<i>Päästöraja-arvo</i>	mgH ₂ S/m ³ n (<2 / <2 / <2)
H ₂ S-päästö	mgH ₂ S/m ³ n 30
H ₂ S-päästö ^{a)}	g/s < 0,005
	g/s < 0,005
TRS *	ppm 4
TRS H ₂ S:na	mg/m ³ n 6 ± 5
TRS päästö H ₂ S:na	g/s 0,010 ± 0,009
TRS päästö ^{a)}	g/s 0,009

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

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHD 2, VARASTOSÄILIÖT

5.6.2024	5.6.2024	5.6.2024
13:56-14:56	15:00-16:00	16:04-17:04
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
Näytämäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	39	39	39
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,012	0,012	0,012
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,108	0,114	0,108
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	28	35	29
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,3	98,3	98,3
Kanavan paine	kPa	0,02	0,02	0,02
Lämpötila kanavassa	°C	51	51	51
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	13	13	13

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,223	1,223	1,223
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,000	1,001	1,001
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	8,8	8,8	8,8
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,9	2,0	2,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,131	0,134	0,130
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,110	0,113	0,110
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,095	0,098	0,095

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	< 2	< 2	< 2
------------------------------	---------------------	-----	-----	-----

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

4.6.2024	4.6.2024	4.6.2024
8:12-9:12	9:26-10:26	10:39-11:39
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	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näyttemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	92	92	92
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,002	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,095	0,112	0,082
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	27	27	27
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,8	97,8	97,8
Kanavan paine	kPa	0,4	0,4	0,4
Lämpötila kanavassa	°C	26	26	26
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	3	3

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,274	1,275	1,275
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,128	1,129	1,128
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,7	10,7	10,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,4	2,4	2,4
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,094	0,110	0,081
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,086	0,101	0,074
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,083	0,098	0,072

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 2	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkemat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

4.6.2024	4.6.2024	4.6.2024
12:50-13:50	14:01-15:01	15:12-16:12
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näytämäärä	mg	< 0,2	1,7	< 0,2
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,004	0,004
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,137	0,098	0,094
Kaasukellon korjauserroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	25	26	26
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98	98	98
Lämpötila kanavassa	°C	37	37	39
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	6	6	6

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,041	0,039	0,038
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,258	1,259	1,260
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m ³	1,068	1,069	1,065
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m ³	0,147	0,105	0,100
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,129	0,092	0,088
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,121	0,087	0,083

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	20	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	-----------	---------------

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTIMIT

4.6.2024	4.6.2024	4.6.2024
10:06-11:06	11:30-12:30	12:49-13:49
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näyttemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	24	24	24
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,007	0,007	0,007
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,101	0,101	0,094
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	25	25	27
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,61	97,61	97,61
Kanavan paine	kPa	0,3	0,3	0,3
Lämpötila kanavassa	°C	43	45	45
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
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	1,246	1,246	1,244
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,040	1,035	1,033
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	6,8	6,8	6,8
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,3	1,3	1,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,112	0,113	0,105
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,097	0,097	0,091
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,089	0,089	0,083

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 2	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 6, RAUTASAOSTUS

4.6.2024	5.6.2024	5.6.2024
15:42-16:42	7:47-8:47	8:53-9:53
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näyttemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	225	225	225
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,003	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,068	0,120	0,102
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	24	22	22
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,5	98,5	98,5
Kanavan paine	kPa	-1,00	0,01	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	27	24	24
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,12	0,12	0,12
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	4	3	3

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,268	1,272	1,274
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,110	1,136	1,138
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	16,9	16,7	16,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,7	1,7	1,7
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,070	0,122	0,102
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,063	0,112	0,094
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,061	0,108	0,092

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 2	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

6.6.2024	6.6.2024	6.6.2024
9:25-10:25	10:24-11:51	11:56-12:56
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	87	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,5	1,0
Näytemäärä	mg	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Dynaaminen paine	Pa	215	215	215
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,009	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,096	0,139	0,096
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	24	25	27
Vallitseva ilmanpaine	kPa	98,1	98,1	98,1
Kanavan paine	kPa	-0,05	-0,02	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	43	43	44
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,13	0,13	0,13
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	1,247	1,247
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,046	1,044	1,038
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	17,0	17,0	17,1
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,7	1,7	1,7
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,107	0,156	0,108
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,093	0,135	0,092
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,086	0,123	0,085

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 2	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TERRAFAME OY**METALLIEN TALTEENOTON POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
VUODEN 2024 TOINEN MITTAUSKIERROS
30.9.-2.10.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

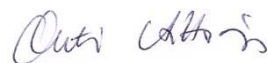
1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	6
4	Mittaustulokset	7

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

Yhteenveto

Tilaaaja:	Terrafame Oy
Toimeksianto:	Ostotilaus 163681
Raportoinut:	Outi Aitto-oja outi.aitto-oja@etn.eurofins.com
Tarkastanut:	Minna Levä Minna.Leva@etn.eurofins.com
Raportti:	TERRAFAME OY, METALLIEN TALTEENOTON ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET, VUODEN 2024 TOINEN MITATUSKIERROS 30.9.-2.10.2024
Tulokset:	LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT Liite 1.1 Varastosäiliöt Liite 1.2 EsNe Nauhasuodin Liite 1.3 Nauhasuodin Liite 1.4 Sakeuttimet Liite 1.5 Kaskadipesuri LIITE 2 RIKKIVETYLASKENNAT Liite 2.1 Varastosäiliöt Liite 2.2 EsNe Nauhasuodin Liite 2.3 Nauhasuodin Liite 2.4 Sakeuttimet Liite 2.5 Kaskadipesuri
Yhteenveto:	Mitatut H ₂ S-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaisen luparaja-arvon.

Eurofins Nab Labs Oy, 15.11.2024



Outi Aitto-oja
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen tarkkailusuunnitelman mukaiset metallien talteenoton poistokaasujen mittaukset 30.9.-2.10.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen ja Mirko Salo. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

2 Suoritetut mittaukset

Terrafamen metallien talteenoton kohteiden vuoden 2024 toisen mittauskierroksen ilmapäästömitaukset tehtiin 30.9.-2.10.2024. Kohteista mitattiin jaksottaisesti H₂S-pitoisuudet sekä kosteus ja ti-lavuusvirta. Jatkuvatoinnista mitattiin SO₂- ja TRS-pitoisuudet ja lämpötila. Mittauskierroksella ei mitattu saostuslinjan poistohönkiä pesurin jälkeen, neutralointireaktorin hönkiä eikä rautasaostuksen hönkiä. Saostuslinjan ja neutralointireaktorin höngät on johdettu varastosäiliölle ja rautasaostus oli mittausten aikana seisokissa.

Kohde 2, Varastosäiliöiden hönkäpesuri

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 630 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittaustapa-koille asettamia suosituksia.

Kohde 3, Esineutraloinnin nauhasuotimien poistohöngät pesurin jälkeen

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittaustapa-koille asettamia suosituksia.

Kohde 4, Nauhasuodin poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kohde 5, Sakeuttimen poistohöngät pesurin jälkeen

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 570 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittaustapa-koille asettamia suosituksia.

Kohde 8, Kaskadipesurit

Mittaukset tehtiin pystykanavasta (Ø 410 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittausstandardien mittaustapa-koille asettamia suosituksia.

Kohteiden ilmapäästömittaustulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Rikkivetymittausten mittaussaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2.

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 1. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasua
SO ₂ *	Environnement AF22M laite 1495	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. Akkreditointi ei koske < 1 ppm tuloksia	kostea/kuiva	CEN/TS 17021:2017 perustuva sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	149 ppm ± 1 % Nro 364
TRS *	Monitor Labs 8850, laite 227 Environnement SA CTRS nro 101	UV-fluoresenssi	1-1000 ppm Pitoisuudet osittain alle menetelmän pätevyysalueen. Akkreditointi ei koske < 1 ppm tuloksia	kostea/kuiva	Sis. menetelmät MO-ILMA-6010 MO-ILMA-6019	149 ppm ± 1 % nro 364

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Kosteus*		1-100%		SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Sakeuttimen poistokaasuista mitatut virtausnopeudet olivat alle menetelmän pätevyysalueen.		SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittämisraja on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittämisraja riippuu kerätystä näytekaasumäärästä.	Kadmiumasettaattiliuos	sis.menetelmä MO-ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyysitodistus AR-24-W2-004341-01 toimitetaan pyydettyäessä

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 tarkkailusuunnitelman päästöraja-arvoihin. Tarkkailusuunnitelman H₂S-pitoisuuden päästöraja-arvot perustuvat ympäristölupapäätöksen Nro 36/2014/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2001 raja-arvoihin. Mitatut H₂S-pitoisuudet alittivat tarkkailuohjelman mukaiset luparaja-arvot.

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 koontitaulukoissa. 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 2.10.2024

PVM

KLO

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

Poistokaasun lämpötila

Poistokaasun kosteus

	02.10.2024		
	10:35-12:30		
m ³ n/s	2,7	±	0,2
°C	42	±	2
%	7	±	2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)
SO₂ *

SO₂

SO₂-päästö

SO₂-päästö ^a
^{a)} laskettu alkuainerikkinä

ppm	<	1
mg/m ³ n	<	2
g/s	<	0,003
g/s	<	0,002

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöarvo

H₂S-päästö

H₂S-päästö ^a

2.10.2024 klo 10:09-13:33		
mgH ₂ S/m ³ n	<	2
mgH ₂ S/m ³ n	(2 / < 2 / < 2)	
mgH ₂ S/m ³ n	30	
g/s	<	0,005
g/s	<	0,005

keskiarvon laskennassa on käytetty
määritysrajapitoisuutta

TRS *

TRS H₂S:na

TRS päästö H₂S:na

TRS päästö ^{a)}

ppm	8		
mg/m ³ n	11	±	4
g/s	0,030	±	0,009
g/s	0,028	±	0,009

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY

KOHDE 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 30.9.-1.10.2024

PVM

30.9.-1.10.2024

KLO

22:00-7:40

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 2,3 ± 0,2

Poistokaasun lämpötila

°C 20 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 2 ± 2

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

ppm < 1

SO₂-päästömg/m³n < 2SO₂-päästö^a

g/s < 0,004

^a) laskettu alkuainerikkinä

g/s < 0,002

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

H₂S-päästöH₂S-päästö^a

1.10.2024 klo 7:52-11:52

mgH₂S/m³n < 2mgH₂S/m³n (< 2 / < 3 / < 2)mgH₂S/m³n 30

g/s < 0,005

g/s < 0,005

TRS *TRS H₂S:na

ppm < 1

TRS päästö H₂S:namg/m³n < 2TRS päästö^a)

g/s < 0,003

g/s < 0,003

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY

KOHDE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.-2.10.2024

PVM

1.-2.10.2024

KLO

16:30-7:30

Poistokaasun lämpötila

°C

33 ± 2

Poistokaasun kosteus

%

3 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

SO₂ *

ppm

1

SO₂mg/m³n

3

H₂S (laskenta liite 2)

(näytejaksot)

Päästöraja-arvo

1.10.2024 klo 8:02-12:21

mgH₂S/m³n

< 3

mgH₂S/m³n

(2/ < 2 / < 3)

mgH₂S/m³n

30

keskiarvon laskennassa on käytetty
määritysrajapitoisuutta

TRS *

TRS H₂S:na

ppm

7

mg/m³n

11 ± 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, SAKEUTTIMIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 1.10.2024

PVM

01.10.2024

KLO

10:40-13:35

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s < 0,3 ± 0,6

Poistokaasun lämpötila

°C 37 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 4 ± 2

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

ppm < 1

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

g/s < 0,001

g/s < 0,001

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

(näytejaksot)

Päästöaraja-arvo

H₂S-päästöH₂S-päästö ^{a)}

1.10.2024 klo 8:28-12:46

mgH₂S/m³n < 3mgH₂S/m³n (< 2 / < 3 / < 3)mgH₂S/m³n 30

g/s < 0,001

g/s < 0,001

TRS *TRS H₂S:na

ppm 4

TRS päästö H₂S:namg/m³n 6 ± 5TRS päästö ^{a)}

g/s < 0,002 ± 0,004

g/s < 0,002 ± 0,004

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY

KOHDE 8, KASKADIPESURIT

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 2.10.2024

PVM

02.10.2024

KLO

15:20-17:20

Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)

m³n/s 1,0 ± 0,4

Poistokaasun lämpötila

°C 20 ± 2

Poistokaasun kosteus

% 2 ± 2

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)**SO₂ ***SO₂ppm 1 ± 4
mg/m³n 4 ± 12SO₂-päästö

g/s 0,004 ± 0,029

SO₂-päästö ^a

g/s 0,002 ± 0,014

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

(näytejaksot)

Päästöarvo

H₂S-päästöH₂S-päästö ^a

2.10.2024 klo 14:48-18:04

mgH₂S/m³n < 3
 mgH₂S/m³n (< 2 / < 3 / < 3)
 mgH₂S/m³n 30
 g/s < 0,003
 g/s < 0,003

TRS *TRS H₂S:na

ppm < 1

TRS päästö H₂S:namg/m³n < 2TRS päästö ^a)

g/s < 0,002

g/s < 0,002

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

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

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHD 2, VARASTOSÄILIÖT

2.10.2024	2.10.2024	2.10.2024
10:09-11:09	11:17-12:18	12:33-13:33
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00	1,00
Näytemäärä	mg	0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	70	70	70
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,006	0,006
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,090	0,096	0,095
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	10	10	11
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,2	99,2	99,2
Kanavan paine	kPa	0,01	0,01	0,01
Lämpötila kanavassa	°C	42	42	42
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	7	7	7

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,252	1,252	1,251
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,064	1,064	1,063
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	9,6	11,5	11,5
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,4	2,8	2,8
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,106	0,113	0,111
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,092	0,098	0,096
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,085	0,091	0,089

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2	< 2	< 2
------------------------------	---------------------	---	-----	-----

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHD 3, ESINEUTRALOINNIN NAUHASUODIN

1.10.2024	1.10.2024	1.10.2024
7:52-9:21	9:34-10:37	10:49-11:52
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H ₂ S	H ₂ S	H ₂ S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	89	63	63
Mittausjakson pituus	h	1,5	1,1	1,1
Näytemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	86	86	86
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,002	0,001	0,002
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,160	0,075	0,111
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	16	16	16
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,8	99,8	99,8
Kanavan paine	kPa	-0,5	-0,5	-0,5
Lämpötila kanavassa	°C	20	20	20
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	1,279	1,277	1,278
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,168	1,166	1,167
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	10,2	10,2	10,2
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	2,3	2,3	2,3
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,164	0,077	0,113
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,152	0,072	0,105
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,149	0,070	0,103

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 3	< 2
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkemat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDTE 4, NAUHASUODIN UUDEN PESURIN JÄLKEEN

	1.10.2024	1.10.2024	1.10.2024
	8:02-9:39	10:02-11:05	11:21-12:21
	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	97	63	60
Mittausjakson pituus	h	1,6	1,1	1,0
Näytemäärä	mg	0,3	< 0,2	< 0,2
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,004	0,002	0,001
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,179	0,098	0,068
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	5	8	10
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100	100	100
Lämpötila kanavassa	°C	34	32	32
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	3	2	3

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,018	0,016	0,017
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,274	1,276	1,275
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,113	1,124	1,124
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,200	0,108	0,075
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,178	0,097	0,067
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,173	0,094	0,065
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	2	< 2	< 3

Poikkeamat: Kohteesta ei voi mitata tilavuusvirtaa

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDETERRAFAME OY
KOHDE 5, SAKEUTTUMET

PÄIVÄMÄÄRÄ	1.10.2024	1.10.2024	1.10.2024
KELLOAIKA	8:28-9:28	10:19-11:24	11:46-12:46
JAKSO	1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö	H2S	H2S	H2S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	65
Mittausjakson pituus	h	1,00	1,00
Näytämäärä	mg	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	< 1	< 1
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,005	0,003
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,150	0,083
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	11	11
Vallitseva ilmanpaine	kPa	100	100
Kanavan paine	kPa	0,4	0,4
Lämpötila kanavassa	°C	37	37
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,26	0,26
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	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	1,268	1,267	1,266
Kaasun tiheys tositiilassa	kg/m ³	1,104	1,103	1,102
Kaasun nopeus tositiilassa	m/s	< 1,3	< 1,3	< 1,3
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Näytekaasun tilavuus tositiilassa	m ³	0,168	0,093	0,086
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,148	0,082	0,076
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,142	0,079	0,072

Kuivan näytekaasun pitoisuus **mg/m³n** **< 2** **< 3** **< 3**

Poikkeamat:

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

TERRAFAME OY
KOHDE 8, KASKADIPESURIT

2.10.2024	2.10.2024	2.10.2024
14:48-15:48	15:54-16:54	17:02-18:04
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö		H ₂ S	H ₂ S	H ₂ S
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	30	30	30
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Mittausjakson pituus	min	60	60	62
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0
Näyttemäärä	mg	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dynaaminen paine	Pa	62	62	62
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,001	0,001	0,001
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,099	0,080	0,081
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	11	11	9
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99	99	99
Kanavan paine	kPa	-0,04	-0,04	-0,04
Lämpötila kanavassa	°C	20	20	19
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	1,279	1,280	1,280
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,167	1,167	1,169
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	8,7	8,7	8,7
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	1,0	1,0	1,0
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,101	0,082	0,084
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,094	0,076	0,078
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,093	0,075	0,077

Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 2	< 3	< 3
-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	---------------

Poikkeamat:

TERRAFAME OY

**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET**

**UUTTOALUE
24.-26.6.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma



Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	6
4	Mittautulokset	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
Riia Varis

Toimeksianto: Ostotilaus 163681

Raportoinut: Outi Aitto-oja, outi.aitto-oja@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Minna Levä, minna.leva@etn.eurofins.com

Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET, UUTTOALUE 24.-26.6.2024

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
LIITE 3 RASKASMETALLILASKENNAT
LIITE 4 TVOC-MITTAUSTEN AST-TARKASTELUT

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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva raja-arvo 5 mg/m ³ (n)	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva raja-arvo 1 mg/m ³ (n)	TVOC mgC/m ³ (n), kuiva raja-arvo 10 mg/m ³ (n)
Nikkeliuutto	<1 / <1 / <1	0,002 / 0,002 / 0,002	399
Kobolttiuutto	<1 / <1 / <1	<0,019 / < 0,020 / 0,007	< 2
Epäpuhtausuutto	<1 / <1 / <1	0,122 / 0,010 / 0,011	< 1
Uuttohallin ilmanvaihto	-	-	2

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

Metallipitoisuudet on ilmoitettu lower bound -arvoina eli alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa
Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on ilmoitettu < upper bound -arvona eli summapitoisuus on laskettu määritysrajan mukaan

Eurofins Nab Labs Oy, 16.9.2024



Outi Aitto-oja
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 24.-26.6.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ari Lehtola ja Jarkko Liuska. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

2 Suoritetut mittaukset

Kaikista kohteista mitattiin jatkuvatoimisesti TVOC-pitoisuudet. Lisäksi epäpuhtausuuton, kobolttiuton ja nikkeliuuton poistokaasuista mitattiin jaksottaisesti raskasmetalli- ja hiukkaspitoisuudet. Analysoidut raskasmetallit ovat As, Ni, Co, Zn, Cu ja U. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kos-teus, lämpötila ja tilavuusvirta.

Mittaukset tehtiin normaalissa tuotantotilanteessa, tuotantotilanne varmistettiin mittausten aikana valvomosta.

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Uuttohallin ilmanpoisto

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jatkuvatoiniset menetelmät

Komp.	Laite	Menetelmä	Pätevyysalue	Mittauksen tila	Standardi	Kalibr. kaasu
TVOC*	JUM VE7	Liekki-ioni-saatio	1-1000 ppm	kosteaa	EN 12619:2013 "Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon. Continuous flame ionisation detector method" Poikkeama: epäpuhtausuutossa nollapisteen ryömintä ylitti kriteerin, korjattu testikaasujen perusteella, ei merkittävää vaikutusta tuloksiin.	15,4 ppm C ₃ H ₈ / 10 vol-% O ₂ ± 1 % nro 370 10 vol-% O ₂ / N ₂ nro 283

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

Taulukko 3. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyyysi
Hiukkaset *	Sick Gravimat Laite 428 Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet alle akkr. pät. alueen => akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia	PTFE (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto kanavan lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Kenttänollat ok Tiiveystestit ok Mittapistet ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämisraja riippuu tarvittavista laimennoksista	3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004: "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Isokineettisyysvaatimus 95-115 % Nikkeliuutto: 85-87 % Kobolttiuutto: 121-126 % Epäp.uutto: 63-70 % Alhaisista hiukkaspitoisuuksista johtuen isokineettisyydellä ei ole merkittävää vaikutusta tuloksiin.	Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyytitodistuksen AR-24-RZ-023920-01 saa pyydettäessä Raskasmetallit: määrittämisrajojen summa <10 % ELV, ok Laskenta liite 3

Jaksottaisten näytteenottojen aikana mittaustiedot kirjattiin muistiin käsin.

4 Mittaustulokset

4.1 Päästömittaukset

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

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

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

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Mitatut pitoisuudet olivat alle luparaja-arvojen lukuun ottamatta nikkeliuuton poistohöngän TVOC-pitoisuutta, joka ylitti raja-arvon.

4.2 AST-tarkastelut

Kobolttiuuton ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimisille TVOC-mittauksille tehtiin laadunvarmistusmittaukset standardin SFS-EN 14181 mukaisesti AST-laajuudessa. Nikkeliuuton jatkuvatoiminen mittalaite oli vertailumittausten aikana epäkunnossa, joten sille ei tehty AST-tarkastelua.

AST-vertailumittausten perusteella todetaan, täyttävätkö laitoksen jatkuvatoiminen mittalaite ja sille määritetty kalibrintifunktio niille asetetut vaatimukset. Määritetyt funktiot ja niiden voimassaoloalueet on esitetty taulukossa 4.

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

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

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

Taulukko 4. Uuttoalueen TVOC-mittalaitteiden kalibrointifunktiot (v. 2023)

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

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

1) Vaihtelevuustesti: $S_D \leq 1,5\sigma_0 k_v$, missä

S_D = laitoksen ja vertailumittajaan vertailumittaparien keskihajonta

σ_0 = absoluuttiseksi keskihajonnaksi muutettu epävarmuus

k_v = vertailuparien lukumäärästä riippuva tilastomatemattinen vakio

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

Vaihtelevuustestin avulla tutkitaan, täyttääkö mittalaite sille asetetut vaatimukset.

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

D = vertailuparien keskipoikkeama

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

T-testin avulla tutkitaan, täyttääkö QAL2-mittauksissa määritetty kalibrointifunktio sille asetetut vaa-
timukset.

Taulukko 5. Jatkuvatoimisten TVOC-mittalaitteiden AST-tarkastelu.

Kohde	Ympäristö- luvan raja- arvo (ELV)	Epävarmuus (p) 95 % luotta- mus-tasolla	Alhainen pitoi- suus p*ELV	Vaihtelevuustesti: $S_D \leq 1,5\sigma_0 k_v$		T-testi $ D \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	
Nikkeliuutto	10	30	< 3	- ⁽¹⁾	-	-	-
Kobolttiuutto	10	30	< 3	0,01 ≤ 2,1	Ok!	0,5 ≤ 1,5	Ok!
Epäpuh- tausuutto	10	30	< 3	0,1 ≤ 2,1 ⁽²⁾	Ok!	0,3 ≤ 1,7	Ok!

¹⁾ Mittalaite epäkunnossa, vertailua ei tehty

²⁾ laskettu raaka-arvolle ilman QAL2-funktiota

Vertailun perusteella koboltti- ja epäpuhtausuuton jatkuvatoimiset TVOC-mittaukset täyttävät niille asetetut vaatimukset. Nikkeliuuton TVOC-mittaukselle ei tehty AST-tarkastelua, koska laitoksen mittalaite oli vertailumittausten aikana epäkunnossa.

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

Laitoksen virtausmittausten arvoja on verrattu Eurofinsin mittaustuloksiin liitteen 2 laskentataulu-kossa. Epävarmuus huomioon ottaen virtausmittaukset ovat yhtenevät nikkeliuuton ja kobolttiuuton osalta. Epäpuhtausuuton virtausmittaus näytti alhaisempia lukemia kuin Eurofinsin mittaust.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	25.06.2024	25.06.2024	24.06.2024
KLO	14:01-17:12	9:49-13:10	14:08-16:20
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,10	0,07	0,12
Poistokaasun lämpötila	°C 29	29	36
Poistokaasun kosteus	% 3	3	5
	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyysalueen
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *	mg/m ³ n < 1	< 1	< 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n <1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1	<1 / <1 / <1
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s < 0,00009	< 0,00009	< 0,00009

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	25.06.2024	25.06.2024	24.06.2024
KLO	13:57-17:02	9:16-12:44	13:34-16:46
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,10	0,07	0,12
Poistokaasun lämpötila	°C 29	29	36
Poistokaasun kosteus	% 3	3	5

RASKASMETALLIT* (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittämissuoran olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissuorana.

1. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,019 ± 0,007	0,019 ± 0,007	0,137 ± 0,054
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0019 ± 0,0008	0,0013 ± 0,0008	0,0166 ± 0,0070
2. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,019 ± 0,007	0,020 ± 0,008	0,031 ± 0,011
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0019 ± 0,0008	0,0014 ± 0,0008	0,0037 ± 0,0015
3. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,018 ± 0,007	0,018 ± 0,007	0,029 ± 0,010
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0019 ± 0,0008	0,0013 ± 0,0007	0,0035 ± 0,0014

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

1. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,002 ± 0,001		0,122 ± 0,051
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0		1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0002 ± 0,0001		0,0148 ± 0,0066
Kaikki pitoisuudet alle määrittämissuoran				
2. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,002 ± 0,001		0,010 ± 0,003
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0		1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0003 ± 0,0001		0,0012 ± 0,0004
Kaikki pitoisuudet alle määrittämissuoran				
3. Mittaus				
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,002 ± 0,001	0,007 ± 0,003	0,011 ± 0,003
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,0002 ± 0,0001	0,0005 ± 0,0003	0,0013 ± 0,0004

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE		Kobolttiuuton poistohöngät	Nikkeliuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät	Uuttohallin ilmanvaihdon poistoilma
PVM		25.06.2024	26.06.2024	24.-25.6.2024	26.06.2024
KLO		9:40-17:00	10:48-12:00	17:00-7:40	9:00-10:30
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s	0,07	0,11	0,12	7,1
Poistokaasun lämpötila	°C	30	29	34	30
Poistokaasun kosteus	%	3	3	4	< 1
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)					
TVOC * (C ₃ H ₈ -ekvivalenttina)	ppm	< 1	248 ± 25	< 1	1 ± 1
TVOC (alkuainehiilenä)	mgC/m ³ n	< 2	399 ± 40	< 1	2 ± 2
Päästöarvo	mgC/m ³ n	10	10	10	10
TVOC -päästö	g(C)/s	< 0,0001	0,043 ± 0,005	< 0,0001	0,014 ± 0,018

*) 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 Oy									
PROSESSI	UUTTO									
MITTAUSKOHDE	Epäpuhtausuuton poistohöngät									
NÄYTTEENOTTOTASO	Pesurihuone, pystykanava									
PÄIVÄMÄÄRÄ	24.6.2024	24.6.2024	24.6.2024	25.6.2024	25.6.2024	25.6.2024	25.6.2024	25.6.2024	25.6.2024	25.6.2024
KELLOAIKA	14:08-14:48	14:53-15:34	15:39-16:20	14:01-15:01	15:05-16:05	16:10-17:12	9:49-10:49	10:58-11:58	12:10-13:10	
JAKSO	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
LÄHTÖTIEDOT										
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mbar	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kenttänolla		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00008	0,00008	0,00008	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
Imunopeus	m/s	4,4	4,5	4,5	3,7	3,7	3,8	2,6	2,5	2,4
Isokineettisyys	%	99	99	100	102	98	99	97	99	99
Isokineettisyysvaatimus		TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
SICK:n korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mittausjakson pituus	min	40	41	40	60	60	61	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Näytemäärä	g	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Dynaaminen paine	Pa (SICK)	11	12	11	7	8	9	4	4	3
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,030	0,030	0,030	0,017	0,017	0,018	0,010	0,010	0,010
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,712	0,740	0,720	0,591	0,595	0,634	0,414	0,396	0,385
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,4	99,4	99,4	99,6	99,5	99,5	99,7	99,7	99,6
Kanavan paine	kPa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,0
Lämpötila kanavassa	°C	36	36	36	29	29	29	29	29	29
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	5	5	5	4	3	3	3	3	3
TULOKSET										
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,033	0,032	0,033	0,023	0,023	0,022	0,019	0,020	0,021
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,263	1,264	1,263	1,271	1,271	1,271	1,273	1,273	1,272
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,095	1,096	1,095	1,129	1,129	1,129	1,132	1,131	1,131
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,5	4,6	4,5	3,6	3,8	3,9	2,6	2,5	2,4
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,14	0,14	0,14	0,11	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,15	0,16	0,15	0,13	0,13	0,14	0,09	0,09	0,09
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	0,12	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11	0,07	0,07	0,07
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/h	439	449	439	364	378	390	264	250	243
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa LAITOS	m ³ n/h	249	249	251	400	400	400	250	250	250
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,07	0,07	0,07
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,833	0,864	0,842	0,666	0,669	0,713	0,465	0,445	0,433
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,736	0,763	0,744	0,602	0,606	0,645	0,420	0,402	0,391
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,699	0,726	0,706	0,581	0,584	0,623	0,407	0,390	0,379
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaasuvirran päästö	g/s	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Poikkeamat:										



Terrafame
Epäpuhtausuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 24.6.2024
Klo 13:43-14:43

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	0,13	0,27	1,33	14,77	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,13	13,93	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,18 ± 0,87	1,09 ± 0,44	2,18 ± 0,66	10,82 ± 3,28	119,89 ± 48,20	1,09 ± 0,55
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	9,20 ± 2,78	113,07 ± 48,20	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,263 ± 0,114	0,132 ± 0,057	0,263 ± 0,089	1,309 ± 0,442	14,504 ± 6,269	0,132 ± 0,070
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	1,113 ± 0,376	13,680 ± 6,269	0,000 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 24.6.2024
Klo 14:44-15:44

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	0,13	0,27	1,33	1,34	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,39 ± 0,96	1,19 ± 0,48	2,39 ± 0,72	11,88 ± 3,60	11,94 ± 4,80	1,19 ± 0,60
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	10,10 ± 3,06	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,288 ± 0,125	0,144 ± 0,062	0,288 ± 0,098	1,432 ± 0,485	1,439 ± 0,624	0,144 ± 0,076
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	1,217 ± 0,413	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 24.6.2024
Klo 15:46-16:46

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	0,13	0,27	1,46	1,34	0,13
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,17 ± 0,87	1,08 ± 0,44	2,17 ± 0,66	11,80 ± 3,57	10,85 ± 4,36	1,08 ± 0,54
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	10,99 ± 3,33	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,261 ± 0,113	0,130 ± 0,057	0,261 ± 0,089	1,418 ± 0,482	1,304 ± 0,567	0,130 ± 0,069
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	1,321 ± 0,449	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttiuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 25.6.2024
Klo 9:16-10:19

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,28	0,14	0,28	0,28	1,38	0,14
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,12 ± 0,85	1,06 ± 0,43	2,12 ± 0,64	2,12 ± 0,64	10,59 ± 4,26	1,06 ± 0,53
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,146 ± 0,085	0,073 ± 0,043	0,146 ± 0,075	0,146 ± 0,075	0,730 ± 0,426	0,073 ± 0,049
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 25.6.2024
Klo 10:21-11:21

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,28	0,14	0,28	0,28	1,38	0,14
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,25 ± 0,91	1,13 ± 0,45	2,25 ± 0,68	2,25 ± 0,68	11,27 ± 4,53	1,13 ± 0,57
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,155 ± 0,091	0,078 ± 0,045	0,155 ± 0,079	0,155 ± 0,079	0,777 ± 0,454	0,078 ± 0,052
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 25.6.2024
Klo 11:22-12:44

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,28	0,14	0,28	0,28	2,07	0,14
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,59 ± 0,64	0,80 ± 0,32	1,59 ± 0,48	1,59 ± 0,48	11,96 ± 4,81	0,80 ± 0,40
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ± 0,00	0,00 ±	0,00 ±	6,88 ± 2,77	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,110 ± 0,064	0,055 ± 0,032	0,110 ± 0,056	0,110 ± 0,056	0,823 ± 0,481	0,055 ± 0,037
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,473 ± 0,277	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkeliuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 25.6.2024
Klo 13:57-14:57

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,24	1,27	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,04	0,27	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,34 ± 0,94	1,17 ± 0,47	2,34 ± 0,71	1,89 ± 0,57	9,92 ± 3,99	1,17 ± 0,59
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,33 ± 0,10	2,11 ± 0,85	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,239 ± 0,098	0,120 ± 0,049	0,239 ± 0,082	0,193 ± 0,066	1,012 ± 0,417	0,120 ± 0,058
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,034 ± 0,012	0,216 ± 0,089	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysraja-pitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 25.6.2024
Klo 14:58-15:58

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,24	1,27	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,04	0,27	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,35 ± 0,94	1,17 ± 0,47	2,35 ± 0,71	1,90 ± 0,57	9,93 ± 3,99	1,17 ± 0,59
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,33 ± 0,10	2,12 ± 0,85	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,242 ± 0,099	0,121 ± 0,049	0,242 ± 0,082	0,195 ± 0,066	1,024 ± 0,417	0,121 ± 0,058
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,034 ± 0,012	0,218 ± 0,089	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysraja-pitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

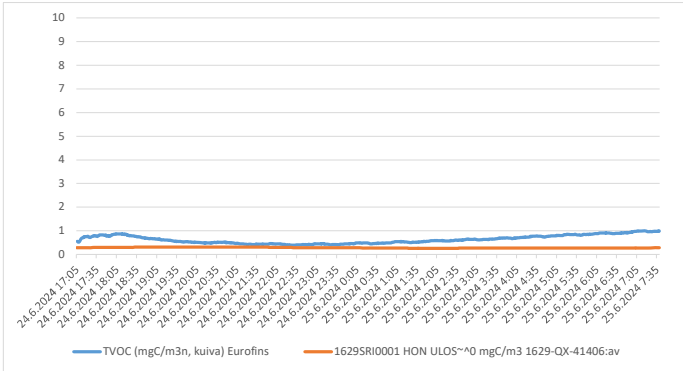
Pvm 25.6.2024
Klo 16:00-17:02

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,30	0,15	0,30	0,24	1,27	0,15
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,04	0,27	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,30 ± 0,92	1,15 ± 0,46	2,30 ± 0,70	1,86 ± 0,56	9,73 ± 3,91	1,15 ± 0,58
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,00 ±	0,33 ± 0,10	2,07 ± 0,83	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,235 ± 0,097	0,117 ± 0,048	0,235 ± 0,080	0,190 ± 0,065	0,995 ± 0,409	0,117 ± 0,057
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,000 ±	0,000 ±	0,000 ±	0,033 ± 0,011	0,212 ± 0,087	0,000 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysraja-pitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

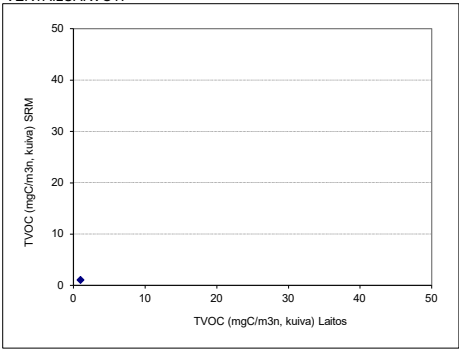


Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas
Epäpuhtausuutto
Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mitattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaite (AMS):	
AMS sarjanumero	
Postitio:	1629-QX-41406:av
Käytössä oleva kalibroitinfunktio:	alhaiset pitoisuudet, kalibroitinfunktiota ei määritetty
Kalibroitinfunktion voimassaoloalue:	-
Edellinen vertailumittaus:	QAL2 24.-26.4.2023, kalibroitinfunktiota ei määritetty
Jatkuvatoimisen mittalaitteen huolto:	
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mgC/m ³ n - % O ₂



VERTAILUARVOT:



AST-VERTAILUPARIEN TARKASTELU

Näyte nro	Pvm	Klo	TVOC mgC/m ³ n SRM	TVOC mgC/m ³ n 1629-QX- 41406:av	TVOC mgC/m ³ n Laitos	D _i =y _{i,s} -ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N			y _i	x _i	kalibroitu			
1	24.6.2024	18-19	0,8	0,3	0,3	0,5	0,2	0,0
2	24.6.2024	20-21	0,5	0,3	0,3	0,2	-0,1	0,0
3	24.6.2024	22-23	0,4	0,3	0,3	0,1	-0,1	0,0
4	25.6.2024	00-01	0,5	0,3	0,3	0,2	-0,1	0,0
5	25.6.2024	02-03	0,6	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0

Keskiarvo 1 0,3 0,1
Summa
Näytämäärä 5 => k_v = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määritetty kerroin)
Keskihajonta (S_D) 0,14
Epävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus TVOC-mittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)
σ₀ = p * ELV / 1,96 = 2 (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)

Vaihtelevuustesti: S_D < 1,5σ₀k_v => 0,1 ≤ 2,1 TRUE
Laitoksen mittalaite täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset

t-testi:
t_{0,95} (N-1) 2,132
 $|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \Rightarrow 0,3 \leq 1,7$ TRUE

Vertailun perusteella laitoksen TVOC-mittaus toimii luotettavasti.

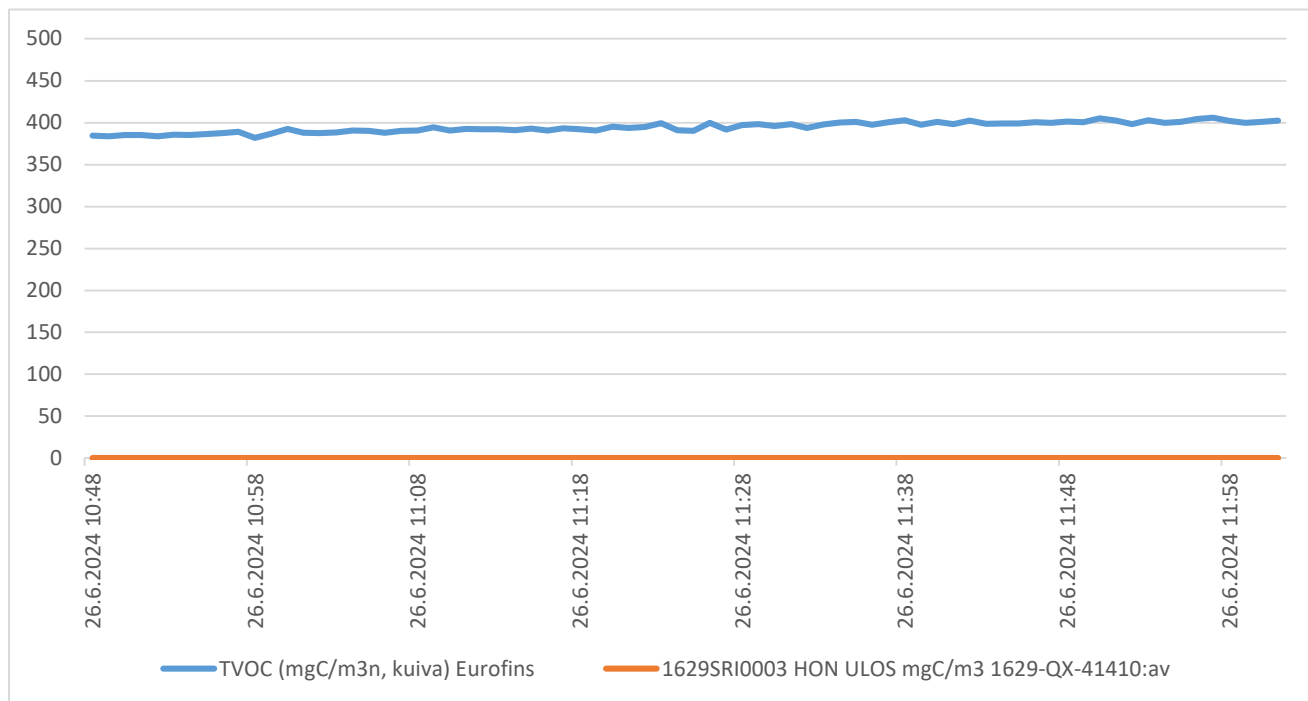


Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas

Nikkeliuutto

Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mitattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaite (AMS):	
AMS sarjanumero	
Postitio:	1629-QX-41410:av
Käytössä oleva kalibrointifunktio:	kailibrointifunktiota ei määritetty
Kalibrointifunktion voimassaoloalue:	-
Edellinen vertailumittaus:	QAL2 2.-4.5.2023, kalibrointifunktiota ei määritetty
Jatkuvatoimisen mittalaitteen huolto:	
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mgC/m ³ n - % O ₂

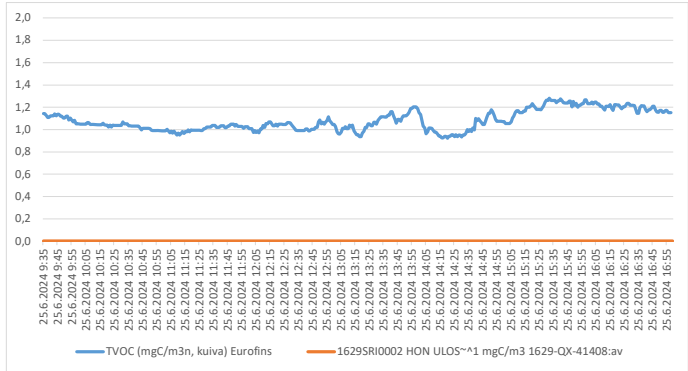


Laitoksen mittalaite epäkunnossa, vertailua ei tehty.

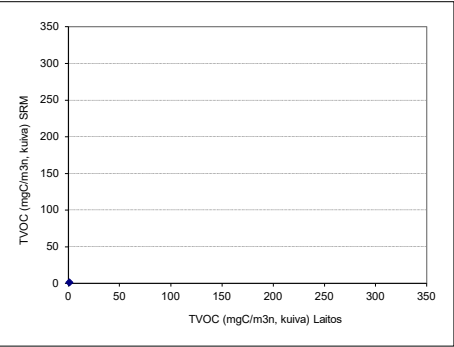


Terrafame Oy, Akkukemikaalitehdas
Kobolttiutto
Jatkuvatoimisen TVOC mittalaitteen vertailumittaukset

Mitattava komponentti:	TVOC-pitoisuus
Mittausalue:	
Laitoksen mittalaitte (AMS):	
AMS sarjanumero	
Postilio:	1629-QX-41408:av
Käytössä oleva kalibroitifunktio:	1.62 +1.48 mgC/m³n
Kalibroitifunktion voimassaoloalue:	0 - 9 mgC/m³n
Edellinen vertailumittaus:	QAL2 26.-28.4.2023
Jatkuvatoimisen mittalaitteen huolto:	
Vertailumenetelmä (SRM):	FID, SFS-EN 12619
Päästöraja-arvo (ELV):	10 mgC/m³n - % O₂



VERTAILUARVOT:



AST-VERTAILUPARIEN TARKASTELU

Näyte nro	Pvm	Klo	TVOC mgC/m³n SRM	TVOC mgC/m³n 1629-QX- 41408:av	TVOC mgC/m³n Laitos	$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - D$	$(D_i - D)^2$
N			y_i	x_i	kalibroitu			
1	25.6.2024	10-11	1	0	1	-0,4	0,0	0,0
2	25.6.2024	11-12	1	0	1	-0,5	0,0	0,0
3	25.6.2024	12-13	1	0	1	-0,5	0,0	0,0
4	25.6.2024	14-15	1	0	1	-0,5	0,0	0,0
5	25.6.2024	16-17	1	0	1	-0,5	0,0	0,0

Keskiarvo 1 -0,5 0,0
Summa
Näytämäärä 5 => $k_v = 0,9161$ (vertailuparien lukumäärän perusteella määrittyvä kerroin)
Keskihajonta (S_D) 0,01
Epävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus TVOC-mittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ_0 arvoa)
 $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96 =$ 2 (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)

Vaihtelevuustesti: $S_D < 1,5\sigma_0 k_v \Rightarrow$ 0,01 $\leq$ 2,10 TRUE
Laitoksen mittalaitte täyttää ympäristöluvan asettamat vaatimukset

t-testi:
 $t_{0,95}(N-1)$ 2,132
 $|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \Rightarrow$ 0,5 $\leq$ 1,5 TRUE

Vertailun perusteella laitoksen TVOC-mittaus toimii luotettavasti.

TERRAFAME OY**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
KITEYTYS 2.-4.7.2024
PAINELIUOTUS 5.-7.8.2024 JA
PAKKAUS 12.-13.8.2024**

Tämä raportti korvaa 17.1.2025 päivätyn raportin.

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset	5
3	Mittausmenetelmät	6
4	Mittautulokset	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
Riia Varis

Toimeksianto: Tilausnumero 163681

Raportoinut: Outi Aitto-oja, outi.aitto-oja@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Minna Levä, minna.leva@etn.eurofins.com

Korjaukset 20.3.2025 Miia Perälä, miia.perala@etn.eurofins.com

Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 2.-4.7.2024, 5.-7.8.2024 JA 12.-13.8.2024

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

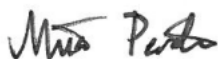
Taulukko 1. Yhteenveto tuloksista ja lupapäätöksen Nro 5/2021 mukaiset raja-arvot

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo</i> 5 mg/m ³ (n)	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo</i> 1 mg/m ³ (n)
Ammoniumsulfaatin kiteytys	5 / 3 / 5	0,04 / 0,05 / 0,008
Nikkelisulfaatin kiteytys	6 / 3 / 4	5,0 / 0,9 / 0,4
Kobolttisulfaatin kiteytys	13 / 6 / 4	0,8 / 0,5 / 0,4
Nikkelisulfaatin pakkaus	< 1 / < 1 / < 1	0,05 / 0,05 / 0,04
Kobolttisulfaatin pakkaus	< 1 / < 1 / < 1	0,02 / 0,03 / 0,08
Paineliuotus, <i>pitoisuus kosteassa kaasussa</i>	2 / 2 / 2	0,3 / 0,2 / 0,5
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	1 / 2 / 2	0,009 / 0,004 / 0,004

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

Metallipitoisuudet on ilmoitettu lower bound –arvoina eli alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa

Eurofins Nab Labs Oy, 20.3.2025



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas- ja raskasmetallipäästömittaukset kiteytyksellä 2.-4.7.2024, 5.-7.8.2024 ja 12.-13.8.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Ilkka Ristinen, Jarkko Liuska ja Eedith Vähä. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

Tämä raportti korvaa 17.1.2025 päivätyn raportin. Kappaleen 4 lausuntoon on korjattu vertailu päästöraja-arvoon hiukkasmittausten osalta.

2 Suoritetut mittaukset

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

Nikkelisulfaatin pakkaus

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

Kobolttisulfaatin pakkaus

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

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrisen	1 - 500 mg/m ³ n Mitatut pitoisuudet osittain alle menetelmän akkreditoiduin pätevyysalueen, akkreditointi ei koske < 1 mg/m ³ n tuloksia.	Kvartsi Munktel MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapistet ok Pienistä näytetilavuuksista johtuen kenttänoilat ylittävät osittain standardin vaatimuksen (< 10 % ELV / 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi)	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämisraja riippuu tarvittavista laimennoksista	Suodatin 3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Paineliuotuksella näytteenotot suoritettiin ilman hiukkaserotusta.	Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyysitodistukset AR-24-RZ-025623-01, AR-24-RZ-031085-01 ja AR-24-RZ-032418-01 saa pyydettyäessä Raskasmetallit: määrittämisrajojen summa <10 % ELV, ok Laskenta liite 3

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

4 Mittaustulokset

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

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

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu liitteen 1 koontitaulukossa päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m^3 (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästöinä mg/s . Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g/m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g/s}$. 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. Taulukossa 1 Lower bound tuloksia on verrattu raja-arvoon.

Akkukemikaalitehtaan ympäristöluvan (Nro 5/2021, Dnro PSAVI/3626/2019) mukaan päästöraja-arvoja katsotaan noudatetun, jos kaikki mittaustulokset alittavat raja-arvon. Kertamittausten osalta mittausedepävarmuutta ei vähennetä ennen vertaamista raja-arvoihin.

Mitatut hiukkaspitoisuudet olivat alle raja-arvon lukuun ottamatta kiteytyksen poistokaasuista mitattuja hiukkaspitoisuuksia. Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistokaasun hiukkaspitoisuus oli kahdessa jaksossa sama kuin päästöraja-arvo ja kolmas jakso ylitti päästöraja-arvon. Nikkelisulfaatin kiteytyksen hiukkasmittausjaksoista yksi kolmesta ylitti päästöraja-arvon. Koboltisulfaatin kiteytyksen hiukkasmittausjaksoista kaksi kolmesta ylitti päästöraja-arvon.

