

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 blue shape extending from the top edge of the page.

kvvy

Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyö- tykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018.

Marika Kaasalainen



RAPORTTI

2018

nro 18-8899

Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018.

Tutkimusseloste nro 18-8899 ja 18-6674, 4.5.20188. Tilaukset 317 270 ja 317 928.

Kaasalainen, M., 2018. Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018. Tutkimusseloste 18-8899.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Marika Kaasalainen, kemisti, FM

Tilaaja:

Tammervoima Oy
Hyötyvoimankuja 1
33680 Tampere

SISÄLTÖ

1. NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT, NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY.....	1
2. LIUKOISUUSTESTIN JA ANALYYSIEN SUORITUS	2
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	3
3.1 Kokonaispitoisuudet.....	3
3.2 Liukoisuustestit	6
3.2.1. Kolonnitestin fraktiojakauma.....	6
3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.	6
3.2.3. Vastaavuus pohjakuonanäytteeseen TaVo 1/2017	7
4. ARVIO YHDYSKUNTAJÄTTEEN POLTOSTA PERÄISIN OLEVAN POHJAKUONAN 1/2018 KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKENTAMI- SESSA	7

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Tulokset verrattuna VNA 331/2013 kaatopaikkakelpoisuus- ja VNA 843/2017 mukaisiin maarakennushyötykäyttöraja-arvoihin, taulukot 1-3.

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

Liite 3. ANC-määrittäytulokset.

Liite. Laboratorion virallinen testausseleste ja akkreditointitiedot.

Liite. Näytteenottoon liittyvä ohjeistus.



Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2018.

KVYY Tutkimus Oy:n (KVYY) laboratoriossa tutkittiin Tammervoima 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 pohjakuona on kuulunut uuden maarakennusasetuksen 843/2017 piiriin 1.1.2018 lähtien.

Pohjakuonasta määritettiin mm. kokonaisorganisen 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 analyysipyynnön mukaiseksi.

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että kokonaispitoisuudet & ravistelutesti sekä kolonnitesti on kirjattu eri tilauksiin. Tulokset on esitetty kahtena eri testausselesteena. Tämän vuoksi yllä on esitetty kaksi eri tilaus- ja selostenumeroa. Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumeronäytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 18-8899. Tuloksia verrataan edellisten perusmäärittelyjen tuloksiin (Tavo 1/2017; 17-18721; TaVo 1/2015; KVYY:n tutkimusseloste 16-134 ja TaVo 1/2016; KVYY:n tutkimusseloste 16-7987 ja TaVo 2/2016; 16-24140).

1. Näytteen taustatiedot, näytteenotto ja esikäsittely

Tutkittava matriisi on Tammervoima Oy:n toimittamaa jätteenpolton pohjakuonaa. Tammervoima Oy:n pohjatuhtien käsittelylaitteisto on asiakkaan mukaan varustettu magneettisten metallien talteenottolaitteistolla, joten pohjakuona ei sisällä suuria metallikappaleita. Näytteet (70 kpl/5 kg kokoomanäyte) otettiin erillisen näytteenottopöytäkirjan mukaan kokoomana

ajanjaksolla 2.7.2017-25.2.2018. Kokoomanäyte valmistettiin 27.2.2018. Tammervoima Oy:n näytteenotto-ohjeistus on esitetty tämän selosteen erillisenä liitteenä. Näytteenottopöytäkirja on saatavissa asiakkaalta. Näyte saapui laboratorioon 2.3.2018. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa 2.3.2018 seuraavasti (**taulukko 1.1**).

