

The KVVO logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvvy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue at the top to dark blue at the bottom. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger graphic element.

kvvy

**Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen
polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaato-
paikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte
1/2019.**

Marika Kaasalainen



RAPORTTI

2019

nro 19-8071

Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019.

Tutkimusselosteet nro 19-8071 (ravistelu + kokonaiset) ja 19-9493 (läpivirtaus), 5.6.2019. Tilaukset 359 244 ja 361 043.

Kaasalainen, M., 2019. Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019. Tutkimusseloste 19-8071.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Marika Kaasalainen, erityisasiantuntija, kemisti, FM

Tilaaja:

Lakeuden Etappi Oy
Laskunmäentie 15
60760 Pojanluoma

SISÄLTÖ

1. NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT, NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY.....	1
2. LIUKOISUUSTESTIN JA ANALYYSIEN SUORITUS	2
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	2
3.1 Kokonaispitoisuudet.....	3
3.2 Liukoisuustestit	5
3.2.1. Kolonnitestin fraktiojakauma.....	5
3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.	6
4. ARVIO YHDYSKUNTAJÄTTEEN POLTOSTA PERÄISIN OLEVAN POHJATUHKAN 1/2019 KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKENTAMI- SESSA	7

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Taulukot 1-3. Tulokset verrattuna VNA 331/2013 mukaisiin kaatopaikkakelpoisuusraja-arvoihin ja VNA 843/2017 mukaisiin hyötykäyttöraja-arvoihin,

Liite 2. Kolonnitestin fraktiokohtaiset tulokset (taulukko 1) ja liukoisuustestitulosten keskinäinen vertailu (taulukko 2).

Liite 3. ANC-määrittäytulokset.

Liite. Laboratorion viralliset testausselostet (19-8071 ja 19-9493) sekä akkreditointitiedot.

Liite. Näytteenottopöytäkirja.



Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019.

KVVY Tutkimus Oy:n (KVVY) laboratoriossa tutkittiin Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuutta. Hyötykäyttökelpoisuus maarakentamisessa määritettiin Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 liitteen 3 mukaisesti ja kaatopaikkakelpoisuus VNA 331/2013 liitteen 2 mukaisesti. Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva, käsitelty pohjakuona on kuulunut uuden maarakennusasetuksen 843/2017 piiriin 1.1.2018 lähtien.

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

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että kokonaispitoisuudet & ravistelutesti sekä kolonnitesti on kirjattu eri tilauksiin. Tulokset on esitetty kahtena eri testausselesteena. Tämän vuoksi edellä on esitetty kaksi eri tilaus- ja selostenumeroa. Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumerona näytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 19-8071.

1. Näytteen taustatiedot, näytteenotto ja esikäsittely

Tutkittava matriisi on Lakeuden Etappi Oy:n toimittamaa, jätevoimalan (Westenergy Oy) arinapoltoissa syntyvää jätteenpolton pohjatuhkaa. Pohjatuhkasta on asiakkaan mukaan eroteltu isommat metallikappaleet. Näytteenottopöytäkirja on esitetty erillisenä liitteenä. Näyte otettiin edustavana kokoomana pohjatuhka-aumakasoista. Näytteen saapumispäivä la-

laboratorioon oli 5.4.2019. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavin näytenuumeroin 16.4. ja 3.5.2019 seuraavasti (**taulukko 1.1**).

Taulukko 1.1. Näytenuumerot

	Pohjatuhka
Kokonaispitoisuudet	23378
Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 (L/S 2 ja L/S 10)	23379*
Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)	27289-27295
Fraktioiden kumulatiiviset laskentatulokset (L/S 2 ja L/S 10)	näille ei annettu erillisiä näytenuumeroita

*samalla näytenuumerolla molemmat liukoisuustestisuodokset, L/S 2 ja L/S 10

Ennen laboratoriotestauksia näyte homogenisoitiin. Saapumistilainen pohjatuhka oli melko homogeenista, ulkoasultaan harmaan pohjatuhkan näköistä. Materiaalissa oli mukana hie-man posliinin palasia. Kosteuspitoisuus määritettiin erillisestä osanäytteestä gravimetrisesti 105 °C:ssa (SFS-EN 14346). Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 14 % (v. 2018: 21 %).

2. Liukoisuustestin ja analyysien suoritus

Kaksivaiheinen ravistelutesti (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) tehtiin 25.-26.4.2019 testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa. Kolonnitesti CEN/TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 3.-27.5.2019. Testaukset ja analyysit tehtiin kirjausajankohdasta lähtien aikavälillä 16.4.2019-4.6.2019.

Kuvaus käytetyistä menetelmistä, menetelmien akkreditointi ja teettäminen alihankintana on esitetty erillisessä liitteessä (KVVY:n testausselostet 19-8071 ja 19-9493). Käytetyille menetelmille ilmoitetaan tulosten pitoisuusalueita vastaavat mittausepävarmuudet, jos asiakas niitä tarvitsee. Mittausepävarmuudet on kuitenkin huomioitu tutkittujen jätteen tulosten arvioinnissa. Arvio jätteen hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuudesta ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva käsitelty pohjakuona kuuluu Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 piiriin. Pohjakuonan sisältämien aineiden kokonaispitoisuusmäärittysten tulokset, ravistelutestissä liuenneiden aineiden määrät L/S-suhteessa 2 l/kg ja laskennallisessa 10 l/kg suhteessa sekä läpivirtaustestin tulokset kumulatiivisessa L/S 10-suhteessa on esitetty liitteen 1 taulukoissa 1-3. Taulukossa 1 on esitetty tulokset verrattuna väylärakenteelle annettuihin raja-arvoihin, taulukossa 2 kenttärakenteelle annettuihin raja-arvoihin ja taulukossa 3 teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteelle annettuihin raja-arvoihin. Em. taulukoissa on esitetty myös kaatopaikkakelpoisuusraja-arvot VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti. 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 jättenäytettä kohti laskettuna. ANC-määrittystulokset on esitetty liitteessä 3.

