

WESTENERGY OY AB

**MUSTASAAREN JÄTTEENPOLTTOlaitoksen
KATTILATUHKA JA SAVUKAASUNPUHDISTUSJÄTE**

Vuosiraportti 2022

SISÄLLYS

| | |
|---|---|
| 1 Johdanto..... | 3 |
| 2 Näytteenotto..... | 3 |
| 3 Näytteiden analysointi ja tulokset..... | 3 |
| 3.1 Jätteiden vaaraominaisuudet..... | 3 |
| 3.2 Jätteiden liukoisuusominaisuudet..... | 7 |
| 4 Johtopäätökset..... | 8 |
| 4.1 Savukaasunpuhdistusjäte..... | 8 |
| 4.2 Kattilatuhka..... | 9 |
| 4.3 Yhteenveto..... | 9 |

1 Johdanto

Westenergy Oy Ab:n Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimuksia suoritetaan näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman (Ekokem-Palvelu Oy, 10.2.2014) sekä asiakkaan kanssa erikseen sovitun mukaisesti. Tämä vuosiraportti kattaa Mustasaaren jätteenpolttolaitoksen kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen tutkimukset vuoden 2022 osalta.

2 Näytteenotto

Näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman mukaisesti kattilatuhkasta sekä savukaasunpuhdistusjätteestä kerättiin kuukausinäytteet kalenterikuukausittain vuosikokoomien kokoamista varten. Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteiden kuukausinäytteet kerättiin jätteen vastaanottopäässä Fortum Waste Solutions Oy:n Porin materiaalikeskuksessa. Näytteet toimitettiin Fortum Waste Solutions Oy:n laboratorioon, jossa niistä koottiin vuotta 2022 edustavat kokoomanäytteet.

3 Näytteiden analysointi ja tulokset

Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen kuukausinäytteistä koottiin Fortum Waste Solutions Oy:n laboratoriossa vuosikokoomat, jotka homogenoitiin. Näytteet lähetettiin analysoitavaksi MetropoliLab Oy:n sekä ALS Finland Oy:n laboratorioihin. Analyysiraportit on esitetty Liitteissä 1 ja 2.

3.1 Jätteiden vaaraominaisuudet

Kattilatuhkasta ja savukaasunpuhdistusjätteestä analysoitujen merkittävimpien haitta-aineiden kokonaispitoisuudet sekä jätteiden pH-arvot on esitetty Taulukossa 1. Tuhkien hyvin korkean kuiva-ainepitoisuuden (100 %) vuoksi tulokset ilmoitetaan yksikössä mg/kg kuiva-ainetta kohden tuorepainon sijaan. Tuloksia on verrattu Taulukossa 1 sovellettaviin jätteessä todennäköisimmin esiintyvien yhdisteiden alhaisimpiin vaarallisen jätteen pitoisuusraja-arvoihin sekä yhteenlaskutarkastelun laukaiseviin cut-off -raja-arvoihin. Näiden lisäksi Taulukossa 1 on esitetty niiden aineiden luokitukset, joihin kyseiset pitoisuusraja-arvot perustuvat.

Taulukko 1. Jätteistä tutkittujen haitallisten aineiden kokonaispitoisuudet verrattuna vaarallisen jätteen raja-arvoihin sekä jätteiden pH-arvot.

| Komponentti | Tulokset Savukaasunpuhdistusjäte (mg/kg _{ka}) | Tulokset Kattilatuhka (mg/kg _{ka}) | Luokitusta vastaava sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja ⁽¹⁾ (mg/kg) | Aineen luokitus (Vaarallisen jätteen pitoisuusrajan määräävä luokitus) | Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off-raja) (mg/kg) |
|--|--|--|---|--|--|
| | Näytenumerot 38467-1 HWF1296600/ 2212/52 22KK01699 | Näytenumerot 38469-1 HWF1296600/ 2212/51 22KK01701 | | | |
| Kuiva-ainepitoisuus, % | 100 | 100 | | | |
| Arseeni, As ⁽²⁾ | 190 | 64 | 2 500 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Kadmium, Cd ⁽²⁾ | 120 | 44 | 2 500 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Kromi, Cr ⁽²⁾ | 68 | 270 | 1 000 | Carc. 1B (H350i) | - |
| Kupari, Cu | | | | | |
| Kuparisulfaatti (CuSO ₄) | | | 1 000 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 400 |
| Kuparikloridi (CuCl ₂) | | | 1 200 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 500 |
| Kupari(I)oksidi (Cu ₂ O) | 910 | 860 | 2 200 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 890 |
| Kupari(II)oksidi (CuO) | | | 2 000 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 800 |
| Kuparidihydroksidi/kupari(II)hydroksidi (Cu(OH) ₂ tai CuH ₂ O ₂) | | | 1 600 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 650 |
| Molybdeeni, Mo | | | | | |
| Molybdeenitrioksidi (MoO ₃) | 9 | 25 | 6 700 | Carc. 2 (H351) | - |
| Nikkeli, Ni | | | | | |
| Nikkeli(II)sulfaatti (NiSO ₄) | | | 380 | Carc. 1A (H350i) | - |
| | | | 950 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 380 |
| Nikkelijauhe (partikkelin halkaisija <1mm) | | | 10 000 | Carc. 2 (H351) STOT RE 1 (H372) | - |
| Nikkelimonoksidi/nikkelioksidi/bunsemiitti (NiO) | 27 | 150 | 790 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Nikkelidioksidi (NiO ₂) | | | 650 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Dinikkelitrioksidi (Ni ₂ O ₃) | | | 710 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Nikkelihydroksidi/Nikkelidihydroksidi (Ni(OH) ₂) | | | 630 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Nikkelikarbonaatti (NiCO ₃) | | | 490 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Nikkelidikloridi (NiCl ₂) | | | 450 | Carc. 1A (H350i) | - |
| Lyijy, Pb ⁽²⁾ | 2 600 | 1 200 | 2 500 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Antimoni, Sb ⁽²⁾ | 640 | 480 | 25 000 | Aquatic Chronic 2 (H411) | 10 000 |
| Sinkki, Zn | | | | | |
| Sinkkikloridi (ZnCl ₂) | | | 1 200 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 470 |
| Sinkkisulfaatti (ZnSO ₄) | 25 000 | 10 000 | 1 000 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 400 |
| Sinkkioksidi (ZnO) | | | 2 000 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 800 |