Nikkelisulfaatin kiteytyksen ensimmäisen näytejakson raskasmetallipitoisuudet olivat yli raja-arvon.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät
PVM	03.07.2024	02.07.2024	2. & 3.7.2024
KLO	10:57-15:38	8:13-12:01	15:21-17:53 & 7:51-8:51
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 2,1	8,5	3,3
Poistokaasun lämpötila	°C 57	29	27
Poistokaasun kosteus	% 17	4	4
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *	mg/m ³ n 5 ± 1	4 ± 1	8 ± 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n 5 / 3 / 5	6 / 3 / 4	13 / 6 / 4
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,010	0,035	0,025

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät
PVM	3. & 4.7.2024	1. & 2.7.2024	03.07.2024
KLO	16:15-17:29 & 7:48-9:53	15:52-16:52 & 8:28-10:52	9:16-12:51
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 1,9	9,6	3,8
Poistokaasun lämpötila	°C 54	29	28
Poistokaasun kosteus	% 15	4	4

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

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

1. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,05 ± 0,03	5,0 ± 2,5	0,8 ± 0,4
---------------------	-------------	-----------	-----------

Päästöarvo

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

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,09 ± 0,12	48,5 ± 23,2	2,8 ± 1,6
------	-------------	-------------	-----------

2. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,07 ± 0,03	1,0 ± 0,5	0,5 ± 0,3
---------------------	-------------	-----------	-----------

Päästöarvo

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

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,12 ± 0,15	9,3 ± 4,4	2,0 ± 1,1
------	-------------	-----------	-----------

3. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,02 ± 0,01	0,4 ± 0,2	0,4 ± 0,2
---------------------	-------------	-----------	-----------

Päästöarvo

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

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,04 ± 0,05	4,1 ± 2,0	1,6 ± 0,9
------	-------------	-----------	-----------

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

1. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,04 ± 0,02	5,0 ± 2,5	0,8 ± 0,4
---------------------	-------------	-----------	-----------

Päästöarvo

mg/m ³ n	1,00	1,0	1,0
---------------------	------	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,07 ± 0,09	48,3 ± 23,1	2,8 ± 1,6
------	-------------	-------------	-----------

2. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,05 ± 0,03	0,9 ± 0,5	0,5 ± 0,3
---------------------	-------------	-----------	-----------

Päästöarvo

mg/m ³ n	1,00	1,0	1,0
---------------------	------	-----	-----

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,10 ± 0,14	9,1 ± 4,4	2,0 ± 1,1
------	-------------	-----------	-----------

3. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,008 ± 0,004	0,4 ± 0,2	0,4 ± 0,2
---------------------	---------------	-----------	-----------

Päästöarvo

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

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s	0,02 ± 0,02	4,0 ± 1,9	1,6 ± 0,9
------	-------------	-----------	-----------

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttsulfaatin pakkaus
PVM	12.08.2024	13.08.2024
KLO	14:34-17:58	8:47-12:22
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,9	0,5
Poistokaasun lämpötila	°C 22	22
Poistokaasun kosteus	% 3	3
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)		
HIUKKASET *	mg/m ³ n	< 1 ±
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n	< 1 / < 1 / < 1
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	5
Hiukkaspäästö	g/s	< 0,0006

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Nikkelisulfaatin pakkaus	Koboltisulfaatin pakkaus	
PVM	12.08.2024	13.08.2024	
KLO	14:22-17:47	9:06-12:26	
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m³/n/s	0,9	0,5
Poistokaasun lämpötila	°C	22	22
Poistokaasun kosteus	%	3	3

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomi

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,08	±	0,04	0,07	±	0,03
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,07	±	0,05	0,04	±	0,05

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,08	±	0,03	0,07	±	0,03
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,07	±	0,03	0,04	±	0,05

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,09	±	0,04	0,11	±	0,06
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,08	±	0,04	0,06	±	0,09

Lower bound, alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huo

1. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,05	±	0,02	0,02	±	0,01
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,04	±	0,03	0,01	±	0,02

2. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,05	±	0,02	0,03	±	0,02
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,05	±	0,02	0,02	±	0,03

3. Mittaus

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m ³ n	0,04	±	0,02	0,08	±	0,04
Päästöarvo	mg/m ³ n	1,00			1,00		
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	0,04	±	0,02	0,05	±	0,07

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	5. & 6.8.2024	6. & 7.8.2024
KLO	17:19-17:56 & 8:11-9:35	16:42-17:12 & 8:35-9:27
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,4	0,1
Poistokaasun lämpötila	°C 96	85
Poistokaasun kosteus	% 89	56
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)		
HIUKKASET *	mg/m ³ n 2 ± 1	2 ± 2
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n 2 / 2 / 2	1 / 2 / 2
Päästöarvo	mg/m ³ n 5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,007	0,0003
Pitoisuus kosteassa kaasussa		

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Paineliuotuksen poistohönlä pesurin jälleen	Paineliuotuksen poistohönlä raudanpoiston jälleen
PVM	06.08.2024	07.08.2024
KLO	10:32-15:07	10:30-14:14
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m³n/s0,4	0,1
Poistokaasun lämpötila	°C96	85
Poistokaasun kosteus	%89	58

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

Upper bound, alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomi

1. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,3 ± 0,2	0,03 ± 0,02
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	1,1 ± 1,0	0,004 ± 0,002
2. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,2 ± 0,1	0,03 ± 0,01
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	1,1 ± 0,5	0,003 ± 0,002
3. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,5 ± 0,3	0,03 ± 0,01
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	2,0 ± 1,8	0,003 ± 0,002

Lower bound, alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huc

1. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,3 ± 0,2	0,009 ± 0,004
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	1,1 ± 1,0	0,0011 ± 0,0006
2. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,2 ± 0,1	0,004 ± 0,002
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,000
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	1,0 ± 0,5	0,0004 ± 0,0003
3. Mittaus		Pitoisuus kosteassa kaasussa	
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U)	mg/m³ n	0,5 ± 0,2	0,004 ± 0,002
Päästöraja-arvo	mg/m³ n	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s	2,0 ± 1,8	0,0005 ± 0,0003

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

TOIMEKSIANTAJA	Terraframe Oy			KITEITYYS			KITEITYYS		
PROSESSI	KITEITYYS			Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät			Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät		
MITTAUSKOHDTE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät			Poistokanava sisällä, hallissa			Vaakanava sisällä hallissa		
NÄYTEENOTTOTASO	Poistokanava sisällä, hallissa			2.7.2024 3.7.2024 3.7.2024			2.7.2024 2.7.2024 3.7.2024		
PÄIVÄMÄÄRÄ	3.7.2024 3.7.2024 3.7.2024			2.7.2024 2.7.2024 2.7.2024			2.7.2024 2.7.2024 3.7.2024		
KELLOAIKA	10:57-11:57 13:02-14:02 14:38-15:38			8:13-9:13 9:36-10:39 11:01-12:01			15:21-16:25 16:53-17:53 7:51-8:51		
JAKSO	1 2 3			1 2 3			1 2 3		
PROSESSITILANNE									
HUOMIOT									
LÄHTÖTIEDOT									
Tutkittava päästö	Hiukkaset			Hiukkaset			Hiukkaset		
Päästöaraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla	mg/m ³ n	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4
Kenttänolla	Ok!	Ok!	Ok!	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	6	6	6	4	4	6	6	6
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	15,4	15,6	16,6	25,4	26,4	13,6	12,8	13,2
Isokineettisyys	%	98	100	106	125	130	106	101	104
Isokineettisyysvaatimus	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	60	60	60	60	63	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0
Näyttemäärä suodatin	g	0,0039	0,0018	0,0026	0,0019	0,0012	0,0123	0,0041	0,0033
Näyttemäärä huuhte	g	0,0010	0,0012	0,0022	0,0037	0,0022	0,0024	0,0022	0,0010
Dynaaminen paine	Pa	166	166	166	323	323	127	127	127
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,145	0,150	0,159	0,035	0,041	0,035	0,031	0,035
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	1,053	1,071	1,140	1,145	1,258	1,350	1,203	1,234
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	31	32	33	28	29	31	33	32
Vallitseva ilmanpaine	kPa	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1	97,1
Kanavan paine	kPa	0,04	0,04	0,04	0,5	0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Lämpötila kanavassa	°C	57	57	57	31	29	27	27	27
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,28	0,28	0,28	0,50	0,50	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	17	17	17	4	4	4	4	4
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	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
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,125	0,127	0,126	0,028	0,029	0,023	0,024	0,025
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,207	1,206	1,206	1,267	1,266	1,270	1,270	1,268
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	0,957	0,957	0,957	1,096	1,103	1,103	1,100	1,099
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	15,6	15,6	15,6	20,4	20,3	12,7	12,8	12,8
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	4,4	4,4	4,4	10,2	10,2	3,97	3,98	3,98
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	4,2	4,2	4,2	11,2	11,3	4,38	4,38	4,37
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /s	3,5	3,5	3,5	8,9	8,9	3,45	3,45	3,45
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ /h	12 621	12 634	12 630	31 904	32 041	12 417	12 406	12 408
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ /s	2,9	2,9	2,9	8,5	8,5	3,32	3,32	3,31
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	1,314	1,334	1,419	1,151	1,255	1,330	1,180	1,217
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	1,087	1,105	1,174	1,038	1,141	1,205	1,067	1,100
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,906	0,919	0,977	0,994	1,090	1,161	1,028	1,057
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	5,4	3,3	4,9	5,6	3,1	12,7	6,2	4,1
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n	4,3	2,0	2,7	1,9	1,1	10,6	4,0	3,1
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m ³ n	1,1	1,3	2,3	3,7	2,0	2,1	2,2	0,9
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	1,9	1,6	1,0	0,7	0,9	1,1	1,0	1,8
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	4,5	2,7	4,1	5,4	3,0	12,2	5,9	3,9
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	3,7	2,2	3,4	4,9	2,7	11,1	5,4	3,5
Kaasuvirran päästö	g/s	0,016	0,010	0,014	0,048	0,027	0,042	0,020	0,013
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,009	0,009	0,009	0,018	0,018	0,009	0,008	0,008
Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2									
Laskennassa ei oteta huomioon									
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.									
Poikkeamat:									
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.									
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.									
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.									
Alhaisesta päästöaraja-arvoosta johtuen kenttänollat eivät kaikilta									
osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi									

TOIMEKSIANTAJA	Terraframe						PAKKAUS						PAKKAUS																									
PROSESSI							Nikkelisulfaatin pakkaus						Kobolttisulfaatin pakkaus																									
MITTAUSKOHDE							Poistokanava pesurihuoneen katolla						Poistokanava pesurihuoneen katolla																									
NÄYTTEENOTTOTASO							12.8.2024 12.8.2024 12.8.2024						13.8.2024 13.8.2024 13.8.2024																									
PÄIVÄMÄÄRÄ							14:34-15:34 15:49-16:49 16:58-17:58						8:47-9:50 10:04-11:04 11:22-12:22																									
KELLOAIKA							1 2 3						1 2 3																									
JAKSO																																						
PROSESSITILANNE																																						
HUOMIOT																																						
LÄHTÖTIEDOT																																						
Tutkittava päästö							Hiukkaset		Hiukkaset		Hiukkaset								Hiukkaset		Hiukkaset		Hiukkaset															
Päästöraja-arvo	mg/m³n						5		5		5								5		5		5															
Tiiveystesti							Ok!		Ok!		Ok!								Ok!		Ok!		Ok!															
Kenttänolla	mg/m³n						0,50		0,50		0,50								0,6		0,6		0,6															
Kenttänolla							Ok!		Ok!		Ok!								Epätosi		Epätosi		Epätosi															
Sondin kärjen halkaisija	mm						12		12		12								12		12		12															
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m²						0,00011		0,00011		0,00011								0,00011		0,00011		0,00011															
Imunopeus	m/s						2,5		2,5		2,5								1,6		1,6		2,4															
Isokineettisyys	%						74		74		73								81		79		118															
Isokineettisyysvaatimus							FALSE		FALSE		FALSE								FALSE		FALSE		FALSE															
Mittausjakson pituus	min						60		60		60								60		60		60															
Mittausjakson pituus	h						1,0		1,0		1,0								1,0		1,0		1,0															
Näytemäärä suodatin	g						0,0005		0,0004		0,0004								0,0004		0,0004		0,0003															
Näytemäärä huuhte	g						0,0001		0,0001		0,0001								0,0001		0,0001		0,0001															
Dynaaminen paine	Pa						10		10		10								3		3		3															
Pitot putken korjauskerroin							0,84		0,84		0,84								0,84		0,84		0,84															
Lauhtunut vesimäärä	kg						0,020		0,020		0,020								0,015		0,015		0,020															
Näytekaasumäärä (kuiva)	m³						1,047		1,043		1,038								0,662		0,657		0,978															
Kaasukellon korjauskerroin							1,00		1,00		1,00								1,00		1,00		1,00															
Kaasukellon lämpötila	°C						22		24		23								24		26		27															
Vallitseva ilmanpaine	kPa						97,8		97,8		97,8								98,7		98,7		98,7															
Kanavan paine	kPa						0,033		0,033		0,033								-0,094		-0,094		-0,094															
Lämpötila kanavassa	°C						21		23		23								22		22		22															
Kanavan poikkipinta-ala	m²						0,31		0,31		0,31								0,31		0,31		0,31															
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%						3		3		3								3		3		3															
Poistokaasun O₂-pitoisuus (kuiva kaasu)	%						21		21		21								21		21		21															
TULOKSET																																						
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m³n						1,287		1,287		1,287								1,287		1,287		1,287															
Veden ja kuivan kaasun massasuhte							0,017		0,017		0,017								0,020		0,020		0,018															
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m³n						1,275		1,275		1,275								1,273		1,272		1,274															
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m³						1,145		1,138		1,138								1,147		1,147		1,149															
Kaasun nopeus tositilassa	m/s						3,4		3,4		3,4								2,0		2,0		2,0															
Kaasuvirta tositilassa	m³/s						1,07		1,07		1,07								0,63		0,63		0,63															
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s						1,22		1,22		1,22								0,72		0,72		0,72															
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m³n/s						0,96		0,95		0,95								0,57		0,57		0,57															
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m³n/h						3 447		3 436		3 436								2 037		2 038		2 036															
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m³n/s						0,93		0,93		0,93								0,55		0,55		0,55															
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m³						1,033		1,028		1,027								0,661		0,652		0,964															
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m³n						0,961		0,950		0,949								0,612		0,603		0,892															
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m³n						0,936		0,926		0,924								0,594		0,585		0,867															
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n						0,6		0,5		0,5								0,8		0,8		0,4															
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m³n						0,5		0,4		0,4								0,7		0,7		0,3															
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m³n						0,1		0,1		0,1								0,1		0,1		0,1															
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m³n						5,9		5,9		5,9								8,8		8,8		8,8															
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m³n						0,6		0,5		0,5								0,8		0,8		0,4															
Tositilainen pitoisuus	mg/m³						0,6		0,5		0,5								0,7		0,7		0,4															
Kaasuvirran päästö	g/s						0,00060		0,00050		0,00050								0,00043		0,00044		0,00023															
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s						0,00611		0,00611		0,00611								0,01364		0,01364		0,01364															
Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2																																						
Laskennassa ei oteta huomioon																																						
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.																																						
Poikkeamat:													Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen													Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen												
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.																																						
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.																																						
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.																																						
Alhaisesta päästöraja-arvoosta johtuen kenttänollat eivät kaikilta																																						
osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m³n, kumpi suurempi																																						

TOIMEKSIANTAJA	Terrafame			PAINELIUOTUS			PAINELIUOTUS		
PROSESSI	Paineliuotuksen poistohönnä pesurin jälkeen			Paineliuotuksen poistohönnä raudanpoiston jälkeen					
MITTAUSKOHDE	Pystykanava ulkona			Pystykanava ulkona					
NÄYTTEENOTTOTASO	5.8.2024 6.8.2024 6.8.2024			6.8.2024 7.8.2024 7.8.2024					
PÄIVÄMÄÄRÄ	17:19-17:56 8:11-8:41 9:05-9:35			16:42-17:12 8:35-8:55 8:57-9:27					
KELLOAIKA	1 2 3			1 2 3					
JAKSO									
PROSESSITILANNE									
HUOMIOT									
LÄHTÖTIEDOT									
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	
Päästöaraja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5		5	5	5	
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!		Ok!	Ok!	Ok!	
Kenttänäolla	mg/m ³ n	3,1	3,1	3,1		1,4	1,4	1,4	
Kenttänäolla		Epätosi	Epätosi	Epätosi		Epätosi	Epätosi	Epätosi	
Sondin kärjen halkaisija	mm	12	12	12		12	12	12	
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00011	0,00011	0,00011		0,00012	0,00012	0,00012	
Imunopeus	m/s	11,0	14,9	13,4		6,8	6,5	7,8	
Isokineettisyys	%	83	117	105		89	91	107	
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	TRUE		FALSE	FALSE	TRUE	
Mittausjakson pituus	min	37	30	30		30	30	30	
Mittausjakson pituus	h	0,6	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	
Näyttemäärä suodatin	g	0,0042	0,0030	0,0031		0,0003	0,0006	0,0007	
Näyttemäärä huuhte	g	0,0004	0,0004	0,0004		0,0005	0,0005	0,0005	
Dynaaminen paine	Pa	78	72	72		33,0	28,0	28,0	
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84		0,84	0,84	0,84	
Lauhtunut vesimäärä	kg	1,444	1,632	1,447		0,462	0,464	0,616	
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,267	0,239	0,245		0,592	0,528	0,541	
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	
Kaasukellon lämpötila	°C	24	16	17		24	26	25	
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99	99	99		98,6	98,8	98,8	
Kanavan paine	kPa	-0,023	-0,026	-0,026		-0,011	-0,012	-0,012	
Lämpötila kanavassa	°C	96	96	95		83	86	86	
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,38	0,38	0,38		0,05	0,05	0,05	
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	88	90	89		52	55	61	
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	70	70	70		31	31	31	
TULOKSET									
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,375	1,375	1,375		1,306	1,306	1,306	
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		4,383	5,387	4,673		0,669	0,756	0,974	
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	0,871	0,860	0,867		1,045	1,029	0,998	
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	0,628	0,621	0,626		0,781	0,763	0,740	
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	13,2	12,8	12,7		7,7	7,2	7,3	
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	5,09	4,92	4,90		0,41	0,38	0,39	
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	3,20	3,05	3,07		0,32	0,29	0,29	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	3,67	3,55	3,54		0,31	0,28	0,29	
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/h	13 222	12 790	12 735		1 103	1 019	1 035	
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,43	0,35	0,39		0,15	0,13	0,11	
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	2,754	3,040	2,734		1,438	1,377	1,646	
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	2,036	2,252	2,025		1,104	1,047	1,251	
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,240	0,220	0,225		0,529	0,470	0,484	
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	19,3	15,6	15,7		1,4	2,3	2,4	
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n	17,5	13,6	13,8		0,6	1,3	1,4	
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m ³ n	1,8	2,0	1,9		0,9	1,0	1,0	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	4,6	4,7	4,6		1,5	1,6	1,6	
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2,3	1,5	1,7		0,7	1,0	0,9	
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	1,7	1,1	1,3		0,5	0,8	0,7	
Kaasuvirran päästö	g/s	0,0084	0,0054	0,0062		0,00021	0,00029	0,00027	
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,0046	0,0040	0,0041		0,00029	0,00029	0,00029	
Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2									
Laskennassa ei oteta huomioon									
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.									
Poikkeamat:									
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.									
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.									
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.									
Alhaisesta päästöaraja-arvoosta johtuen kenttänäollat eivät kaikilta									
osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi									



Terrafame
Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 3.7.2024
Klo 16:15-17:29

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,32	0,77	3,29	2,69	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,12	0,57	3,19	1,69	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,4 ± 1,2	2,1 ± 1,1	5,0 ± 2,5	21,2 ± 10,7	17,4 ± 8,8	1,5 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,8 ± 0,4	3,7 ± 1,9	20,6 ± 10,4	10,9 ± 5,5	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,3 ± 5,6	3,8 ± 4,9	9,0 ± 11,7	38,4 ± 49,6	31,4 ± 40,6	2,7 ± 3,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,5 ± 1,9	6,7 ± 8,6	37,2 ± 48,1	19,8 ± 25,6	0,7 ± 0,9
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 4.7.2024
Klo 7:48-8:48

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,34	0,89	2,08	6,58	0,22
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,14	0,59	1,98	5,58	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,3 ± 1,2	2,1 ± 1,1	5,6 ± 2,8	13,1 ± 6,6	41,3 ± 20,9	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,9 ± 0,4	3,7 ± 1,9	12,4 ± 6,3	35,0 ± 20,9	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,4 ± 5,4	4,0 ± 5,0	10,6 ± 13,0	24,8 ± 30,6	78,3 ± 96,6	2,6 ± 3,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,6 ± 2,0	7,0 ± 8,6	23,6 ± 29,1	66,4 ± 96,6	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 4.7.2024
Klo 8:53-9:53

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,27	0,14	0,47	0,96	1,35	0,17
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,40	0,96	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,6 ± 0,8	0,8 ± 0,4	2,8 ± 1,4	5,7 ± 2,9	8,1 ± 4,1	1,0 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	2,4 ± 1,2	5,7 ± 2,9	0,0 ±	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,1 ± 3,8	1,5 ± 1,9	5,4 ± 6,6	10,9 ± 13,4	15,3 ± 18,8	1,9 ± 2,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	4,6 ± 5,6	10,9 ± 13,4	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttisulfaatin kiteytyksen hönkä

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 3.7.2024
Klo 9:16-10:16

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	103,25	0,92	4,23	3,48	0,27
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	103,20	0,52	4,03	1,98	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,2 ± 1,6	708,3 ± 357,7	6,3 ± 3,2	29,0 ± 14,7	23,8 ± 12,0	1,9 ± 0,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	708,0 ± 357,5	3,5 ± 1,8	27,7 ± 14,0	13,6 ± 6,8	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	12,2 ± 6,8	2677,0 ± 1501,3	23,7 ± 13,3	109,7 ± 61,5	90,1 ± 50,5	7,1 ± 4,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2675,7 ± 1500,5	13,4 ± 7,5	104,6 ± 58,6	51,2 ± 28,7	1,3 ± 0,8
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 3.7.2024
Klo 10:31-11:31

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	62,44	1,42	5,26	3,46	0,28
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	62,29	1,12	4,96	1,96	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,6 ± 1,8	473,0 ± 238,9	10,8 ± 5,4	39,9 ± 20,1	26,2 ± 7,6	2,1 ± 1,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	471,9 ± 238,3	8,5 ± 4,3	37,6 ± 19,0	14,8 ± 7,6	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	13,4 ± 7,5	1775,0 ± 1002,6	40,4 ± 22,8	149,6 ± 84,5	98,2 ± 31,8	7,8 ± 4,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1770,8 ± 1000,2	31,8 ± 18,0	141,1 ± 79,7	55,6 ± 31,8	1,6 ± 0,9
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 3.7.2024
Klo 11:51-12:51

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,54	57,33	0,95	3,55	3,51	0,36
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	57,18	0,75	3,55	2,51	0,07
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,6 ± 1,8	384,4 ± 194,1	6,4 ± 3,2	23,8 ± 12,0	23,6 ± 11,9	2,4 ± 1,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	383,4 ± 193,6	5,0 ± 2,5	23,8 ± 12,0	16,9 ± 8,5	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	13,6 ± 7,7	1442,4 ± 814,7	23,9 ± 13,5	89,3 ± 50,4	88,4 ± 49,9	8,9 ± 5,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1438,6 ± 812,6	18,9 ± 10,7	89,3 ± 50,4	63,2 ± 35,7	1,6 ± 0,9
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin kiteytys

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 1.7.2024
Klo 15:52-16:52

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	0,30	0,87	775	3,25	0,24
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,11	0,47	775	1,40	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,0 ± 1,5	1,9 ± 1,0	5,6 ± 2,8	4997 ± 2523	21,0 ± 10,6	1,5 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,7 ± 0,4	3,0 ± 1,5	4996 ± 2523	9,0 ± 4,6	0,3 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	29,2 ± 13,9	18,3 ± 8,8	54,2 ± 25,9	48156 ± 23004	201,9 ± 96,5	14,7 ± 7,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	6,8 ± 3,3	29,3 ± 14,0	48150 ± 23001	87,0 ± 41,5	3,2 ± 1,54
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.7.2024
Klo 8:28-9:28

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	0,32	0,89	142	3,32	0,24
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,07	0,39	142	1,82	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,1 ± 1,5	2,1 ± 1,0	5,8 ± 2,9	929 ± 469	21,6 ± 10,9	1,6 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,4 ± 0,2	2,6 ± 1,3	928 ± 469	11,9 ± 10,9	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	29,5 ± 14,1	20,0 ± 9,6	56,0 ± 26,8	8954 ± 4275	208,7 ± 99,7	15,1 ± 7,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	4,3 ± 2,0	24,6 ± 11,7	8948 ± 4272	114,4 ± 99,7	3,5 ± 1,7
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 2.7.2024
Klo 9:52-10:52

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,54	0,34	0,74	75	3,18	0,28
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,06	0,34	75	1,68	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 1,5	1,8 ± 0,9	3,9 ± 2,0	402 ± 203	16,9 ± 8,6	1,5 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,3 ± 0,9	1,8 ± 0,9	400 ± 202	9,0 ± 4,5	0,3 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	27,7 ± 13,3	17,7 ± 8,4	38,0 ± 18,1	3873 ± 1851	163,3 ± 78,0	14,3 ± 6,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3,0 ± 1,4	17,4 ± 8,3	3857 ± 1843	86,2 ± 41,2	3,0 ± 1,4
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 12.8.2024
Klo 14:22-15:22

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,37	0,77	0,99	3,37	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,12	0,27	0,15	2,87	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,7 ± 2,9	4,9 ± 2,4	10,2 ± 5,2	13,1 ± 6,6	44,6 ± 22,5	3,0 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,5 ± 0,8	3,6 ± 1,8	2,0 ± 1,0	38,0 ± 19,2	0,8 ± 0,4
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,3 ± 3,2	4,5 ± 2,7	9,4 ± 5,6	12,1 ± 7,3	41,1 ± 24,7	2,7 ± 1,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,4 ± 0,9	3,3 ± 2,0	1,8 ± 1,1	35,0 ± 21,0	0,7 ± 0,44
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.8.2024
Klo 15:35-16:35

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,37	0,79	1,00	3,28	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,16	0,20	0,32	3,29	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,6 ± 2,8	4,8 ± 2,4	10,4 ± 5,2	13,1 ± 6,6	42,8 ± 12,4	2,9 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,1 ± 1,0	2,6 ± 1,3	4,2 ± 2,1	43,0 ± 12,4	0,8 ± 0,4
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,1 ± 3,1	4,4 ± 2,6	9,4 ± 5,7	11,9 ± 7,2	39,1 ± 15,3	2,7 ± 1,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,9 ± 1,1	2,3 ± 1,4	3,8 ± 2,3	39,3 ± 15,3	0,7 ± 0,43
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.8.2024
Klo 16:47-17:47

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,39	0,77	0,99	3,32	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,30	0,26	0,28	1,88	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,2 ± 3,1	5,6 ± 2,8	11,0 ± 5,6	14,2 ± 7,2	47,5 ± 24,0	3,2 ± 1,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	4,2 ± 2,1	3,7 ± 1,9	4,0 ± 2,0	26,9 ± 13,6	0,9 ± 0,4
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,6 ± 3,4	5,1 ± 3,1	10,0 ± 6,1	12,9 ± 7,8	43,3 ± 26,3	2,9 ± 1,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3,9 ± 2,3	3,4 ± 2,1	3,7 ± 2,2	24,5 ± 14,9	0,8 ± 0,5
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttisulfaatin pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 13.8.2024
Klo 9:06-10:06

Näytemäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,33		0,64		0,91		0,78		1,82		0,19	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,54		0,51		0,04		0,32		0,06	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,7 ± 2,4		9,2 ± 4,6		13,1 ± 6,6		11,2 ± 5,7		26,2 ± 13,2		2,7 ± 1,3	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		7,7 ± 3,9		7,4 ± 3,7		0,6 ± 0,3		4,6 ± 2,3		0,9 ± 0,4	
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 3,7		5,0 ± 7,3		7,1 ± 10,4		6,1 ± 8,9		14,2 ± 20,8		1,4 ± 2,1	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		4,2 ± 6,2		4,0 ± 5,8		0,3 ± 0,5		2,5 ± 3,7		0,5 ± 0,7	
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												

Pvm 13.8.2024
Klo 10:19-11:19

Näytemäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,33		0,79		1,08		0,81		2,30		0,20	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,69		0,78		0,07		0,80		0,07	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,3 ± 2,2		10,4 ± 5,3		14,4 ± 7,3		10,8 ± 5,4		30,5 ± 8,8		2,6 ± 1,3	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		9,1 ± 4,6		10,4 ± 5,2		1,0 ± 0,5		10,6 ± 8,8		0,9 ± 0,5	
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,3 ± 3,4		5,7 ± 8,3		7,8 ± 11,4		5,8 ± 8,6		16,5 ± 14,3		1,4 ± 2,1	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		4,9 ± 7,2		5,6 ± 8,3		0,5 ± 0,8		5,8 ± 14,3		0,5 ± 0,74	
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												

Pvm 13.8.2024
Klo 11:26-12:26

Näytemäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Sondiuhuhde	0,025		0,275		0,28		0,13		0,70		0,025	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,33		0,96		0,82		1,21		4,23		0,20	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,86		0,52		0,67		3,73		0,07	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,7 ±	2,4	13,7 ±	6,9	11,7 ±	5,9	17,5 ±	8,8	60,8 ±	30,7	2,8 ±	1,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		12,3 ±	6,2	7,4 ±	3,7	9,7 ±	4,9	53,6 ±	27,1	1,0 ±	0,5
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ±	3,7	7,4 ±	10,9	6,3 ±	9,3	9,4 ±	13,9	32,8 ±	48,3	1,5 ±	2,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		6,6 ±	9,8	4,0 ±	5,9	5,2 ±	7,7	29,0 ±	42,6	0,5 ±	0,8
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												



Terrafame
Painelluotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 6.8.2024
Klo 10:30-11:52

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	3,54	0,47	319	6,41	4,98
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,52	0,02	319	5,16	4,85
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,3	3,3 ± 2,0	0,4 ± 0,3	296 ± 181	6,0 ± 3,6	4,6 ± 2,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3,3 ± 2,0	0,0 ± 0,0	296 ± 181	4,8 ± 2,9	4,5 ± 2,8
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,8 ± 2,4	36,6 ± 18,5	4,8 ± 2,4	3295 ± 1664	66,2 ± 33,5	51,5 ± 26,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	36,3 ± 18,3	0,2 ± 0,1	3295 ± 1664	53,3 ± 26,9	50,1 ± 25,3
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,5 ± 1,4	11,2 ± 10,9	1,5 ± 1,4	1008 ± 982	20,3 ± 19,7	15,7 ± 15,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	11,1 ± 10,8	0,1 ± 0,1	1008 ± 982	16,3 ± 15,9	15,3 ± 14,93
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 6.8.2024
Klo 12:16-13:16

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,52	2,03	0,59	188	5,29	0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,98	0,19	188	4,29	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,5 ± 0,3	1,9 ± 1,0	0,5 ± 0,3	174 ± 91	4,9 ± 1,5	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,8 ± 1,0	0,2 ± 0,1	174 ± 91	4,0 ± 1,5	0,0 ±
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,6 ± 2,3	17,8 ± 9,0	5,2 ± 2,6	1648 ± 832	46,4 ± 13,4	2,3 ± 1,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	17,4 ± 8,8	1,7 ± 0,8	1648 ± 832	37,7 ± 13,4	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,8 ± 1,4	10,9 ± 5,3	3,2 ± 1,5	1012 ± 491	28,5 ± 10,8	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	10,7 ± 5,2	1,0 ± 0,5	1012 ± 491	23,1 ± 10,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 6.8.2024
Klo 14:07-15:07

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46	267	0,68	250	8,27	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	267	0,28	250	8,27	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,3	248 ± 168	0,6 ± 0,4	232 ± 157	7,7 ± 5,2	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	248 ± 0	0,3 ± 0,2	232 ± 157	7,7 ± 5,2	0,0 ±
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,3 ± 2,7	3047 ± 1539	7,7 ± 3,9	2849 ± 1439	94,2 ± 47,6	2,7 ± 1,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	3047 ± 2	3,2 ± 1,6	2849 ± 1439	94,2 ± 47,6	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,8 ± 1,6	1031 ± 908	2,6 ± 2,3	964 ± 849	31,9 ± 28,1	0,9 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1031 ± 908	1,1 ± 0,9	964 ± 849	31,9 ± 28,1	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 7.8.2024
Klo 10:32-11:32

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,55	0,27	0,55	1,63	2,73	0,27
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,10	0,00	1,53	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,0 ± 1,5	1,5 ± 0,8	3,0 ± 1,5	8,8 ± 4,5	14,8 ± 7,5	1,5 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,5 ± 0,3	0,0 ±	8,3 ± 4,2	0,0 ±	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	1,1 ± 0,6	1,9 ± 1,1	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,1 ± 0,0	0,0 ±	1,1 ± 0,6	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 7.8.2024
Klo 11:48-12:48

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,55	0,27	0,55	0,86	2,74	0,27
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 1,4	1,4 ± 0,7	2,9 ± 1,4	4,5 ± 2,2	14,3 ± 4,1	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	3,9 ± 2,0	0,0 ±	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,3 ± 0,2	0,1 ± 0,1	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,3	1,5 ± 0,6	0,1 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,4 ± 0,3	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 7.8.2024
Klo 13:14-14:14

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,55	0,27	0,55	0,88	2,74	0,27
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 1,4	1,4 ± 0,7	2,9 ± 1,4	4,6 ± 2,3	14,3 ± 7,2	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	4,0 ± 2,0	0,0 ±	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,4 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2	0,6 ± 0,3	1,8 ± 1,0	0,2 ± 0,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	0,0 ±	0,5 ± 0,3	0,0 ±	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

TERRAFAME OY**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET
KITEYTYS 14.-17.10.2024
PAKKAUS 21.-22.10.2024 JA 30.10.2024 JA
PAINELIUOTUS 11.-13.11.2024**

Tämä raportti korvaa 19.12.2024 päivätyn raportin

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	6
4	Mittautulokset	7
5	Vertailumittaukset.....	7
5.1	Hiukkasmittaukset	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
Riia Varis

Toimeksianto: Tilausnumero 163681

Raportoinut: Outi Aitto-oja, outi.aitto-oja@etn.eurofins.com
Miia Perälä miia.perala@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Minna Levä, minna.leva@etn.eurofins.com

Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 14.-17.10.2024, 21.-22.10.2024, 30.10.2024 ja 11.-13.11.2024

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN LASKENNAT
LIITE 3 RASKASMETALLILASKENNAT
LIITE 4 HIUKKASMITTAUSTEN VERTAILUT

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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo</i> 5 mg/m ³ (n)	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo</i> 1 mg/m ³ (n)
Ammoniumsulfaatin kiteytys	6 / 2 / 6 / 6 / 3	0,2 / 0,2 / 0,2
Nikkelisulfaatin kiteytys	19 / 18 / 29 / 22 / 9	3 / 9 / 14
Kobolttisulfaatin kiteytys	15 / 4 / 5 / 7 / 9	1,5 / 1,5 / 2,0
Nikkelisulfaatin pakkaus	2 / 2 / 3 / 3 / 1 / 1	0,01 / 0,02 / 0,02
Kobolttisulfaatin pakkaus	1 / 1 / 1 / 1 / 2	0,02 / 0,02 / 0,01
Paineliuotus, <i>pitoisuus kosteassa kaasussa</i>	- / 3 / 2 / 2 / 2 / 2	0,2 / 0,3 / 0,4
Paineliuotus raudanpoiston jälkeen	4 / 2 / 2 / 3 / 4 / 3	0,22 / 0,02 / 0,05

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

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

Eurofins Nab Labs Oy, 13.2.2025



Miia Perälä
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas- ja raskasmetallipäästömittaukset kiteytyksellä 14.-17.10.2024, pakkauksella 21.-22.10.2024 ja 30.10.2024 sekä paineliuotuksella 11.-13.11.2024.

Mittauksissa toimi yhteyshenkilönä tilaajan puolelta Riia Varis.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Jarkko Liuska ja Mirko Salo. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

Tämä raportti korvaa 19.12.2024 päivätyn raportin. Raporttiin on lisätty laitoksen jatkuvatoimisten hiukkasmittausten arvot, jotka puuttuivat aiemmasta raportista.

2 Suoritetut mittaukset

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

Nikkelisulfaatin pakkaus

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

Kobolttisulfaatin pakkaus

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

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

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

Paineliuotuksen poistohöngät raudanpoiston jälkeen

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset *	STL-Metlab, out-stack Gravimetrisen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktel MK 360 (Ø 47 mm) Alku-uunitus: 250 °C Loppu-uunitus: 160 °C Suodattimen lämpötila asetettu 160 °C	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok Mittapisteet ok Pienistä näytetilavuuksista johtuen kenttänäollat ylittävät osittain standardin vaatimuksen (< 10 % ELV / 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi)	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määritysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	Suodatin 3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Paineliuotuksella näytteenotot suoritettiin ilman hiukkaserotusta.	Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyysitodistukset AR-24-RZ-047511-02, AR-24-RZ-045886-02, AR-24-RZ-051679-02 ja AR-24-RZ-049846-01 saa pyydettäessä Raskasmetallit: määritysrajojen summa <10 % ELV, ok Laskenta liite 3

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

4 Mittaustulokset

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

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

Raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu liitteen 1 koontitaulukossa päästöraja-arvoihin verrattavina yhteenlaskettuina pitoisuuksina mg/m^3 (As+Co+Cu+Ni+Zn+U) ja päästöinä mg/s . Raskasmetallien komponenttikohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Liitteessä 3 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g}/\text{s}$. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määritysrajapitoisuutena ja Lower bound: alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa.

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Taulukossa 1 tulosten vertailussa raja-arvoon on raskasmetallien osalta käytetty Lower bound-arvoja. Kaikissa kiteytyksen kohteissa hiukkaspitoisuudet ylittivät päästöraja-arvon, samoin nikkeli- ja kobolttisulfaatin kiteytyksen metallien yhteenlasketut pitoisuudet ylittivät niille määrätyn päästöraja-arvon. Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistokaasuista mitattu raskasmetallien summapitoisuus ja pakkauksella ja paineliuotuksella mitatut hiukkasia raskasmetallipitoisuudet alittivat niille määrättyt päästöraja-arvot.

5 Vertailumittaukset

5.1 Hiukkasmittaukset

Laitoksen jatkuvatoimisille hiukkasmittauksille tehtiin vertailut 5-6 mittaparilla. Vertailulaskennan lähtöarvoina käytettiin laitoksen automaatiojärjestelmästä kerättyjä kalibroimattomia arvoja (mg/m^3 tositil.). Vertailumittaajan mittaustulokset muutettiin vastaaviin yksiköihin. Vertailulaskennat on esitetty liitteessä 4 ja ne on tehty standardin SFS-EN 14181 periaatteiden mukaan AST-laajuudessa.

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

Kobolttisulfaatin ja nikkelisulfaatin pakkauksen hiukkasmittaukset sekä paineliuotuksen hiukkasmittaus läpäisivät AST-tarkastelun. Kiteytyksen hiukkasmittaukset sekä paineliuotuksen poistohöngän hiukkasmittaus raudanpoiston jälkeen eivät läpäisseet AST-tarkasteluja. 30 % epävarmuusprosentti on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja ympäristöluvan mukaisen päästöraja-arvon.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät
PVM	17.10.2024	15.10.2024	15.-16.10.2024
KLO	9:23-14:13	8:11-13:36	15:32-17:13 & 11:02-13:37
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 5,4	8,7	3,9
Poistokaasun lämpötila	°C 43	26	25
Poistokaasun kosteus	% 9	4	3
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *	mg/m ³ n 5 ± 2	20 ± 2	8 ± 2
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n 6 / 2 / 6 / 6 / 3	19 / 18 / 29 / 22 / 9	15 / 4 / 5 / 7 / 9
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,024	0,171	0,031

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät	Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät
PVM	16.10.2024	14.-15.10.2024	15.-16.10.2024
KLO	14:23-17:52	16:52-17:52 & 9:00-11:16	15:54-18:11 & 10:52-11:52
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 4,0	10,2	3,9
Poistokaasun lämpötila	°C 49	28	25
Poistokaasun kosteus	% 11	4	4

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

Upper bound

1. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	3,3 ± 1,7	1,5 ± 0,8
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,8 ± 0,5	32,8 ± 17,4	5,9 ± 3,2

2. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	8,8 ± 4,4	1,5 ± 0,7
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,9 ± 0,5	90,7 ± 45,9	5,6 ± 3,1

3. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	13,9 ± 7,0	2,0 ± 1,0
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,9 ± 0,5	144,8 ± 73,1	8,0 ± 4,3

Lower bound

1. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	3,3 ± 1,7	1,5 ± 0,8
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,8 ± 0,5	32,5 ± 17,3	5,9 ± 3,2

2. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	8,7 ± 4,4	1,5 ± 0,7
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,8 ± 0,5	90,4 ± 45,8	5,6 ± 3,1

3. Mittaus

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

mg/m ³ n	0,2 ± 0,1	13,9 ± 7,0	2,0 ± 1,0
Päästöarvo	1,0	1,0	1,0
Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö	mg/s 0,8 ± 0,5	144,4 ± 72,8	8,0 ± 4,3

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

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

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE		Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus
PVM		21.-22.10.2024	30.10.2024
KLO		13:43-16:19 & 8:55-12:23	9:42-12:30
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s	0,7	0,6
Poistokaasun lämpötila	°C	19	20
Poistokaasun kosteus	%	2	2
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *			
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n	2 ± 3	1 ± 2
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n	2 / 2 / 3 / 3 / 1 / 1	1 / 1 / 1 / 1 / 2
Hiukkaspäästö	mg/m ³ n	5	5
	g/s	0,001	0,001

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE		Nikkelisulfaatin pakkaus	Kobolttisulfaatin pakkaus
PVM		21.10.2024	22.10. & 30.10.2024
KLO		13:50-17:14	9:33-10:35 & 9:45-12:00
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s	0,7	0,6
Poistokaasun lämpötila	°C	19	20
Poistokaasun kosteus	%	2	2

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

Upper bound

1. Mittaus

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

mg/m³ n

0,03	±	0,01	0,04	±	0,02
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,02	±	0,01	0,02	±	0,02
------	---	------	------	---	------

2. Mittaus

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

mg/m³ n

0,03	±	0,01	0,04	±	0,02
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,02	±	0,01	0,02	±	0,02
------	---	------	------	---	------

3. Mittaus

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

mg/m³ n

0,03	±	0,02	0,03	±	0,02
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,03	±	0,02	0,02	±	0,02
------	---	------	------	---	------

Lower bound

1. Mittaus

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

mg/m³ n

0,01	±	0,01	0,02	±	0,01
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,01	±	0,01	0,01	±	0,01
------	---	------	------	---	------

2. Mittaus

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

mg/m³ n

0,02	±	0,01	0,02	±	0,01
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,01	±	0,01	0,01	±	0,01
------	---	------	------	---	------

3. Mittaus

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

mg/m³ n

0,02	±	0,01	0,01	±	0,01
------	---	------	------	---	------

Päästöarvo

mg/m³ n

1,00			1,00		
------	--	--	------	--	--

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s

0,01	±	0,01	0,01	±	0,01
------	---	------	------	---	------

Upper bound, alle määrittämissuorituksen olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittämissuorituksen pitoisuutena.

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

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM	11.-12.11.2024	12.-13.11.2024
KLO	15:17-18:50 & 8:40-11:18	16:07-16:37 & 8:28-13:25
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 0,5	0,02
Poistokaasun lämpötila	°C 95	87
Poistokaasun kosteus	% 87	69

Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)

HIUKKASET *

Näytejaksojen pitoisuudet

Päästöraja-arvo

Hiukkaspäästö

mg/m ³ n	2 ± 1	3 ± 3
mg/m ³ n	- [#] / 3 / 2 / 2 / 2 / 2	4 / 2 / 2 / 3 / 4 / 3
mg/m ³ n	5	5
g/s	0,009	0,0001

Pitoisuus kosteassa kaasussa
* Tulos hylätty

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE		Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen	Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen
PVM		12.11.2024	13.11.2024
KLO		12:35-14:35	13:51-15:41
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s	0,4	0,02
Poistokaasun lämpötila	°C	95	87
Poistokaasun kosteus	%	87	69

RASKASMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)

Upper bound

1. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,3	±	0,1	0,27 ± 0,13
mg/m ³ n		1,0			1,0
mg/s		0,9	±	0,8	0,004 ± 0,006

2. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,3	±	0,2	0,10 ± 0,04
mg/m ³ n		1,0			1,0
mg/s		0,9	±	0,9	0,002 ± 0,002

3. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,4	±	0,2	0,11 ± 0,06
mg/m ³ n		1,0			1,0
mg/s		1,0	±	1,0	0,002 ± 0,002

Lower bound

1. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,2	±	0,1	0,22 ± 0,11
mg/m ³ n		1,0			1,0
mg/s		0,8	±	0,8	0,0036 ± 0,0048

2. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,3	±	0,2	0,02 ± 0,02
mg/m ³ n		1,0			1,000
mg/s		0,9	±	0,9	0,0003 ± 0,0014

3. Mittaus

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

Päästöraja-arvo

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

		Pitoisuus kosteassa kaasussa			
mg/m ³ n		0,4	±	0,2	0,05 ± 0,03
mg/m ³ n		1,0			1,0
mg/s		1,0	±	1,0	0,0008 ± 0,0012

Upper bound, alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyysalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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

TOIMEKSIANTAJA	Terraframe Oy					KITEITYYS					KITEITYYS				
PROSESSI	KITEITYYS					KITEITYYS					KITEITYYS				
MITTAUSKOHDE	Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät					Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät					Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät				
NÄYTTENOTTOTASO	Poistokanava sisällä, hallissa					Poistokanava sisällä, korkealla hallissa					Vaakakanava sisällä hallissa				
PÄIVÄMÄÄRÄ	17.10.2024	17.10.2024	17.10.2024	17.10.2024	17.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	15.10.2024	16.10.2024	16.10.2024	16.10.2024
KELLOAIKA	9:23-9:53	10:25-10:55	11:25-11:55	12:27-12:57	13:43-14:13	8:11-8:41	9:24-9:54	10:34-11:04	11:43-12:13	13:06-13:36	15:32-15:02	16:43-17:13	11:02-11:32	12:06-12:36	13:07-13:37
JAKSO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
PROSESSITILANNE															
HUOMIOT															
LÄHTÖTIEDOT															
Tutkittava päästö	mg/m ³ n	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mg/m ³ n	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänolla		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Kenttänolla	mm	Ok!	Epätosi	Ok!	Epätosi	Ok!	Epätosi	Ok!	Epätosi	Epätosi	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija		6	6	6	6	6	4	4	4	4	6	6	6	6	6
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00003	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Imunopeus	m/s	22,3	16,9	22,2	17,9	15,2	21,9	24,0	26,5	24,2	5,1	12,7	14,6	16,0	15,7
Isokineettisyys	%	91	70	91	73	62	90	98	109	99	102	87	109	111	109
Isokineettisyysvaatimus	min	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0022	0,0005	0,0021	0,0019	0,0007	0,0034	0,0057	0,0085	0,0041	0,0000	0,0061	0,0011	0,0023	0,0029
Näytemäärä huuhte	g	0,0023	0,0006	0,0020	0,0018	0,0011	0,0028	0,0008	0,0027	0,0037	0,0007	0,0013	0,0012	0,0010	0,0015
Dynaaminen paine	Pa	315	315	315	315	315	470	470	470	470	20	169	169	169	169
Pitot putken korjauskerroin	kg	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä		0,060	0,034	0,055	0,047	0,051	0,010	0,011	0,012	0,011	0,002	0,012	0,014	0,015	0,015
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,831	0,662	0,850	0,676	0,726	0,349	0,398	0,443	0,405	0,087	0,571	0,664	0,728	0,718
Kaasukellon korjauskerroin	°C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila		32	34	34	34	33	14	26	29	29	31	28	28	29	30
Valitseva ilmanpaine	kPa	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,3	98,3
Kanavan paine	kPa	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,538
Lämpötila kanavassa	°C	44	40	42	44	44	28	28	28	28	28	26	25	25	25
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,31	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	9	7	8	9	9	4	4	4	4	4	3	3	3	3
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	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,064	0,045	0,058	0,061	0,062	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,019	0,019	0,019	0,019
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,243	1,255	1,246	1,244	1,243	1,269	1,269	1,269	1,269	1,269	1,273	1,273	1,273	1,273
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,050	1,074	1,060	1,052	1,051	1,116	1,116	1,116	1,117	1,117	1,131	1,135	1,138	1,138
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	24,5	24,2	24,4	24,5	24,5	24,4	24,4	24,4	24,4	5,0	14,5	14,5	14,5	14,5
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	6,9	6,8	6,9	6,9	6,9	12,2	12,2	12,2	12,2	2,5	4,52	4,52	4,51	4,51
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	7,3	7,4	7,3	7,3	7,3	13,7	13,7	13,7	13,7	2,8	5,12	5,13	5,13	5,13
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	10,8	10,8	10,8	10,8	2,2	4,02	4,03	4,03	4,03
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/h	21 063	21 093	21 096	21 049	21 055	38 784	38 786	38 784	38 794	8 003	14 466	14 491	14 510	14 510
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	5,3	5,5	5,4	5,3	5,3	10,4	10,4	10,4	10,4	2,1	3,90	3,91	3,91	3,91
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,953	0,725	0,951	0,766	0,827	0,380	0,415	0,458	0,418	0,089	0,581	0,673	0,735	0,722
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,806	0,620	0,809	0,648	0,699	0,334	0,366	0,403	0,368	0,078	0,516	0,599	0,657	0,645
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,731	0,578	0,741	0,590	0,635	0,321	0,351	0,388	0,354	0,075	0,501	0,582	0,638	0,626
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	6,2	1,9	5,5	6,3	2,8	19,3	18,5	28,9	22,0	9,3	14,8	4,0	5,2	7,0
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n	3,0	0,9	2,8	3,2	1,1	10,6	16,2	21,9	11,6	0,0	12,2	1,9	3,6	4,6
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m ³ n	3,1	1,0	2,7	3,1	1,7	8,7	2,3	7,0	10,4	9,3	2,6	2,1	1,6	2,4
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	0,9	3,0	1,0	1,2	1,7	1,6	2,7	3,5	2,6	1,1	1,7	1,6	1,8	1,3
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	5,6	1,8	5,1	5,7	2,6	18,5	17,8	27,8	21,2	8,9	14,3	3,8	5,0	6,8
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	4,7	1,5	4,3	4,8	2,2	16,3	15,6	24,4	18,6	7,9	12,7	3,4	4,5	6,1
Kaasuvirran päästö	g/s	0,033	0,010	0,030	0,033	0,015	0,200	0,192	0,299	0,228	0,020	0,058	0,015	0,020	0,027
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,010	0,019	0,010	0,010	0,009	0,025	0,043	0,047	0,044	0,022	0,009	0,008	0,008	0,008

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

Poikkeamat:
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.
Alhaisesta päästöraja-arvoosta johtuen kenttänollat eivät kaikilta osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m³ n, kumpi suurempi

