

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 to dark blue. 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
1/2018.**

Marika Kaasalainen



RAPORTTI

2018

nro 18-7495

Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018.

Tutkimusselosteet nro 18-7495 (ravistelu + kokonaiset) ja 18-7750 (läpivirtaus), 16.5.2018. Tilaukset 318 623 ja 320 143.

Kaasalainen, M., 2018. Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018. Tutkimusseloste 18-7495.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Marika Kaasalainen, 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 POHJAKUONAN 1/2018 KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKEN- TAMISESSA	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 (18-7495 ja 18-7750) sekä akkreditointitiedot.

Liite. Näytteenottopöytäkirja.



Lakeuden Etappi Oy:n yhdyskuntajätteen polton pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018.

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 analyysipyynnöjen mukaiseksi.

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että kokonaispitoisuudet & ravistelutesti sekä kolonnitesti on kirjattu eri tilauksiin. Tulokset on esitetty kahtena eri testausselostena. Tämän vuoksi edellä on esitetty kaksi eri tilaus- ja selostenumeroa. Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumerona näytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 18-7495.

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 19.3.2018. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavin näytenuumeroin 19.3. ja 6.4.2018 seuraavasti (**taulukko 1.1**).

Taulukko 1.1. Näytenuumerot

	Pohjatuhka
Kokonaispitoisuudet	16453
Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 (L/S 2 ja L/S 10)	16454*
Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)	21286-21292
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 (akkreditoimaton menetelmä, perustuu standardiin SFS-EN 14346). Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 21 %.

2. Liukoisuustestin ja analyysien suoritus

Kaksivaiheinen ravistelutesti (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) tehtiin 21.-22.3.2018 testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa. Kolonnitesti CEN/TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 5.-30.4.2018. Testaukset ja analyysit tehtiin kirjausajankohdasta lähtien aikavälillä 19.3.2018-14.5.2018.

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.

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 laskennallisissa 10 l/kg suhteessa sekä läpivirtaustestin tulokset kumulatiivisissa 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 testauselosteet (18-7495 ja 18-7750) 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. Tämä vaatimus täyttyy pohjakuonassa selvästi.

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonanäytteestä tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista ainoastaan bariumin (1 200 mg/kg), **kuparin (7 100 mg/kg)** ja **sinkin (1 700 mg/kg) pitoisuudet** ylittivät 1 000 mg/kg.

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 sovelletaan 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. Huom. vaikka edellä mainittu Neuvoston asetus tulee voimaan vasta 5.7.2018, asetuksen liitteen mukaisia yhteenlaskukaavoja on suositeltu sovellettavan Suomessa jo vuodesta 2016 (Häkkinen, 2016, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016: Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi). Tässä tapauksessa niin tehdään. 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 7 100 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 11 000 mg/kg (1,1 %). 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 1 700 mg/kg (0,17 %). 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 2 100 mg/kg (0,21 %). Vaarallisen jätteen raja-arvoa ei ylitetä.

Koska em. ympäristölle vaarallisten yksittäisen yhdisteen (kupari(I)kloridi) pitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle asetetun raja-arvon, ei yhteenlaskukaavoja tässä tarvita.

Vaikka jäte todettiin jo kupari(I)kloridin laskennallisen pitoisuuden perusteella ympäristölle vaaralliseksi, on tässä esitetty päätelmän tueksi vielä laskentakaavat. Ympäristövaarallisuutta ei ole tässä tutkimuksessa todennettu toksisuustein, joten luokitus perustuu ainoastaan varovaisuusperiaatteen ja jätteessä *mahdollisesti esiintyvien metallisten yhdisteiden laskennallisiin pitoisuuksiin*. Häkkinen oppaan (2016) jätteen luokittelusta vaaralliseksi jätteeksi ja vielä voimaantuloa odottavan Neuvoston asetuksen EU 2017/997 liitteen mukaisesti on määritetty 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 vesielioille myrkylliset yhdisteet (H400):

$$\begin{aligned} \left[\sum c(H400) \geq 25 \% \right] \\ = 1,1 \% + 0,21 \% \\ = 1,31 \end{aligned}$$

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

Kroonisesti vesieliöille myrkylliset yhdisteet (H410):

$$\begin{aligned} & \left[100 \times \sum c(H410) + 10 \times \sum c(H411) + \sum c(H412) \geq 25 \% \right] \\ & = 100 \times (1,1 \% + 0,21 \%) \\ & = 131 \% \end{aligned}$$

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 vaaraominaisuudella 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), kemikaalilainsäädännön (STM, 2001) sekä Komission asetuksen N:o 1357/2014 sekä Häkkinen (2016) perusteella nyt tukittu pohjatuhka voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi ja se saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaara-ominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte (kupari(I)kloridi). Jätteen luokittelu perustuu varovaisuusperiaatteeseen, 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, 1,1 %. 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 täyttivät molemmat VNA 331/2013 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuusstandardit ja PAH-pitoisuus VNA 843/2017 mukaisen maarakennushyötykäyttökelpoisuusstandardin.