Taulukko 1.1. Näytenumerot

	Pohjatuhka
Kokonaispitoisuudet	12672, 23463-23465**
Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 (L/S 2 ja L/S 10)	12673*
Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)	14411-14417
Fraktioiden kumulatiiviset laskentatulokset (L/S 2 ja L/S 10)	näille ei annettu erillisiä näyttenumeroita

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

**kolme lisänäytettä uutettiin Pb-kokonaispitoisuuden tarkistamiseksi

Ennen laboratoriotestauksia näyte homogenisoitiin. Saapumistilainen pohjakuona oli raekooltaan vaihtelevaa, harmaata, osin karkean hiekan/murskatun betonin kaltaista materiaalia. Kosteuspitoisuus määritettiin erillisestä osanäytteestä gravimetrisesti 105 °C:ssa (akkreditoimaton menetelmä, perustuu standardiin SFS-EN 14346). Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 16 % (1/2017: 5,7 %, 1/2015: 16 %, 1/2016: 15 % ja 2/2016: 1,7 %).

2. Liukoisuustestin ja analyysien suoritus

Kaksivaiheinen ravistelutesti (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) tehtiin 6.-7.3.2018 testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa. Kolonnitesti CEN/TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 8.-29.3.2018. Testaukset ja analyysit tehtiin kirjausajankohdasta lähtien aikavälillä 2.3.2018-25.4.2018. Testaustulosten toimitus viivästyi, sillä poikkeuksellinen lyijypitoisuus haluttiin tarkistaa ja selvittää onko kyse hippuefektistä. Tästä sovittiin asiakkaan kanssa.

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. **HUOM. VNA 843/2017:n liitteen 3 mukaan määritysmenetelmien mittausepävarmuutta ei huomioida verrattaessa saatuja tuloksia raja-arvoihin.** Mittausepävarmuudet on kuitenkin huomioitu tutkittujen jätteiden kaatopaikkakelpoisuustulosten 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 kokonaispitoisuusmääritysten 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 varistorakennusten 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. Huom. jotta nyt tutkittua pohjakuonaa voitaisiin käyttää VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, tulee sen olla luokiteltu tavanomaiseksi jätteeksi.

KVVY:n testausselostet (18-8899 ja 18-6674) menetelmä- ja akkreditointitietoineen on esitetty myös liitteinä.

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 **kuparin 2 100 mg/kg** (v. 2017/1: 3 600 ± 1 080 mg/kg (v. 2016/2: 1 500 mg/kg, v. 2016/1: 1 200 ± 240 mg/kg ja v. 2015: 2 800 ± 560 mg/kg), **lyijyn 16 000 mg/kg** (v. 2017/1: 680 ± 200 mg/kg (v. 2016/2: 1 400 mg/kg, v. 2016/1: 1 500 ± 300 mg/kg ja v. 2015: 540 ± 110 mg/kg) ja **sinkin pitoisuudet 3 900 mg/kg** (v. 2017/1: 3 000 ± 750 mg/kg, v. 2016/2: 1 800 mg/kg, v. 2016/1: 3 400 ± 680 mg/kg ja v. 2015: 2 400 ± 480 mg/kg) olivat melko suuret.

Aiempiin tutkimustuloksiin verrattuna erityisesti lyijypitoisuus on erittäin suuri. Tässä on todennäköisesti kyse hippuefektistä. Kun samasta tuhkanäytteestä tehtiin kolme erillistä kuningasvesiuuttoa ja määritettiin näistä lyijypitoisuudet, saatiin lyijypitoisuuksiksi 240 mg/kg, 600 mg/kg ja 770 mg/kg. Täten on selvää, että ensimmäisessä tutkitussa näytteessä kyse oli hippuefektistä. Saatua tulos on oikea, mutta kyseinen tulos ei kuitenkaan edusta koko jäte-erää. Kolmen uusintanäytteen lyijypitoisuuden keskiarvo on **540 mg/kg**. Jos lasketaan mukaan myös alkuperäinen tulos, saadaan lyijypitoisuuden keskiarvoksi **5 900 mg/kg**. Verrattuna aikaisempiin testituloksiin, ja uusintanäytteiden tuloksiin, on syytä näytteen 12672 lyijytulos hylätä hippuefektin vuoksi. Jää ympäristöviranomaisen harkintaan, miten hän haluaa tässä tapauksessa menetellä. Jos ensimmäinen tulos huomioidaan, tulee lyijypitoisuus huomioida jäteluokittelussa, mutta jos ensimmäinen tulos hylätään, jää lyijyn kokonaispitoisuus jäteluokittelussa huomioitavan raja-arvon (0,1 %) alle.