TOIMEKSIANTAJA	Terraframe							PAKKAUS						
PROSESSI	PAKKAUS							PAKKAUS						
MITTAUSKOHDE	Nikkelsulfaatin pakkaus							Kobolttsulfaatin pakkaus						
NÄYTTEENOTTOTASO	Poistokanava pesurihuoneen katolla							Poistokanava pesurihuoneen katolla						
PÄIVÄMÄÄRÄ	21.10.2024	21.10.2024	21.10.2024	22.10.2024	22.10.2024	22.10.2024	22.10.2024	30.10.2024	30.10.2024	30.10.2024	30.10.2024	30.10.2024	30.10.2024	30.10.2024
KELLOAIKA	14:34-15:34	15:49-16:49	16:58-17:58	8:55-9:25	10:00-10:30	11:53-12:23		9:42-10:12	10:18-10:48	10:53-11:23	11:27-11:57	12:00-12:30		
JAKSO	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5		
PROSESSITILANNE														
HUOMIOT														
LÄHTÖTIEDOT														
Tutkittava päästö	mg/m ³ n	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästöraja-arvo		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti	mg/m ³ n	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Kenttänäolla	Epätosi		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00011	0,00011	0,00011	0,00011	0,00011	0,00011	0,00011
Imunopeus	m/s	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,2	2,5	2,8	2,5	2,5	2,5	2,5
Isokineettisyys	%	100	102	99	96	95	95	102	116	128	116	113	113	113
Isokineettisyysvaatimus	TRUE		TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Mittausjakson pituus	min	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Näytemäärä suodatin	g	0,0003	0,0003	0,0005	0,0003	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0007	0,0007	0,0007
Näytemäärä huuhte	g	0,0006	0,0005	0,0006	0,0009	0,0004	0,0006	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Dynaaminen paine	Pa	5	5	5	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,009	0,007	0,007	0,007
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,425	0,440	0,429	0,452	0,446	0,446	0,440	0,500	0,546	0,493	0,487	0,487	0,487
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	12	14	15	15	17	16	18	17	14	15	19	19	19
Valitseva ilmanpaine	kPa	98,2	98,2	98,2	97,8	97,8	97,8	96,2	96,2	96,2	96,2	96,2	96,2	96,2
Kanavan paine	kPa	0,032	0,032	0,032	0,021	0,021	0,021	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Lämpötila kanavassa	°C	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
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	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,014	0,013	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,015	0,013	0,013
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,277	1,278	1,279	1,276	1,278	1,278	1,278
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,156	1,157	1,158	1,153	1,153	1,153	1,130	1,131	1,131	1,129	1,131	1,131	1,131
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	2,4	2,4	2,4	2,6	2,6	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,75	0,75	0,75	0,81	0,81	0,81	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,86	0,86	0,86	0,93	0,93	0,93	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	0,68	0,68	0,68	0,73	0,73	0,73	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/h	2 432	2 433	2 434	2 627	2 627	2 627	2 162	2 161	2 161	2 163	2 162	2 162	2 162
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,66	0,66	0,66	0,71	0,71	0,71	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,446	0,457	0,444	0,467	0,459	0,460	0,453	0,515	0,568	0,513	0,499	0,499	0,499
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,404	0,414	0,403	0,422	0,414	0,415	0,401	0,455	0,503	0,454	0,441	0,441	0,441
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,395	0,406	0,394	0,413	0,405	0,407	0,392	0,447	0,494	0,443	0,433	0,433	0,433
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2,3	2,0	2,8	2,9	1,5	1,5	1,0	1,2	1,1	1,2	2,3	2,3	2,3
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n	0,8	0,7	1,3	0,7	0,5	0,0	0,3	0,4	0,4	0,5	1,6	1,6	1,6
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhte	mg/m ³ n	1,5	1,2	1,5	2,2	1,0	1,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	2,2	1,9	2,7	2,8	1,4	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1	2,3	2,3	2,3
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	2,0	1,7	2,5	2,6	1,3	1,3	0,8	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0
Kaasuvirran päästö	g/s	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	g/s	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002

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

Poikkeamat:
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.
Alhaisesta päästöraja-arvoosta johtuen kenttänäollat eivät kaikilta osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m³n, kumpi suurempi

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen

TOIMEKSIANTAJA
PROSESSI
MITTAUSKOHD
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO
PROSESSITILANNE
HUOMIOT

Terrafame

PAINELIUOTUS

Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen

Pystykanava ulkona

11.11.2024 11.11.2024 12.11.2024 12.11.2024 12.11.2024

15:17-15:47 17:13-17:43 18:23-18:50 8:40-9:10 9:46-10:16

1 2 3 4 5 6

suod. kastunut näyte hylätty

PAINELIUOTUS

Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

Pystykanava ulkona

12.11.2024 13.11.2024 13.11.2024 13.11.2024 13.11.2024

16:07-16:37 8:28-8:59 9:28-9:58 10:37-11:07 11:39-12:09

1 2 3 4 5 6

LÄHTÖTIEDOT

Tutkittava päästö
Päästöraja-arvo
Tiiveystesti
Kenttänäolla
Kenttänäolla
Sondin kärjen halkaisija
Sondin kärjen poikkipinta-ala
Imunopeus
Isokineettisyys
Isokineettisyysvaatimus
Mittausjakson pituus
Mittausjakson pituus
Näytelmä suodatin
Näytelmä huuhe
Dynaaminen paine
Pitot putken korjauskerroin
Lauhtunut vesimäärä
Näytekaasumäärä (kuiva)
Kaasukellon korjauskerroin
Kaasukellon lämpötila
Vallitseva ilmanpaine
Kanavan paine
Lämpötila kanavassa
Kanavan poikkipinta-ala
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus

mg/m ³ n	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
12	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12
0,00011	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
12,8	18,2	18,1	20,5	22,0	19,1	19,1	15,6	5,6	6,1	5,7	3,9	2,8
96	137	135	166	181	154	154	287	287	322	299	207	153
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
30	30	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,0031	0,0019	0,0014	0,0018	0,0017	0,0014	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,0013	0,0012	0,0008	0,0007	0,0005	0,0006	0,0006	0,0008	0,0005	0,0003	0,0005	0,0008	0,0004
81	81	81	70	70	70	70	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
1,301	0,841	0,758	0,932	0,938	0,868	0,868	0,524	0,550	0,526	0,313	0,181	0,191
0,287	0,161	0,136	0,200	0,296	0,184	0,184	0,242	0,257	0,221	0,208	0,208	0,161
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	5	3	6	3	3	3	11	10	12	12	13	18
100	100	100	99	99	99	99	99,4	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5
-0,092	-0,092	-0,092	-0,083	-0,083	-0,083	-0,083	-0,014	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020
96	95	95	95	94	95	95	88	86	87	87	87	87
0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
85	87	88	86	80	86	86	74	75	77	68	55	63

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa
Veden ja kuivan kaasun massasuhte
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa
Kaasun tiheys tositilassa
Kaasun nopeus tositilassa
Kaasuvirta tositilassa
Kaasun massavirta tositilassa
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa
Näytekaasun tilavuus tositilassa
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kosteaa)
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)

1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,375	1,322	1,322	1,322	1,322	1,322	1,322
3,382	3,919	4,183	3,516	2,376	3,528	3,528	1,736	1,801	2,014	1,277	0,741	1,026
0,888	0,878	0,874	0,885	0,917	0,885	0,885	0,938	0,935	0,924	0,971	1,037	0,996
0,647	0,640	0,638	0,644	0,669	0,644	0,644	0,697	0,663	0,654	0,687	0,734	0,706
13,3	13,4	12,4	12,2	12,4	12,2	12,2	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
5,11	5,14	5,15	4,76	4,68	4,77	4,77	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
3,31	3,29	3,29	3,07	3,13	3,07	3,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3,72	3,75	3,76	3,47	3,41	3,47	3,47	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
13 407	13 486	13 533	12 475	12 276	12 477	12 477	278	258	259	253	244	249
0,55	0,49	0,46	0,49	0,67	0,49	0,49	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
2,606	1,651	1,473	1,859	1,995	1,731	1,731	1,185	1,291	1,203	0,812	0,581	0,535
1,898	1,203	1,075	1,352	1,455	1,259	1,259	0,880	0,915	0,852	0,575	0,411	0,379
0,280	0,156	0,132	0,193	0,287	0,179	0,179	0,228	0,231	0,198	0,185	0,185	0,141

Kuivan näytekaasun pitoisuus
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatoin
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhe
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±

19,9	16,7	13,0	7,7	11,2	3,5	2,2	1,5	2,7	4,3	2,8
12,2	10,6	9,3	5,9	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7,7	6,1	3,6	1,7	3,4	3,5	2,2	1,5	2,7	4,3	2,8
2,8	3,4	3,1	3,7	3,5	2,6	3,8	2,8	2,6	0,9	3,5

Kostean näytekaasun pitoisuus
Tositilainen pitoisuus

2,6	2,0	1,8	1,5	1,6	0,9	0,5	0,4	0,9	1,9	1,1
1,9	1,5	1,3	1,1	1,2	0,7	0,4	0,2	0,6	1,4	0,7

Kaasuvirran päästö
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±

0,010	0,008	0,006	0,005	0,006	0,00007	0,00004	0,00003	0,00006	0,00013	0,00007
0,005	0,004	0,004	0,003	0,004	0,00010	0,00008	0,00011	0,00009	0,00011	0,00000

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

Poikkeamat:
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät kaikilta osin toteutuneet.
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.
Alhaisesta päästöraja-arvoosta johtuen kenttänäollat eivät kaikilta osin täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m³n, kumpi suurempi

Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen



Terrafame
Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 16.10.2024
Klo 14:23-15:23

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38	4,54	0,65	13,09	8,34	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	4,44	0,25	12,99	7,34	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 1,4	34,5 ± 17,4	4,9 ± 2,5	99,5 ± 50,2	63,4 ± 32,0	1,9 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	33,7 ± 17,0	1,9 ± 0,9	98,7 ± 49,9	55,8 ± 28,2	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	11,4 ± 7,3	137,4 ± 87,8	19,5 ± 12,5	396,4 ± 253,3	252,7 ± 161,5	7,5 ± 4,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	134,3 ± 85,9	7,4 ± 4,7	393,3 ± 251,4	222,4 ± 142,1	1,6 ± 1,0
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 16.10.2024
Klo 15:36-16:36

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38	3,86	0,82	14,66	8,43	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,81	0,62	14,56	7,43	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,8 ± 1,4	29,0 ± 14,6	6,1 ± 3,1	110,1 ± 55,6	63,3 ± 32,0	1,9 ± 0,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	28,6 ± 14,4	4,6 ± 2,3	109,4 ± 55,2	55,8 ± 32,0	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	11,5 ± 7,2	118,6 ± 73,7	25,2 ± 15,6	451,1 ± 280,4	259,4 ± 161,2	7,7 ± 4,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	117,1 ± 72,8	19,0 ± 11,8	448,0 ± 278,5	228,7 ± 161,2	1,7 ± 1,03
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 16.10.2024
Klo 16:52-17:52

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38	3,92	1,86	14,82	9,09	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	3,82	1,56	14,62	8,09	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,8 ± 1,4	28,7 ± 14,5	13,6 ± 6,9	108,8 ± 54,9	66,7 ± 33,7	1,8 ± 0,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	28,0 ± 14,1	11,4 ± 5,8	107,3 ± 54,2	59,4 ± 30,0	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,7 ± 7,0	111,5 ± 73,2	53,0 ± 34,7	422,0 ± 276,9	258,8 ± 169,8	7,1 ± 4,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	108,7 ± 71,3	44,4 ± 29,1	416,3 ± 273,1	230,4 ± 151,1	1,5 ± 1,0
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttisulfaatin kiteytyksen hönkä

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 15.10.2024
Klo 15:54-16:54

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	229,8	0,78	9,20	4,77	0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	229,6	0,28	9,10	3,27	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,0 ± 1,5	1443,5 ± 728,9	4,9 ± 2,5	57,8 ± 29,2	30,0 ± 15,1	1,9 ± 0,9
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1442,6 ± 728,4	1,8 ± 0,9	57,2 ± 28,9	20,6 ± 10,4	0,3 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	11,6 ± 6,4	5621,1 ± 3095,6	19,1 ± 10,5	225,1 ± 124,0	116,8 ± 64,3	7,2 ± 4,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	5617,4 ± 3093,6	6,8 ± 3,8	222,7 ± 122,6	80,1 ± 44,1	1,3 ± 0,7
Upper bound = Alle määrittärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.10.2024
Klo 17:11-18:11

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	205,61	0,83	7,06	4,58	0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	205,46	0,33	6,96	3,08	0,02
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,2 ± 1,6	1384,4 ± 699,1	5,6 ± 2,8	47,6 ± 24,0	30,8 ± 8,9	2,0 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1383,4 ± 698,6	2,2 ± 1,1	46,9 ± 23,7	20,7 ± 8,9	0,2 ± 0,1
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	12,4 ± 6,9	5373,7 ± 2968,9	21,6 ± 11,9	184,6 ± 102,0	119,6 ± 37,9	7,7 ± 4,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	5369,8 ± 2966,8	8,5 ± 4,7	182,0 ± 100,6	80,4 ± 37,9	0,6 ± 0,3
Upper bound = Alle määrittärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 16.10.2024
Klo 10:52-11:52

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,47	282,87	1,55	7,07	5,57	0,29
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	282,82	1,25	6,97	4,07	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,3 ± 1,7	1963,1 ± 991,2	10,8 ± 5,4	49,1 ± 24,8	38,6 ± 19,5	2,0 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1962,7 ± 991,1	8,7 ± 4,4	48,4 ± 24,4	28,2 ± 14,3	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	12,8 ± 7,1	7619,7 ± 4209,9	41,7 ± 23,1	190,5 ± 105,2	150,0 ± 82,9	7,9 ± 4,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	7618,4 ± 4209,1	33,7 ± 18,6	187,8 ± 103,7	109,6 ± 60,5	1,4 ± 0,8
Upper bound = Alle määrittärajien olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittärajien olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin kiteytys

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 14.10.2024
Klo 16:52-17:52

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,49	0,30	1,27	282	3,88	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,10	0,87	282	2,38	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,7 ± 2,9	3,4 ± 1,7	14,7 ± 7,4	3255 ± 1643	44,8 ± 22,6	2,9 ± 1,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,2 ± 0,6	10,1 ± 5,1	3255 ± 1643	27,5 ± 13,9	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	56,2 ± 26,5	33,8 ± 15,9	145,0 ± 68,4	32104 ± 15141	442,0 ± 208,5	28,3 ± 13,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	11,4 ± 5,4	99,4 ± 46,9	32104 ± 15141	271,2 ± 127,9	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.10.2024
Klo 9:00-10:00

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,49	0,32	0,96	703	3,99	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,06	0,46	703	2,49	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,1 ± 3,1	4,0 ± 2,0	11,8 ± 6,0	8676 ± 4381	49,3 ± 24,9	3,1 ± 1,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,8 ± 0,4	5,6 ± 2,8	8676 ± 4381	30,7 ± 24,9	0,7 ± 0,3
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	63,1 ± 28,3	41,5 ± 18,6	122,5 ± 55,0	89976 ± 40362	510,8 ± 229,2	32,2 ± 14,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	8,1 ± 3,6	58,5 ± 26,3	89976 ± 40362	318,9 ± 229,2	7,0 ± 3,2
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 15.10.2024
Klo 10:16-11:16

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,49	0,30	0,92	960	4,59	0,25
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,42	960	3,09	0,05
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	7,1 ± 3,6	4,3 ± 2,2	13,3 ± 6,7	13843 ± 6990	66,2 ± 33,4	3,6 ± 1,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	6,1 ± 3,1	13843 ± 6990	44,6 ± 22,5	0,7 ± 0,4
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	73,9 ± 33,1	44,4 ± 19,9	138,2 ± 61,9	143843 ± 64399	687,8 ± 307,9	37,2 ± 16,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,0 ±	63,3 ± 28,3	143843 ± 64399	463,1 ± 207,3	7,8 ± 3,5
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Nikkelisulfaatin pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 21.10.2024
Klo 13:50-14:50

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,36	0,61	2,28	2,88	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,11	0,11	1,98	1,38	0,07
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,8 ± 0,9	1,5 ± 0,7	2,5 ± 1,2	9,3 ± 4,7	11,7 ± 5,9	0,9 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2	8,1 ± 4,1	5,6 ± 2,8	0,3 ± 0,1
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,3 ± 1,0	1,1 ± 0,8	1,8 ± 1,4	6,8 ± 5,1	8,6 ± 6,5	0,7 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,3 ± 0,2	0,3 ± 0,2	5,9 ± 4,5	4,1 ± 3,1	0,2 ± 0,15
Upper bound = Alle määrittäsrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäsrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäsrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 21.10.2024
Klo 15:02-16:02

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,36	0,72	2,08	3,05	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,17	0,43	2,04	1,12	0,07
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,1 ± 1,1	1,8 ± 0,9	3,5 ± 1,8	10,2 ± 5,2	15,0 ± 4,3	1,1 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,8 ± 0,4	2,1 ± 1,1	10,0 ± 5,1	5,5 ± 4,3	0,3 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,6 ± 1,2	1,3 ± 1,0	2,6 ± 2,0	7,5 ± 5,7	11,0 ± 5,4	0,8 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,6 ± 0,5	1,5 ± 1,2	7,4 ± 5,5	4,0 ± 5,4	0,2 ± 0,18
Upper bound = Alle määrittäsrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäsrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäsrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 21.10.2024
Klo 16:14-17:14

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,43	0,36	0,61	2,33	3,05	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,09	0,12	2,24	0,97	0,07
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,1 ± 1,1	1,8 ± 0,9	3,0 ± 1,5	11,4 ± 5,8	14,9 ± 7,5	1,1 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,4 ± 0,2	0,6 ± 0,3	10,9 ± 5,5	4,8 ± 2,4	0,3 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,6 ± 1,2	1,3 ± 1,0	2,2 ± 1,6	8,4 ± 6,3	11,0 ± 8,2	0,8 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	0,3 ± 0,2	0,4 ± 0,3	8,0 ± 6,0	3,5 ± 2,6	0,2 ± 0,2
Upper bound = Alle määrittäsrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäsrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittäsrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Koboltisulfaatin pakkaus

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 22.10.2024
Klo 9:33-10:35

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,35	0,41	0,58	1,23	2,98	0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,30	0,18	0,63	1,25	0,17
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 1,2	2,9 ± 1,4	4,1 ± 2,1	8,6 ± 4,4	20,9 ± 10,6	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,1 ± 1,0	1,3 ± 0,6	4,4 ± 2,2	8,7 ± 4,4	1,2 ± 0,6
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,4 ± 2,0	1,6 ± 2,3	2,3 ± 3,2	4,8 ± 6,9	11,7 ± 16,7	0,8 ± 1,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,2 ± 1,7	0,7 ± 1,0	2,5 ± 3,5	4,9 ± 7,0	0,7 ± 0,9
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 30.10.2024
Klo 9:45-10:45

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,35	0,48	0,90	1,47	2,61	0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,38	0,60	0,77	0,88	0,06
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,2 ± 1,1	3,1 ± 1,6	5,8 ± 2,9	9,4 ± 4,8	16,7 ± 4,8	1,3 ± 0,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,5 ± 1,2	3,8 ± 1,9	4,9 ± 2,5	5,6 ± 4,8	0,4 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,3 ± 1,8	1,8 ± 2,5	3,3 ± 4,6	5,4 ± 7,5	9,6 ± 7,9	0,7 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,4 ± 2,0	2,2 ± 3,1	2,8 ± 3,9	3,2 ± 7,9	0,2 ± 0,31
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 30.10.2024
Klo 11:00-12:00

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,35	0,43	0,55	1,04	2,68	0,21
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,32	0,15	0,34	0,95	0,07
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,3 ± 1,2	2,8 ± 1,4	3,6 ± 1,8	6,9 ± 3,5	17,7 ± 8,9	1,4 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,1 ± 1,1	1,0 ± 0,5	2,2 ± 1,1	6,2 ± 3,2	0,5 ± 0,2
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,3 ± 1,8	1,6 ± 2,3	2,1 ± 2,9	3,9 ± 5,5	10,1 ± 14,1	0,8 ± 1,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,2 ± 1,7	0,6 ± 0,8	1,3 ± 1,8	3,6 ± 5,0	0,3 ± 0,4
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Paineluotuksen poistohöngät pesurin jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 12.11.2024
Klo 12:35-13:05

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46	0,76	0,47	106	7,76	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,64	0,02	106	6,51	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,6	1,6 ± 0,9	1,0 ± 0,6	230 ± 129	16,8 ± 9,4	0,5 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	1,4 ± 0,8	0,0 ± 0,0	230 ± 129	14,1 ± 7,9	0,0 ±
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,3 ± 4,2	13,7 ± 6,9	8,4 ± 4,2	1916 ± 968	140,0 ± 70,7	4,1 ± 2,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	11,5 ± 5,8	0,3 ± 0,1	1916 ± 968	117,4 ± 59,3	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,4 ± 3,1	5,6 ± 5,2	3,4 ± 3,2	786 ± 723	57,4 ± 52,8	1,7 ± 1,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	4,7 ± 4,3	0,1 ± 0,1	786 ± 723	48,2 ± 44,3	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.11.2024
Klo 13:20-13:50

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,51	1,01	0,81	142	7,81	0,26
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,91	0,12	142	6,81	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,1 ± 0,5	2,2 ± 1,1	1,7 ± 0,8	308 ± 149	16,9 ± 4,7	0,6 ± 0,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2,0 ± 1,0	0,3 ± 0,1	308 ± 149	14,7 ± 4,7	0,0 ±
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,0 ± 4,0	15,7 ± 7,9	12,5 ± 6,3	2215 ± 1119	121,5 ± 35,1	4,0 ± 2,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	14,2 ± 7,1	1,8 ± 0,9	2215 ± 1119	105,9 ± 35,1	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,0 ± 3,0	5,8 ± 5,9	4,7 ± 4,7	823 ± 835	45,1 ± 32,8	1,5 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	5,3 ± 5,3	0,7 ± 0,7	823 ± 835	39,3 ± 32,8	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 12.11.2024
Klo 14:05-14:35

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46	1,3	0,47	166	13,65	0,23
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	1,1	0,02	166	12,40	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kostea)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,5	3 ± 1	1,0 ± 0,5	359 ± 164	29,5 ± 13,4	0,5 ± 0,2
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	2 ± 0	0,0 ± 0,0	359 ± 164	26,8 ± 12,2	0,0 ±
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	6,8 ± 3,4	18 ± 9	6,9 ± 3,5	2432 ± 1228	200,0 ± 101,0	3,4 ± 1,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	17 ± 0	0,3 ± 0,1	2432 ± 1228	181,6 ± 91,7	0,0 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,5 ± 2,6	7 ± 7	2,5 ± 2,6	888 ± 917	73,0 ± 75,4	1,2 ± 1,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±	6 ± 6	0,1 ± 0,1	888 ± 917	66,3 ± 68,5	0,0 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 13.11.2024
Klo 13:51-14:21

Näytämäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,51		0,26		0,58		1,10		13,33		0,26	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,00		0,28		0,80		12,33		0,00	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	8,6 ± 4,3		4,3 ± 2,2		9,6 ± 4,9		18,3 ± 9,2		221,8 ± 112,0		4,3 ± 2,2	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		4,6 ± 2,3		13,3 ± 6,7		205,2 ± 103,6		0,0 ±	
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,2		0,1 ± 0,1		0,2 ± 0,2		0,3 ± 0,4		3,6 ± 5,0		0,1 ± 0,1	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		0,1 ± 0,1		0,2 ± 0,3		3,4 ± 4,7		0,0 ±	
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												

Pvm 13.11.2024
Klo 14:30-15:01

Näytämäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,51		0,26		0,52		0,91		2,87		0,26	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,00		0,02		0,61		0,52		0,00	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	9,5 ± 4,8		4,7 ± 2,4		9,6 ± 4,9		16,8 ± 8,5		53,1 ± 15,3		4,7 ± 2,4	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		0,4 ± 0,2		11,2 ± 5,7		9,6 ± 15,3		0,0 ±	
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,2		0,1 ± 0,1		0,1 ± 0,2		0,3 ± 0,4		0,8 ± 1,2		0,1 ± 0,1	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		0,0 ± 0,0		0,2 ± 0,3		0,1 ± 1,2		0,0 ±	
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												

Pvm 13.11.2024
Klo 15:11-15:41

Näytämäärä (µg/näyte)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,51		0,26		0,60		1,00		2,82		0,26	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00		0,00		0,30		0,90		1,32		0,00	
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	10,7 ± 5,4		5,3 ± 2,7		12,4 ± 6,3		20,9 ± 10,6		58,6 ± 29,6		5,3 ± 2,7	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		6,1 ± 3,1		18,8 ± 9,5		27,4 ± 13,8		0,0 ±	
Päästö (µg/s)	As		Co		Cu		Ni		Zn		U	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,2 ± 0,2		0,1 ± 0,1		0,2 ± 0,3		0,3 ± 0,5		0,9 ± 1,3		0,1 ± 0,1	
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,0 ±		0,0 ±		0,1 ± 0,1		0,3 ± 0,4		0,4 ± 0,6		0,0 ±	
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.												
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.												