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 1 290-49,4 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä kuparin,

molybdeenin, kloridin, sulfaatin ja orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat yli määrittäysrajan läpi koko kolonnitestin. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin erittäin pieniä. Kuparin liukoisuusmaksimi oli kolmannessa fraktiossa. Kloridin ja orgaanisen hiilen (DOC) liukoisuusmaksimit olivat neljännessä fraktiossa, sulfaatin ja molybdeenin kuudennessa ja antimonin ja bariumin 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 (4 100 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Määrittäksen 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 (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. 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 sama kaatopaikkakelpoisuusluokitus.

Pohjatuhkanäytteen ravistelutestin suodoksen (L/S 8) pH oli ravistelutestissä 12 ja kolonnitestin fraktioissa läpi koko 11. Kun happamuus alennettiin tutkimuksessa tasolle pH 4, saatiin ANC:lle lukuarvo 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.

4. Arvio yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjatuhkan 1/2018 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 kaatopaikkakelpoisuusstandardit. 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 kaatopaikkakelpoisuusstandardit. 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

Kemisti, FM

Marika Kaasalainen

Jakelu

Lakeuden Etappi Oy, Marko Knuuttila

Jakelu sähköisenä

Lakeuden Etappi Oy

Marko Knuuttila, marko.knuuttila@etappi.com

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 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).

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

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.



Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus väylärakenteissa. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 16453), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 16454; samalla näytenumeraalla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskaatopaikkakriteerit 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	Kaatopaikkakelpoisuuskaatopaikkakriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017; väylä		Näytenumerot				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	16453 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	16454 Ravistelutesti L/S 2	16454 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	0,70	53	0,24	<0,05	0,18	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	1	2	6,5	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	40 (80)	100	1 200	0,64	0,36	0,91	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	2,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	2	10	190	0,04	0,24	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	10	7 100	6,1	6,2	6,8	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,50	2	270	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,5	6	14	1,9	1,2	1,4	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2	2	99	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	1	1	0,37	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	15	1 700	0,06	<0,05	0,08	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2 (3)	3	25	0,10	<0,05	0,09	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,03	0,006	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3200 (3 600)	11 000 (14 000)		4 300	4 200	4 100	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	50	150		<0,05	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)		2 400	1 900	3 600	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		360	280	300	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						11	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					796	150	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			1,1				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,0				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						kts. liite				mol/kg	ANC
Kokonaiskosteus	%						21				%	Kokonaiskosteus
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	0,12				mg/kg	PAH-yhdisteet

Tässä tutkimuslosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslостeen saa kopioida vain kokonaan.

Testausloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Päivämäärä: Tampereellä 15.5.2018

Marika Kaasalainen

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Lakeuden Etappi Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **kenttärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 16453), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 16454; 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 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Jätteen kerospaksuuden tulee olla kenttärakenteessa $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos kerospaksuus $\leq 0,5$ m. Huom. PAH-pitoisuus* kokonaispitoisuus!

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuus kriteerit 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	16453 kokonaispitoisuudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	16454 Ravistelutesti L/S 2	16454 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,3 (0,4)	0,7	53	0,24	<0,05	0,18	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	0,5	1,5	6,5	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	20	60	1 200	0,64	0,36	0,91	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	2,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,5	5	190	0,04	0,24	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	2	10	7 100	6,1	6,2	6,8	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,5	2	270	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,5	6	14	1,9	1,2	1,4	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	0,4	1,2	99	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seeleni	mg/kg	0,1	0,5	7	0,4	1	0,37	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seeleni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	4	12	1 700	0,06	<0,05	0,08	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2	3	25	0,10	<0,05	0,09	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,01	0,03	0,006	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	800	2 400		4 300	4 200	4 100	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	10	50		<0,05	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 200	10 000		2 400	1 900	3 600	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		360	280	300	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						11	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					796	150	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			1,1				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,0				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						cts. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	0,12				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%						21				%	Kokonaiskosteus