| | | | | | |
|---|-------------|-------------|---|------------------------------------|-------|
| PCB_{tot} ⁽³⁾ | 0,015 | <0,015 | 50 ⁽⁴⁾ | | |
| PAH-yhdisteet (EPA 16): | | | | | |
| Antraseeni | <0,01 | <0,01 | 2 500 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Asenaftteeni | <0,1 | <0,1 | 2 500 ⁽⁵⁾ | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Asenaftyleeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 ⁽⁵⁾ | Acute Tox. 1 (H330) | 1 000 |
| Bentso(a)antraseeni | <0,03 | <0,03 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Bentso(a)pyreeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) Muta. 1B (H340) | - |
| Bentso(b)fluoranteeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Bentso(g,h,i)peryleeni | <0,1 | <0,1 | 2 500 ⁽⁵⁾ | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Bentso(k)fluoranteeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Dibentso(a,h)antraseeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Fenantreeni | <0,05 | <0,05 | 2 500 ⁽⁵⁾ | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Fluoranteeni | <0,1 | <0,1 | 2 500 ⁽⁵⁾ | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Fluoreeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | <0,1 | <0,1 | 10 000 ⁽⁵⁾ | Carc. 2 (H351) | - |
| Naftaleeni | 0,01 | <0,01 | 2 500 | Aquatic Chronic 1 (H410) | 1 000 |
| Pyreeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| Kryseeni | <0,1 | <0,1 | 1 000 | Carc. 1B (H350) | - |
| PCDD/F (WHO-TEQ) | 0,00054 | 0,0002 | 0,015 ⁽⁴⁾ | - | - |
| pH, L/S 10 | 11,7 | 12,0 | ≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁶⁾ | | |
| pH, L/S 2 | 11,2 | 12,0 | ≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁶⁾ | | |
| pH, L/S 8 | 12,0 | 11,5 | ≤ 2 tai $\geq 11,5$ ⁽⁶⁾ | | |

- 1) Metallionin yleisen luokituksen puuttuessa käytetään analysoiduille komponenteille taulukossa esitettyjen yhdisteiden perusteella laskettuja pitoisuusrajoja.
- 2) Yleisen luokituksen saavien metallien osalta jäteluokituksessa vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa voidaan verrata suoraan metallisen alkuaineen pitoisuuteen jätteessä. Metallionin yleistä luokitusta voidaan käyttää jäteluokituksessa silloin, jos muualla CLP-asetuksen aineluettelossa ei ole jätteen sisältämälle yhdisteelle omaa erillistä luokitusta, tai ei tiedetä minä yhdisteenä metalli-ioni esiintyy jätteessä.
- 3) $PCB_{tot} = 5 \cdot \sum_{28}^{180} c_i$, jossa c_i vastaa PCB-kongeneerien 28,52, 101, 118, 138, 153 ja 180 pitoisuutta. (Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2.)
- 4) Vaarallisen jätteen raja-arvo on myös POP-raja jätteen loppukäsittelyyn tai hyödyntämiseen (Pysyvistä orgaanisista yhdisteistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 850/2004 liitteen IV muuttamisesta annettu asetus (EY) N:o 1195/2006)
- 5) PAH-yhdisteelle, jolle ei ole luokitusta CLP-asetuksessa, käytetään luokittelussa ECHA:n Classification and Labeling -tietokannassa (C&L) esitettyä luokitusta
- 6) Jäte saattaa olla ärsyttävää (HP 4) tai syövyttävää (HP 8), mikäli sen pH-arvo on ≤ 2 tai $\geq 11,5$. Ehdon täyttyessä jäteluokittelussa on otettava huomioon jätteen emäksinen tai hapan puskurivaikutus. Suomessa tarkastelun ulkopuolelle on jätetty kiinteiden termisissä prosesseissa syntyneiden jätteiden, kuten tuhkien ja kuonien, sekä betonijätteiden sisältämä kalsiumoksidi (CaO) tai kalsiumhydroksidi (Ca(OH)₂). (Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2.)

Laboratoriomäärityksissä analyysitulokset ilmoitetaan yhdisteiden sijasta alkuaineiden pitoisuuksina. Silloin, kun ei tiedetä minä yhdisteenä analysoidut alkuaineet esiintyvät jätteessä, tulee jäteluokituksessa soveltaa varovaisuusperiaatetta. Sen mukaan jäteluokituksessa tulisi olettaa alkuaineen olevan vaarallisimman luokituksen saavana yhdisteenä, jossa alkuaine voi todennäköisesti esiintyä jätteessä (ns. ”reasonable worst case”-periaate).

Kattilatuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen pH-arvot ovat korkeat ja ylittävät pääosin arvon 11,5, jonka ylittyessä tulisi tarkastella jätteen ärsyttävyyttä (HP 4) ja syövyttävyyttä (HP 8) happo/alkalireservikokeella. Tuhkajätteiden sisältämät kalsiumoksidi (CaO) tai kalsiumhydroksidi (Ca(OH)₂) on kuitenkin Suomessa päätetty jättää tämän tarkastelun ulkopuolelle. Savukaasunpuhdistusjätteestä on vuosien 2018-2022 aikana tutkittu vapaan kalsiumoksidin pitoisuuksia kuukausittain. Savukaasunpuhdistusjätteen vapaan kalsiumoksidin pitoisuus on vuosina 2018-2022 vaihdellut 2,5 - 17,6 % välillä. Vuonna 2022 vapaan kalsiumoksidin pitoisuus on vaihdellut 5,1 - 11,3 % välillä.

Savukaasunpuhdistusjäte

Taulukon 1 tulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen sinkin sekä lyijyn kokonaispitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon saaden vaaraluokan Aquatic Chronic 1 (H410) mukaisesti vaaraominaisuuden HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Sinkin pitoisuus ylittää myös alhaisimmat vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokissa Acute Tox. 4 (H302) (vaaraominaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys)) ja Skin Corr. 1B (H314) (vaaraominaisuus HP 8 (syövyttävä)). Muiden aineiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä kyseisiä alhaisimpia huomioon otettavia pitoisuuksia, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä näiden vaaraominaisuuksien osalta.

Lisäksi savukaasunpuhdistusjätteen kuparin pitoisuus ylittää alhaisimmat vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokassa Aquatic Chronic 1 (H410) (vaaraominaisuus HP 14), jonka jäte saa jo sinkin ja lyijyn pitoisuuksien perusteella, sekä vaaraluokassa Acute Tox. 2 (H330), jota ei minkään muun aineen pitoisuus ylitä, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä myöskään näiden osalta.

Kattilatuhka

Taulukon 1 tulosten mukaan kattilatuhkan sinkin kokonaispitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon saaden vaaraluokan Aquatic Chronic 1 (H410) mukaisesti vaaraominaisuuden HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Sinkin pitoisuus ylittää myös alhaisimmat vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokissa Acute Tox. 4 (H302) (vaaraominaisuus HP 6 (välitön myrkyllisyys)) ja Skin Corr. 1B (H314) (vaaraominaisuus HP 8 (syövyttävä)). Muiden aineiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylitä kyseisiä alhaisimpia huomioon otettavia pitoisuuksia, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä näiden vaaraominaisuuksien osalta.

Lisäksi kattilatuhkan kuparin pitoisuus ylittää alhaisimmat vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavat pitoisuudet vaaraluokassa Aquatic Chronic 1 (H410) (vaaraominaisuus HP 14), jonka jäte

saa jo sinkin pitoisuuden perusteella, sekä vaaraluokassa Acute Tox. 2 (H330), jota ei minkään muun aineen pitoisuus ylitä, joten pitoisuuksien yhteenlaskua ei ole tarpeen tehdä myöskään näiden osalta. Myös lyijyn pitoisuus ylittää alhaisimman vaaraominaisuuksien arvioinnin yhteenlaskussa huomioon otettavan pitoisuuden vaaraluokassa Aquatic Chronic 1 (H410) (vaaraominaisuus HP 14), jonka jäte saa jo sinkin pitoisuuden perusteella.

3.2 Jätteiden liukoisuusominaisuudet

Vuosikokoomista analysoitiin lisäksi liukoisuusominaisuudet kaksivaiheisella ravistelutestillä, orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC), hehkutushäviö ja haponneutralointikapasiteetti. Tulokset on esitetty Taulukossa 2 ja verrattu kaatopaikoista annetussa valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 esitettyihin kriteereihin.

Taulukko 2. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuusanalyysien tulokset.

| Parametri | Tulokset Savukaasunpuhdistusjäte (mg/kg _{ka}) | Tulokset Kattilatuhka (mg/kg _{ka}) | Vaarattoman jätteen kaatopaikan ⁽¹⁾ raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg) | Vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvo L/S 10 (VNa 331/2013) (mg/kg) |
|--|---|---|--|---|
| | Näytenuumerot 38467-1 HWF1296600/2212/52 22KK01699 | Näytenuumerot 38469-1 HWF1296600/2212/51 22KK01701 | | |
| Liukoisuusominaisuudet, kumulatiivinen L/S 10 | | | | |
| Arseeni, As | <0,06 | <0,05 | 2 | 25 |
| Barium, Ba | 88,6 | 3,5 | 100 | 300 |
| Kadmium, Cd | 0,09 | <0,02 | 1 | 5 |
| Kromi, Cr | 0,2 | 1,2 | 10 | 70 |
| Kupari, Cu | 8,4 | <0,09 | 50 | 100 |
| Elohopea, Hg | <0,005 | 0,005 | 0,2 | 2 |
| Molybdeeni, Mo | 2,7 | 4,4 | 10 | 30 |
| Nikkeli, Ni | <0,05 | <0,05 | 10 | 40 |
| Lyijy, Pb | 826,4 | 12 | 10 | 50 |
| Antimoni, Sb | <0,09 | <0,06 | 0,7 | 5 |
| Seleeni, Se | 0,07 | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Sinkki, Zn | 90,8 | 7,8 | 50 | 200 |
| Kloridi, Cl ⁻ | 270 000 | 50 000 | 15 000 | 25 000 |
| Fluoridi, F ⁻ | 10 | 38 | 150 | 500 |
| Sulfaatti, SO ₄ ²⁻ | 13 000 | 20 000 | 20 000 | 50 000 |
| DOC | 130 | <98 | 800 | 1 000 |
| TDS ⁽²⁾ | 480 000 | 130 000 | 60 000 | 100 000 |
| Kokonaispitoisuudet | | | | |
| Hehkutushäviö, % | 2,4 | 1,7 | 10 ⁽³⁾ | 10 ⁽⁴⁾ |
| TOC, % | 0,8 | 0,4 | 5 ^{(1)/10 ⁽³⁾} | 6 ⁽⁴⁾ |
| Muut ominaisuudet | | | | |
| pH, L/S 2 | 11,2 | 12,0 | >6 | |
| pH, L/S 8 | 12,0 | 11,5 | >6 | |
| Johtokyky, mS/m L/S 2 | 19 670 | 6 980 | | |
| Johtokyky, mS/m L/S 8 | 4 820 | 930 | | |
| ANC, pH 4 (mol/kg) | 6,5 | 5,51 | tutkittava ja arvioitava | tutkittava ja arvioitava |