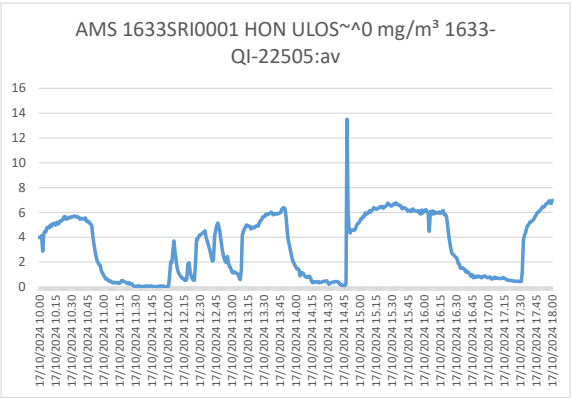
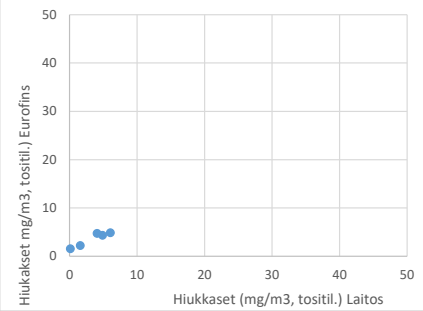
Terrafame Oy

Ammoniumsulfaatin kiteytyksen poistohöngät

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1633-QI-23505:av mg/m ³ , tostitila Laitos	Lämpötila °C Eurofins	Kosteus % Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i					
1	17/10/2024	9:23-9:53	4,7	4,1	44	9	0,1	6,2	5,2
2	17/10/2024	10:25-10:55	1,5	0,1	40	7	0,1	1,9	0,2
3	17/10/2024	11:25-11:55	4,3	4,9	42	8	0,1	5,5	6,2
4	17/10/2024	12:27-12:57	4,8	6,1	44	9	0,1	6,3	7,7
5	17/10/2024	13:43-14:13	2,2	1,6	44	9	0,1	2,8	2,0

Summa			17,6	16,8					
Keskiarvo			3,5	3,4	43	9	0	4,5	4,3
Maksimi			4,8	6,1				6,3	7,7
Minimi			1,5	0,1				1,9	0,2
Max-Min			3,3	5,9				4,4	7,6

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =y _{i,s} -ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	y _{i,s}	ŷ _{i,s}			
1	6,2	5,2	0,92	0,65	0,43
2	1,9	0,2	1,72	1,45	2,12
3	5,5	6,2	-0,64	-0,91	0,82
4	6,3	7,7	-1,46	-1,73	2,98
5	2,8	2,0	0,79	0,52	0,27

KA 4,5 4,3 0,3

Summa 6,6
Näytemäärä 5 => k_v = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)

Keskihajonta (S_D) 1,29 mg/m³n

Epävarmuus (p) 30 % (viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin α₀ arvoa)

σ₀ = p * ELV / 1,96 = 1 mg/m³n (laitoksen mittalaitteen tuotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)

Vaihtelevuustesti: S_D < σ₀k_v => 1,3 ≤ 0,7 FALSE

Johtopäätökset:

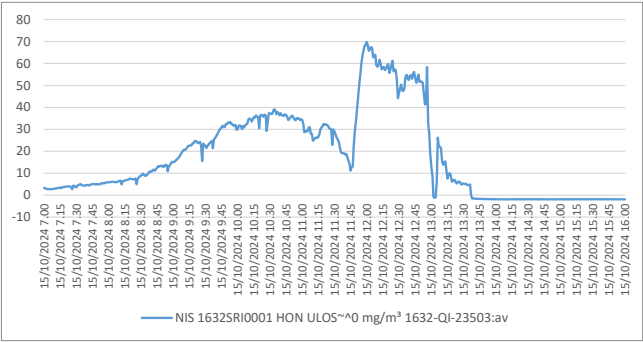
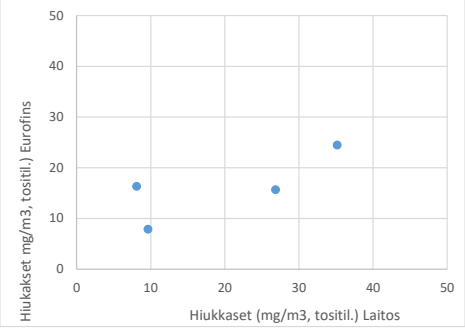
Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. 30 % epävarmuusprosentti on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon



Terrafame Oy
Nikkelisulfaatin kiteytyksen poistohöngät
Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tositol. Eurofins	Hiukkaset 1632-QI- 23503:av mg/m ³ , tositol. Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	15/10/2024	8:11-8:41	16,3	8,1	28	4	2,8	19,3	9,3
2	15/10/2024	9:24-9:54	15,6	26,9	28	4	2,8	18,5	30,7
3	15/10/2024	10:34-11:04	24,4	35,2	28	4	2,8	28,9	40,2
4	15/10/2024	11:43-12:13	18,6	50,3	28	4	2,8	22,0	57,5
5	15/10/2024	13:06-13:36	7,9	9,7	28	4	2,8	9,3	11,0
Summa			82,9	130,1					
Keskiarvo			16,6	26,0	28	4	3	19,6	29,8
Maksimi			24,4	50,3				28,9	57,5
Minimi			7,9	8,1				9,3	9,3
Max-Min			16,6	42,2				19,6	48,3

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =y _{i,s} -ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	y _{i,s}	ŷ _{i,s}			
1	19,3	9,3	10,01	20,17	406,75
2	18,5	30,7	-12,21	-2,05	4,22
3	28,9	40,2	-11,33	-1,17	1,36
4	22,0	57,5	-35,52	-25,35	642,86
5	9,3	11,0	-1,75	8,41	70,69

KA	19,6	29,8	-10,2		
Summa				1125,9	
Näytemäärä			5	=> k _v =	0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määrytyvä kerroin)
Keskihajonta (S _D)			16,78 mg/m ³ n		
Epävarmuus (p)			30 %		(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ ₀ arvoa)
σ ₀ = p * ELV / 1,96 =			1 mg/m ³ n		(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k _v)
Vaihtelevuustesti: S _D < σ ₀ k _v =>			16,8	≤	0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun.

Pitoisuustaso korkea suhteessa päästöraja-arvoon



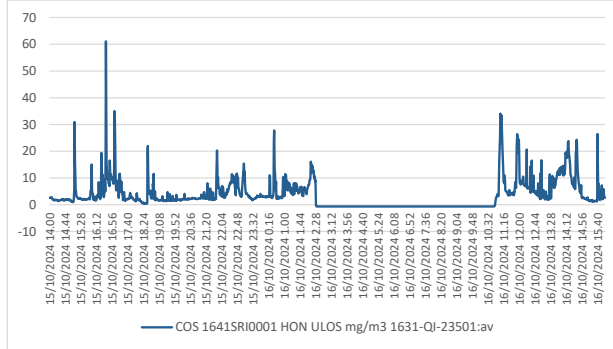
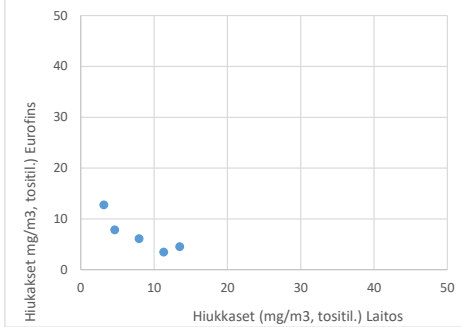
Terraforme Oy

Kobolttisulfaatin kiteytyksen poistohöngät

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tositol. Eurofins	Hiukkaset 1631-QI- 22501:av mg/m ³ , tositol. Laitos	Lämpötila °C Eurofins	Kosteus % Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i					
1	15/10/2024	15:32-16:02	12,7	3,2	26	3	5,4	14,8	3,6
2	15/10/2024	16:43-17:13	3,4	11,3	25	3	5,4	4,0	12,7
3	16/10/2024	11:02-11:32	4,5	13,5	25	3	5,4	5,2	15,1
4	16/10/2024	12:06-12:36	6,1	8,0	25	3	5,4	7,0	8,9
5	16/10/2024	13:07-13:37	7,8	4,6	25	3	5,4	9,0	5,2
Summa			34,5	40,6					
Keskiarvo			6,9	8,1	25	3	5	8,0	9,1
Maksimi			12,7	13,5				14,8	15,1
Minimi			3,4	3,2				4,0	3,6
Max-Min			9,3	10,3				10,8	11,6

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =y _{i,s} -ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	y _{i,s}	ŷ _{i,s}			
1	15	4	11,21	12,32	151,78
2	4	13	-8,72	-7,62	58,04
3	5	15	-9,93	-8,82	77,86
4	7	9	-1,89	-0,78	0,61
5	9	5	3,80	4,90	24,05

KA 8 9 -1,1

Summa 312,3

Näyttemäärä 5 => k_v = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskihajonta (S_D) 8,84 mg/m³n

Epävarmuus (p) 30 %

σ₀ = p * ELV / 1,96 = 0,8 mg/m³n(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)(laitoksen mittalaitteen tuotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)Vaihtelevuustesti: S_D < σ₀k_v => 8,8 ≤ 0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun.

Pitoisuustaso korkea suhteessa päästöraja-arvoon



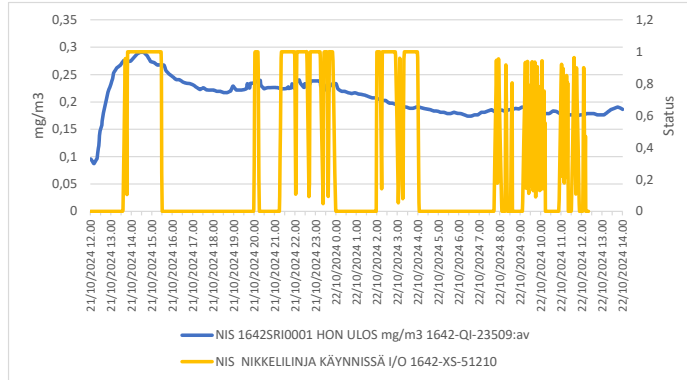
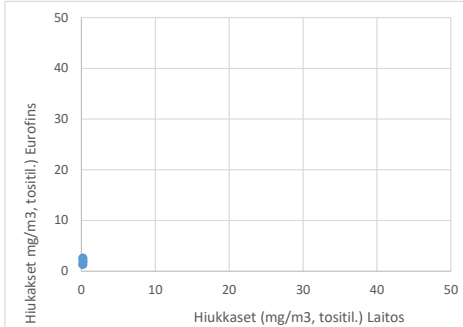
Terraforme Oy

Nikkelisulfaatin pakkaus

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tositiil. Eurofins	Hiukkaset 1642-QI- 22509:av mg/m ³ , tositiil. Laitos	Lämpötila °C Eurofins	Kosteus % Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	21/10/2024	14:34-15:34	2,0	0,2	19	2	0,3	2,3	0,3
2	21/10/2024	15:49-16:49	1,7	0,2	19	2	0,3	2,0	0,2
3	21/10/2024	16:58-17:58	2,5	0,2	19	2	0,3	2,8	0,2
4	22/10/2024	8:55-9:25	2,6	0,2	19	2	0,2	2,9	0,2
5	22/10/2024	8:55-9:25	1,3	0,2	19	2	0,2	1,5	0,2
6	22/10/2024	11:53-12:23	1,3	0,2	19	2	0,2	1,5	0,2

Summa			11,4	1,3					
Keskiarvo			1,9	0,2	19	2	0	2,2	0,2
Maksimi			2,6	0,2				2,9	0,3
Minimi			1,3	0,2				1,5	0,2
Max-Min			1,3	0,0				1,4	0,0

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =Y _{i,s} -Ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	Y _{i,s}	Ŷ _{i,s}			
1	2,3	0,3	2,02	0,10	0,01
2	2,0	0,2	1,72	-0,19	0,04
3	2,8	0,2	2,56	0,64	0,41
4	2,9	0,2	2,68	0,76	0,58
5	1,5	0,2	1,26	-0,66	0,44
6	1,5	0,2	1,26	-0,66	0,43

KA	2,2	0,2	1,9		
Summa				1,9	

Näytemäärä 6 => k_v = 0,9329 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)

Keskihajonta (S_D) 0,62 mg/m³n

Epävarmuus (p) 30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin α₀ arvoa)

α₀ = p * ELV / 1,96 = 1 mg/m³n (laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)

Vaihtelevuustesti: S_D < α₀k_v => 0,6 ≤ 0,7 TRUE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta täyttää ympäristöluvan kriteerin

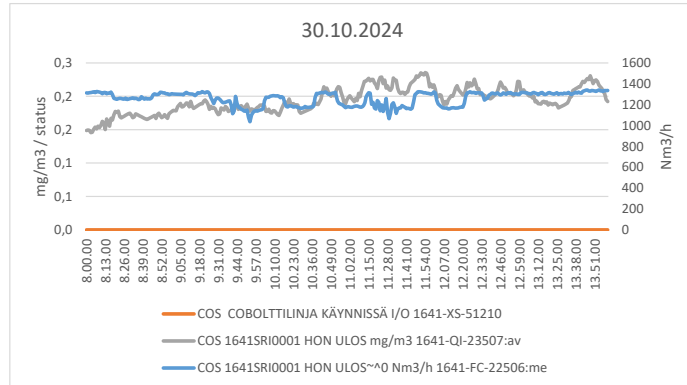
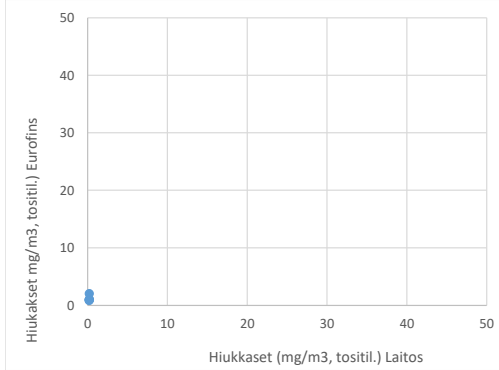
Terrafame Oy

Koboltisulfaatin pakkaus

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

Mittava komponentti:	Hiukkaspitoisuus
Mittausalue:	mg/m ³ tostitil.
Laitoksen mittalaite (AMS):	
Vertailumenetelmä (SRM):	SFS-EN 13284-1
Päästöarvo (ELV):	5 mg/m ³ n % O ₂

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tostitila Eurofins	Hiukkaset 1641-QI-23507:av mg/m ³ , tostitila Laitos	Lämpötila °C	Kosteus %	Paine mbar	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	30/10/2024	9:42-10:12	0,8	0,2	20	2	0,1	1,0	0,2
2	30/10/2024	10:18-10:48	1,0	0,2	20	2	0,1	1,2	0,2
3	30/10/2024	10:53-11:23	1,0	0,2	20	2	0,1	1,1	0,2
4	30/10/2024	11:27-11:57	1,0	0,2	20	2	0,1	1,2	0,3
5	30/10/2024	12:00-12:30	2,0	0,2	20	2	0,1	2,3	0,2
Summa			5,9	1,0					
Keskiarvo			1,2	0,2	20	2	0	1,4	0,2
Maksimi			2,0	0,2				2,3	0,3
Minimi			0,8	0,2				1,0	0,2
Max-Min			1,2	0,0				1,4	0,0

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =y _{i,s} -ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	y _{i,s}	ŷ _{i,s}			
1	1,0	0,2	0,77	-0,36	0,13
2	1,2	0,2	0,95	-0,17	0,03
3	1,1	0,2	0,89	-0,24	0,06
4	1,2	0,3	0,92	-0,21	0,04
5	2,3	0,2	2,10	0,98	0,95

KA

Summa

Näytemäärä 5 => k_v = 0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskihajonta (S_D) 0,55 mg/m³n

Epävarmuus (p) 30 %

σ₀ = p * ELV / 1,96 = 1 mg/m³n(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)Vaihtelevuustesti: S_D < σ₀k_v => 0,6 ≤ 0,7 TRUE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta täyttää ympäristölavan kriteerin

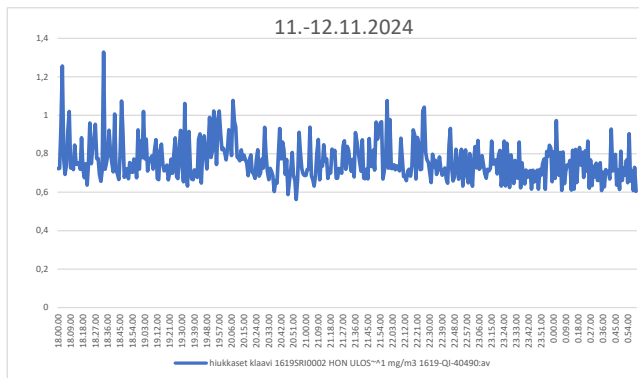
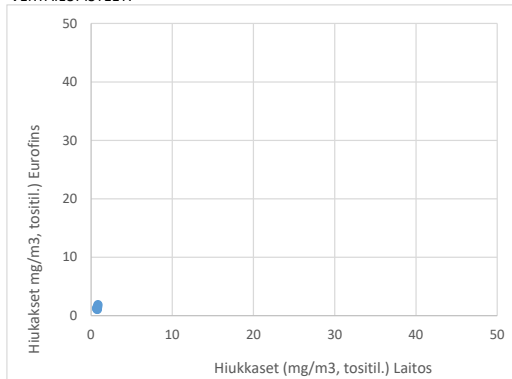
Terraforme Oy

Paineliuotuksen poistohölkä pesurin jälkeen

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tositiil. Eurofins	Hiukkaset 1619-QI- 40490:av mg/m ³ , tositiil. Laitos	Lämpötila °C Eurofins	Kosteus % Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kostea) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kostea) Laitos
N			y _i	x _i					
2	11/11/2024	17:13-17:43	1,9	0,8	95	87	-0,9	2,6	1,2
3	11/11/2024	18:23-18:50	1,5	0,8	95	88	-0,9	2,0	1,1
4	12/11/2024	8:40-9:10	1,3	0,7	95	86	-0,8	1,8	1,0
5	12/11/2024	9:46-10:16	1,1	0,8	94	80	-0,8	1,5	1,0
6	12/11/2024	10:48-11:18	1,2	0,7	95	86	-0,8	1,6	1,0

Summa

7,0

3,8

Keskiarvo

1,4

0,8

95

85

-1

1,9

1,1

Maksimi

1,9

0,8

Minimi

1,1

0,7

1,5

1,0

Max-Min

0,8

0,2

1,1

0,2

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =Y _{i,s} -Ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	y _{i,s}	Ŷ _{i,s}			
2	3	1	1,41	0,55	0,31
3	2	1	0,93	0,08	0,01
4	2	1	0,89	0,03	0,00
5	2	1	0,47	-0,39	0,15
6	2	1	0,58	-0,27	0,07

KA

2

1

0,9

Summa

0,5

Näytemäärä

5

=>

k_y =

0,9161 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)

Keskihajonta (S₀)0,37 mg/m³n

Epävarmuus (p)

30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin σ₀ arvoa)σ₀ = p * ELV / 1,96 =1 mg/m³n(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_y)Vaihtelevuustesti: S₀ < σ₀k_y =>

0,4

≤

0,7

TRUE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta täyttää ympäristölavan kriteerin

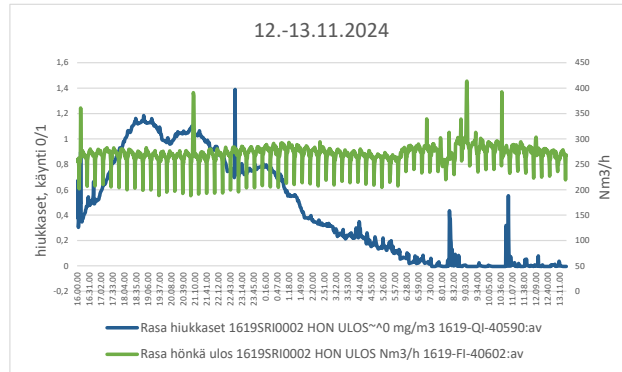
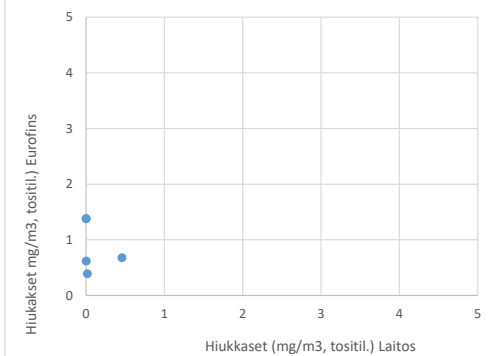
Terraframe Oy

Paineliuotuksen poistohölkä raudanpoiston jälkeen

Jatkuvatoimisen hiukkasmittauksen vertailut

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

VERTAILUPISTEET:



VERTAILUPARIEN ARVOT

Näyte nro	Pvm	Klo	Hiukkaset mg/m ³ , tostitil.) Eurofins	Hiukkaset 1619-FI-40590:av mg/m ³ , tostitil.) Laitos	Lämpötila °C Eurofins	Kosteus % Eurofins	Paine mbar Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n, kuiva) Laitos
N			y _i	x _i	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Laitos
1	12/11/2024	16:07-16:37	0,7	0,5	88	74	-0,1	3,5	2,4
2	13/11/2024	8:28-8:59	0,4	0,0	86	75	-0,2	2,1	0,1
3	13/11/2024	9:28-9:58	0,2	0,0	87	77	-0,2	1,4	0,0
4	13/11/2024	11:39-12:09	0,6	0,0	87	68	-0,2	2,7	0,0
5	13/11/2024	11:39-12:09	1,4	0,0	87	55	-0,2	4,3	0,0
6	13/11/2024	12:55-13:25	1,4	0,0	87	55	-0,2	4,3	0,0

Summa	4,7	0,5							
Keskiarvo	0,8	0,1			87	67	0	3,1	0,4
Maksimi	1,4	0,5						4,3	2,4
Minimi	0,2	0,0						1,4	0,0
Max-Min	1,1	0,5						2,9	2,4

KESKIHAJONTA:

Näyte nro	Hiukkaset (mg/m ³ n) Eurofins	Hiukkaset (mg/m ³ n) Laitos	D _i =Y _{i,s} -Ŷ _{i,s}	D _i -D	(D _i -D) ²
N	Y _{i,s}	Ŷ _{i,s}			
1	4	2	1,11	-1,52	2,31
2	2	0	1,95	-0,69	0,47
3	1	0	1,45	-1,18	1,39
4	3	0	2,68	0,04	0,00
5	4	0	4,30	1,67	2,79
6	4	0	4,31	1,68	2,81

KA 3 0 2,6

Summa 9,8

Näytemäärä 6 => k_v = 0,9329 (vertailuparien lukumäärän perusteella määräytyvä kerroin)Keskihajonta (S_D) 1,40 mg/m³n

Epävarmuus (p) 30 %

(viranomaisvaatimus hiukkasmittaukselle 95 % luottamustasolla, käytetään laskettaessa vaihtelevuustestin α₀ arvoa)α₀ = p * ELV / 1,96 = 1 mg/m³n(laitoksen mittalaitteen luotettavuuden tarkastelussa käytettävä arvo, joka kerrotaan vertailuparien lukumäärästä riippuvalla kertoimella k_v)Vaihtelevuustesti: S_D < α₀k_v => 1,4 ≤ 0,7 FALSE

Johtopäätökset:

Vertailuparien keskihajonta ylittää sallitun. 30 % epävarmuusprosentti

on alhainen ottaen huomioon vertailumenetelmän suorituskyvyn ja päästöraja-arvon

TERRAFAME OY

**AKKUKEMIKAALITEHTAAN POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET**

**UUTTOALUE
19.-21.11.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Suoritetut mittaukset.....	5
3	Mittausmenetelmät	5
4	Mittautulokset	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
Riia Varis

Toimeksianto: Ostotilaus 163681

Raportoinut: Outi Aitto-oja, outi.aitto-oja@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Minna Levä, minna.leva@etn.eurofins.com

Raportti: TERRAFAME OY, AKKUKEMIKAALITEHTAAN ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET, UUTTOALUE 19.-21.11.2024

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

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

Kohde	Hiukkaspitoisuus mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 5 mg/m³(n)</i>	Metallit (As, Ni, Co, Zn, Cu, U) mg/m ³ (n), kuiva <i>raja-arvo 1 mg/m³(n)</i>
Nikkeliuutto	1 / 1 / 1	0,07 / 0,12 / 0,04
Kobolttiuutto	2 / 2 / 3	0,02 / 0,03 / 0,54
Epäpuhtausuutto	4 / 2 / 2	0,03 / 0,02 / 0,04

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

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

Eurofins Nab Labs Oy, 20.12.2024



Outi Aitto-oja
DI, Analytical Service Manager

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittauslaboratorio toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen akkukemikaalitehtaan tarkkailusuunnitelman (päiväty 15.6.2021) mukaiset hiukkas- ja metallimittaukset 19.-21.11.2024. TVOC-mittauksia ei tehty, koska laitoksen jatkuvatoimiset mittalaitteet olivat epäkunnossa eikä näin ollen vertailuja voitu tehdä. Uuttoalueen TVOC-mittaukset epäonnistuivat ankarien sääolosuhteiden vuoksi, eikä mittauksista saatu valideja tuloksia.

Mittauksissa toimivat yhteyshenkilöinä tilaajan puolelta Riia Varis ja mittausten aikana Samuli Kontinen.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Christian Veronese ja Mirko Salo. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Outi Aitto-oja.

2 Suoritetut mittaukset

Epäpuhtausuuton, kobolttiuuton ja nikkeliuuton poistokaasuista mitattiin jaksottaisesti raskasmetalli- ja hiukkaspitoisuudet. Analysoidut raskasmetallit ovat As, Ni, Co, Zn, Cu ja U. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta.

Mittaukset tehtiin normaalissa tuotantotilanteessa, tuotantotilanne varmistettiin mittausten aikana valvomosta.

Nikkeliuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Kobolttiuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

Epäpuhtausuuton poistohöngät pesurin jälkeen

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

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

3 Mittausmenetelmät

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

Taulukko 2. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset *	Out-stack Gravimetrinen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi (Ø 50 mm) Alku-uunitus: 160 °C Loppu-uunitus: 160 °C Näytteenotto 160 °C lämpötilassa	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitouksien määrittäminen" Kenttänotat ok Tiiveystestit ok Mittapisteet ok	Laskenta liite 2
Kosteus*		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus*/tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset alle akkr. pätevyysalueen	pitot-putkimitaus	SFS-EN ISO 16911-1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (As*, Ni*, Co*, Zn, Cu*, U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määritysraja riippuu tarvittavista laimennoksista	Suodatin 3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004: "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardeista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan. Isokineettisyysvaatimus 95-115 % Nikkeliuutto: 29-28 % Kobolttiutto: 52-63 % Epäp.uutto: 52-28 % Alhaisista virtausnopeuksista ja hiukkaspitouksista johtuen isokineettisyydellä ei ole merkittävää vaikutusta tuloksiin.	Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyysitodistuksen AR-24-RZ-051905-02 saa pyydettäessä Raskasmetallit: määritysrajojen summa <10 % ELV, ok Laskenta liite 3

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

4 Mittaustulokset

4.1 Päästömittaukset

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

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

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

Mitattuja pitoisuuksia verrattiin päästöraja-arvoihin. Raskasmetallien osalta vertailu raja-arvoon tehtiin lower bound-arvoilla. Mitatut hiukkas- ja raskasmetallipitoisuudet olivat alle luparaja-arvojen.