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 15.5.2018

Marika Kaasalainen

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



KVYY 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 16453), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaiksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 16454; samalla näytenumerolla L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Huom. Jätteen kerrospaksuus teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteessa ≤ 1,5 m.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökelpoisuus VNA 843/2017		Näytenumerot			Yksikkö	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	Pohjarakenne L/S 10	Kokonais- pitoisuudet 16453	Läpivirtaustesti L/S 10 kumulatiivinen	Ravistelutesti L/S 2 16454	Ravistelutesti L/S 10 16454		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	53	0,24	<0,05	0,18	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	2,0	6,5	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	100	1 200	0,64	0,36	0,91	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,06	2,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	10	190	0,04	0,24	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	7 100	6,1	6,2	6,8	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2,0	270	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	6,0	14	1,9	1,2	1,4	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	99	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	1,0	0,37	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	1 700	0,06	<0,05	0,08	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	3,0	25	0,10	<0,05	0,09	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,006	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	11 000		4 300	4 200	4 100	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	150		<0,05	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	18 000		2 400	1 900	3 600	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500		360	280	300	mg/kg	DOC
pH			> 6					11	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				796	150	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6		1,1				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10		4,0				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg					ks. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg					<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	0,12				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%	40				21				%	Kokonaiskosteus

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

Tampereella 15.5.2018

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 21286-21292) 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							Kolonnitesti	Kolonnitesti
	Yksikkö	Näytenumero 21286 F1	Näytenumero 21287 F2	Näytenumero 21288 F3	Näytenumero 21289 F4	Näytenumero 21290 F5	Näytenumero 21291 F6	Näytenumero 21292 F7	L/S 2	L/S 10
Antimoni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,13	<0,05	0,24
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	0,06	0,15	0,30	0,19	0,64
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	0,04
Kupari	mg/kg	0,43	0,49	1,5	1,2	1,2	0,89	0,39	4,8	6,1
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,09	0,11	0,32	0,35	0,41	0,43	0,20	1,3	1,9
Nikkeli	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Seeleni	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	0,06
Vanadiini	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
Elohopea	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kloridi	mg/kg	310	340	1 100	1 200	990	340	35	4 000	4 300
Fluoridi	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfaatti	mg/kg	78	91	290	340	480	670	400	1 300	2 400
DOC	mg/kg	20	23	72	84	74	57	30	270	360
pH		11	11	11	11	11	11	11		
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 070	1 190	1 290	779	460	146	49,4		

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.

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

Päivämäärä: Tampereella

16.5.2018

Marika Kaasalainen

Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti



KVYV Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Lakeuden Etappu Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot). Ravistelutesti (16543) ja kolonnitesti (ei näytenumeroa). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013			Näytenumerot	
		pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	16453 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,18	0,24
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	0,91	0,64
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,23	0,04
Kupari	mg/kg	2	50	100	6,8	6,1
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	<0,05	<0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,4	1,9
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	0,08	0,06
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	0,09	0,10
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	<0,01	<0,01
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	4 100	4 300
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	<0,1	<0,05
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	3 600	2 400
DOC	mg/kg	500	800	1 000	300	360
pH			≥ 6		12	
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-	150	

Päivämäärä: Tampereella 16.5.2018

Marika Kaasalainen

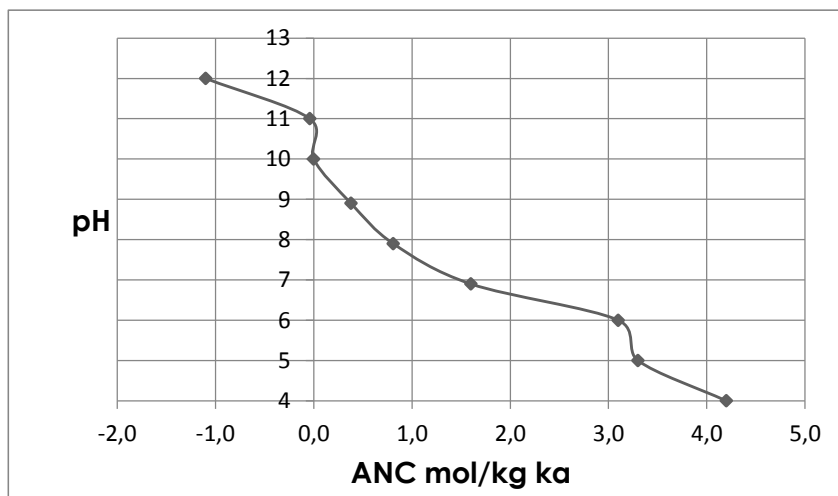
Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan.
Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVYV:n testauslauseessa.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Näytenumero		16453								
Parametri	Yksikkö	Testin vaihe								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Näytteen massa	g/ka	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Happotilavuus	ml	20,8	16,5	15,6	7,81	4,0	1,9	0		
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	5	1		
Emästilavuus	ml								0,99	27,5
Emäskonsentraatio	mol/l								1	1
H3O+/OH+	mol/kg ka	4,2	3,3	3,10	1,60	0,81	0,38	0,00	-0,04	-1,1
Uuttotilavuus	ml	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Lopullinen L/S-suhde	l/kg	10	10	10	10	9,8	9,9	10	10	10,7
pH t0		10	10	10	10	10	10	10	10	10
pH t0+4h		4	5	5,9	6,9	7,8	8,9	10	11	12
pH t0+44h		4	5	5,9	7	7,8	9	10	11	12
pH t0+48h		4	5	6	6,9	7,9	8,9	10	11	12



