



KVYY

Päiväys
Datum

Nro
Nr

9.5.2017

17-6080 (kokonaiset+ravistelu; kokoseloste)
17-6081 (kolonni)

LAKEUDEN ETAPPI OY
MARKO KNUUTTILA/MARKKU KORPELA
LASKUNMÄENTIE 15
60760 POJANLUOMA

Tilaus (KVYY)
Beställning

285315 (kokonaiset+ravistelu)
285494 (kolonni)

Viite / Hänvisning

LAKEUDEN ETAPPI OY:N POHJATUHKAN PERUSMÄÄRITTELY JA LAADUNVALVONTAKOE. HYÖTYKÄYTTÖ- JA KAATOPAIKKAKELPOISUUDEN MÄÄRITTELY. NÄYTE PT 6/2017.

Asia / Ärende

TUTKIMUSSELOSTE

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n (KVYY) laboratoriossa tutkittiin Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjatuhkan (PT6/2017) hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuutta. Hyötykäyttökelpoisuus maarakentamisessa määritettiin Valtioneuvoston asetuksen 591/2006 liitteen 2 (VNA 403/2009) mukaisesti ja kaatopaikkakelpoisuus VNA 331/2013 liitteen 2 mukaisesti. Lannoitekelpoisuus määritettiin MMM:n asetuksen 24/2011 mukaisesti. HUOM. tuloksia verrataan VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaisiin maarakennus-hyötykäyttöraja-arvoihin asiakkaan erillisestä pyynnöstä. Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva pohjatuhka ei kuulu asetuksen 591/2006 piiriin.

Tuhkasta määritettiin mm. kokonaisorgaanisen hiilen (TOC), PCB- ja PAH-yhdisteiden sekä tiettyjen metallien kokonaispitoisuudet. Myös haponneutralointikapasiteetti (ANC) määritettiin. Haitta-aineiden liukoisuuksia tutkittiin perusmäärittelyssä kolonnitestillä standardin CEN/TS 14405 mukaisesti sekä perusmäärittelyn kanssa rinnakkain laadunvalvontakokeen evaluointia varten kaksivaiheiseen ravisteluun perustavalla testillä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3). Testiohjelma on laadittu asiakkaan analyysipyynnöjen mukaiseksi.

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että kokonaispitoisuudet & ravistelutesti sekä kolonnitesti kirjattu eri tilauksiin. Tulokset on esitetty kahtena eri testausselostena. Tämän vuoksi yllä on esitetty kaksi eri tilaus- ja selostenumeroa. **Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumerona näytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 17-6080.**

*Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoidulle näytteelle
Selosteen saa kopioida vain kokonaan*

NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT, NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY

Tutkittava matriisi on Lakeuden Etappi Oy:n toimittamaa, jätevoimalan (Westenergy Oy) arinapoltossa syntyvää jätteenpolton pohjatuhkaa. Pohjatuhkasta on asiakkaan mukaan eroteltu isommat metallikappaleet. Näytteenottopöytäkirja on esitetty erillisenä liitteenä. Näyte otettiin edustavana kokoomana pohjatuhka-aumakasoista. Näytteen saapumispäivä laboratorioon oli 22.3.2017. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavin näytenuumeroin 23.3. ja 24.3.2017:

Taulukko 1. Näytenuumerot

	<i>Pohjatuhka</i>
<i>Kokonaispitoisuudet</i>	15692
<i>Kaksivaiheinen ravistelutesti (L/S 2 ja L/S 10)</i>	15693*
<i>Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)</i>	16112-16118
<i>Fraktioiden kumulatiiviset laskentatulokset (L/S 2 ja L/S 10)</i>	näille ei annettu erillisiä näytenuumeroita

* = ravistelutestin molemmat suodokset annettu samalla näytenuumerolla

Ennen laboratoriotestauksia näyte homogenisoitiin. Saapumistilainen tuhka oli melko epähomogeenista, ja sisälsi lasia, posliinia, tiiltä, murskaantunutta betonin kaltaista materiaalia tms. Kosteuspitoisuus määritettiin erillisestä osanäytteestä gravimetrisesti 105 °C:ssa (ei-akkreditoitu menetelmä, perustuu standardiin SFS-EN 14346). Saapumistilaisen tuhkanäytteen kosteus oli 19 %.

LIUKOISUUSTESTIN JA ANALYYSIEN SUORITUS

Kaksivaiheinen ravistelutesti (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) tehtiin tuhkalta testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 27.-28.3.2017. Kolonnitesti CEN/TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 23.3.-18.4.2017. Testien ja määritysten teko ajoittui kokonaisuudessaan kirjausajankohdasta lukien aikavälille 22.3.-26.4.2017.

Kuvaus käytetyistä menetelmistä, menetelmien akkreditointi ja teettäminen alihankintana on esitetty erillisessä liitteessä (KVVY:n testausseleste). Käytetyille menetelmille ilmoitetaan tulosten pitoisuusalueita vastaavat mittausepävarmuudet, jos asiakas niitä tarvitsee. Mittausepävarmuudet on kuitenkin huomioitu tutkittujen jätteiden tulosten arvioinnissa. Arvio jätteiden hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuudesta ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

TESTAUKSEN TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Pohjatuhkan sisältämien aineiden kokonaispitoisuudet sekä ravistelu- ja läpivirtausteissa liuenneet määrät tutkittuja aineita on esitetty liitteen 1 taulukossa 1 ja liitteen 2 taulukoissa 1-2. Liitteen 1 taulukossa 1 on esitetty kokonaispitoisuus- ja ravistelutestitulokset. Liitteen 2 taulukossa 1 on lueteltu erikseen jokaisesta kolonnitestin fraktiosta

määritetyt pitoisuudet sekä kolonnitestin kumulatiiviset laskentatulokset L/S 2- ja 10-suhteissa. Liitteen 2 taulukkoon 2 on koottu sekä ravistelutestin ja kolonnitestin liukoisuustulokset L/S-suhteessa 10 l/kg liukoisuustestien vertailtavuuden vuoksi. Aineiden pitoisuudet on ilmoitettu kuivaa tuhkanäytettä kohti laskettuna.