KVVY:n testausselostet (19-8071 ja 19-9493) menetelmä- ja akkreditointitietoineen on esitetty erillisinä liitteinä.

Huom. jotta nyt tutkittua pohjakuonaa voitaisiin hyötykäyttää VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, tulee sen olla luokiteltu tavanomaiseksi jätteeksi.

3.1 Kokonaispitoisuudet

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva käsitelty pohjakuona kuuluu Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 piiriin. Kokonaispitoisuuksille ei ole asetettu muita maarakennushyötykäyttökelpoisuusraja-arvoja kuin PAH-pitoisuus 30 mg/kg ja PAH-yhdisteistä naftaleenipitoisuus 5 mg/kg. Vaatimukset täyttyvät pohjakuonassa selvästi.

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonanäytteestä tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista ainoastaan bariumin 2 100 mg/kg (1 200 mg/kg), **kuparin 4 000 mg/kg** (7 100 mg/kg) ja **sinkin 3 300 mg/kg** (1 700 mg/kg) pitoisuudet ylittivät 1 000 mg/kg. Vastaava havainto tehtiin v. 2018 näytteestä.

Jätteen luokittelu vaaralliseksi tai tavanomaiseksi jätteeksi arvioidaan jätteen sisältämien vaarallisten aineiden ja niistä aiheutuvien vaarallisten ominaisuuksien perusteella. Jäteluettelo (VNA 179/2012 liite 4) on ensisijainen määräytymisperuste vaaralliseksi jätteeksi. Jätettä luokiteltaessa sille sovelletaan CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukkojen 3.1 ja 3.2 mukaisia lausekkeita. Jätteiden vaaraominaisuudet (HP) määräytyvät yhdisteen/yhdisteiden pitoisuuden/pitoisuuksien ja Komission asetuksen N:o 1357/2014 esittämien raja-arvojen 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 on sovellettu Neuvoston asetuksessa EU 2017/997 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III muuttamisesta vaarallisuusominaisuuden HP 14 "ympäristölle vaarallinen" osalta) esitettyjä toimintatapoja 5.7.2018 alkaen. Jätteet, jotka täyttävät asetuksen EU 2017/997 mukaiset edellytykset, on luokiteltava ympäristölle vaaralliseksi ominaisuuden HP 14 mukaan. Asetuksen mukaisia laskenta-kaavoja sovelletaan tässä tulkinnessa, jos jäte sisältää/voi sisältää aineita tai yhdisteitä, joilla on EY N:o 1272/2008 mukaisia vaaralausekekoodeja H420, H410, H411, H412 tai H413. Jätteen vaarallisuus ympäristölle voidaan osoittaa käyttämällä (EY) N:o 440/2008:ssa vahvistettuja asianmukaisia menetelmiä tai muita kansainvälisesti tunnustettuja testimenetelmiä ja ohjeita. Mahdollista ympäristövaarallisuutta ei tässä tutkimuksessa osoitettu toksisuustestein.

Pohjatuhkasta tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista jätteen luokitteluprosessiin otetaan mukaan ainoastaan kupari ja sinkki. CLP-asetuksen mukaista vaarallisten aineiden luetteloa ei ole käännetty suomen kielelle, joten tässä sovelletaan osin englanninkielistä termistöä.

Kuparin kokonaispitoisuus oli 4 000 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 liukoisuussuodotus sisälsi kloridia riittävästi siten, että on mahdollista, että kupari esiintyy kloridimuodossaan. Jos tuhkan sisältämä kupari lasketaan kokonaisuudessaan kupari(I)kloridiksi (CuCl), saadaan tälle yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 6 200 mg/kg (0,62 %). Laskennallisen kupari(I)kloridin pitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle annetun ympäristövaarallisuuden perusteella annetun raja-arvon 2 500 mg/kg ja jätteelle voidaan antaa vaaraominaisuus HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte.

Vastaavasti voidaan tehdä laskennallinen selvitys sinkille. Sinkkiä oli jätteessä 3 300 mg/kg (0,33 %). EY:n CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukossa (2008) on mainittu sinkkioksidi. Yhdisteelle on annettu lausekkeet (suluissa vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja; Häkkinen, 2016 ja EU N:o 1357/2014): Aquatic Acute 1, H400 (25 %); Aquatic Chronic 1 H410 (0,25 %). CLP-asetuksen mukaan alin mahdollinen sinkkioksidipitoisuus, jolla jäte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi, on ympäristövaarallisuuskriteerin perusteella 0,25 % (kts. edellä). Jos sakan kaikki sinkki lasketaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti sinkkioksidiksi, saadaan yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 4 100 mg/kg (0,41 %). Laskennallinen pitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle annetun, ympäristövaarallisuuden perusteella annetun raja-arvon 2 500 mg/kg ja jätteelle voidaan antaa vaaraominaisuus HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte.