- 1) Sellainen vaarattoman jätteen kaatopaikka, johon voidaan sijoittaa vakaata reagoimatonta vaarallista jätettä (vaarattoman epäorgaanisen jätteen kaatopaikka).
- 2) Uttoliukseen liuenneiden aineiden kokonaismäärän (TDS) arvoa voidaan käyttää sulfaatti- ja kloridiarvojen sijasta.
- 3) Vaarattoman jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän vaarattoman jätteen yleisenä kelpoisuusvaatimuksena biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä saa olla tietyin poikkeuksin enintään 10 %. (Kaatopaikoista annettu valtioneuvoston asetus 331/2013)
- 4) Vaarallisen jätteen kaatopaikalla on sovellettava joko hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän raja-arvoa.

Taulukossa 2 esitettyjen tulosten mukaan savukaasunpuhdistusjätteen lyijyn ja kloridin liukoisuudet sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät asetuksessa 331/2013 esitetyt vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot. Lisäksi sinkin liukoisuus ylittää vaarattoman jätteen kaatopaikan kriteerin.

Niin ikään Taulukossa 2 esitettyjen tulosten mukaan kattilatuhkan kloridin liukoisuus sekä liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus (TDS) ylittävät asetuksessa 331/2013 esitetyt vaarallisen jätteen kaatopaikkakriteerit. Lyijyn liukoisuus ylittää asetuksessa 331/2013 esitetyn vaarattoman jätteen kaatopaikkakriteerin ja sulfaatin liukoisuus sivuaa vaarattoman jätteen kaatopaikkakriteeriä.

Kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaan kriteerinä vaarallisen jätteen kaatopaikalla on käytettävä joko orgaanisen hiilen kokonaispitoisuutta (TOC) tai hehikutushäviötä. Savukaasunpuhdistusjätteen sekä kattilatuhkan hehikutushäviö ja orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) täyttävät vaarallisen jätteen kaatopaikan kriteerit.

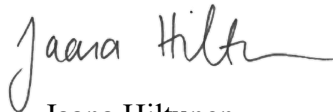
Taulukossa 2 esitetyt tulokset savukaasunpuhdistusjätteen ja kattilatuhkan osalta ovat linjassa aiemmin vuosiraporteissa esitettyjen tulosten kanssa. Kattilatuhkan sekä savukaasunpuhdistusjätteen haponneutralointikapasiteetit ovat tulosten perusteella erinomaiset.

4 Johtopäätökset

4.1 Savukaasunpuhdistusjäte

Savukaasunpuhdistusjätteen sinkin ja lyijyn kokonaispitoisuudet ylittävät Taulukossa 1 esitettyjen tulosten mukaan vaarallisen jätteen raja-arvon ja savukaasunpuhdistusjäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi. Sinkin ja lyijyn pitoisuuksien perusteella jätteellä on mahdollisesti vaaraominaisuus HP 14 (ympäristölle vaarallinen). Savukaasunpuhdistusjätteellä on yksiselitteinen vaarallisen jätteen jätteenimike

19 01 07 kaasujen käsittelyssä syntyvät kiinteät jätteet,*

FORTUM WASTE SOLUTIONS OY

Jaana Hiltunen
Senior Specialist,
Waste Expertise



Jan Österbacka
Business & Technology
Development Manager

LIITTEET

- Liite 1** Savukaasunpuhdistusjätteen testausseoste 2022-38467
(MetropoliLab Oy 30.1.2023)
- Liite 2** Kattilatuhkan testausseoste 2022-38469 (MetropoliLab Oy
10.1.2023)

Tilaaaja
0350017-4
Fortum waste solutions Oy (Kaatopaikkakelpoisuus)



PL 928
00026 Basware



Näytetiedot **Näyte** Jäte, kokonaispitoisuudet ANC 4
Näyte otettu **Kellonaika**
Vastaanotettu 22.12.2022 **Kellonaika** 14.05
Tutkimus alkoi 22.12.2022 **Näytteenoton syy** Tilaustutkimus