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 pitoisuusrajojen 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 v. 2016 (Häkkinen, 2016, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016: Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi). 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.

Pohjakuonasta tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista jätteen luokitteluprosessiin otetaan mukaan kupari, lyijy ja sinkki. Lyijyn suhteen tehdään tässä niin, että ensimmäinen, yleisestä linjasta poikkeava tuloskin otetaan tarkasteluun mukaan. CLP-asetuksen mukaista vaarallisten aineiden luetteloa ei ole käännetty suomen kielelle, joten tässä sovelletaan osin englanninkielistä termistöä.

EY:n CLP-asetuksen (EY 1272/2008) liitteen VI vaarallisten aineiden luettelon taulukossa 3.2 (2008) on lyijy-yhdisteiden osalta mainittu "Lead compounds with the exception of those specified elsewhere in this Annex". Näytteen muiden tutkimustulosten perusteella voidaan olettaa, että lyijy voisi esiintyä esim. kloridimuodossaan $Pb(II)Cl_2$. Tämän ryhmän yhdisteille on annettu lausekkeet (suluissa vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja; Häkkinen, 2016 ja EU N:o 1357/2014): Repr. 1A; H360Df (0,3 %), Acute Tox. 4 (*); H332 (22,5 %), Acute Tox. 4 (*); H302 (25 %), STOT RE 2 (*); H373 (**)(10 %), Aquatic Acute 1; H400 (25 %), Aquatic Chronic 1; H410 (0,25 %). Jos kuonan sisältämä lyijy (neljän näytteen keskiarvo 5 900 mg/kg) lasketaan kokonaisuuksissaan lyijy(II)kloridiksi ($Pb(II)Cl_2$), saadaan tälle yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 7 900 mg/kg (0,79 %). Laskennallisen lyijy(II)kloridin pitoisuus ylittää selvästi vaaralliselle jätteelle edellä annetun alimman pitoisuusrajan 2 500 mg/kg (0,25 %). Jätteelle voitaisiin lyijykloridipitoisuuden perusteella antaa varovaisuusperiaatteen nojalla vaaraominaisuudet HP 10, lisääntymiselle vaarallinen jäte ja HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. HUOM. oletettavaa kuitenkin on, että ensimmäisessä lyijytuloksessa kyse oli hippuefektistä (vertaa aiemmat tulokset ja uusintanäytteiden tulokset). Tällaisessa tapauksessa jätteen lyijypitoisuutta ei tarvitse huomioida jätettä luokiteltaessa, jos siis huomioidaan ainoastaan kolmen uusintanäytteen lyijytulokset, jotka kaikki olivat samaa kertaluokkaa ja ensimmäisestä lyijytuloksesta merkittävästi poikkeavaa suuruusluokkaa. On suositeltavaa hylätä ensimmäisessä näytteessä havaittu, poikkeavan

suuri lyijypitoisuus jätteen luokittelutarkastelusta. Jos ensimmäinen tulos hylätään, ei lyijyä huomioida jäteluokittelussa.

Kuparin kokonaispitoisuus oli 2 100 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 liukoisuus-suodos sisälsi kloridia riittävästi siten, että on mahdollista, että kupari esiintyy kloridimuodossaan. Jos kuonan sisältämä kupari lasketaan kokonaisuudessaan kupari(I)kloridiksi (CuCl), saadaan tälle yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 3 300 mg/kg (0,33 %). Laskennallisen kupari(I)kloridin pitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle annetun ympäristövaarallisuuden perusteella annetun pitoisuusrajan 2 500 mg/kg. Laskennallisen **kupari(I)kloridin pitoisuus** ylittää selvästi vaaralliselle jätteelle edellä annetun alimman pitoisuusrajan 2 500 mg/kg (0,25 %) ja jätteelle antaa varovaisuusperiaatteen nojalla **vaaraominaisuus HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte**.