Koska em. ympäristölle vaarallisten yksittäisten yhdisteiden (kupari(I)kloridi ja sinkkioksidi) pitoisuudet ylittävät vaaralliselle jätteelle asetetun raja-arvon, ei yhteenlaskukaavoja tässä tarvita.

Vaikka jäte todettiin jo yksittäisten yhdisteiden laskennallisten pitoisuuksien perusteella ympäristölle vaaralliseksi, on tässä esitetty päätelmän tueksi vielä laskentakaavat. Ympäristövaarallisuutta ei ole tässä tutkimuksessa todennettu toksisuustein, joten luokitus perustuu ainoastaan varovaisuusperiaatteeseen ja jätteessä *mahdollisesti esiintyvien metallisten yhdisteiden laskennallisiin pitoisuuksiin*. Häkkinen oppaan (2016) jätteen luokittelusta vaaralliseksi jätteeksi ja Neuvoston asetuksen EU 2017/997 liitteen mukaisesti on määriteltävä laskentakaavat jätteen ympäristövaarallisuuden HP 14 todentamiseksi. Seuraavassa esitetään kaksi tässä yhteydessä sovellettavaa kaavaa, toinen vaaralausekekoodin H400 ja toinen vaaralausekekoodin H410 perusteella. Kaavoja suositellaan sovellettavan, kun jäte sisältää useampia aineita, jotka ovat vesiympäristölle vaarallisia:

Välittömästi vesieliöille myrkylliset yhdisteet (H400):

$$\begin{aligned} \left[\sum c(H400) \geq 25 \% \right] \\ = 0,62 \% + 0,41 \% \\ = 1,03 \% \end{aligned}$$

Pitoisuus alittaa selvästi pitoisuusrajan 25 %, eikä jäte saa vaaralausekekoodin H400 omaavien yhdisteiden pitoisuuksien perusteella luokitusta ympäristövaaralliseksi jätteeksi.

Kroonisesti vesieliöille myrkylliset yhdisteet (H410):

$$\left[100 \times \sum c(H410) + 10 \times \sum c(H411) + \sum c(H412) \geq 25 \% \right]$$

$$= 100 \times (0,62 \% + 0,41 \%)$$

$$= 103 \%$$

Pitoisuus ylittää selvästi pitoisuusrajan 25 %. Jäte saa vaaralausekekoodin H410 omaavien yhdisteiden (kupari(I)kloridi ja sinkkioksidi) pitoisuuksien perusteella luokituksen ympäristövaaralliseksi jätteeksi HP 14.

Varovaisuusperiaatteen nojalla ja laskennallisten metalliyhdisteiden pitoisuuksien perusteella jäte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi vaaraomaisuudella HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. Ympäristöviranomaisen voi kuitenkin käyttää tapauskohtaista harkintaa sen suhteen, että pohjatuhkan metallipitoisuudet ovat jätteen alkuperä huomioiden suurella todennäköisyydellä metallista alkuperää. Tällöin jäte voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

EY:n CLP-asetuksen liitteen VI taulukon mukaisen vaarallisten aineiden luettelon (EY 1272/2008), sekä Komission asetuksen N:o 1357/2014 sekä Häkkinen (2016) perusteella nyt tutkittu pohjatuhka voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi ja se saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraomaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte (kupari(I)kloridi).

Jätteen luokittelu perustuu varovaisuusperiaatteeeseen, eikä sen mahdollista ympäristövaarallisuutta ole todennettu toksisuustestein. Suomessa ei ole annettu ohjeita jätteiden luokittelussa käytettävästä ekotoksisuustestipatterista tai annettu pitoisuusrajoja testeille. HUOM. Erittäin alhaisten liukoisuuksien ja jätteen alkuperän perusteella todennäköistä kuitenkin on, että näytteen kupari- ja sinkkipitoisuudet ovat pääosin metallisessa muodossaan.

Kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) pitoisuus oli pieni, 1,3 % (v. 2018: 1,1 %). Se täytti VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkaluokan raja-arvon. Hehkutushäviö (LOI) täytti VNA 331/2013 28 §:n mukaisen raja-arvon 10 % tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sekä VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen raja-arvon 10 % vaarallisen jätteen kaatopaikalle. PAH- ja PCB-yhdisteiden laskennalliset kokonaispitoisuustasot täyttävät molemmat VNA 331/2013 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuusstandardit ja PAH-pitoisuus (sekä naptaleeni) VNA 843/2017 mukaiset maarakennushyötykäyttökelpoisuusstandardit.

3.2 Liukoisuustestit

3.2.1. 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 1 460-67,6 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä kuparin, molybdeenin, kloridin ja sulfaatin pitoisuudet olivat yli määrittämissä rajoissa läpi koko kolonnitestin. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin erittäin pieniä. Kromin ja kloridin liukoisuusmaksimit olivat kolmannessa ja neljännessä fraktiossa, kuparin ja molybdeenin viidennes-

sä, sulfaatin kuudennessa sekä antimonin, bariumin ja fluoridin seitsemännessä fraktiossa. Liukoisuudet ajan funktiona olivat kolonnitestissä voimakkaasti analyyttiriippuvaisia.

3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.