Näytteenottaja Tilaajan toimesta
Viite PX2234002499/Ojamäki Päivi

Korvaavuuden syy: Kloridi- ja TDS -tulokset tarkistettu ja korjattu

| Analyysi | Menetelmä | 38467-1 Jäte, kokonaispitoisuudet ANC 4 HWF1296600/2212/52 22KK01699 | Yksikkö | Epävar- muus- % |
|---------------------------------------|-----------|---|---------|-----------------------|
| 2-vaiheinen ravistelutesti L/S=10L/kg | * | SFS-EN 12457-3:2002 | Liite 1 | |
| ANC pH 4 | * | EN 14429:2015 | 6,50 | mol H+/kg 20 |
| Kuiva-aine | | | | |
| - lietteestä | * | SFS 3008:1990 | 100 | % 10 |
| pH-mittaus | | SFS-EN 13037:2011 | 11,7 | 5 |
| Kuiva-aineen orgaaninen aines | | | | |
| - orgaaninen aines | * | SFS 3008:1990 | 2,4 | % TS 5 |
| Kokonaisorgaaninen hiili, TOC | * | SFS-EN 15936 | 0,8 | % ka 30 |
| Antimoni, Sb | * | ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 | 640 | mg/kg ka 20 |
| Arseeni, As | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 190 | mg/kg ka 20 |
| Elohopea, Hg | * | ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016 | 4,8 | mg/kg ka 20 |
| Kadmium, Cd | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 120 | mg/kg ka 20 |
| Kromi, Cr | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 68 | mg/kg ka 20 |
| Kupari, Cu | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 910 | mg/kg ka 20 |
| Lyijy, Pb | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 2 600 | mg/kg ka 20 |
| Molybdeeni, Mo | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 9 | mg/kg ka 20 |
| Nikkeli, Ni | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 27 | mg/kg ka 20 |
| Sinkki, Zn | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 25 000 | mg/kg ka 20 |
| PAH-määrittäminen | | SFS-ISO 18287: 2007 | | |
| - PAH-yhdisteet yhteensä | * | | < 0,1 | mg/kg ka |
| - PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x | * | | < 0,1 | mg/kg ka |

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|----------------------------|-------------------------------|----------|----|
| - Naftaleeni x | * | | 0,01 | mg/kg ka | 30 |
| - 2-Metyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bifenyylit | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,6-Dimetyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenaftyleeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenafteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fluoreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fenantreeni x | * | | < 0,05 | mg/kg ka | 30 |
| - Antraseeni x | * | | < 0,01 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyylifenantreeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)antraseeni x | * | | < 0,03 | mg/kg ka | 30 |
| - Kryseeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(b)fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(k)fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(e)pyreeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Peryleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Dibentso(a,h)antraseeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(ghi)peryleeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| PCB-määritys | | ISO 10382:2002 | | | |
| - PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM) | * | | 0,003 | mg/kg ka | |
| - PCB 28 x | * | | 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 52 x | * | | < 0,001 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 101 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 105 | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 118 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 138 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 153 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 156 | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 180 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| Dioksiinit ja furaanit (Liite) | * 1) | US EPA 1613B, CSN EN 16190 | Liite 2022-38467-1_HL2205 986 | | |

* = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija ALS Czech Republic, s.r.o. 1163/CAI / ISO/IEC 17025

Yhteyshenkilö Nyandoto Were, 010 391 3427, ymparistoasiatuntija

Tiedoksi EKP analyysitulokset, EKPanalyysitulokset@fortum.com

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

KAKSIVAIHEINEN RAVISTELUTESTI UUTTOLIUKOKSEN JA KIIINTEÄN JÄTTEEN SUHTEISSA 2 l / kg ja 8 l / kg *
SFS-EN 12457-3:2002
LIMS-numero: 2022-38467-2+3
Ensimmäisen vaiheen liukoisuus

$$A2 = C2 * [(L2 / MD) + (MC / 100)]$$

(Merkinnät viitestandardin laskukaavoista)

Näyte: HWF1296600/221252KK0159
L/S = 10 l/kg, Kumulatiivinen liukoisuus, mg / kg kuiva-ainetta

$$A2-10 = C2 * (VE1 / MD) + C8 * [(L2 + L8 - VE1) / MD + (MC / 100)]$$

**VnA 331/2013 & 1030/2021 kaatopaikka-
kelpoisuuden enimmäispitoisuudet:**

| Analyytti | Liukoisuudet | Yksikkö | Analyytti | Liukoisuudet | Yksikkö | Mittausepävarmuus | Pysyvä jäte | Vaaraton jäte | Vaarallinen jäte |
|-----------------|--------------|---------|-------------------|--------------|---------|-------------------|-------------|---------------|------------------|
| pH | 11,2 | | pH * | 12,0 | | 0,5 pH-yks. | | | |
| Sähkönjoht. | 19 670 | mS/m | Sähkönjoht. * | 4 820 | mS/m | 30 % | | | |
| As | 0,03 | mg/kg | As * | < 0,06 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 2 | 25 |
| Ba | 83,9 | mg/kg | Ba * | 88,6 | mg/kg | 40 % | 20 | 100 | 300 |
| Cd | 0,2 | mg/kg | Cd * | 0,09 | mg/kg | 40 % | 0,04 | 1 | 5 |
| Cr | 0,02 | mg/kg | Cr * | 0,2 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 10 | 70 |
| Cu | 8,8 | mg/kg | Cu * | 8,4 | mg/kg | 40 % | 2 | 50 | 100 |
| Hg | < 0,001 | mg/kg | Hg * | < 0,005 | mg/kg | 40 % | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Mo | 1,0 | mg/kg | Mo * | 2,7 | mg/kg | 50 % | 0,5 | 10 | 30 |
| Ni | 0,02 | mg/kg | Ni * | < 0,05 | mg/kg | 40 % | 0,4 | 10 | 40 |
| Pb | 736,3 | mg/kg | Pb * | 826,4 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 10 | 50 |
| Sb | 0,08 | mg/kg | Sb | < 0,09 | mg/kg | 40 % | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Se | < 0,01 | mg/kg | Se * | 0,07 | mg/kg | 40 % | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zn | 124,2 | mg/kg | Zn * | 90,8 | mg/kg | 40 % | 4 | 50 | 200 |
| V | 0,01 | mg/kg | V * | < 0,05 | mg/kg | 40 % | - | - | - |
| Cl ⁻ | 250 000 | mg/kg | Cl ⁻ * | 270 000 | mg/kg | 40 % | 800 | 15 000 | 25 000 |
| F ⁻ | < 2 | mg/kg | F ⁻ * | 10 | mg/kg | 40 % | 10 | 150 | 500 |
| SO ₄ | 3 000 | mg/kg | SO ₄ * | 13 000 | mg/kg | 40 % | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| DOC | 21 | mg/kg | DOC * | 130 | mg/kg | 40 % | 500 | 800 | 1 000 |
| TDS | 400 000 | mg/kg | TDS * | 480 000 | mg/kg | 40 % | 4 000 | 60 000 | 100 000 |