Tulosten tulkinnan helpottamiseksi liitteen 1 taulukkoon 1 ja liitteen 2 taulukkoon 2 on koottu tuhkan maarakennushyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuusraja-arvot kokonaispitoisuuksille (VNA 591/2016 liite 1: VNA 403/2009) ja L/S 10-suhteessa (VNA 331/2013 liite 3 ja VNA 591/2016 liite 1: VNA 403/2009). KVVY:n testausselostet (17-6080 ja 17-6081) menetelmä- ja akkreditointitietoineen on esitetty myös erillisinä liitteinä.

Huom. Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva tuhka ei kuulu Valtioneuvoston asetuksen 591/2006 piiriin. Vertailu maarakennushyötykäyttöasetuksen mukaisiin rajarvoihin tehdään asiakkaan erillisestä pyynnöstä.

Kokonaispitoisuudet

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjatuhkanäytteen metallien kokonaispitoisuuksista kupari ($1\ 200 \pm 360$ mg/kg), lyijy (370 ± 110 mg/kg) ja sinkki ($5\ 000 \pm 1250$ mg/kg) ylittivät VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaiset hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot maarakentamisessa. Kuparin ja sinkin mittausepävarmuudet eivät riitä selittämään raja-arvoylityksiä.

Jätteen luokittelu vaaralliseksi tai tavanomaiseksi jätteeksi arvioidaan jätteen sisältämien vaarallisten aineiden ja niistä aiheutuvien vaarallisten ominaisuuksien perusteella. Jätettä luokiteltaessa sille sovelletaan CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukkojen 3.1 ja 3.2 mukaisia lausekkeitä. Kaikille asetuksessa mainituille yhdisteille ei ole päivitettyssä taulukossakaan annettu H-lausekkeitä, vaan ne ovat osittain vielä R-lausekkeitä. Tällöin sovelletaan CLP-asetuksen liitteen VII mukaista muunnostaulukkoa. Jätteiden vaaraominaisuudet määräytyvät yhdisteen/yhdisteiden pitoisuuden/pitoisuuksien ja Komission asetuksen N:o 1357/2014 pohjalta. Komission asetuksessa EU N:o 1357/2014 on mainittu ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia (HP 1-HP 8 ja HP 10-HP 15). Osalle kemikaalien/yhdisteiden mukaisista vaaralausekkeista H on myös komission asetuksessa annettu pitoisuusrajat, missä jäte luokitellaan vaaralliseksi. Jätteiden ympäristövaarallisuuden HP 14 suhteen ei kuitenkaan EU-tason arviointikriteereistä ole päästy yksimielisyyteen kevääseen 2017 mennessä. Tämän vuoksi Suomessa sovelletaan ympäristövaarallisuuden suhteen vuonna 2002 voimassa olleen kemikaalilainsäädännön kriteereitä (esim. STM, 2001). Täten ns. ”vanha käytäntö” jätteen ympäristövaarallisuuden määrittämiseen jatkuu Suomessa. Huom. mahdollista ympäristövaarallisuutta ei tässä tutkimuksessa osoitettu toksisuustestein.

Kuparin kokonaispitoisuus oli $1\ 200$ mg/kg. EY:n CLP-asetuksen liitteen VI taulukon 3.2 mukaisessa vaarallisten aineiden luettelossa (EY 1272/2008) on esitetty mm. kupari(I)kloridi. Yhdisteelle on annettu lausekkeet (suluissa vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja; Häkkinen 2016 ja EU N:o 1357/2014): Acute Tox. 4, H302 (25 %), Aquatic Acute 1 H400 (25 %), Aquatic Chronic 1 H410 (0,25 %). Jätteen liukoisuussuodos sisälsi kloridia riittävästi siten, että voi olla mahdollista, että kupari esiintyisi kloridimuodossaan. Jos tuhkan sisältämä kupari lasketaan kokonaisuudessaan kupari(I)kloridiksi (CuCl), saadaan tälle yhdisteelle laskennallinen pitoisuus $1\ 900$ mg/kg. Laskennallisen kupari(I)kloridin pitoisuus alittaa alimman vaaralliselle jätteelle annetun raja-arvon $2\ 500$ mg/kg.

Vastaavasti voidaan tehdä laskennallinen selvitys sinkille. Sinkkiä oli jätteessä 5 000 mg/kg. EY:n CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukossa (2008) on mainittu sinkkioksidi, jolle on annettu R-lausekkeet N; R50-53 (Aquatic Chronic 1 H410) ja GESTIS-tietokannassa lausekkeet Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410. Häkkinen 2016 ja EU N:o 1357/2014 mukaan alin mahdollinen sinkkioksidipitoisuus, jolla jäte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi, on em. ympäristövaarallisuuskriteerin perusteella 0,25 %. Jos sakan kaikki sinkki lasketaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti sinkkioksidiksi, saadaan yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 6 200 mg/kg (0,62 %). Vaarallisen jätteen raja-arvo ylittyy ja jätteelle voidaan tällä perusteella antaa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukainen vaaraominaisuus HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. Yhteenlaskukaavoja ei vaarallisen jätteen luokituksen varmentamiseksi tarvitse käyttää.