Kolonnitestissä (TS 14405) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (L/S 10) ovat pääosin alhaiset ja tutkitut pitoisuudet (kumulatiivinen L/S 10) täyttävät VNA 843/2017 liitteen 2 mukaiset hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot päällystetyissä väylärakenteissa (jätteen kerrospaksuudella $\leq 1,5$ m ja $\leq 0,5$ m), sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. Hyötykäyttö VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä ei ole mahdollista peitetyissä väylärakenteissa, peitetyissä tai päällystetyissä kenttärakenteissa liukoisen kloridin (4 200 mg/kg vs. 2018: 4 100 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Määrityksen mittausepävarmuutta ei asetuksen 843/2017 liitteen 3 kohdan 2.2 mukaisesti huomioida verrattaessa saatuja tuloksia raja-arvoihin. Liukoisuudet täyttävät kriteerit loppusijoituksessa VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiselle tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Näytteestä kaksivaiheisessa ravistelutestissä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet täyttävät VNA 843/2017 liitteen 2 mukaiset hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot päällystetyissä väylärakenteissa (jätteen kerrospaksuuksilla $\leq 1,5$ m ja $\leq 0,5$ m) sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. Hyötykäyttö VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä ei ole mahdollista peitetyissä väylärakenteissa eikä peitetyissä tai päällystetyissä kenttärakenteissa liukoisen kloridin 3 900 mg/kg (v. 2018: 4 100 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Liukoisuudet täyttävät kriteerit loppusijoituksessa VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiselle tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Pohjatuhkan ns. kriittinen komponentti oli molemmissa liukoisuustesteissä kloridi, kuten vuonna 2018. Kun eri liukoisuustestien tuloksia verrataan keskenään, havaitaan, että pääosin tutkitut liukoisuudet ovat melko yhtenevät/samaa luokkaa (vertaa: liite 2 taulukko 2). Molempien liukoisuustestien perusteella voidaan antaa samahyötykäyttökelpoisuus- ja kaatopaikkakelpoisuusluokitus.

Pohjatuhkanäytteen ravistelutestin suodoksen (L/S 8) pH oli ravistelutestissä 11 (v. 2018: 12) ja kolonnitestin fraktioissa läpi koko 11. Kun happamuus alennettiin tutkimuksessa tasolle pH 4, saatiin ANC:lle lukuarvo 4,7 mol/kg (v. 2018: 4,2 mol/kg). Jätteellä on melko hyvä puskurikyky happamuuden aiheuttamia muutoksia vastaan.

Ravistelu- ja kolonnitesteissä liukoisen kloridin pitoisuuden perusteella nyt tutkittu pohjatuhka ei ole hyötykäyttökelpoista materiaalia peitetyissä väylärakenteissa tai peitetyissä tai päällystetyissä kenttärakenteissa Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä. Jos oletetaan, että tuhka luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi, liukoisuustestien perusteella sitä voidaan hyötykäyttää ilmoitusmenettelyllä päällystetyissä väylärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. Pohjatuhkan liukoisuudet täyttivät lisäksi VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuus-kriteerit. Tulos oli vastaava kuin vuonna 2018.

4. Arvio yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjatuhkan 1/2019 kaatopaikkakelpoisuudesta sekä hyötykäyttökelpoisuudesta maarakentamisessa

Lakeuden Etappi Oy:n toimittama yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva pohjakuona /pohjatuhka voidaan luokitella varovaisuusperiaatteen ja yhteenlaskukaavan (Häkkinen, 2016) perusteella todennäköisesti vaaralliseksi jätteeksi luokitusnumerolla 19 01 11* "pohjatuhka ja kuona, jotka sisältävät vaarallisia aineita" Valtioneuvoston asetuksen jätteistä 179/2012 liitteen 4 (VNA 86/2015) jäteluettelon mukaisesti. Jätenimike kuuluu jätenimikeryhmään 19 01 "jätteiden poltossa ja pyrolyysissä syntyvät jätteet" (VNA 179/2012:n liite 4 VNA 86/2015). Pohjatuhka saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. Ympäristövaarallisuutta ei todennettu toksisuustestein. On kuitenkin pohjatuhkan alkuperä huomioiden todennäköistä, että jätteen metallit ovat pääasiassa metallisessa muodossaan. Tätä käsitystä puoltaa osaltaan metallien alhaiset liukoisuudet ravistelu- ja kolonnitesteissä. Ympäristöviranomaisen voi tällä perusteella tarvittaessa luokitella pohjatuhkan myös tavanomaiseksi jätteeksi nimikkeellä 19 01 12 "muut kuin nimikkeessä 19 01 11 mainitut pohjatuhka ja kuona" Valtioneuvoston asetuksen jätteistä 179/2012 liitteen 4 (VNA 86/2015) jäteluettelon mukaisesti.

Jätteen kokonaisorgaanisen hiilen pitoisuus TOC oli pieni ja se täytti VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkaluokan raja-arvon, samoin liukoisen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet kolonni- ja ravistelutesteissä (L/S 10). Pitoisuudet täyttivät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskaavat. Orgaanisen hiilen pitoisuudet eivät tällä perusteella muodosta estettä kaatopaikkasijoitukselle VNA 331/2013 mukaisille kaatopaikoille.