* = Akkreditoitu menetelmä

Lisätietoja näytteen esikäsittelystä ja ravistelutestistä: Were Nyandoto, Ympäristöasiantuntija, puh. 010 3913 427

Menetelmätiedot

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| pH | SFS 3021:1979 |
| Sähkönjohtavuus | SFS-EN 27888:1994 |
| Alkuaineet | SFS-EN ISO 17294-2:2016, ICP-MS |
| Ionit (Cl, F, SO ₄) | SFS-EN ISO 10304-1:2009 |
| DOC | SFS-EN 1484:1997 |
| TDS | SFS 3008:1990 |
| Fenoli-indeksi | ISO 14402:1999 (CFA) |



Tämä raportti korvaa kaikki aikaisemmat raportit samalla numerolla.

ANALYYSIRAPORTTI

| | | | |
|-------------------|--|-------------------------|--------------------|
| Tilausnumero | : HL2205986 | Tarjousnumero | : OF210298 |
| Korvaava raportti | : 1 | | |
| Asiakas | : Metropolilab Oy | Projekti | : 38467 |
| Yhteyshenkilö | : Hannu Asikainen | Ostotilausnumero | : EOKE |
| Osoite | : Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi | Näytteenottaja | : --- |
| Sähköposti | : hannu.asikainen@metropolilab.fi | Näytteenottokohde | : --- |
| Puhelin | : 010 3913 555 | Vastaanotetut näytteet | : 1 |
| Sivu | : 1 / 3 | Analysoidut näytteet | : 1 |
| | | Vastaanottopvm | : 2022-12-23 14:45 |
| | | Analyyseiden aloituspvm | : 2022-12-28 |
| | | Päiväys | : 2023-01-12 11:58 |

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Korvaava analyysitodistus 1. Muutos: Mittausepävarmuuden selite lisätty analyysiraporttiin.

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Sivu : 2 / 3
 Tilausnumero : HL2205986 Korvaava raportti 1
 Asiakas : Metropolilab Oy

Analyysitulokset

Näyttematriisi: **JÄTE**

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

38467-1

HL2205986-001

[2022-12-23]

| Parametri | Tulos | MU | Yksikkö | LOR | Menetelmä | Laboratorio |
|--|-------------|--------|------------|------|------------|-------------|
| Fysikaaliset parametrit | | | | | | |
| S-DFHMS03/PR | | | | | | |
| kuiva-aine 105°C | 98.8 | ± 5.96 | % | 0.10 | S-DRY-GRCI | PA |
| PCDD:t ja PCDF:t (Dioksiinit ja furaanit) | | | | | | |
| S-DFHMS03/PR | | | | | | |
| 2,3,7,8-tetraCDD | 40.0 | ± 12.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8-pentaCDD | 160 | ± 48.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8-heksaCDD | 24.0 | ± 7.20 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,6,7,8-heksaCDD | 44.0 | ± 13.2 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8,9-heksaCDD | 38.0 | ± 11.4 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD | 350 | ± 105 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| OCDD | 620 | ± 186 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,7,8-tetraCDF | 620 | ± 186 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8-pentaCDF | 460 | ± 138 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,4,7,8-pentaCDF | 400 | ± 120 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8-heksaCDF | 340 | ± 102 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,6,7,8-heksaCDF | 510 | ± 153 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8,9-heksaCDF | 100 | ± 30.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,4,6,7,8-heksaCDF | 260 | ± 78.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF | 580 | ± 174 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF | 95.0 | ± 28.5 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| OCDF | 130 | ± 39.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| summa WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound | 540 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| summa WHO-PCDD/F-TEQ upperbound | 540 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

| Analyysimenetelmät | Menetelmäkuvaukset |
|--------------------|--|
| S-DFHMS03 | CZ_SOP_D06_06_175 - pl kpl. 10.2.3.1, 10.2.3.7, 10.2.3.8, 10.2.5 (US EPA 1613B, CSN EN 16190) Dioksiinien ja furaanien (yhdisteet tetraklooratuista oktakloorattuihin) määrittäminen isotooppiilmennus- ja HRGC-HRMS-menetelmällä sekä TEQ-parametrien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Näytteet säilytettiin laboratoriossa pimeässä ja <4°C lämpötilassa. Varsinaiset LOQ-arvot ovat ilmoitettu liitteessä. |
| S-DRY-GRCI | CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. |



Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2205986 Korvaava raportti 1
Asiakas : Metropolilab Oy

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratorioilta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

| | Laboratorio |
|----|---|
| PA | Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., V Raji 906 Pardubice - Zelene Predmesti Tšekki 530 02 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163 |

Tilaaja
0350017-4
 Fortum waste solutions Oy (Kaatopaikkakelpoisuus)