EY:n CLP-asetuksen liitteen VI taulukon mukaisen vaarallisten aineiden luettelon (EY 1272/2008), kemikaalilainsäädännön (STM, 2001) sekä Komission asetuksen N:o 1357/2014 perusteella nyt tukittu pohjatuhka voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi ja se saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte laskennallisen sinkkioksidin pitoisuuden perusteella. Jätteen luokittelu perustuu varovaisuusperiaatteeseen, eikä mahdollista ympäristövaarallisuutta todennettu toksisuustestein. HUOM. Erittäin alhaisten liukoisuuksien perusteella todennäköistä kuitenkin on, että tuhkanäytteen kupari-, lyijy- ja sinkkipitoisuudet ovat tuhkassa pääosin metallisessa muodossaan. Myös näytteen ulkonäkö ennen ja jälkeen sen esikäsittelyä puoltaa tätä käsitystä.

Kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) pitoisuus oli melko pieni, 10 g/kg. Se täytti VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkaluokan raja-arvon. PAH- ja PCB-yhdisteiden laskennalliset kokonaispitoisuustasot täyttivät sekä peitetylle että päällystetylle rakenteelle VNA 591/2006:n liitteessä 1 (VNA 403/2009) annetut maarakennushyötykäyttökelpoisuusraja-arvot. Kuparin, lyijyn ja sinkin kokonaispitoisuuksien perusteella tuhka ei ole hyötykäyttökelpoista materiaalia peitettyissä tai päällystetyissä rakenteissa VNA 591/2006 mukaisella ilmoitusmenettelyllä. Varovaisuusperiaatetta noudattaen laskennallisen sinkkioksidin pitoisuuksien perusteella tuhka voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi vaaraominaisuudella HP14, ympäristölle vaarallinen jäte (ympäristövaarallisuutta ei todennettu toksisuustestein). Ympäristöviranomainen voi kuitenkin käyttää tapauskohtaista harkintaa sen suhteen, että tuhkan osin suuret metallipitoisuudet ovat jätteen alkuperä huomioiden suurella todennäköisyydellä metallista alkuperää. Tällöin jäte voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

Liukoisuustestit

Molempien liukoisuustestien tulosten tulee täyttää samat raja-arvot, eli kolonnitesti tai ravistelutesti yksinään ei riitä todentamaan tuhkan maarakennushyötykäyttökelpoisuutta tai kaatopaikkakelpoisuutta.

A. Kolonnitestin fraktiojakauma

Haitta-aineiden liukoisuudet pohjatuhkan kolonnitestin eri fraktioissa olivat pääosin melko alhaiset. Liukoisuustestin pH oli läpi testin 11 ja sähkönjohtokyky vaihteli testin aikana välillä 1 480-83,7 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä kuparin, molybdeenin, kloridin, sulfaatin, fluoridin ja orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat yli määritysrajan läpi koko kolonnitestin. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin pieniä. Kloridin ja orgaanisen hiilen (DOC) liukoisuusmaksimit olivat neljännessä, ja kuparin ja molybdeenin viidennessä fraktiossa. Fluoridin ja sulfaatin liukoisuudet olivat suurimmillaan kuu-

dennessa fraktiossa. Antimonin ja bariumin liukoisuuskäytännöt olivat seitsemännes- sä fraktiossa. Kuten edellä havaitaan, liukoisuudet ajan funktiona olivat kolonnites- tissä voimakkaasti analyytiriippuvaisia.

B. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.

Kolonnitestissä (CEN/TS 14405) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (L/S 10) ovat pääosin alhaiset ja tutkitut pitoisuudet alittavat VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaiset päällystetyn rakenteen maarakennushyötykäyttöraja-arvot klori- dia lukuun ottamatta. VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavanomaisen jätteen kaa- topaikkakelpoisuusraja-arvot täyttyvät tutkituilta osin selvästi. Tuhkanäytteestä kak- sivaiheisessa ravistelutestissä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) liuennei- den haitta-aineiden pitoisuudet alittavat VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaiset päällystetyn rakenteen maarakennushyötykäyttöraja-arvot (lähes vastaavas- ti kuten kolonnitestissä) kloridia lukuun ottamatta. Tutkittujen haitta-aineiden liukoi- set pitoisuudet ravistelutestissä täyttävät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavan- omaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit.

Tuhkan ns. kriittinen komponentti oli molemmissa liukoisuustesteissä liukoinen klo- ridi. Kun eri liukoisuustestien tuloksia verrataan keskenään, havaitaan, että pääosin liukoisuudet ovat samaa luokkaa. Suurimmat suhteelliset erot liukoisuustestien tu- losten välillä havaittiin molybdeenin ja kromin osalta. Eroista huolimatta tuhka saa kuitenkin saman luokituksen kummankin liukoisuustestin tulosten perusteella. Liu- koisuustestien tulokset vastasivat tässä tutkimuksessa kohtuullisen hyvin toisiaan (katso liite 2 taulukko 2).

Tuhkanäytteen ravistelutestin suodoksen (L/S 8) pH oli ravistelutestissä 12 ja kolon- nitestin fraktioissa läpi koko testin 11. Jätteen haponneutralointikapasiteetti (ANC) on melko hyvä. Kun happamuus alennettiin tutkimuksessa tasolle pH 4, saatiin ANC:lle lukuarvo 1,93 mol/kg. Tuhkalla on vähintään kohtuullisen hyvä puskuriky- ky happamuuden aiheuttamia muutoksia vastaan.