Nyt tutkittu, vaaralliseksi jätteeksi varovaisuusperiaatteen nojalla luokiteltu pohjakuona voidaan loppusijoittaa VNA 331/2013 mukaisille vaarallisen jätteen kaatopaikoille. Jätteen luokitteluun varovaisuusperiaatteen pohjalta tulee ympäristöviranomaisen ottaa kantaa. Jos oletetaan jätteen metallien (mm. kupari ja sinkki) esiintyvän metallisessa muodossaan, on pohjatuhkaa tällöin mahdollista luokitella tavanomaiseksi jätteeksi ja jäte on loppusijoitettavissa VNA 331/2013 mukaisille tavanomaisen jätteen kaatopaikoille. Tutkitut liukoisuudet kun täyttivät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskaavat. Lisäksi, JOS pohjatuhka luokitellaan ympäristöviranomaisen tapauskohtaisen harkinnan perusteella tavanomaiseksi jätteeksi, on sen hyötykäyttö liukoisuustestitulosten perusteella mahdollista VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä päällystetyissä väylärakenteissa (jätteen kerrospaksuudella $\leq 1,5$ m ja $\leq 0,5$ m) sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

Päätöksen pohjakuonan 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.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

Marika Kaasalainen

Erityisasiantuntija, kemisti, FM Marika Kaasalainen

Jakelu

Lakeuden Etappi Oy, Marko Knuuttila

Jakelu sähköisenä

Lakeuden Etappi Oy

Marko Knuuttila, marko.knuuttila@etappi.com

Viitteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksesta, 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).

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).

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.

Valtioneuvoston asetus 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (voimaan 1.1.2018).

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus väylärakenteissa. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 23378), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 23379; samalla näyttenumerolla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Huom. Väylärakenteissa jätteen kerrospaksuuden tulee olla $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos jätteen kerrospaksuus $\leq 0,5$ m. Huom. PAH-pitoisuus* on kokonaispitoisuus!

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017: väylä		Näyttenumerot				Yksikkö	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte, L/S 10	peitetty rakenne L/S 10	päällystetty rakenne L/S 10	23378 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	23379 Ravistelutesti L/S 2	23379 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	0,70	97	0,15	<0,03	0,10	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	1	2	12	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	40 (80)	100	2 100	0,83	0,40	1,2	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	2,3	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	2	10	250	0,43	0,42	0,62	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	10	4 000	3,2	2,3	3,1	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,50	2	590	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,5	6	27	1,7	1,0	1,3	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2	2	190	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7	1	1	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleeni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	15	3 300	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2 (3)	3	39	0,16	<0,05	0,11	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,03	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3200 (3 600)	11 000 (14 000)		4 200	3 900	3 900	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	50	150		2,7	6,0	6,0	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)		3 900	2 100	4 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		130	85	110	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						11	11		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					769	160	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			1,3				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,2				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						kts. liite				mol/kg	ANC
Kokonaiskosteus	%						14				%	Kokonaiskosteus
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
Naftaleeni	mg/kg						0,02				mg/kg	Naftaleeni
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	0,03				mg/kg	PAH-yhdisteet

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.
Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Päivämäärä: Tampereella 5.6.2019

Marika Kaasalainen

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



KVYVY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **kenttärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 23378), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 23379; samalla näyttenumerolla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Jätteen kerrospaksuuden tulee olla kenttärakenteissa $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos kerrospaksuus $\leq 0,5$ m. Huom. PAH-pitoisuus* kokonaispitoisuus!

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017; kenttä		Näyttenumerot				Yksikkö	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	peitetty rakenne L/S 10	päällystetty rakenne L/S 10	23378 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	23379 Ravistelutesti L/S 2	23379 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,3 (0,4)	0,7	97	0,15	<0,03	0,10	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	0,5	1,5	12	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	20	60	2 100	0,83	0,40	1,2	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	2,3	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,5	5	250	0,43	0,42	0,62	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	2	10	4 000	3,2	2,3	3,1	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,5	2	590	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,5	6	27	1,7	1,0	1,3	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	0,4	1,2	190	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7	0,4	1	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleeni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	4	12	3 300	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2	3	39	0,16	<0,05	0,11	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,01	0,03	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	800	2 400		4 200	3 900	3 900	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	10	50		2,7	6,0	6,0	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 200	10 000		3 900	2 100	4 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		130	85	110	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						11	11		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					769	160	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			1,3				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,2				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						mts. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	0,03				mg/kg	PAH-yhdisteet
Naftaleeni	mg/kg				5*	5*	0,02				mg/kg	Naftaleeni
Kokonaiskosteus	%						14				%	Kokonaiskosteus

Tässä tutkimuselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.
Akreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuselosteen saa kopioida vain kokonaan.
Testauseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Päivämäärä: Tampereella 4.6.2019