Vastaavasti voidaan tehdä laskennallinen selvitys sinkille. Sinkkiä oli jätteessä 3 900 mg/kg. EY:n CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukossa (2008) on mainittu sinkkioksidiksi. 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 %). 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 4 900 mg/kg (0,49 %). Vaarallisen jätteen pitoisuusraja 0,25 % ylittyy myös tässä tapauksessa ja jätteelle voidaan antaa jäteasetuksen mukainen **vaaraominaisuus HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte**.

Koska em. ympäristölle vaarallisten yksittäisten yhdisteiden (kupari(I)kloridi että sinkkioksidiksi) pitoisuudet ylittävät vaaralliselle jätteelle asetetut pitoisuusrajat, ei yhteenlaskukaavoja tässä tarvita.

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 pohjakuona voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi ja se saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaara-ominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte sen kupari(I)kloridin ja sinkkioksidipitoisuuksien perusteella. 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-, lyijy- ja sinkkipitoisuudet ovat pääosin metallisessa muodossaan. Ympäristöviranomainen voi käyttää tapauskohtaista harkintaa sen suhteen, että pohjakuonan metallipitoisuudet ovat jätteen alkuperä huomioiden suurella todennäköisyydellä metallista alkuperää. Tällöin jäte voidaan luokitella tavanomaiseksi jätteeksi.

Kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) pitoisuus oli edelleen pieni, <5 g/kg (v. 1/2017 9 g/kg, v. 2/2016: 9 g/kg, v. 1/2016: 10 g/kg ja v. 2015 < 5 g/kg). 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 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 pohjakuonan kolonnitestin eri fraktioissa olivat pääosin melko alhaiset. Liukoisuustestin pH oli läpi testin 12 (v. 2015-2017 testaukset: pH 12) ja sähkönjohtokyky vaihteli testin aikana välillä 1 790-146 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä kuparin, molybdeenin, kloridin, sulfaatin ja orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat yli määräysrajan läpi koko kolonnitestin, lähes vastaavasti kuin edellisissä testauksissa 1 ja 2/2016 sekä 1/2017. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin erittäin pieniä. Kuparin, molybdeenin, kloridin, sulfaatin ja orgaanisen hiilen (DOC) liukoisuusmaksimit olivat neljännessä fraktiossa. Antimonin, bariumin, lyijyn, sinkin ja fluoridin liukoisuudet olivat suurimmillaan 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 (4 500 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 peitetyissä ja 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 tai päällystetyissä kenttärakenteissa liukoisen kloridin (3 200 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Liukoisuudet täyttävät kriteerit loppusijoituksessa VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiselle tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Pohjakuonan 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.

Pohjakuonanäytteen ravistelutestin suodoksen (L/S 8) pH oli ravistelutestissä 12 (1/2017: 12, 2/2016: 11 ja v. 1/2016: 12) ja kolonnitestin fraktioissa läpi koko 12. Kun happamuus alennettiin

tutkimuksessa tasolle pH 4, saatiin ANC:lle lukuarvo 4,7 mol/kg (1/2017: 1,20 mol/kg, 2/2016: 2,86 mol/kg). Jätteen puskurikyky on lisääntynyt edelliseen näytteeseen verrattuna. Jätteellä on hyvä puskurikyky happamuuden aiheuttamia muutoksia vastaan.

Jos pohjatuhka/-kuona luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi, on se tutkimustulosten perusteella hyötykäyttökelpoista VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä 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. Pohjakuonan liukoisuudet täyttivät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuusstandardit.