Kuparin, lyijyn ja sinkin kokonaispitoisuuksien ja liukoisen kloridin pitoisuuksien perusteella nyt tutkittu tuhka ei ole hyötykäyttökelpoista peitetyissä tai päällystetyis- sä rakenteissa Valtioneuvoston asetusten 591/2006 ja 403/2009 mukaisella ilmoi- tusmenettelyllä. Pohjatuhka täytti VNA 331/2013 mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit.

ARVIO YHDYSKUNTAJÄTTEEN POLTOSTA PERÄISIN OLEVAN POHJATUHKAN KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKENTAMISESSA

Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan poh- jatuhkan kuparin ja sinkin kokonaispitoisuudet olivat kohtuullisen suuret. **Pohja- tuhka luokitellaan** varovaisuusperiaatteen mukaisesti laskennallisen sinkkioksidin (ZnO) pitoisuuden perusteella **vaaralliseksi jätteeksi luokitusnumerolla 19 01 11* "pohjatuhka ja kuona, jotka sisältävät vaarallisia aineita" Valtioneuvoston ase- tuksen jätteistä 179/2012 liitteen 4 (VNA 86/2015) jäteluettelon mukaisesti**. Jä- tenimike kuuluu jätenimikeryhmään 19 01 "jätteiden poltossa ja pyrolyysissä synty- vät jätteet" (VNA 179/2012:n liite 4 VNA 86/2015). Pohjatuhka saa laskennallisen sinkkioksidipitoisuuden perusteella jäteasetuksen ja Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. Tul- kinta perustuu varovaisuusperiaatteeseen, eikä mahdollista ympäristövaarallisuutta

todennettu toksisuustestein. Melko todennäköistä kuitenkin on, että tuhkan metallit ovat pääasiassa metallisessa muodossaan. Tätä käsitystä puoltaa sekä tuhkan ulkonäkö, että metallien erittäin pienet liukoisuudet ravistelu- ja kolonnitesteissä. Tällaisessa tapauksessa tuhka voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

Kuparin, lyijyn ja sinkin kokonaispitoisuudet ylittivät VNA 591/2006:n liitteessä 1 (VNA 403/2009) eräiden jätteiden hyötykäytöstä maarakentamisessa asetetut raja-arvot. Lisäksi tuhkan kolonni- ja ravistelutestien kloridin liukoisuudet ylittivät hyötykäytölle päällystetyssä rakenteessa asetetut liukoisuusraja-arvot (Valtioneuvoston asetus 403/2009). Ylityksiä ei voitu selittää mittaausepävarmuuksilla. Kloridipitoisuudet täyttivät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuusstandardin.

Jätteen kokonaisorgaanisen hiilen pitoisuus TOC oli alhainen ja se täytti VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkaluokan raja-arvon. Liukoisen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuus kolonni- ja ravistelutesteissä oli hyvin pieni ja pitoisuudet täyttivät VNA 331/2013 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkaluokan DOC-raja-arvot. Orgaanisen hiilen pitoisuudet eivät täten rajoita pohjatuhkan loppusijoitusta VNA 331/2013 mukaisille kaatopaikkaluokille.

Tuhkaa ei suositella hyötykäytettävän maarakennuksessa peitetyissä tai päällystetyissä rakenteissa ilmoitusmenettelyllä asetuksen 591/2006 mukaisesti edellä mainittujen raja-arvoylitysten vuoksi. Jos pohjatuhka luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi ympäristöviranomaisen tapauskohtaisen harkinnan perusteella, voidaan sitä liukoisuuksien perusteella loppusijoittaa VNA 331/2013 mukaisille tavanomaisen jätteen kaatopaikoille. Muussa tapauksessa pohjatuhkaa voidaan loppusijoittaa VNA 331/2013 mukaisille vaarallisen jätteen kaatopaikoille.

Päätöksen pohjatuhkan hyötykäyttö- tai kaatopaikkakelpoisuudesta tekee tarvittaessa ympäristöviranomaisen tämän lausunnon perusteella. Tarkempia tietoja nyt tehdyistä tutkimuksista antaa tarvittaessa kemisti Marika Kaasalainen puhelimitse 040 714 6319 tai sähköpostilla marika.kaasalainen@kvvy.fi.

Marika Kaasalainen

Kemisti

Marika Kaasalainen

Viitteet:

Dahlbo, H. 2002. Jätteen luokittelu ongelmajätteeksi – arvioinnin perusteet ja menetelmät. Ympäristöopas 98. Suomen ympäristökeskus. Vammalan kirjapaino Oy, Vammala.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures; ns. CLP-asetus) sekä direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta. Taulukko 3.2 (voimaan 20.1.2009).

GESTIS-tietokanta (the Information system on hazardous substances of the German Social Accident Insurance). Saatavilla web-muodossaan [http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng).

Häkkinen, Eevaleena, 2016. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosasto. Helsinki, 2016. 140 s.

Komission asetus N:o 1357/2014 jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98 EY liitteen III korvaamisesta (voimaan 1.6.2015).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (807/2001, liite 2) kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä (voimaan 1.10.2001) ja sen muutosasetukset.

Valtioneuvoston asetus 591/2006 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (voimaan 15.7.2006).

Valtioneuvoston asetus 403/2009 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Liitemuutos (voimaan 15.6.2009).

Valtioneuvoston asetus 179/2012 jätteistä. Liite 4. Yleisimmät jätteet sekä vaaralliset jätteet (voimaan 1.5.2012), joka päivitettiin VNa 86/2015 (voimaan 1.6.2015); päivityksessä poistettiin mm. Jäteasetuksen liite 3.