Marika Kaasalainen

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



KVYVY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 3. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 23378), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 23379; samalla näytenumeraalla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuusstandardit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Huom. Jätteen kerospaksuus teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteessa $\leq 1,5$ m.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuusstandardit			Hyötykäyttökelpoisuus		Näytenumerot			Yksikkö	
		VNA 331/2013			VNA 843/2017	23378	kumulatiivinen	23379	23379		
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	Pohjarakenne L/S 10	Kokonais- pitoisuudet	Läpivirtaustesti L/S 10	Ravistelutesti L/S 2	Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	97	0,15	<0,03	0,10	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	2,0	12	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	100	2 100	0,83	0,40	1,2	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,06	2,3	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	10	250	0,43	0,42	0,62	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	4 000	3,2	2,3	3,1	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2,0	590	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	6,0	27	1,7	1,0	1,3	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	190	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7	1,0	0,52	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleeni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	3 300	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	3,0	39	0,16	<0,05	0,11	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	11 000		4 200	3 900	3 900	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	150		2,7	6,0	6,0	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	18 000		3 900	2 100	4 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500		130	85	110	mg/kg	DOC
pH			> 6					11	11		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				769	160	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6		1,3				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10		4,2				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg					kts. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg					<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	0,03				mg/kg	PAH-yhdisteet
Naftaleeni	mg/kg					0,02				mg/kg	Naftaleeni
Kokonaiskosteus	%	40				14				%	Kokonaiskosteus

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan. Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Tampereella 4.6.2019

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen, kemisti. Puh. 040 714 6319.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikka- ja maarakennushyötykäyttökelpoisuustestaus (kolonni). Kolonnitestissä TS 14405 eri fraktioihin liuenneet pitoisuudet (näytenumerot 27289-27295) sekä laskennalliset L/S 2- ja L/S 10-tulokset (ei näytenumeroa). 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	Näytenumero 27289 F1	Näytenumero 27290 F2	Näytenumero 27291 F3	Näytenumero 27292 F4	Näytenumero 27293 F5	Näytenumero 27294 F6	Näytenumero 17295 F7	Kolonnitesti L/S 2	Kolonnitesti L/S 10	
Antimoni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,15	
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	<0,05	0,08	0,21	0,44	0,19	0,83	
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	0,10	0,10	0,09	<0,05	<0,05	0,36	0,43	
Kupari	mg/kg	0,21	0,19	0,61	0,65	0,71	0,58	0,24	2,4	3,2	
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Molybdeeni	mg/kg	0,11	0,11	0,33	0,35	0,36	0,32	0,17	1,2	1,7	
Nikkeli	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
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	0,07	<0,05	0,16	
Elohopea	mg/kg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Kloridi	mg/kg	390	340	1 100	1 100	900	340	48	3 800	4 200	
Fluoridi	mg/kg	0,09	0,08	0,20	0,32	0,37	0,82	0,84	1,1	2,7	
Sulfaatti	mg/kg	150	150	430	540	780	1 100	680	2 100	3 900	
DOC	mg/kg	<10	<10	23	23	24	24	18	80	130	
pH		11	11	11	11	11	11	11			
Sähköjohtokyky	mS/m	1 460	1 340	1 400	908	474	160	67,6			

Päivämäärä: Tampereella

4.6.2019

Marika Kaasalainen

Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimuselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testauseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVYY:n testauselosteessa.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot). Ravistelutesti (23379) ja kolonnitesti (ei näytenumeroa). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskrityerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskrityerit VNA 331/2013			Näytenumerot	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte, L/S 10	23379 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,10	0,15
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	1,2	0,83
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,62	0,43
Kupari	mg/kg	2	50	100	3,1	3,2
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	<0,05	<0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,3	1,7
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	<0,05	<0,05
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	<0,05	<0,05
Sinkki	mg/kg	4	50	200	<0,05	0,05
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	0,11	0,16
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	<0,005	<0,005
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 900	4 200
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	6,0	2,7
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	4 300	3 900
DOC	mg/kg	500	800	1 000	110	130
pH			≥ 6		11	
Sähköjohtokyky	mS/m	-	-	-	160	

Päivämäärä: Tampereella

4.6.2019

Marika Kaasalainen

Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimuselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

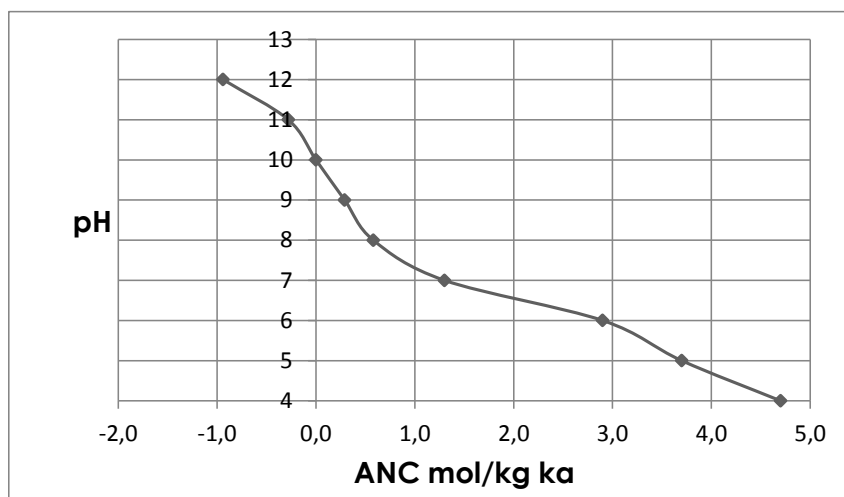
Tutkimuselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testauseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVYY:n testauselosteessa.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Näyttenumero		23378								
		Testin vaihe								
Parametri	Yksikkö	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Näytteen massa	g/ka	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Happotilavuus	ml	23	19	15	6,4	2,9	1,5	0		
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	5	5		
Emästilavuus	ml								6,9	23
Emäskonsentraatio	mol/l								1	1
H3O+/OH+	mol/kg ka	4,7	3,7	2,9	1,3	0,58	0,29	0	-0,28	-0,94
Uuttotilavuus	ml	226	231	235	240	245	250	250	250	230
Lopullinen L/S-suhde	l/kg	10	10	9,9	9,9	9,9	10	10	10,3	10,1
pH t0		10	10	10	10	10	10	10	10	10
pH t0+4h		4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH t0+44h		4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH t0+48h		4	5	6	7	8	9	10	11	12