 PL 928
 00026 Basware


| | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|
| Näytetiedot | Näyte | Jäte, kokonaispitoisuudet ANC 4 | | |
| | Näyte otettu | | Kellonaika | |
| | Vastaanotettu | 22.12.2022 | Kellonaika | 14.05 |
| | Tutkimus alkoi | 22.12.2022 | Näytteenoton syy | Tilaustutkimus |
| | Näytteenottaja | Tilaaajan toimesta | | |
| | Viite | PX2234002498/Ojamäki Päivi | | |

| Analyyysi | Menetelmä | 38469-1 Jäte, kokonaispitoisuudet ANC 4 HWF1296600/2212/51 22KK01701 | Yksikkö | Epävar- muus- % |
|---------------------------------------|-----------|---|---------|-----------------------|
| 2-vaiheinen ravistelutesti L/S=10L/kg | * | SFS-EN 12457-3:2002 | Liite 1 | |
| ANC pH 4 | * | EN 14429:2015 | 5,51 | mol H+/kg |
| Kuiva-aine | | | | |
| - lietteestä | * | SFS 3008:1990 | 100 | % |
| pH-mittaus | | SFS-EN 13037:2011 | 12,0 | |
| Kuiva-aineen orgaaninen aines | | | | |
| - orgaaninen aines | * | SFS 3008:1990 | 1,7 | % TS |
| Kokonaisorgaaninen hiili, TOC | * | SFS-EN 15936 | 0,4 | % ka |
| Antimoni, Sb | * | ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 | 480 | mg/kg ka |
| Arseeni, As | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 64 | mg/kg ka |
| Elohopea, Hg | * | ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016 | 0,43 | mg/kg ka |
| Kadmium, Cd | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 44 | mg/kg ka |
| Kromi, Cr | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 270 | mg/kg ka |
| Kupari, Cu | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 860 | mg/kg ka |
| Lyijy, Pb | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 1 200 | mg/kg ka |
| Molybdeeni, Mo | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 25 | mg/kg ka |
| Nikkeli, Ni | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 150 | mg/kg ka |
| Sinkki, Zn | * | ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009 | 10 000 | mg/kg ka |
| PAH-määrittäminen | | SFS-ISO 18287: 2007 | | |
| - PAH-yhdisteet yhteensä | * | | < 0,1 | mg/kg ka |
| - PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x | * | | < 0,1 | mg/kg ka |

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|-------------------------------|-------------------------------------|----------|----|
| - Naftaleeni x | * | | < 0,01 | mg/kg ka | 30 |
| - 2-Metyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bifenyyli | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,6-Dimetyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenaftyleeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Asenafteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fluoreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fenantreeni x | * | | < 0,05 | mg/kg ka | 30 |
| - Antraseeni x | * | | < 0,01 | mg/kg ka | 30 |
| - 1-Metyylifenantreeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)antraseeni x | * | | < 0,03 | mg/kg ka | 30 |
| - Kryseeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(b)fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(k)fluoranteeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(e)pyreeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(a)pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Peryleeni | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Dibentso(a,h)antraseeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| - Bentso(ghi)peryleeni x | * | | < 0,1 | mg/kg ka | 30 |
| PCB-määrittäminen | | ISO 10382:2002 | | | |
| - PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM) | * | | < 0,003 | mg/kg ka | |
| - PCB 28 x | * | | < 0,001 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 52 x | * | | < 0,001 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 101 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 105 | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 118 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 138 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 153 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 156 | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| - PCB 180 x | * | | < 0,003 | mg/kg ka | 30 |
| Dioksiinit ja furaanit (Liite) | * 1) | US EPA 1613B, CSN EN 16190 | Liite 2022-38469-1_HL2205 987 | | |

* = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija ALS Czech Republic, s.r.o. 1163/CAI / ISO/IEC 17025

Yhteyshenkilö Nyandoto Were, 010 391 3427, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi EKP analyysitulokset, EKPanalyysitulokset@fortum.com

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

KAKSIVAIHEINEN RAVISTELUTESTI UUTTOLIUKOKSEN JA KIIINTEÄN JÄTTEEN SUHTEISSA 2 l / kg ja 8 l / kg *
SFS-EN 12457-3:2002
LIMS-numero: 2022-38469-2+3
Ensimmäisen vaiheen liukoisuus

$$A2 = C2 * [(L2 / MD) + (MC / 100)]$$

(Merkinnät viitestandardin laskukaavoista)

Näyte: HWF1269600/2212/51KK017
L/S = 10 l/kg, Kumulatiivinen liukoisuus, mg / kg kuiva-ainetta

$$A2-10 = C2 * (VE1 / MD) + C8 * [(L2 + L8 - VE1) / MD + (MC / 100)]$$

VnA 331/2013 & 1030/2021 kaatopaikkakelpoisuuden enimmäispitoisuudet:

| Analyytti | Liukoisuudet | Yksikkö | Analyytti | Liukoisuudet | Yksikkö | Mittausepävarmuus | Pysyvä jäte | Vaaraton jäte | Vaarallinen jäte |
|-----------------|--------------|---------|-------------------|--------------|---------|-------------------|-------------|---------------|------------------|
| pH | 12,0 | | pH * | 11,5 | | 0,5 pH-yks. | | | |
| Sähkönjoht. | 6 980 | mS/m | Sähkönjoht. * | 930 | mS/m | 30 % | | | |
| As | < 0,01 | mg/kg | As * | < 0,05 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 2 | 25 |
| Ba | 2,0 | mg/kg | Ba * | 3,5 | mg/kg | 40 % | 20 | 100 | 300 |
| Cd | 0,01 | mg/kg | Cd * | < 0,02 | mg/kg | 40 % | 0,04 | 1 | 5 |
| Cr | < 0,01 | mg/kg | Cr * | 1,2 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 10 | 70 |
| Cu | 0,07 | mg/kg | Cu * | < 0,09 | mg/kg | 40 % | 2 | 50 | 100 |
| Hg | < 0,001 | mg/kg | Hg * | < 0,005 | mg/kg | 40 % | 0,01 | 0,2 | 2 |
| Mo | 3,3 | mg/kg | Mo * | 4,4 | mg/kg | 50 % | 0,5 | 10 | 30 |
| Ni | < 0,01 | mg/kg | Ni * | < 0,05 | mg/kg | 40 % | 0,4 | 10 | 40 |
| Pb | 11,0 | mg/kg | Pb * | 12,0 | mg/kg | 40 % | 0,5 | 10 | 50 |
| Sb | < 0,01 | mg/kg | Sb | < 0,06 | mg/kg | 40 % | 0,06 | 0,7 | 5 |
| Se | 0,07 | mg/kg | Se * | 0,1 | mg/kg | 40 % | 0,1 | 0,5 | 7 |
| Zn | 5,8 | mg/kg | Zn * | 7,8 | mg/kg | 40 % | 4 | 50 | 200 |
| V | < 0,01 | mg/kg | V * | < 0,05 | mg/kg | 40 % | - | - | - |
| Cl ⁻ | 48 000 | mg/kg | Cl ⁻ * | 50 000 | mg/kg | 40 % | 800 | 15 000 | 25 000 |
| F ⁻ | 13 | mg/kg | F ⁻ * | 38 | mg/kg | 40 % | 10 | 150 | 500 |
| SO ₄ | 6 700 | mg/kg | SO ₄ * | 20 000 | mg/kg | 40 % | 1 000 | 20 000 | 50 000 |
| DOC | < 20 | mg/kg | DOC * | < 98 | mg/kg | 40 % | 500 | 800 | 1 000 |
| TDS | 100 000 | mg/kg | TDS * | 130 000 | mg/kg | 40 % | 4 000 | 60 000 | 100 000 |