Valtioneuvoston asetus 331/2013 kaatopaikoista (voimaan 1.6.2013) ja sen muutosasetukset.

Wahlström et al. 2006. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006. Ympäristöministeriö, 82 s.



Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman pohjatuhkan testaus. Haitta-aineiden kokonaispitoisuudet (näyttenumero 15692), sekä kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 15693; samalla näyttenumerolla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuus-kriteerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaisesti. **HUOM.** Maarakennushyötykäyttökriteerit eivät ole suoraan sovellettavissa yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevalle tuhkalta. Raja-arvot on esitetty asiakkaan pyynnöstä.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuus-kriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökelpoisuus-kriteerit VNA 403/2009			Näyttenumerot			Yksikkö	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	kokonaispitoi- suudet	peitetty rakenne L/S 10	päällystetty rakenne L/S 10	15692 kokonaispitoi- suudet	15693 L/S 2	15693 L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5		0,06	0,18	67	<0,05	0,10	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	50	0,5	1,5	9,1	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	3 000	20	60	1 500	0,41	1,3	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	15	0,04	0,04	2,8	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	400	0,5	3,0	340	0,35	0,47	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	400	2,0	6,0	1 200	4,6	5,6	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	300	0,5	1,5	370	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	50	0,5	6,0	27	1,1	1,3	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40		0,4	1,2	170	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7		0,1	0,5	0,79	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleeni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	2 000	4	12	5 000	<0,05	0,06	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	400	2,0	3,0	33	<0,05	0,11	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2		0,01	0,01	0,009	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000		800	2 400		3 800	3 900	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500		10	50		<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000		1 000	10 000		2 000	3 700	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000		500	500		290	330	mg/kg	DOC
pH			> 6						11	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					805	160	mS/m	Sähkönjohtokyky
TDS	mg/kg	4 000	60 000	100 000					12 000	16 000	mg/kg	TDS
PAH-yhdisteet	µg/kg	40 000			20000pe/40000pä			120			µg/kg	PAH-yhdisteet
PCB-yhdisteet	µg/kg	1 000			1 000			<10			µg/kg	PCB-yhdisteet
TOC	g/kg	30	50	60				10			g/kg	TOC
ANC	mol/kg							kts. liite			mol/kg	ANC
Hehkutushäviö	%							6,4			%	Hehkutushäviö

Päivämäärä: Tampereella 8.5.2017

Marika Kaasalainen

Tässä tutkimuselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuselosteeseen saa kopioida vain kokonaan. Testauseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Raporttija: Marika Kaasalainen, kemisti. Puh. 040 714 6319.



Taulukko 1. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman pohjatuhkan kaatopaikka- ja maarakennushyötykäyttökelpoisuustestaus (kolonni).
Kolonnitestissä CEN/TS 14405 eri fraktioihin liuenneet pitoisuudet (näytenuumerot 16112-16118) sekä laskennalliset L/S 2- ja L/S 10-tulokset (ei näytenuumeroa).
Taulukoidut pitoisuudet ovat pyöristettyjä arvoja. Huom. L/S 2- ja L/S 10-arvojen laskennassa on käytetty raakatuloksia. Laskennalliset arvot on pyöristetty.

		Läpivirtaustesti CEN/TS 14405									
	Yksikkö	Näytenuumero 16112	Näytenuumero 16113	Näytenuumero 16114	Näytenuumero 16115	Näytenuumero 16116	Näytenuumero 16117	Näytenuumero 16118	Kolonnitesti	Kolonnitesti	
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	L/S 2	L/S 10	
Antimoni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,11	
Arseeni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Barium	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,10	0,32	0,63	0,25	1,2	
Kadmium	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Kromi	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	
Kupari	mg/kg	0,55	0,54	1,09	1,1	1,2	0,77	0,37	4,6	5,7	
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Molybdeeni	mg/kg	0,12	0,13	0,31	0,34	0,35	0,24	0,11	1,3	1,6	
Nikkeli	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,07	
Seleeni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Sinkki	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Vanadiini	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	
Elohopea	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Kloridi	mg/kg	350	390	950	970	880	280	42	3 500	3 900	
Fluoridi	mg/kg	0,15	0,15	0,46	0,07	0,15	1,9	0,63	1,0	3,5	
Sulfaatti	mg/kg	180	180	430	530	770	1 100	860	2 100	4 000	
DOC	mg/kg	28	30	75	85	82	46	33	300	380	
pH		11	11	11	11	11	11	11			
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 370	1 480	1 240	896	500	159	83,7			

Päivämäärä: Tampereella

9.5.2017

Marika Kaasalainen
 Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
 Laboratorio
 PL 265
 33101 Tampere

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan.

Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVVY:n testauslauseessa.



Taulukko 2. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman pohjatuhkan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot).

Ravistelutesti (15693) ja kolonnitesti (ei näytenumeroa). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti.

Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013 liitteen 3 ja tuhkan maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 591/2006 liitteen 1 (VNA 403/2009) mukaisesti.