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

Lakeuden Etappi Oy
 Biokaasulaitos
 Laskunmäentie 15
 60760 POJANLUOMA


Tilausno 359244 (X/S), saapunut 5.4.2019

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
23378	Pohjatuikka
23379	Pohjatuikka, L/S10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	23378	23379
*Kokonaiskosteus	%	14	
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			Tehty
*TOC	g/kg ka	13	
*Hehkutushäviö	%	4,2	
*Hehkutusjäätös, jäte	%	96	
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	97	
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	12	
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	2100	
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	2,3	
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	250	
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	4000	
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	0,012	
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	27	
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	190	
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	590	
Seleen (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	0,52	
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	3300	
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	39	
*Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Todettu	
*Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	16	
*Ase-naftyleeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Ase-nafteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka	15	
*Antraseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Pyreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*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	31	

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	23378	23379
*PCB-yhdisteet	µg/kg ka	Ei todettu	
*PCB 28	µg/kg ka	<10	
*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	
ANC pH12	mol/kg ka	0,936	
ANC pH11	mol/kg ka	0,276	
ANC pH10	mol/kg ka	0,0	
ANC pH9	mol/kg ka	0,292	
ANC pH8	mol/kg ka	0,584	
ANC pH7	mol/kg ka	1,28	
ANC pH6	mol/kg ka	2,93	
ANC pH5	mol/kg ka	3,73	
ANC pH4	mol/kg ka	4,65	
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka		<0,03
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 2	mg/kg ka		0,40
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,42
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka		2,3
*Elohopea, L/S 2	mg/kg ka		<0,005
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka		1,0
*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		3900
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		6,0
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		2100
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		85
*pH, L/S 2			11
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		769
TDS, L/S 2	mg/kg ka		11000
*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		1,2
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,62
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		3,1
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,005
*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		<0,05
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		0,11
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		3900
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		6,0
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		4300
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		110
*pH, L/S 8			11
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m		160
TDS, L/S 10	mg/kg ka		15000

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

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

- Sisäinen menetelmä KVVY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2016, ICP-MS
- Sisäinen menetelmä KVVY LA76, perustuu SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES.

Marika Kaasalainen
Marika Kaasalainen
Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittely	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kokonaiskosteus	SFS-EN 14346:2007 Method A (TL25)
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	SFS-EN 12457-3: 2002 (TL25)
*TOC	SFS-EN 13137 method A, 2001 (TL25)
*Hehkutushäviö	SFS-EN 15169:2007 (TL25)
*Hehkutusjäännös, jäte	SFS-EN 15169:2007 (TL25)
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)
Seleeni (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 18287:2007 sekä SFS-EN 15527:2008 ja ISO 28540:2011 (TL25)
*Naftaleeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Asenaftyleeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Asenafteeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fluoreeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fenantreeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Antraseeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Pyreeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(a)antraseeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Kryseeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(a)pyreeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Summa 16 EPA-PAH	ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*PCB-yhdisteet	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 28	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 52	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 101	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 118	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 138	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 153	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 180	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
PCB-7 summa	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
ANC pH12	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH11	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH10	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH9	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH8	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH7	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH6	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH5	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
ANC pH4	CEN/TS 14997(2007) (TL25)
*Antimoni, L/S 2	Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, L/S 2	Sis.men. KVYY 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)
*Barium, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), sis. men. KVYY116 (ICP-MS) (TL25)
*Elohopea, L/S 2	SFS-EN ISO 17852:2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, L/S 2	Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, L/S 2	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY 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 10523:2012 (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. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, L/S 10	Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Elohopea, L/S 10	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, L/S 10	Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, L/S 10	Sis. men. KVYY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYY 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 8	SFS-EN ISO 10523:2012 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)
TDS, L/S 10	SFS-EN 15216: 2008 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

Lakeuden Etappi Oy
 Biokaasulaitos
 Laskunmäentie 15
 60760 POJANLUOMA


Tilausno 361043 (X/S), saapunut 5.4.2019

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
27289	Pohjatuhka, F1
27290	Pohjatuhka, F2
27291	Pohjatuhka, F3
27292	Pohjatuhka, F4
27293	Pohjatuhka, F5
27294	Pohjatuhka, F6
27295	Pohjatuhka, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	27289	27290	27291	27292
*Läpivirtaustesti TS 14405		Tehty			
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	0,10	0,10
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,21	0,19	0,61	0,65
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,11	0,11	0,33	0,35
*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	390	340	1100	1100
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,087	0,085	0,20	0,32
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	150	150	430	540
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	<10	<10	23	23
*pH, kolonnitestausta		11	11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1460	1340	1400	908

Määrittys	Yksikkö	27293	27294	27295
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,03	0,043	0,091
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,075	0,21	0,44
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	27293	27294	27295
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,087	<0,05	<0,05
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,71	0,58	0,24
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,36	0,32	0,17
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Seleenit, 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	0,074
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	900	340	48
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,37	0,82	0,84
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	780	1100	680
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	24	24	18
*pH, kolonnitestausta		11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	474	160	67,6

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

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

- Sisäinen menetelmä KVYY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2016, ICP-MS
- Sisäinen menetelmä KVYY LA76, perustuu SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES.