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	21.11.2024	19.11.2024	19.11.2024
KLO	8:52-12:30	10:23-13:56	15:08-17:12
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 0,12	0,06	0,13
Poistokaasun lämpötila	°C 33	22	27
Poistokaasun kosteus	% 2	3	4
	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyssalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyssalueen	Kaasun virtaus alle akkreditoinnin pätevyyssalueen
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET *	mg/m ³ n 1 ± 2	2 ± 2	2 ± 2
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n 1 / 1 / 1	2 / 2 / 3	4 / 2 / 2
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 5	5	5
Hiukkaspäästö	g/s 0,0001	0,0001	0,0003

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyssalueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu liitteessä 2

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



TERRAFAME OY
AKKUKEMIKAALITEHDAS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET



KOHDE	Nikkeliuuton poistohöngät	Kobolttiuuton poistohöngät	Epäpuhtausuuton poistohöngät
PVM	21.11.2024	19.11.2024	19.-20.11.2024
KLO	9:08-12:38	9:56-13:38	14:09-15:09 & 15:23-17:35
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ /s 0,11	0,06	0,13
Poistokaasun lämpötila	°C 33	22	27
Poistokaasun kosteus	% 2	3	4

RASKAMETALLIT (As*, Co*, Cu*, Ni*, Zn, U), (laskenta liite 3)**Upper bound****1. Mittaus**

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

mg/m³n 0,08 ± 0,04 0,03 ± 0,02 0,05 ± 0,02*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,0 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,009 ± 0,005 0,002 ± 0,002 0,006 ± 0,002

2. Mittaus

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

mg/m³n 0,13 ± 0,04 0,04 ± 0,02 0,04 ± 0,02*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,0 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,014 ± 0,005 0,002 ± 0,002 0,005 ± 0,003

3. Mittaus

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

mg/m³n 0,05 ± 0,03 0,55 ± 0,28 0,05 ± 0,03*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,0 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,005 ± 0,003 0,029 ± 0,025 0,007 ± 0,003

Lower bound**1. Mittaus**

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

mg/m³n 0,07 ± 0,03 0,02 ± 0,01 0,03 ± 0,01*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,000 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,007 ± 0,004 0,001 ± 0,001 0,003 ± 0,002

2. Mittaus

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

mg/m³n 0,12 ± 0,04 0,03 ± 0,01 0,02 ± 0,01*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,0 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,013 ± 0,005 0,002 ± 0,001 0,003 ± 0,002

3. Mittaus

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

mg/m³n 0,04 ± 0,02 0,54 ± 0,27 0,04 ± 0,02*Päästöraja-arvo*mg/m³n 1,0 1,0 1,0

Summa (As, Co, Cu, Ni, Zn, U) päästö

mg/s 0,004 ± 0,002 0,029 ± 0,025 0,005 ± 0,002

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

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

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden alueen alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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

TOIMEKSIANTAJA	Terraframe Oy									
PROSESSI	UUTTO									
MITTAUSKOHDTE	Nikkeliuuton poistohöngät									
NÄYTEENOTTOTASO	Pesurihalli uuttohallin vieressä									
PÄIVÄMÄÄRÄ	21.11.2024	21.11.2024	21.11.2024	19.11.2024	19.11.2024	19.11.2024	19.11.2024	19.11.2024	19.11.2024	19.11.2024
KELLOAIKA	8:52-9:52	10:05-11:05	11:30-12:30	10:23-11:23	11:41-12:41	12:56-13:56	15:08-15:38	15:52-16:22	16:42-17:12	
JAKSO	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
PROSESSITILANNE										
HUOMIOT										
LÄHTÖTIEDOT										
Tutkittava päästö		Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset	Hiukkaset
Päästörajaja-arvo	mg/m ³ n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Kenttänäolla	mg/m ³ n	1,0	0,9	1,0	1,9	2,0	1,4	1,6	1,6	1,6
Kenttänäolla		Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi	Epätosi
Sondin kärjen halkaisija	mm	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00007	0,00007	0,00007	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Imunopeus	m/s	3,2	3,3	3,2	1,8	1,8	1,7	3,9	3,6	3,6
Isokineettisyys	%	78	81	77	95	93	90	84	76	77
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	60	60	60	60	60	60	30	30	30
Mittausjakson pituus	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
Näytämäärä suodatin	g	0,0010	0,0006	0,0006	0,0010	0,0007	0,0011	0,0010	0,0005	0,0005
Näytämäärä huuhide	g	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0007	0,0003	0,0002
Dynaaminen paine	Pa	13	13	13	3	3	3	17	17	17
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,015	0,015	0,015
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,821	0,840	0,806	0,513	0,509	0,490	0,536	0,487	0,493
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20	19	20	13	16	16	16	17	17
Vallitseva ilmanpaine	kPa	95,9	95,9	95,9	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Kanavan paine	kPa	-0,012	-0,012	0,017	-0,002	-0,002	-0,002	-0,001	-0,001	-0,001
Lämpötila kanavassa	°C	32	33	33	23	22	21	28	27	27
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	2	2	2	3	3	3	4	4	4
TULOKSET										
Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhte		0,011	0,010	0,011	0,017	0,018	0,018	0,024	0,027	0,026
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,279	1,279	1,279	1,275	1,275	1,274	1,269	1,268	1,268
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,083	1,079	1,080	1,127	1,129	1,132	1,102	1,104	1,106
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	4,1	4,1	4,1	1,9	1,9	1,9	4,7	4,7	4,7
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,14	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,16	0,16	0,16
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,15	0,15	0,15	0,08	0,08	0,08	0,18	0,18	0,18
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	0,12	0,12	0,12	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,14
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/h									
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,12	0,12	0,12	0,06	0,06	0,06	0,14	0,13	0,13
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,823	0,849	0,810	0,521	0,511	0,490	0,555	0,503	0,508
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,736	0,756	0,723	0,481	0,473	0,455	0,503	0,458	0,463
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,724	0,744	0,710	0,469	0,461	0,442	0,485	0,439	0,444
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	1,4	1,1	1,0	2,3	2,0	2,9	3,5	1,8	1,6
Kuivan näytekaasun pitoisuus - suodatin	mg/m ³ n	1,4	0,8	0,8	2,1	1,5	2,5	2,1	1,1	1,1
Kuivan näytekaasun pitoisuus - huuhide	mg/m ³ n	0,0	0,3	0,1	0,2	0,4	0,5	1,4	0,7	0,5
Mittausepävarmuus, NTP kuiva ±	mg/m ³ n	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	1,4	1,1	1,0	2,3	1,9	2,9	3,4	1,7	1,5
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	1,2	0,9	0,9	2,1	1,8	2,7	3,1	1,6	1,4
Kaasuvirran päästö	g/s	0,00016	0,00013	0,00012	0,00014	0,00011	0,00017	0,00047	0,00025	0,00021
Mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla, kattavuuskertoimella k=2										
Laskennassa ei oteta huomioon										
mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.										
Poikkeamat:										
Näytteenottojen isokineettisyydet eivät toteutuneet.										
Yli-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta alentava.										
Ali-isokineettinen näytteenotto, mahdollinen vaikutus pitoisuutta korottava.										
Alhaisesta päästörajaja-arvoosta johtuen kenttänäollat eivät täytä kriteeriä < 10% ELV tai 0,5 mg/m ³ n, kumpi suurempi										
	Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen									
	Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen									
	Virtausnopeus alle akkr.pätevyysalueen									



Terrafame
Nikkeliuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 21.11.2024
Klo 9:08-10:08

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,35	1,05	1,68	12,10	0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,15	0,85	0,98	11,10	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,89 ± 0,96	1,81 ± 0,92	5,36 ± 2,70	8,60 ± 4,34	61,96 ± 31,29	0,95 ± 0,48
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,79 ± 0,40	4,33 ± 2,19	5,02 ± 2,53	56,84 ± 28,70	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,21 ± 0,11	0,20 ± 0,10	0,59 ± 0,31	0,95 ± 0,50	6,81 ± 3,58	0,10 ± 0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,09 ± 0,05	0,48 ± 0,25	0,55 ± 0,29	6,24 ± 3,29	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 21.11.2024
Klo 10:20-11:20

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38	0,24	0,88	3,68	18,92	0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,68	3,48	17,92	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,01 ± 1,01	1,27 ± 0,64	4,63 ± 2,34	19,37 ± 9,78	99,71 ± 28,79	1,00 ± 0,51
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,57 ± 1,81	18,31 ± 9,25	94,44 ± 28,70	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22 ± 0,12	0,14 ± 0,07	0,51 ± 0,27	2,12 ± 1,12	10,94 ± 3,62	0,11 ± 0,06
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,39 ± 0,21	2,01 ± 1,06	10,36 ± 3,29	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 21.11.2024
Klo 11:32-12:32

Näytemäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,24	0,83	1,29	6,26	0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,06	0,63	0,59	5,26	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,02 ± 1,02	1,31 ± 0,66	4,48 ± 2,26	6,98 ± 3,53	33,87 ± 17,10	1,01 ± 0,51
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,30 ± 1,72	3,40 ± 1,72	3,20 ± 1,61	28,46 ± 14,37	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,22 ± 0,12	0,14 ± 0,08	0,49 ± 0,26	0,77 ± 0,40	3,72 ± 1,96	0,11 ± 0,06
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,03 ± 0,02	0,37 ± 0,20	0,35 ± 0,18	3,12 ± 1,64	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Kobolttiuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 19.11.2024
Klo 9:56-10:56

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,29	0,75	0,92	3,25	0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,10	0,55	0,22	2,25	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,24 ± 1,13	1,75 ± 0,88	4,56 ± 2,30	5,56 ± 2,81	19,65 ± 9,92	1,12 ± 0,57
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,63 ± 0,32	3,35 ± 1,69	1,33 ± 0,67	13,61 ± 6,87	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,12 ± 0,10	0,09 ± 0,08	0,24 ± 0,21	0,30 ± 0,26	1,04 ± 0,90	0,06 ± 0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,03 ± 0,03	0,18 ± 0,15	0,07 ± 0,06	0,72 ± 0,62	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 19.11.2024
Klo 11:15-12:15

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,36	0,24	0,82	1,38	5,82	0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,04	0,62	0,68	4,82	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,78 ± 0,90	1,18 ± 0,59	4,11 ± 2,08	6,90 ± 3,48	29,01 ± 8,38	0,89 ± 0,45
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,18 ± 0,09	3,12 ± 1,57	3,41 ± 1,72	24,03 ± 8,38	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,10 ± 0,08	0,06 ± 0,05	0,22 ± 0,19	0,37 ± 0,32	1,57 ± 1,18	0,05 ± 0,04
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,01 ± 0,01	0,17 ± 0,14	0,18 ± 0,16	1,30 ± 1,18	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 19.11.2024
Klo 12:38-13:38

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,27	0,79	1,36	89,74	0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,07	0,59	0,66	89,24	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,17 ± 1,10	1,57 ± 0,79	4,70 ± 2,37	8,06 ± 4,07	530,4 ± 267,8	1,08 ± 0,55
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,39 ± 0,20	3,52 ± 1,78	3,92 ± 1,98	527,4 ± 266,3	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,12 ± 0,10	0,08 ± 0,07	0,25 ± 0,22	0,43 ± 0,37	28,55 ± 24,33	0,06 ± 0,05
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,02 ± 0,02	0,19 ± 0,16	0,21 ± 0,18	28,39 ± 24,20	0,00 ±
Upper bound = Alle määritysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määritysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määritysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						



Terrafame
Epäpuhtausuuton poistohöngät

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 19.11.2024
Klo 14:09-15:09

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,40	0,35	0,97	1,18	5,03	0,20
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,77	0,48	3,17	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,34 ± 1,18	2,05 ± 1,03	5,66 ± 2,86	6,89 ± 3,48	29,46 ± 8,51	1,17 ± 0,59
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,48 ± 2,26	2,78 ± 1,41	18,56 ± 8,51	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,29 ± 0,15	0,26 ± 0,13	0,71 ± 0,37	0,87 ± 0,45	3,72 ± 1,17	0,15 ± 0,08
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,57 ± 0,29	0,35 ± 0,18	2,34 ± 1,17	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 20.11.2024
Klo 15:23-16:23

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,37	0,23	0,79	0,92	4,26	0,18
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,59	0,22	3,26	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,18 ± 1,10	1,39 ± 0,70	4,68 ± 2,36	5,47 ± 2,76	25,30 ± 12,77	1,09 ± 0,55
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	3,49 ± 1,76	1,31 ± 0,66	19,36 ± 9,77	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,28 ± 0,14	0,18 ± 0,09	0,59 ± 0,31	0,69 ± 0,36	3,19 ± 1,65	0,14 ± 0,07
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,44 ± 0,23	0,17 ± 0,09	2,44 ± 1,26	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

Pvm 20.11.2024
Klo 16:35-17:35

Näytämäärä (µg/näyte)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,38	0,24	0,77	0,94	5,73	0,19
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00	0,00	0,67	0,24	4,73	0,00
Pitoisuus (µg/m3n, kuiva)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,46 ± 1,24	1,56 ± 0,79	5,04 ± 2,54	6,13 ± 3,10	37,29 ± 18,83	1,23 ± 0,62
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	4,39 ± 2,22	1,57 ± 0,80	30,78 ± 15,54	0,00 ±
Päästö (µg/s)	As	Co	Cu	Ni	Zn	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,31 ± 0,16	0,20 ± 0,10	0,64 ± 0,33	0,77 ± 0,40	4,71 ± 2,43	0,16 ± 0,08
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,00 ±	0,00 ±	0,55 ± 0,29	0,20 ± 0,10	3,89 ± 2,01	0,00 ±
Upper bound = Alle määrittysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittysrajapitoisuutena.						
Lower bound = Alle määrittysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon summapitoisuudessa.						

TERRAFAME OY

**URAANIN TALTEENOTTOLAITOKSEN
POISTOKAASUJEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 6.-7.11.2024**

JAKELU
Riia Varis, Terrafame Oy
Eurofins Nab Labs Oy

Toimipaikat

Jyväskylä

Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

Kemi

Rivinkarintie 69, ovi 202, 94800 Kemi

Kokkola

Kemirantie 1, 67900 Kokkola

Kärsämäki

Paanutie 6, 86710 Kärsämäki

Oulu

Nuottasaarentie 17, 90400 Oulu

Pori

Titaanitie 1, 28840 Pori

Rauma

Tikkalantie 2, 26100 Rauma

Sisällysluettelo

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

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

Yhteenveto

Tilaaaja: Terrafame Oy
Riia Varis

Toimeksianto: Tilausnumero 163681

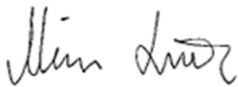
Raportoinut: Minna Levä, minna.leva@etn.eurofins.com

Tarkastanut: Outi Aitto-oja, outi.aitto-oja@etn.eurofins.com

Raportti: TERRAFAME OY, URAANIN TALTEENOTTOLAITOKSEN
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET 6.-7.11.2024

Tulokset: LIITE 1 MITTAUSTULOSTEN KOONTITÄULUKOT
LIITE 2 HIUKKASMITTAUSTEN JA RASKASMETALLIEN LASKENNAT
LIITE 3 TVOC-ANALYYSIN TUTKIMUSTODISTUS

Eurofins Nab Labs Oy, 20.12.2024



Minna Levä
FM, Kenttäesihenkilö

1 Yleistä

Eurofins Nab Labs Oy:n päästömittausrakennus toteutti Terrafame Oy:n toimeksiannosta Terrafamen uraanin talteenottolaitoksen poistokaasujen ilmanpäästömittaukset 6.-7.11.2024.

Mittauksissa toimivat yhteyshenkilöinä tilaajan puolelta Riia Varis ja uraanilaitoksen käyttökylönkunta.

Eurofins Nab Labs Oy:stä mittauksista vastasivat Jarkko Liuska ja Minna Levä. Tulosten laskennasta ja raportoinnista vastasi Minna Levä.

2 Suoritetut mittaukset

Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihillisuodattimen jälkeen

Uuttovaiheen poistohöngistä aktiivihillisuodattimen jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja TVOC-pitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 310 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen

Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngistä pesurin jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 390 mm). Mittauspaikka ei täytä päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamia suosituksia.

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngistä suodattimen jälkeen mitattiin jaksottaisesti uraani-, rikkivety- ja hiukkaspitoisuus. Mittausten yhteydessä määritettiin kaasun kosteus, lämpötila ja tilavuusvirta. Mittaukset tehtiin poistokanavasta (Ø 270 mm). Mittauspaikka täyttää päästömittaustandardien mittauspaikoille asettamat suositukset. Mittauksen aikana tuotannossa ei ollut saatavilla uutta kuivattavaa tuotetta, joten kuivauksessa oli jo aiemmin kuivattua tuotetta.

Kohteiden ilmapäästömittauksien tulokset on esitetty koontitaulukoissa liitteessä 1. Hiukkasmittausten ja raskasmetallien mittausjaksokohtaiset laskennat on esitetty liitteessä 2. Liitteessä 3 on esitetty TVOC-mittauksen analyysitodistus.

3 Mittausmenetelmät

Mittauksissa, tulosten laskennassa ja raportoinnissa käytettiin taulukossa 1 mainittuja laitteistoja, menetelmiä ja standardeja.

Taulukko 1. Jaksottaiset menetelmät

Komp.	Laite / Menetelmä	Pätevyysalue	Keräin	Standardi	Analyysi
Hiukkaset	Gravimetrisen	1 - 500 mg/m ³ n	Kvartsi Munktell MK 360 (Ø 37 mm)	SFS-EN 13284-1:2017 "Pienten hiukkaspitoisuuksien määrittäminen" Tiiveystestit ok	Laskenta liite 2

Kosteus		1-100%	lauhdutus / laskennallinen	SFS-EN 14790:2017 "Determination of the water vapour in ducts"	
Virtausnopeus/ tilavuusvirta		5 -40 m/s Virtaukset osittain alle akkr. pätevyysalueen	pitot- putkimittaus	SFS-EN ISO 16911- 1:2013 perustuva sis.ohje MO-ILMA-6021	
Raskasmetallit (U)	Liuosabsorptio	0,005-0,5 mg/m ³ n Määrittämisraja riippuu tarvittavista laimennoksista	Suodatin 3,3 % HNO ₃ / 1,5 % H ₂ O ₂	SFS-EN 14385:2004 "Raskasmetallien määrittäminen". Kenttänäolla <10 % ELV, ok Standardista poiketen näytteenotto suoritettiin näytteenottoteknisistä syistä yhdestä referenssipisteestä verkkomittauksen sijaan.	Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyysitodistukset AR-24-RZ-051906-01 saa pyydettyäessä Raskasmetallit: määrittämisrajojen summa <10 % ELV, ok Laskenta liite 2
TVOC			tenax-putki		Eurofins Environment Testing Finland Oy (T039) Analyysitodistukset AR-24-RZ-050729-01 Analyysitodistus liite 3
H ₂ S	Liuosabsorptio	Analyysin määrittämisraja on 0,2 mg/näyte, pitoisuuden määrittämisraja riippuu kerätyistä näytekaasumäärästä.	Kadmiumase- taattiliuos	sis.menetelmä MO- ILMA-6017	Eurofins Nab Labs Oy Oulun laboratorio Analyysitulokset voidaan toimittaa pyydettyäessä

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

4 Mittaustulokset

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

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

Uraanipitoisuudet on ilmoitettu liitteen 1 koontitaulukossa päästöraja-arvoihin verrattavina pitoisuuksina mg/m^3 ja päästöinä mg/s . Uraanin jaksokohtaiset pitoisuudet on esitetty liitteessä 2. Liitteessä 2 esitetyt tulokset ovat yksiköissä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja päästöt $\mu\text{g}/\text{s}$. Koontitaulukossa ja laskennassa on esitetty kaksi eri summapitoisuutta, Upper bound ja Lower bound. Upper bound: alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu laskennassa huomioon määrittäysrajapitoisuutena ja Lower bound: alle määrittäysrajan olevia pitoisuuksia ei ole otettu huomioon laskennassa.

Hiukkaspitoisuudet määritettiin raskasmetallimittauksen yhteydessä punnitsemalla mittauksessa käytetty suodatin ennen ja jälkeen mittauksen.

TVOC- pitoisuus määritettiin tenax-putkiin kerätyistä näytteistä. Näytteitä otettiin kaksi eri mittaista näytejaksoa pitoisuustason määrittämiseksi. Ensimmäinen näyte otettiin 7.11.2024 klo 15:26-15:56 (30 min) ja toinen näyte otettiin 7.11.2024 klo 16:02-16:12 (10min).

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngistä suodattimen jälkeen otettiin vain yksi rikkivetynäyte. Toista näytettä otettaessa näytteenottoon käytetty linja osui kanavassa olleeseen kondenssiveteen. Kondenssivesi sotki näytteenottojärjestelmän eikä enempää näytteitä voitu ottaa.



TERRAFAME OY

URAAININ TALTEENOTTOLOAITOS

ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiilisuodattimen jälkeen	Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen	Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen
PVM	07.11.2024	06.11.2024	07.11.2024
KLO	12:16-16:16	12:48-16:16	10:40-15:06
Poistokaasun tilavuusvirta (NTP, kuiva)	m ³ n/s 0,4	0,6	0,04
Poistokaasun lämpötila	°C 28	24	20
Poistokaasun kosteus	% 1	2	1
Poistokaasujen pitoisuudet keskimäärin (kuiva kaasu)			
HIUKKASET	mg/m ³ n -	< 1	< 1
Näytejaksojen pitoisuudet	mg/m ³ n < 1 / < 1 / < 1	< 1 / < 1 / < 1	< 1 / < 1 / < 1
Päästöraja-arvo	mg/m ³ n 10	10	5
Hiukkaspäästö	g/s < 0,001	< 0,001	< 0,00004
TVOC (analyysitulokset liite 3)	mgC/m ³ n 0,52 ± 0,24		
Päästöraja-arvo	mgC/m ³ n 100		
TVOC päästö	gC/s 0,0002		
H₂S (laskenta liite 2)	mgH ₂ S/m ³ n < 1	< 1	< 1
(näytejaksot)	mgH ₂ S/m ³ n (< 1 / < 2 / < 1)	(< 1 / < 1 / < 1)	(< 1)
Päästöraja-arvo	mgH ₂ S/m ³ n 30	30	30

keskiarvon laskennassa on käytetty
määritysrajapitoisuutta



TERRAFAME OY
URAAININ TALTEENOTTOLAITOS
ILMAPÄÄSTÖMITTAUKSET

KOHDE	Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihiiisuodattimen jälkeen	Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen	Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen
PVM	07.11.2024	06.11.2024	07.11.2024
KLO	12:16-16:16	12:48-16:16	10:40-15:06

RASKASMETALLIT (Uraani), (laskenta liite 2)

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

1. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,003 ± 0,001	0,02 ± 0,01	0,002 ± 0,001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,001 ± 0,001	0,01 ± 0,01	0,0001 ± 0,001

2. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,003 ± 0,001	0,03 ± 0,01	0,002 ± 0,001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,001 ± 0,001	0,02 ± 0,01	0,0001 ± 0,001

3. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,003 ± 0,002	0,03 ± 0,01	0,003 ± 0,001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,001 ± 0,001	0,02 ± 0,01	0,0001 ± 0,001

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

1. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,00003 ± 0,00002	0,02 ± 0,01	0,0001 ± 0,0001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,00001 ± 0,00001	0,01 ± 0,01	0,000003 ± 0,00003

2. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,00003 ± 0,00002	0,02 ± 0,01	0,0002 ± 0,0001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,00001 ± 0,00001	0,01 ± 0,01	0,00001 ± 0,00007

3. Mittaus

Uraani	mg/m ³ n	0,0006 ± 0,0003	0,03 ± 0,01	0,0001 ± 0,0001
Päästöarvo	mg/m ³ n	0,2	0,2	0,2
Uraani päästö	mg/s	0,0002 ± 0,0001	0,02 ± 0,01	0,00001 ± 0,00004

*) Akkreditoitu mittausmenetelmä (T111).

Akkreditointi ei koske pätevyyden alittavia/ylittäviä tuloksia.

Tulokset pätevät vain mittausjaksojen ajalle.

Mittausepävarmuus on ilmoitettu kattavuuskertoimella k=2.

Mittausepävarmuuslaskennassa ei oteta huomioon

mittauksen edustavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

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



Terrafame
Uuttovaiheen poistohöngät aktiivihilisuodattimen jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 7.11.2024
Klo 12:16-13:16

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,42
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,005
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,8 ± 1,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,03 ± 0,02
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,01 ± 0,0

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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

Pvm 7.11.2024
Klo 13:54-14:54

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,42
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,005
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,7 ± 1,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,03 ± 0,02
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,0 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,01 ± 0,01

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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

Pvm 7.11.2024
Klo 15:16-16:16

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,46
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,095
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	3,0 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,61 ± 0,31
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,1 ± 0,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,22 ± 0,11

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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



Terrafame

Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät pesurin jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 6.11.2024
Klo 12:48-13:48

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,34
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	4,04
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	24,5 ± 12,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	22,8 ± 11,5
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	14,2 ± 7,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	13,2 ± 7,0

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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

Pvm 6.11.2024
Klo 14:07-15:07

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	4,44
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	4,14
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	26,6 ± 13,4
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	24,8 ± 12,5
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	15,7 ± 8,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	14,7 ± 7,6

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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

Pvm 6.11.2024
Klo 15:16-16:16

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	5,34
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	5,04
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	28,3 ± 14,3
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	26,7 ± 13,5
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	16,9 ± 8,6
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	16,0 ± 8,2

Upper bound = Alle määrittäysrajan olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittäysrajapitoisuutena.

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



Terrafame

Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen

RASKASMETALLIEN PÄÄSTÖMITTAUKSET

Pvm 7.11.2024
Klo 10:40-12:20

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Kaasufaasi 1.pullo	0,2
Kaasufaasi 2.pullo	0,1
Suodatin	0,05
Sondihuuhte	0,07
Sondihuuhte (letku)	0,0176
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,44
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,02
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	1,9 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,1 ± 0,1
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,7
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,003 ± 0,027

Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

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

Pvm 7.11.2024
Klo 12:30-13:48

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,39
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,04
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,2 ± 1,1
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,2 ± 0,1
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 0,8
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,009 ± 0,072

Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

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

Pvm 7.11.2024
Klo 14:00-15:06

Näytemäärä (µg/näyte)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,44
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,02
Pitoisuus (µg/m ³ n, kuiva)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	2,9 ± 1,5
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,1 ± 0,1
Päästö (µg/s)	U
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa upper bound	0,1 ± 1,0
Hiukkas- ja kaasufaasi, summa lower bound	0,005 ± 0,041

Upper bound = Alle määrittärajän olevat pitoisuudet on otettu huomioon summapitoisuudessa määrittärajapitoisuutena.