HUOM. Maarakennushyötykäyttökriteerit eivät ole sovellettavissa yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevalle tuhalle. Raja-arvot on esitetty asiakkaan pyynnöstä.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013			Hyötykäyttökelpoisuusstandardit VNA 403/2009			Näytenumerot	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	kokonaispitoi- suudet	peitetty rakenne L/S 10	päällystetty rakenne L/S 10	15693 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5		0,06	0,18	0,10	0,11
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	50	0,5	1,5	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	3 000	20	60	1,3	1,2
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	15	0,04	0,04	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	400	0,5	3	0,47	0,05
Kupari	mg/kg	2	50	100	400	2	6	5,6	5,7
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	300	0,5	1,5	<0,05	<0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	50	0,5	6	1,3	1,6
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40		0,4	1,2	<0,05	0,07
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7		0,1	0,5	<0,05	<0,05
Sinkki	mg/kg	4	50	200	2 000	4	12	0,06	<0,05
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	400	2	3	0,11	0,12
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2		0,01	0,01	<0,01	<0,01
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000		800	2 400	3 900	3 900
Fluoridi	mg/kg	10	150	500		10	50	<0,1	3,5
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000		1 000	10 000	3 700	4 000
DOC	mg/kg	500	800	1 000		500	500	330	380
TDS	mg/kg	4 000	60 000	100 000				16 000	
pH			≥ 6					12	
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				160	

Päivämäärä: Tampereella 9.5.2017

Marika Kaasalainen

Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry

Laboratorio

PL 265

33101 Tampere

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan.

Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVVY:n testauslauseessa.

Lakeuden Etappi Oy
Biokaasulaitos
Laskunmäentie 15
60760 POJANLUOMA



Tilausnro 285315 (X/S), saapunut 22.3.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
15692	Pohjatuhka
15693	Pohjatuhka, L/S 10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	15692	15693
*Kokonaiskosteus	%	19	
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			Tehty
*TOC	g/kg ka	10	
Hehkutushäviö, jätenäytteet	%	6,4	
Haponneutralointikapasiteetti	mol/kg	kts. liite	
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	67	
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	9,1	
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1500	
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	2,8	
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	340	
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1200	
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	0,009	
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	27	
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	170	
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	370	
Seleeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	0,79	
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	5000	
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	33	
Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Todettu	
Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	33	
Asenaftyleeni (PAH)	µg/kg ka	22	
Asenafteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka	28	
Antraseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka	15	
Pyreeni (PAH)	µg/kg ka	18	
Bentso(a)antraseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Kryseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Bentso(a)pyreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Summa 16 EPA-PAH	µg/kg ka	120	
PCB-yhdisteet	µg/kg ka	Ei todettu	
PCB 28	µg/kg ka	<10	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	15692	15693
PCB 52	µg/kg ka	<10	
PCB 101	µg/kg ka	<10	
PCB 118	µg/kg ka	<10	
PCB 138	µg/kg ka	<10	
PCB 153	µg/kg ka	<10	
PCB 180	µg/kg ka	<10	
PCB-7 summa	µg/kg ka	<10	
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 2	mg/kg ka		0,41
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,35
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka		4,6
Elohopea, L/S 2	mg/kg ka		<0,01
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka		1,1
*Nikkeli, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Lyijy, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Seleen, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Sinkki, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Vanadiini, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Kloridi, L/S 2	mg/kg ka		3800
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		<0,1
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		2000
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		290
pH, L/S 2			11
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		805
TDS, L/S 2	mg/kg ka		12000
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka		0,10
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 10	mg/kg ka		1,3
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,47
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		5,6
Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,01
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka		1,3
*Nikkeli, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Lyijy, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Seleen, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Sinkki, L/S 10	mg/kg ka		0,059
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		0,11
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		3900
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		<0,1
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		3700
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		330
pH, L/S 10			12
*Sähkönjohtavuus, L/S 10	mS/m		160
TDS, L/S 10	mg/kg ka		16000

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Jäteutteiden (ravistelu ja läpivirtaus) metallit on määritetty seuraavin menetelmin:

- Sisäinen menetelmä KVVY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2005, ICP-MS

- Sisäinen menetelmä KVVY LA76, perustuu SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES.

Marika Kaasalainen
Marika Kaasalainen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kokonaiskosteus	ISO 11465, 1993 (TL25)
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	SFS-EN 12457-3: 2002 (TL25)
*TOC	SFS-EN 13137 method A, 2001 (TL25)
Hehkutushäviö, jätenäytteet	SFS-EN 15169, 2007 (TL25)
Haponneutralointikapasiteetti	CEN/TS 14997 tai CEN/TS 15364 (TL700)
Antimoni (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657; 2003+ICP-MS mittaus (TL25)
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Barium (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003 +ICP-OES mittaus (TL25)
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS (TL25)
*Kromi (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003+ mittaus ICP-OES (TL25)
*Kupari (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003 +ICP-OES mittaus (TL25)
*Elohopea (tot)	Sis.menetelmä LA82 (perustuu EPA 7473,2007) (TL25)
*Molybdeeni(tot),aqua regia,MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Nikkeli (tot), aqua regia,OES	SFS-EN 13657;2003 + ICP-OES mittaus (TL25)
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
Seleen (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657; 2003+ ICP-OES mittaus (TL25)
*Vanadiini (tot),aqua regia,MS	SFS-EN 13657 +ICP-MS mittaus (TL25)
Polyaromaattiset hiilivedyt	ISO 18287:2006 sekä SFS-EN 15527:2008 ja ISO 28540:2011 (TL25)
Naftaleeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Asenaftyleeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Asenaftteeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Fluoreeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Fenantreeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Antraseeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Pyreeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Bentso(a)antraseeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Kryseeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Bentso(a)pyreeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Bentso(g,h,i)perylenei (PAH)	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Summa 16 EPA-PAH	ISO 18287:2006 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
PCB-yhdisteet	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 28	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 52	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 101	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 118	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 138	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 153	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB 180	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
PCB-7 summa	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2008 (TL25)
*Antimoni, L/S 2	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, L/S 2	Sis.men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 2	Sis.men. KVVY LA76 (ICP-OES), sis. men. KVVY116 (ICP-MS) (TL25)
Elohopea, L/S 2	SFS-EN ISO 17852:2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, L/S 2	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MENETELMÄTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Vanadiini, L/S 2	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kloridi, L/S 2	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Fluoridi, L/S 2	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Sulfaatti, L/S 2	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*DOC, L/S 2	SFS-EN 1484: 1997 (TL25)
pH, L/S 2	SFS-EN ISO 10523 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)
TDS, L/S 2	SFS-EN 15216, 2008 (TL25)
*Antimoni, L/S 10	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, L/S 10	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
Elohopea, L/S 10	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeenin, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleenin, L/S 10	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kloridi, L/S 10	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Fluoridi, L/S 10	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Sulfaatti, L/S 10	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*DOC, L/S 10	SFS-EN 1484: 1997 (TL25)
pH, L/S 10	SFS-EN ISO 10523 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, L/S 10	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)
TDS, L/S 10	SFS-EN 15216: 2008 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)
TL700	Eurofins Umwelt Ost GmbH