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

Lakeuden Etappi Oy
 Biokaasulaitos
 Laskunmäentie 15
 60760 POJANLUOMA


Tilausno 318623 (X/S), saapunut 19.3.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
16453	Pohjatuhka 6/2018
16454	Pohjatuhka 6/2018, L/S10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	16453	16454
*Kokonaiskosteus	%	21	
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			Tehty
*TOC	g/kg ka	11	
*Hehkutushäviö	%	4,0	
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	53	
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	6,5	
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1200	
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	2,7	
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	190	
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	7100	
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	0,006	
*Molybdeeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	14	
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	99	
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	270	
Seleeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	0,37	
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1700	
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	25	
Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Todettu	
Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	37	
Asenaftyleeni (PAH)	µg/kg ka	46	
Asenafteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka	27	
Antraseeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
Pyreeni (PAH)	µg/kg ka	14	
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	
PCB 52	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	16453	16454
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	1,10	
ANC pH11	mol/kg ka	0,0396	
ANC pH10	mol/kg ka	0,0	
ANC pH9	mol/kg ka	0,376	
ANC pH8	mol/kg ka	0,808	
ANC pH7	mol/kg ka	1,56	
ANC pH6	mol/kg ka	3,11	
ANC pH5	mol/kg ka	3,31	
ANC pH4	mol/kg ka	4,15	
*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		0,36
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,24
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka		6,2
*Elohopea, L/S 2	mg/kg ka		<0,01
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka		1,2
*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		4200
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		<0,1
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		1900
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		280
*pH, L/S 2			11
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		796
TDS, L/S 2	mg/kg ka		11000
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka		0,18
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 10	mg/kg ka		0,91
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,23
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		6,8
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,01
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka		1,4
*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		0,081
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		0,087
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		4100
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		<0,1
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		3600
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		300
*pH, L/S 8			12
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m		150
TDS, L/S 10	mg/kg ka		15000

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

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 seuraavin menetelmin:

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

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

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
Kemisti

TIEDOKSI

Lakeuden Etappi Oy

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	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)
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)
Asenaftteeni (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)
*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)

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

MENETELMÄTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*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)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
*Kokonaiskosteus	2018/16453	±2 %	20.3.2018
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	2018/16454		23.3.2018
*TOC	2018/16453	±30 %	6.4.2018
*Hehkutushäviö	2018/16453		22.3.2018
Antimoni (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±30 %	29.3.2018
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±25 %	28.3.2018
*Barium (tot), aqua regia, OES	2018/16453	±30 %	4.4.2018