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

Alhaisesta virtausnopeudesta johtuen päästön epävarmuus on korkea.

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

Terrafame
Saostusvaiheen ja pH:n säätöreaktoreiden poistohöngät
pesurin jälkeen

6.11.2024	6.11.2024	6.11.2024
12:48-13:48	14:07-15:07	15:16-16:16
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

		RASKASMETALLIT JA HIUKKASET	RASKASMETALLIT JA HIUKKASET	RASKASMETALLIT JA HIUKKASET
Tutkittava päästö				
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisja	mm	4	4	4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00001	0,00001	0,00001
Imunopeus	m/s	4,4	4,1	4,6
Isokineettisyys	%	81	75	84
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	60	60	60
Mittausjakson pituus	h	1	1	1
Näytemäärä	g	0,00	0,00	0,00
Dynaaminen paine	Pa	25	25	25
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84
Käytetty liuosmäärä	l	0,300	0,300	0,300
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,006	0,003	0,001
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,189	0,181	0,205
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20,0	23,6	24,5
Vallitseva ilmanpaine	kPa	101,6	101,6	101,6
Kanavan paine	kPa	0,05	0,05	0,05
Lämpötila kanavassa	°C	23,7	23	23,4
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,12	0,12	0,12
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	4	2	1
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	20,9	20,9	20,9

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,029	0,012	0,004
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,266	1,278	1,284
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,169	1,181	1,187
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	5,493	5,466	5,453
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,66	0,65	0,65
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,77	0,77	0,77
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	0,61	0,60	0,60
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,58	0,59	0,60
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,201	0,185	0,206
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,185	0,170	0,190
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,177	0,167	0,189
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³ n	< 1	< 1	< 1
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	< 1	< 1	< 1
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	< 1	< 1	< 1

Näytteenotto oli ali-isokineettinen.

Alhaisissa hiukkaspitoisuuksissa tällä ei ole merkittävää vaikutusta tuloksiin

TOIMEKSIANTAJA
MITTAUSKOHDDE
NÄYTTEENOTTOTASO
PÄIVÄMÄÄRÄ
KELLOAIKA
JAKSO

Terrafame
Kuivatus-pakkausvaiheen poistohöngät suodattimen jälkeen

7.11.2024	7.11.2024	7.11.2024
10:40-12:20	12:30-13:48	14:00-15:06
1	2	3

LÄHTÖTIEDOT

		RASKASMETALLIT JA HIUKKASET	RASKASMETALLIT JA HIUKKASET	RASKASMETALLIT JA HIUKKASET
Tutkittava päästö		Ok!	Ok!	Ok!
Tiiveystesti		Ok!	Ok!	Ok!
Sondin kärjen halkaisija	mm	4	4	4
Sondin kärjen poikkipinta-ala	m ²	0,00001	0,00001	0,00001
Imunopeus	m/s	3,3	3,3	3,3
Isokineettisyys	%	384	386	386
Isokineettisyysvaatimus		FALSE	FALSE	FALSE
Mittausjakson pituus	min	100	78	66
Mittausjakson pituus	h	1,7	1,3	1,1
Näytemäärä	g	0,00	0,00	0,00
Dynaaminen paine	Pa	1	1	1
Pitot putken korjauskerroin		0,84	0,84	0,84
Käytetty liuosmäärä	l	0,300	0,300	0,300
Lauhtunut vesimäärä	kg	0,001	0,001	0,001
Näytekaasumäärä (kuiva)	m ³	0,251	0,195	0,164
Kaasukellon korjauskerroin		1,00	1,00	1,00
Kaasukellon lämpötila	°C	20,7	19,8	19,8
Vallitseva ilmanpaine	kPa	99,4	99,4	99,4
Kanavan paine	kPa	-0,01	-0,01	-0,01
Lämpötila kanavassa	°C	19,8	20	19,0
Kanavan poikkipinta-ala	m ²	0,06	0,06	0,06
Poistokaasun vesihöyrypitoisuus	%	1	1	1
Poistokaasun O ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	20,9	20,9	20,9
Poistokaasun CO ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	0,0	0,0	0,0
Poistokaasun CO pitoisuus (kuiva kaasu)	%	0,0000	0,0000	0,0000
Poistokaasun N ₂ -pitoisuus (kuiva kaasu)	%	79,1	79,1	79,1

TULOKSET

Kuivan kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,287	1,287	1,287
Veden ja kuivan kaasun massasuhde		0,003	0,004	0,005
Kostean kaasun tiheys normaalitilassa	kg/m ³ n	1,285	1,284	1,283
Kaasun tiheys tositilassa	kg/m ³	1,175	1,172	1,177
Kaasun nopeus tositilassa	m/s	0,849	0,850	0,848
Kaasuvirta tositilassa	m ³ /s	0,05	0,05	0,05
Kaasun massavirta tositilassa	kg/s	0,06	0,06	0,06
Kostean kaasun tilav.virta norm.tilassa	m ³ n/s	0,04	0,04	0,04
Kuivan kaasun tilav.virta norm. tilassa	m ³ n/s	0,04	0,04	0,04
Näytekaasun tilavuus tositilassa	m ³	0,247	0,193	0,162
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kostea)	m ³ n	0,230	0,179	0,152
Näytekaasun tilavuus norm. tilassa (kuiva)	m ³ n	0,229	0,178	0,150
Kuivan näytekaasun pitoisuus	mg/m³n	< 1	< 1	< 1
Kostean näytekaasun pitoisuus	mg/m ³ n	< 1	< 1	< 1
Tositilainen pitoisuus	mg/m ³	< 1	< 1	< 1

Poikkeamat:

Näytteenotto oli yli-isokineettinen.
Alhaisissa hiukkaspitoisuuksissa tällä ei ole merkittävää vaikutusta tuloksiir

Näyte-erä
Tilausviite

EUA56-00188283
Terrafame Uraanilaitos TVOC

Eurofins Nab Labs Oy
Minna Levä
Nuottasaarentie 17
90400 OULU
FINLAND

Terrafame Uraanilaitos TVOC

Näytenumero	750-2024-00096545 750-2024-00096546		
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 1, 92963 Näyte 2, 92962		
Näytteen nimi	30min 10min		
Näytematriisi	Savukaasut Savukaasut		
Näytteen kuvaus	Tenax Tenax		
Vastaanottopäivä	12.11.2024 12.11.2024		
Näytteenottopäivä	07.11.2024 07.11.2024		
Näytteenottaja	Liuska Liuska		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
TVOC Ilma			
TVOC	RZPAQ µg/m³	520	<200
TVOC (69-287 °C) * RZPA9	µg/m³	350	<200
VOC Ilma Halogenoidut hiilivedyt			
1,1-Dikloorietaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,2-Dikloorietaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,1,1-Trikloorietaani RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
*			
1,1,2-Trikloorietaani RZPAC	ng/näyte	<1,0	<1,0
*			
1,1,1,2-Tetraklooriet RZPAC	ng/näyte	<0,90	<0,90
aani *			
1,1,2,2-Tetraklooriet RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
aani *			
1,1-Dikloorieteeni * RZPAC	ng/näyte	<0,70	<0,70
cis-1,2-Dikloorietee RZPAC	ng/näyte	<0,60	<0,60
ni *			
trans-1,2-Diklooriet RZPAC	ng/näyte	<0,70	<0,70
eeni *			
Trikloorieteeni * RZPAC	ng/näyte	<0,80	<0,80
Tetrakloorieteeni * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
Tetrakloorimetaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
Kloroformi * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
BromidikloorimetaanRZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
i *			
DibromikloorimetaarRZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
i *			
Bromoformi * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
Dibromimetaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50

Näyttenumero	750-2024-00096545 750-2024-00096546		
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 1, 92963		Näyte 2, 92962
Näytteen nimi	30min		10min
Näytematriisi	Savukaasut		Savukaasut
Näytteen kuvaus	Tenax		Tenax
Vastaanottopäivä	12.11.2024		12.11.2024
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos
VOC Ilma Halogenoidut hiilivedyt			
Bromikloorimetaani 'RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,2-Dibromietaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,2-Diklooripropaani RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
*			
2,2-Diklooripropaani RZPAC	ng/näyte	<0,80	<0,80
*			
1,3-Diklooripropaani RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
*			
1,2,3-Triklooripropaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,1-Diklooripropenei RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
*			
cis-1,3-Diklooripropenei * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
trans-1,3-Diklooripropenei * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,2-Dibromi-3-klooripropaani * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
Heksaklooributadieni * RZPAC	ng/näyte	<0,50	<0,50
VOC Ilma Alifaattiset hiilivedyt			
Heksaani * RZPAF	ng/näyte	34	8,1
Heptaani * RZPAF	ng/näyte	<2,4	<2,4
Oktaani * RZPAF	ng/näyte	<3,7	<3,7
Nonaani * RZPAF	ng/näyte	<10	<10
Dekaani * RZPAF	ng/näyte	<10	<10
n-Heksadekaani * RZPAF	ng/näyte	<0,80	<0,80
Sykloheksaani * RZPAF	ng/näyte	1,4	<0,90
2-Metyylipentaani * RZPAF	ng/näyte	37	8,5
3-Metyylipentaani * RZPAF	ng/näyte	69	17
Metyylisyklopentani * RZPAF	ng/näyte	17	3,8
VOC Ilma Alkoholit			
1-Butanoli RZPAM	ng/näyte	<82	<82
2-Butanoli RZPAM	ng/näyte	<58	<58
2-Butoksietanoli RZPAM	ng/näyte	<83	<83
Isobutanoli RZPAM	ng/näyte	<110	<110
tert-butanoli * RZPAM	ng/näyte	1,7	<1,1

Näyttenumero		750-2024-00096545 750-2024-00096546	
Asiakkaan näytetunniste		Näyte 1, 92963	Näyte 2, 92962
Näytteen nimi		30min	10min
Näytematriisi		Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus		Tenax	Tenax
Vastaanottopäivä		12.11.2024	12.11.2024
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos
VOC Ilma Alkoholit			
1-Pentanol i *	RZPAM ng/näyte	<10	<10
2-Pentanol i *	RZPAM ng/näyte	<10	<10
3-pentanol i *	RZPAM ng/näyte	<10	<10
1-Etoksi-2-propanol i *	RZPAM ng/näyte	<4,6	<4,6
3-etoksi-1-propanol i *	RZPAM ng/näyte	<18	<18
1-Metoksi-2-propanol i *	RZPAM ng/näyte	<20	<20
2-Etyyli-1-Heksanol i *	RZPAM ng/näyte	20	<5,0
VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt			
1,2-dietylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
1,3-dietylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
1,4-dietylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
Nitrobentseeni *	RZPAI ng/näyte	<8,3	<8,3
Bentseeni *	RZPAI ng/näyte	<32	<32
Tolueeni *	RZPAI ng/näyte	170	39
m,p-Ksyleeni *	RZPAI ng/näyte	<1,3	<1,3
o-Ksyleeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
Etylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,80	<0,80
Styreeni *	RZPAI ng/näyte	<2,1	<2,1
n-Propylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,80	<0,80
Isopropylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
n-Butylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,60	<0,60
tert-Butylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
sec-Butylibentseeni *	RZPAI ng/näyte	<0,50	<0,50
2-Etyylitolueeni *	RZPAI ng/näyte	<0,90	<0,90
3-Etyylitolueeni *	RZPAI ng/näyte	<0,80	<0,80
4-Etyylitolueeni *	RZPAI ng/näyte	<0,80	<0,80
p-Isopropyylitolueeni *	RZPAI ng/näyte	<0,60	<0,60

Näytenumero	750-2024-00096545 750-2024-00096546		
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 1, 92963	Näyte 2, 92962	
Näytteen nimi	30min	10min	
Näytematriisi	Savukaasut	Savukaasut	
Näytteen kuvaus	Tenax	Tenax	
Vastaanottopäivä	12.11.2024	12.11.2024	
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos
VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt			
1,2,3-Trimetyylibent RZPAI seeni *	ng/näyte	<0,90	<0,90
1,2,4-Trimetyylibent RZPAI seeni *	ng/näyte	<0,90	<0,90
1,3,5-Trimetyylibent RZPAI seeni (Mesityleeni) *	ng/näyte	<0,80	<0,80
1,2,3,5-tetrametyyli RZPAI bentseeni *	ng/näyte	<0,90	<0,90
1,2,4,5-Tetrametyyli RZPAI bentseeni *	ng/näyte	<0,50	<0,50
Naftaleeni * RZPAI	ng/näyte	<3,1	<3,1
Bromibentseeni * RZPAI	ng/näyte	<0,80	<0,80
Klooribentseeni * RZPAI	ng/näyte	<0,80	<0,80
1,2-Diklooribentsee RZPAI ni (o-) *	ng/näyte	<0,60	<0,60
1,3-Diklooribentsee RZPAI ni (m-) *	ng/näyte	<0,50	<0,50
1,4-Diklooribentsee RZPAI ni (p-) *	ng/näyte	<0,70	<0,70
1,2,3-Triklooribents RZPAI eeni *	ng/näyte	<0,60	<0,60
1,2,4-Triklooribents RZPAI eeni *	ng/näyte	<1,1	<1,1
1,3,5-Triklooribents RZPAI eeni *	ng/näyte	<0,50	<0,50
2-Klooritolueeni * RZPAI	ng/näyte	<0,50	<0,50
4-Klooritolueeni * RZPAI	ng/näyte	<0,50	<0,50
VOC Ilma Eetterit			
Dietyylieetteri * RZPAJ	ng/näyte	<3,2	<3,2
MTBE RZPAJ (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	ng/näyte	<0,50	<0,50
TAME RZPAJ (tert-amyyylimetyylieetteri) *	ng/näyte	<0,50	<0,50
ETBE RZPAJ (etyyli-tert-butyylieetteri) *	ng/näyte	<0,50	<0,50
Butyylietyylieetteri * RZPAJ	ng/näyte	<0,50	<0,50

Näytenumero		750-2024-00096545 750-2024-00096546	
Asiakkaan näytetunniste		Näyte 1, 92963	Näyte 2, 92962
Näytteen nimi		30min	10min
Näytematriisi		Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus		Tenax	Tenax
Vastaanottopäivä		12.11.2024	12.11.2024
Analyysit		Yksikkö	Tulos
VOC Ilma Eetterit			
TAE	RZPAJ	ng/näyte	<0,50
(tert-amyylieetteri) *			
DIPE	RZPAJ	ng/näyte	<0,50
(Di-isopropyylieetteri) *			
VOC Ilma Esterit			
Metyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<4,0
Vinyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<1,8
Etyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<2,8
Propyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<10
Butyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<12
Isobutyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<10
Amyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<10
Iso-amyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<7,0
Isopropyyliaetaatti *	RZPAN	ng/näyte	<2,2
VOC Ilma Ketonit ja Aldehydit			
Metyyli-iso-amyyliektoni *	RZPAG	ng/näyte	<6,4
Sykloheksanoni *	RZPAG	ng/näyte	<6,4
2-Sykloheksen-1-oni *	RZPAG	ng/näyte	<6,8
Metyylietyyliketoni *	RZPAG	ng/näyte	<11
Metyyli-isobutyliketoni (MIBK) *	RZPAG	ng/näyte	<10
Bentsaldehydi *	RZPAG	ng/näyte	<35
Propanaali *	RZPAG	ng/näyte	<5,2
Butanaali *	RZPAG	ng/näyte	<8,6
Pentanaali *	RZPAG	ng/näyte	<4,6
Heksanaali *	RZPAG	ng/näyte	<9,0
Heptanaali *	RZPAG	ng/näyte	<6,3
Oktanaali *	RZPAG	ng/näyte	<5,0
Nonanaali *	RZPAG	ng/näyte	<6,4
Dekanaali *	RZPAG	ng/näyte	<9,4
VOC Ilma Terpeenit			
alfa-Pineeni *	RZPAE	ng/näyte	1,6
			<0,50

Näyttenumero		750-2024-00096545 750-2024-00096546	
Asiakkaan näytetunniste		Näyte 1, 92963	Näyte 2, 92962
Näytteen nimi		30min	10min
Näyttematriisi		Savukaasut	Savukaasut
Näytteen kuvaus		Tenax	Tenax
Vastaanottopäivä		12.11.2024	12.11.2024
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
VOC Ilma Terpeenit			
beta-Pineeni *	RZPAE ng/näyte	<1,0	<1,0
Delta-3-kareeni *	RZPAE ng/näyte	0,6	<0,50
Limoneeni *	RZPAE ng/näyte	<0,50	<0,50
VOC Ilma Muut haihtuvat yhdisteet			
1,4-Dioksaani *	RZPA0 ng/näyte	<3,0	<3,0
Akryylinitriili *	RZPA0 ng/näyte	<3,2	<3,2
Furfuraali *	RZPA0 ng/näyte	<12	<12
Tetrahydrofuraani *	RZPA0 ng/näyte	<3,5	<3,5
1-hekseeni *	RZPA0 ng/näyte	<2,8	<2,8
1-Okteeni *	RZPA0 ng/näyte	<3,1	<3,1

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKIÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö
Miljamartta.Yritys@etn.eurofins.com +358 44 781 9023
Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
TVOC Ilma						
RZPAQ	TVOC		200 µg/m³	Ei	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA9	TVOC (69-287 °C)			Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Halogenoidut hiilivedyt						
RZPAC	1,1-Dikloorietaani, 75-34-3	35%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	38%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1,1-Trikloorietaani, 71-55-6	29%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1,2-Trikloorietaani, 79-00-5	47%	1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1,1,2-Tetrakloorietaani, 630-20-6	40%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1,2,2-Tetrakloorietaani, 79-34-5	41%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	43%	0,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	cis-1,2-Dikloorieteeni, 156-59-2	33%	0,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	trans-1,2-Dikloorieteeni, 156-60-5	40%	0,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Trikloorieteeni, 79-01-6	36%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Halogenoidut hiilivedyt						
RZPAC	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	29%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	31%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Kloroformi, 67-66-3	29%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Bromidikloorimetaani, 75-27-4	36%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Dibromidikloorimetaani, 124-48-1	34%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Bromoformi, 75-25-2	34%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Dibromimetaani, 74-95-3	35%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Bromidikloorimetaani, 74-97-5	33%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,2-Dibromimetaani, 106-93-4	44%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,2-Diklooripropaani, 78-87-5	39%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	2,2-Diklooripropaani, 594-20-7	34%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,3-Diklooripropaani, 142-28-9	37%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,2,3-Triklooripropaani, 96-18-4	37%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,1-Diklooripropenei, 563-58-6	40%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Halogenoidut hiilivedyt						
RZPAC	cis-1,3-Diklooripropeeni, 10061-01-5	38%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	trans-1,3-Diklooripropeeni, 10061-02-6	29%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	1,2-Dibromi-3-klooripropaan, 96-12-8	44%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAC	Heksaklooributadieeni, 87-68-3	43%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Alifaattiset hiilivedyt						
RZPAF	Heksaani, 110-54-3	45%	2,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	Heptaani, 142-82-5	47%	2,4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	Oktaani, 111-65-9	45%	3,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	Nonaani, 111-84-2	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	Dekaani, 124-18-5	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	n-Heksadekaani, 544-76-3	45%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	Sykloheksaani, 110-82-7	45%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	2-Metyylipentaani, 107-83-5	45%	1,3 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAF	3-Metyylipentaani, 96-14-0	45%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Alifaattiset hiilivedyt						
RZPAF	Metyylisyklopentaani, 96-37-7	45%	1,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Alkoholit						
RZPAM	1-Butanoli, 71-36-3	45%	82 ng/näyte	Ei	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	2-Butanoli, 78-92-2	45%	58 ng/näyte	Ei	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	2-Butoksietanoli, 111-76-2	45%	83 ng/näyte	Ei	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	Isobutanoli, 78-83-1	45%	110 ng/näyte	Ei	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	tert-butanoli, 75-65-0	45%	1,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	1-Pentanoli, 71-41-0	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	2-Pentanoli, 6032-29-7	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	3-pentanoli, 584-02-1	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	1-Etoksi-2-propanoli, 1569-02-4	45%	4,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	3-etoksi-1-propanoli, 111-35-3	45%	18 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	1-Metoksi-2-propanoli, 107-98-2	45%	20 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAM	2-Etyyli-1-Heksanoli, 104-76-7	38%	5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt						

VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt						
RZPAI	1,2-dietylibentseeni, 135-01-3	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,3-dietylibentseeni, 141-93-5	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,4-dietylibentseeni, 105-05-5	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Nitrobentseeni, 98-95-3	45%	8,3 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Bentseeni, -	43%	32 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Tolueeni, -	32%	4,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	34%	1,3 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	o-Ksyleeni, 95-47-6	38%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Etylibentseeni, 100-41-4	35%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Styreeni, 100-42-5	46%	2,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	n-Propyylibentseeni, 103-65-1	39%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Isopropyylibentseeni, 98-82-8	33%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	n-Butyylibentseeni, 104-51-8	36%	0,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	tert-Butyylibentseeni, 98-06-6	37%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt						
RZPAI	sec-Butyylibentseeni, 135-98-8	40%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	2-Etyylitolueeni, 611-14-3	41%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	3-Etyylitolueeni, 620-14-4	47%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	4-Etyylitolueeni, 622-96-8	43%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	p-Isopropyylitolueeni, 99-87-6	40%	0,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,3-Trimetyylibentseeni, 526-73-8	45%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,4-Trimetyylibentseeni, 95-63-6	39%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,3,5-Trimetyylibentseeni (Mesityleeni), 108-67-8	45%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,3,5-tetrametyylibentseeni, 527-53-7	45%	0,9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni, 95-93-2	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Naftaleeni, 91-20-3	37%	3,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Bromibentseeni, 108-86-1	43%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	Klooribentseeni, 108-90-7	34%	0,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2-Diklooribentseeni (o-), 95-50-1	38%	0,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Aromaattiset hiilivedyt						
RZPAI	1,3-Diklooribentseeni (m-), 541-73-1	44%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,4-Diklooribentseeni (p-), 106-46-7	44%	0,7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,3-Triklooribentseeni, 87-61-6	45%	0,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,2,4-Triklooribentseeni, 120-82-1	39%	1,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	1,3,5-Triklooribentseeni, 108-70-3	36%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	2-Klooritolueeni, 95-49-8	37%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAI	4-Klooritolueeni, 106-43-4	46%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Eetterit						
RZPAJ	Dietyylieetteri, 60-29-7	45%	3,2 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAJ	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	34%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAJ	TAME (tert-amyyli-metyylieetteri), 994-05-8	39%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAJ	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	41%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAJ	Butyylietyylieetteri, 628-81-9	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAJ	TAEE (tert-amyylietyylieetteri), 919-94-8	36%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Eetterit						
RZPAJ	DIPE (Di-isopropyyleetteri), 108-20-3	25%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Esterit						
RZPAN	Metyyliasetaatti, 79-20-9	45%	4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Vinyliasetaatti, 108-05-4	45%	1,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Etyliasetaatti, 141-78-6	47%	2,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Propyyliasetaatti, 109-60-4	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Butyyliasetaatti, 123-86-4	50%	12 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Isobutyliasetaatti, 110-19-0	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Amyliasetaatti, 628-63-7	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Iso-amyyliasetaatti, 123-92-2	45%	7 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAN	Isopropyliasetaatti, 108-21-4	45%	2,2 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Ketonit ja Aldehydit						
RZPAG	Metyyli-iso-amyyliketoni, 110-12-3	45%	6,4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Sykloheksanoni, 108-94-1	45%	6,4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	2-Sykloheksen-1-oni, 930-68-7	45%	6,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Ketonit ja Aldehydit						
RZPAG	Metyylietyyliketoni, 78-93-3	45%	11 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Metyyli-isobutyryliketoni (MIBK), 108-10-1	45%	10 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Bentsaldehydi, 100-52-7	45%	35 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Propanaali, 123-38-6	45%	5,2 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Butanaali, 123-72-8	45%	8,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Pentanaali, 110-62-3	45%	4,6 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Heksanaali, 66-25-1	47%	9 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Heptanaali, 111-71-7	45%	6,3 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Oktanaali, 124-13-0	45%	5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Nonanaali, 124-19-6	45%	6,4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAG	Dekanaali, 112-31-2	45%	9,4 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Terpeenit						
RZPAE	alfa-Pineeni, 80-56-8	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAE	beta-Pineeni, 127-91-3	45%	1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

VOC Ilma Terpeenit						
RZPAE	Delta-3-kareeni, 13466-78-9	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPAE	Limoneeni, 138-86-3	45%	0,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-1:2000; ISO 16017-2:2003; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
VOC Ilma Muut haihtuvat yhdisteet						
RZPA0	1,4-Dioksaani, 123-91-1	45%	3 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA0	Akryylinitriili, 107-13-1	45%	3,2 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA0	Furfuraali, 98-01-1	45%	12 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA0	Tetrahydrofuraani, 109-99-9	45%	3,5 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA0	1-hekseeni, 592-41-6	45%	2,8 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ
RZPA0	1-Okteeni, 111-66-0	45%	3,1 ng/näyte	Kyllä	ISO 16017-2:2003; ISO 16017-1:2000; ISO 16000-6:2021; SFS-EN 14662-1:2005	RZ

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

Tutkimustodistuksen jakelu: miiia.perala@etn.eurofins.com, minna.leva@etn.eurofins.com, Outi.Aitto-Oja@etn.eurofins.com

Huomautukset
Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.