Lakeuden Etappi Oy
Biokaasulaitos
Laskunmäentie 15
60760 POJANLUOMA



Tilausno 285494 (X/S), saapunut 22.3.2017

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
16112	Pohjatuhka, F1
16113	Pohjatuhka, F2
16114	Pohjatuhka, F3
16115	Pohjatuhka, F4
16116	Pohjatuhka, F5
16117	Pohjatuhka, F6
16118	Pohjatuhka, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	16112	16113	16114	16115
*Läpivirtaustesti TS 14405		Tehty			
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	0,059
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,55	0,54	1,1	1,1
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,12	0,13	0,31	0,34
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Seleen, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Sinkki, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	350	390	950	970
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,15	<0,15	<0,46	<0,074
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	180	180	430	530
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	28	30	75	85
pH, kolonnitestausta		11	11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1370	1480	1240	896

Määrittäminen	Yksikkö	16116	16117	16118
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	0,070
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,10	0,32	0,63
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	1,2	0,77	0,37
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	16116	16117	16118
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,35	0,24	0,11
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Seleen, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Sinkki, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	880	280	42
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,15	1,9	0,63
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	770	1100	860
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	82	46	33
pH, kolonnitestausta		11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	500	159	83,7

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Jäteutteen (ravistelu ja läpivirtaus) metallit on määritetty seuraavien menetelmin:

- Sisäinen menetelmä KVVY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2005, ICP-MS

- Sisäinen menetelmä KVVY LA76, perustuu SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES.

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Läpivirtaustesti TS 14405	CEN/TS 14405 (TL25)
*Antimoni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Kupari, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Elohopea, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kloridi, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Fluoridi, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Sulfaatti, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*DOC, kolonnitestausta	SFS-EN 1484: 1997 (TL25)
pH, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10523 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, kolonni	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

Näyttenumero	113-2017-00003421	Päivämäärä	10.4.2017	Sivu 1 / 1
Tutkimustodistus	AR-17-KF-001478-01			

Kokemäen vesistön vesiensuojeluyhdistys

Asiakasno: KF0000131

Laboratorio

PL 265
33101 TAMPERE
FINLAND

Jakelu : Laboratorio (Laboratorio@kvvy.fi)

Näytteen tiedot:	2017/15692		
Näytekuvaus:	Tuhka		
Saapumispvm :	28.03.2017	Tutkimus alkoi :	28.03.2017

Tulos

AN01C	FR	Kuiva-aine (105°C) ma.-%	Menetelmä : EN 14346	
(a)		Kuiva-ainepitoisuus		76,5 p-%
AN1H6	FR	Happoneutralointikapasiteetti (ANC) 9 pH-arvossa	Menetelmä : CEN/TS 15364; CEN/TS 14997	
(a)		ANC-tulokset		ks. liite

ALLEKIRJOITUS

Satu Ikonen
Analyysipalvelupäällikkö
+358 447819002

Huomautukset

Asiakirjojen osittainen kopioiminen on kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Akkreditoituidut menetelmät on arvioitu tutkimuksen suorittaneen laboratorion oman maan akkreditointielimen toimesta. Mittausepävarmuuksien osalta lisätietoja saatavilla pyydettyäessä. Tämä tutkimustodistus on luotu sähköisesti ja se on tarkastettu ja hyväksytty.

(a) = Akkreditoitu menetelmä

(MU) = Laajennettu mittausepävarmuus (k=2)

FR - Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), GERMANY - DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Eurofins Scientific Finland Oy
Kemirantie 1
67900 Kokkola
FINNLAND

Title: **Test report to order 11706660**
Test report: **No. 1016266665**


Project: **No. 1016266**
Title of project: **PO-EUFIKO-00005060**
Number of samples: **1 sample**
Sample type: **ash**
Sampler: **client**
Receipt of samples: **2017-03-29**
Test period: **2017-03-29 - 2017-04-06**

The test results refer solely to the analysed test specimen. Unless the sampling was done by our laboratory or in our sub-order the responsibility for the correctness of the sampling is disclaimed. This test report is only valid with signature and may only be further published completely and unchanged. Extracts or changes require the authorisation of the EUROFINS UMWELT in each individual case.

Our General Terms & Conditions of Sale (GTCS) are applicable, as far as no specific agreements do exist.
The GTCS are available on <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx>.

Accredited test laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025 notification under the DAkkS German Accreditation System for Testing. The accreditation shall apply for the tests listed in the certificate.