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±25 %	28.3.2018
*Kromi (tot), aqua regia, OES	2018/16453	±30 %	4.4.2018
*Kupari (tot), aqua regia, OES	2018/16453	±30 %	4.4.2018
*Elohopea (tot)	2018/16453	±30 %	22.3.2018
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	2018/16453	±25 %	28.3.2018
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	2018/16453	±25 %	4.4.2018
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±30 %	28.3.2018
Seleeni (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±30 %	28.3.2018
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	2018/16453	±25 %	4.4.2018
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	2018/16453	±25 %	28.3.2018
Polyaromaattiset hiilivedyt	2018/16453	±30 %	21.3.2018
Naftaleeni (PAH)	2018/16453	±30 %	21.3.2018
Asenaftyleeni (PAH)	2018/16453	±30 %	21.3.2018
Asenafteeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Fluoreeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Fenantreeni (PAH)	2018/16453	±30 %	21.3.2018
Antraseeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Fluoranteeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Pyreeni (PAH)	2018/16453	±30 %	21.3.2018
Bentso(a)antraseeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Kryseeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Bentso(a)pyreeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
Summa 16 EPA-PAH	2018/16453		21.3.2018
PCB-yhdisteet	2018/16453		21.3.2018
PCB 28	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 52	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 101	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 118	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 138	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 153	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB 180	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
PCB-7 summa	2018/16453	Määrittysrajan alitus	21.3.2018
ANC pH12	2018/16453		9.5.2018
ANC pH11	2018/16453		4.5.2018
ANC pH10	2018/16453		4.5.2018
ANC pH9	2018/16453		2.5.2018
ANC pH8	2018/16453		2.5.2018
ANC pH7	2018/16453		2.5.2018
ANC pH6	2018/16453		30.4.2018
ANC pH5	2018/16453		30.4.2018
ANC pH4	2018/16453		30.4.2018
*Antimoni, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Arseeni, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Barium, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Kadmium, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Kromi, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Kupari, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Elohopea, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Molybdeeni, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Nikkeli, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Lyijy, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Seleeni, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Sinkki, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Vanadiini, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Kloridi, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Fluoridi, L/S 2	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Sulfaatti, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*DOC, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*pH, L/S 2	2018/16454	±0,2 yks.	21.3.2018
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	2018/16454	±10 %	21.3.2018
TDS, L/S 2	2018/16454		12.4.2018
*Antimoni, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Arseeni, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Barium, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Kadmium, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Kromi, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Kupari, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Elohopea, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Molybdeeni, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Nikkeli, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Lyijy, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Seleen, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Sinkki, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Vanadiini, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Kloridi, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*Fluoridi, L/S 10	2018/16454	Määrittysrajan alitus	12.4.2018
*Sulfaatti, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*DOC, L/S 10	2018/16454		12.4.2018
*pH, L/S 8	2018/16454		22.3.2018
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	2018/16454		22.3.2018
TDS, L/S 10	2018/16454		12.4.2018

Lakeuden Etappi Oy
 Biokaasulaitos
 Laskunmäentie 15
 60760 POJANLUOMA


Tilausno 320143 (X/S), saapunut 19.3.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
21286	Pohjatuhka, F1
21287	Pohjatuhka, F2
21288	Pohjatuhka, F3
21289	Pohjatuhka, F4
21290	Pohjatuhka, F5
21291	Pohjatuhka, F6
21292	Pohjatuhka, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	21286	21287	21288	21289
*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	<0,05
*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	0,43	0,49	1,5	1,2
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,093	0,11	0,32	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	310	340	1100	1200
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	78	91	290	340
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	20	23	72	84
*pH, kolonnitestausta		11	11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1070	1190	1290	779

Määrittäminen	Yksikkö	21290	21291	21292
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	0,080	0,13
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,064	0,15	0,30
*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	0,89	0,39
*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	21290	21291	21292
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,41	0,43	0,20
*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	990	340	35
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	480	670	400
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	74	57	30
*pH, kolonnitestausta		11	11	11
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	460	146	49,4

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 KVYY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2005, ICP-MS

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

Marika Kaasalainen
 Marika Kaasalainen
 Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Läpivirtaustesti TS 14405	SFS-EN 14405:2017 (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)
*Seleeni, 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 10523:2012 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, kolonni	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

Näytteenottajat: Mansikkamäki Jarmo
Korpela Markku
Näytteenotto pvm 12.3.2018

Kohde Pohjatuhkan vastaanottoalue Lakeuden Etapissa.

Laskutusosoite Lakeuden Etappi Oy PL 54205 00021 Laskutus

Tutkimuksen tarkoitus Pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden kartoitus

Näytteiden nrot	PT6/2018	x-koord.	Maanpinta
Tutkimuspisteen tyyppi	<input type="checkbox"/> Kaivanto <input checked="" type="checkbox"/> Aumakasat <input type="checkbox"/> Muu	y-koord.	

Näytteenottoväline lapio

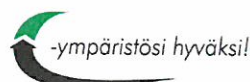
Näyte nrot	Syvyys	Analysoitavat yhdisteet	Muut havainnot/toimenpiteet
PT6/2018	0-0.5m	Kaatopaikka- ja hyötykäyttökelpoisuuden määrittämiseen tarvittavat analysoinnit.	Pohjatuhka-aumakasojen kokoomanäytteet: Näytteet otettu aumojen reunamilta ja päältä useasta osanäytteestä, yhdistäen yhdeksi kokoomanäytteeksi.
			Aumojen alue n.2500 m2
			Kokoomanäyte sisälsi n.60 osanäytettä.
			Pohjatuhkasta eroteltiin isot metallikappaleet näytteenoton yhteydessä.
			Näytteenottohetken säätila: pilvinen -1.5c

Huomautukset / Tiedot: Pohjatuhkan=(Raakatuhkan) 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