* = Akkreditoitu menetelmä

Lisätietoja näytteen esikäsittelystä ja ravistelutestistä: Were Nyandoto, Ympäristöasiantuntija, puh. 010 3913 427

Menetelmätiedot

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| pH | SFS 3021:1979 |
| Sähkönjohtavuus | SFS-EN 27888:1994 |
| Alkuaineet | SFS-EN ISO 17294-2:2016, ICP-MS |
| Ionit (Cl, F, SO ₄) | SFS-EN ISO 10304-1:2009 |
| DOC | SFS-EN 1484:1997 |
| TDS | SFS 3008:1990 |
| Fenoli-indeksi | ISO 14402:1999 (CFA) |



ANALYYSIRAPORTTI

| | | | |
|---------------|--|------------------------|--------------------|
| Tilausnumero | : HL2205987 | Tarjousnumero | : OF210298 |
| Asiakas | : Metropolilab Oy | Projekti | : 38469 |
| Yhteyshenkilö | : Hannu Asikainen | Ostotilausnumero | : EOKE |
| Osoite | : Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi | Näytteenottaja | : --- |
| Sähköposti | : hannu.asikainen@metropolilab.fi | Näytteenottokohde | : --- |
| Puhelin | : 010 3913 555 | Vastaanotetut näytteet | : 1 |
| Sivu | : 1 / 3 | Analysoidut näytteet | : 1 |
| | | Vastaanottopvm | : 2022-12-23 14:46 |
| | | Analyyysien aloituspvm | : 2022-12-28 |
| | | Päiväys | : 2023-01-09 13:13 |

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyysitulokset

Näyttematriisi: **JÄTE**

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

| |
|----------------|
| 38469-1 |
| HL2205987-001 |
| [2022-12-23] |

| Parametri | Tulos | MU | Yksikkö | LOR | Menetelmä | Laboratorio |
|--|-------------|--------|------------|------|------------|-------------|
| Fysikaaliset parametrit | | | | | | |
| S-DFHMS03/PR | | | | | | |
| kuiva-aine 105°C | 99.4 | ± 6.00 | % | 0.10 | S-DRY-GRCI | PA |
| PCDD:t ja PCDF:t (Dioksiinit ja furaanit) | | | | | | |
| S-DFHMS03/PR | | | | | | |
| 2,3,7,8-tetraCDD | 18.0 | ± 5.40 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8-pentaCDD | 40.0 | ± 12.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8-heksaCDD | <24 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,6,7,8-heksaCDD | 52.0 | ± 15.6 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8,9-heksaCDD | 43.0 | ± 12.9 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD | 690 | ± 207 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| OCDD | 1000 | ± 300 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,7,8-tetraCDF | 150 | ± 45.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8-pentaCDF | 160 | ± 48.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,4,7,8-pentaCDF | 85.0 | ± 25.5 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8-heksaCDF | 220 | ± 66.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,6,7,8-heksaCDF | 280 | ± 84.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,7,8,9-heksaCDF | <42 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 2,3,4,6,7,8-heksaCDF | 180 | ± 54.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF | 710 | ± 213 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| 1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF | 52.0 | ± 15.6 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| OCDF | 160 | ± 48.0 | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| summa WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound | 200 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |
| summa WHO-PCDD/F-TEQ upperbound | 200 | ---- | ng/kg k.a. | - | S-DFHMS03 | PA |

Analyysiraportin tulososa päätty tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

| Analyysimenetelmät | Menetelmäkuvaukset |
|--------------------|--|
| S-DFHMS03 | CZ_SOP_D06_06_175 - pl kpl. 10.2.3.1, 10.2.3.7, 10.2.3.8, 10.2.5 (US EPA 1613B, CSN EN 16190) Dioksiinien ja furaanien (yhdisteet tetraklooratuista oktakloorattuihin) määrittäminen isotooppiilmennus- ja HRGC-HRMS-menetelmällä sekä TEQ-parametrien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Näytteet säilytettiin laboratoriossa pimeässä ja <4°C lämpötilassa. Varsinaiset LOQ-arvot ovat ilmoitettu liitteessä. |
| S-DRY-GRCI | CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. |



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

-
-

Analysoiva laboratorio

| | Laboratorio |
|----|--|
| PA | <i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., V Raji 906 Pardubice - Zelene Predmesti Tšekki 530 02 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163 |