Freiberg, 2017-04-07


Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Head of Laboratory



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Heinrich Ruholl, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Project: PO-EUFIKO-00005060

			Sample designation	113-2017-00003421
			Lab-ID#	117024159
Parameter	Unit	LOQ	Method	

Determination from the original sample

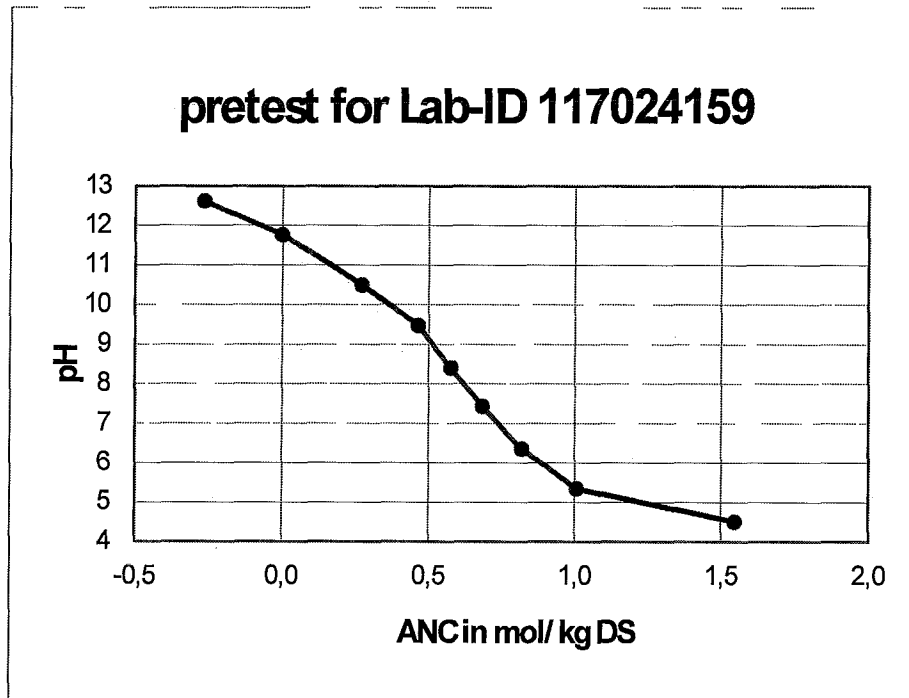
dry substance (105°C)	% w/w	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	76,5
-----------------------	-------	-----	------------------------	------

Annotation:
Explanations on Locations and Accreditations

The parameters identified by FR have been performed by the laboratory EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf). The accreditation code JE02 identifies the parameters accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00.

Umwelt

sample designation:										
Lab-ID#: 117024159										
Parameter	Unit									
dry substance (105° C)	% w/w	76,5								
pH value		11,3								
		Step								
Parameter	Unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9
sample mass	g DS	15	15	15	15	15	15	15	15	15
acid volume	ml	29,0	22,2	17,2	13,4	10,2	8,3	4,9	nat	xxx
acid concentration	mol/l	1	1	1	1	1	1	1	nat	xxx
base volume	ml	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	nat	4,0
base concentration	mol/l	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	nat	1
H3O+ resp. OH-	mol/kg DS	1,93	1,48	1,15	0,89	0,68	0,55	0,33	0	0,27
volume of leaching agent	ml	156	157	155	153	152	151	151	150	150
resulting L/S-relation	l/kg	10,4	10,5	10,3	10,2	10,1	10,1	10,1	10,0	10,0
pH value t0		4,0	4,8	5,9	6,9	7,9	9,0	10,0	11,3	12,1
pH value t0+4h		4,1	4,9	5,9	7,0	8,0	9,0	10,0	11,3	12,1
pH value t0+44h		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,1	10,0	11,3	12,1
pH value t0+48h		4,0	5,1	6,0	7,1	8,1	9,1	10,1	11,3	12,1



Näytteenottajat: Korpela Markku Näytteenotto pvm 21.3.2017

Kohde Pohjatuhkan vastaanottoalue Lakeuden Etapissa.

Laskutusosoite Lakeuden Etappi Oy PL 54205 00021 Laskutus

Tutkimuksen tarkoitus Pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden kartoitus

Näytteiden nrot	PT6/2017	x-koord.	Maanpinta
Tutkimuspisteen tyyppi	<input type="checkbox"/> Kaivanto <input checked="" type="checkbox"/> Aumakasat <input type="checkbox"/> Muu	y-koord.	

Näytteenottoväline lapio

Näyte nrot	Syvyys	Analysoitavat yhdisteet	Muut havainnot/toimenpiteet
PT6/2017	0-0.5m	Kaatopaikka- ja hyötykäyttökelpoisuuden määrittämiseen tarvittavat analysoinnit.	Pohjatuhkan aumakasojen kokoomanäytteet: Näytteet otettu auman reunamilta ja päältä useasta osanäytteestä, yhdistäen yhdeksi kokoomanäytteeksi.
			Auman koko: n.100m*30 m
			Kokoomanäyte sisälsi n.100 osanäytettä.
			Pohjatuhkasta eroteltiin isot metallikappaleet näytteenoton yhteydessä.
			Näytteenottohetken säätila: pilvinen +1.5c

Huomautukset / Tiedot: Pohjatuhkan=(Raakatuhan) kokoomanäyte:

Näyte: Kaatopaikkatestaus ja hyötykäyttöttestaus (ravistelu- ja läpivirtaustesti)

Kaatopaikka- ja hyötykäyttökelpoisuus lausunnon yhteenvedot osoitteisiin : marko.knuutila@etappi.com

Lakeuden Etappi Oy Laskunmäentie 15 60760 Pojanluoma Knuutila Marko