MariKa Kaasalainen

MariKa Kaasalainen
 Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Läpivirtaustesti TS 14405	SFS-EN 14405:2017 (TL25)
*Antimoni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Kupari, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Elohopea, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, kolonnitestausta	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY 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 10523:2012 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, kolonni	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Läpivirtaustesti TS 14405	2019/27289		27.5.2019
*Antimoni, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	±30%	4.6.2019
	2019/27295	±30%	4.6.2019
*Arseeni, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27295	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Barium, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	±27%	4.6.2019
	2019/27294	±27%	4.6.2019
	2019/27295	±27%	4.6.2019
*Kadmium, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Kadmium, kolonnitestausta	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27295	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Kromi, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	±40%	4.6.2019
	2019/27292	±40%	4.6.2019
	2019/27293	±40%	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Kupari, kolonnitestausta	2019/27289	±30%	4.6.2019
	2019/27290	±30%	4.6.2019
	2019/27291	±30%	4.6.2019
	2019/27292	±30%	4.6.2019
	2019/27293	±30%	4.6.2019
	2019/27294	±30%	4.6.2019
*Elohopea, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Molybdeeni, kolonnitestausta	2019/27289	±34%	4.6.2019
	2019/27290	±34%	4.6.2019
	2019/27291	±34%	4.6.2019
	2019/27292	±34%	4.6.2019
	2019/27293	±34%	4.6.2019
	2019/27294	±34%	4.6.2019
*Nikkeli, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Lyijy, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Seleen, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Sinkki, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
*Vanadiini, kolonnitestausta	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Vanadiini, kolonnitestaus	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27292	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27293	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27294	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27295	±30%	4.6.2019
*Kloridi, kolonnitestaus	2019/27289	±25%	4.6.2019
	2019/27290	±25%	4.6.2019
	2019/27291	±25%	4.6.2019
	2019/27292	±25%	4.6.2019
	2019/27293	±25%	4.6.2019
	2019/27294	±25%	4.6.2019
*Fluoridi, kolonnitestaus	2019/27289	±38%	4.6.2019
	2019/27290	±38%	4.6.2019
	2019/27291	±38%	4.6.2019
	2019/27292	±38%	4.6.2019
	2019/27293	±38%	4.6.2019
	2019/27294	±38%	4.6.2019
*Sulfaatti, kolonnitestaus	2019/27289	±25%	4.6.2019
	2019/27290	±25%	4.6.2019
	2019/27291	±25%	4.6.2019
	2019/27292	±25%	4.6.2019
	2019/27293	±25%	4.6.2019
	2019/27294	±25%	4.6.2019
*DOC, kolonnitestaus	2019/27289	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27290	Määrittämissrajien alitus	4.6.2019
	2019/27291	±30%	4.6.2019
	2019/27292	±30%	4.6.2019
	2019/27293	±30%	4.6.2019
	2019/27294	±30%	4.6.2019
*pH, kolonnitestaus	2019/27289	±5%	6.5.2019
	2019/27290	±5%	6.5.2019
	2019/27291	±5%	7.5.2019
	2019/27292	±5%	8.5.2019
	2019/27293	±5%	10.5.2019
	2019/27294	±5%	17.5.2019
*Sähkönjohtavuus, kolonni	2019/27289	±10%	6.5.2019
	2019/27290	±10%	6.5.2019
	2019/27291	±10%	7.5.2019
	2019/27292	±10%	8.5.2019
	2019/27293	±10%	10.5.2019
	2019/27294	±10%	17.5.2019
2019/27295	±10%	27.5.2019	

Näytteenottajat: Mansikkämäki Jarmo
Korpela Markku
Näytteenotto pvm 3.4.2018

Kohde Pohjatuhkan vastaanottoalue Lakeuden Etapissa.

Laskutusosoite Lakeuden Etappi Oy PL 54205 00021 Laskutus

Tutkimuksen tarkoitus Pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden kartoitus

Näytteiden nrot	PT6/2019	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
PT6/2019	0-0.5m	Kaatopaikka- ja hyötykäyttökelpoisuuden määrittämiseen tarvittavat analysoinnit.	Pohjatuhka-aumakasojen kokoomanäytteet: Näytteet otettu aumojen reunamilta ja päältä useasta osanäytteestä, yhdistäen yhdeksi kokoomanäytteeksi.
			Aumojen alue n.5000 m2
			Kokoomanäyte sisälsi n.60 osanäytettä.
			Pohjatuhkasta eroteltiin isot metallikappaleet näytteenoton yhteydessä.
			Näytteenottohetken säätila: pouta 6.5c

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



Yhtiö/company:
Lakeuden Etappi Oy

Osoite/address:
Laskunmäentie 15
FIN-60760 Pojanluoma

Puhelin:
puh. (06) 421 4900
Phone international:
+358-6-421 4900

Telefax:
(06) 421 4999
Telefax international:
+358-6-421 4999

Y-tunnus
1087873-0
Kotipaikka
Ilmajoki