3.2.3. Vastaavuus pohjakuonanäytteeseen TaVo 1/2017

Tulosten tarkastelun yhteydessä on esitetty jonkin verran tulosvertailua. Kokonaispitoisuudet olivat samaa luokkaa tai suurempia kuin v. 2017, tästä poikkeuksena kadmium- ja kuparipitoisuudet, jotka pienentyivät selvästi. Liukoisuudet vastasivat hyvin 1/2017 pohjakuonaa sekä kolonni- että ravistelutestin osalta. Raviostelu- tai läpivirtaustesteissä ei havaittu mitään selkeää trendiä pitoisuusmuutosten osalta. Kokonaisuutena pohjakuona saa saman jäte- ja kaatopaikkaluokituksen kuin testauksessa 1/2017. Uutena huomioon otettavana asiana on VNA 843/2017. Jos ympäristöviranomainen päättää luokitella pohjakuonan tavanomaiseksi jätteeksi, voidaan pohjakuonaa tällöin käyttää edellä kuvattujen ehtojen mukaisesti maarakennuksessa ilmoitusmenettelyllä.

4. Arvio yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonan 1/2018 kaatopaikkakelpoisuudesta sekä hyötykäyttökelpoisuudesta maarakentamisessa

Tammervoima Oy:n toimittama yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva pohjakuona voidaan luokitella varovaisuusperiaatteen (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). Pohjakuona saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte. Ympäristövaarallisuutta ei todennettu toksisuustestein. On kuitenkin pohjakuonan alkuperä huomioiden mahdollista, että jätteen metallit ovat pääasiassa metallisessa muodossaan. Tätä käsitystä puoltavat osaltaan metallien alhaiset liukoisuudet ravistelu- ja kolonnitesteissä. Ympäristöviranomainen voi tällä perusteella tarvittaessa luokitella pohjakuonan 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 liukoisien orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet kolonni- ja ravistelutesteissä (L/S 10). Pitoisuudet täyttivät VNA 331/2013

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

Marika Kaasalainen

Kemisti, FM

Marika Kaasalainen

Jakelu

Tammervoima Oy, Mika Pekkinen

Jakelu sähköisenä

Tammervoima Oy

Mika Pekkinen, mika.pekkinen@sahkolaitos.fi;

Laura Laaksonen, laura.laaksonen@sahkolaitos.fi

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 luokitukselta, 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.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus väylärakenteissa. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 12672), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 12673; samalla näytenuumerolla 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. Väylärakenteessa 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!

Huom 2. Lyijylle havaittiin hippuefektinä näytteessä 12672 (pitoisuus 16 000 mg/kg). Tuloksen varmistamiseksi tehtiin kuningasvesiuutto ja Pb-määritys kolmena lisämäärityksenä. Näiden näytteiden Pb-pitoisuuksien vaihteluväli oli 240-770 mg/kg.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskaatopaikkakriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017; väylä		Näytenuumerot				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	12672 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	12673 Ravistelutesti L/S 2	12673 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	0,70	270	0,26	0,083	0,26	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	1	2	7,6	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	40 (80)	100	1 400	2,0	0,24	1,1	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	1,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	2	10	150	0,11	0,29	0,36	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	10	2 100	3,8	2,8	3,0	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,50	2	16 000	0,20	<0,05	0,34	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,5	6	14	1,5	0,98	1,2	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2	2	110	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seeleni	mg/kg	0,1	0,5	7	1	1	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seeleni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	15	3 900	0,72	0,20	0,70	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2 (3)	3	31	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3200 (3 600)	11 000 (14 000)		4 500	2 700	3 200	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	50	150		1,3	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)		730	790	1 100	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		280	190	210	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					791	190	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			<0,5				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			3,3				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						mts. liite				mol/kg	ANC
Kokonaiskosteus	%						16				%	Kokonaiskosteus
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan.

Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Päivämäärä: Tampereelle 4.5.2018

Marika Kaasalainen

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **kenttärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 12672), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 12673; samalla näyttenumerolla 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. Jätteen kerrospaksuuden tulee olla kenttärakenteessa $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos kerrospaksuus $\leq 0,5$ m. **Huom.** PAH-pitoisuus* kokonaispitoisuus! **Huom 2.** Lyijylle havaittiin hippuefekti näytteessä 12672 (pitoisuus 16 000 mg/kg). Tuloksen varmistamiseksi tehtiin kuningasvesiuutto ja Pb-määritys kolmena lisämäärityksenä. Näiden näytteiden Pb-pitoisuuksien vaihteluväli oli 240-770 mg/kg.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskaatopaikkakriteerit 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	pölyllistetty rakenne L/S 10	12672 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	12673 Ravistelutesti L/S 2	12673 Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,3 (0,4)	0,7	270	0,26	0,083	0,26	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	0,5	1,5	7,6	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	20	60	1 400	2,0	0,24	1,1	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	1,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,5	5	150	0,11	0,29	0,36	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	2	10	2 100	3,8	2,8	3,0	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,5	2	16 000	0,20	<0,05	0,34	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,5	6	14	1,5	0,98	1,2	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	0,4	1,2	110	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	0,4	1	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	4	12	3 900	0,72	0,20	0,70	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2	3	31	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,01	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	800	2 400		4 500	2 700	3 200	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	10	50		1,3	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 200	10 000		730	790	1 100	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		280	190	210	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					791	190	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			<0,5				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			3,3				%	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*	30*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%						16				%	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 4.5.2018

Marika Kaasalainen

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



KVYVY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 3. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 12672), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 12673; samalla näyttenumerolla 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 kerrospeaksuus teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteessa $\leq 1,5$ m. **Huom 2.** Lyijylle havaittiin hippuefekti näytteessä 12672 (pitoisuus 16 000 mg/kg). Tuloksen varmistamiseksi tehtiin kuningasvesiuutto ja Pb-määritys kolmena lisämäärityksenä. Näiden näytteiden Pb-pitoisuuksien vaihteluväli oli 240-770 mg/kg.

	Yksikkö	Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit			Hyötykäyttökelpoisuus		Näyttenumerot			Yksikkö	
		VNA 331/2013			VNA 843/2017	12672	kumulatiivinen	12673	12673		
		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	270	0,26	0,083	0,26	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	2,0	7,6	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	100	1 400	2,0	0,24	1,1	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,06	1,7	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	10	150	0,11	0,29	0,36	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	2 100	3,8	2,8	3,0	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2,0	16 000	0,20	<0,05	0,34	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	6,0	14	1,5	0,98	1,2	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	110	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleeni	mg/kg	0,1	0,5	7	1,0	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleeni
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	3 900	0,72	0,20	0,70	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	3,0	31	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	11 000		4 500	2 700	3 200	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	150		1,3	<0,1	<0,1	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	18 000		730	790	1 100	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500		280	190	210	mg/kg	DOC
pH			> 6					12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				791	190	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6		<0,5				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10		3,3				%	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*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%	40				16				%	Kokonaiskosteus

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

Tampereella 4.5.2018

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen, kemisti. Puh. 040 714 6319.



KVYV Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikka- ja maarakennushyötykäyttökelpoisuustestaus (kolonni). Kolonnitestissä TS 14405 eri fraktioihin liuenneet pitoisuudet (näytenumerot 14411-14417) 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 14411 F1	Näytenumero 14412 F2	Näytenumero 14413 F3	Näytenumero 14414 F4	Näytenumero 14415 F5	Näytenumero 14416 F6	Näytenumero 14417 F7	L/S 2	L/S 10
Antimoni	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,09	0,12	0,26
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	<0,05	0,37	1,5	0,13	2,0
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	0,10	0,11
Kupari	mg/kg	0,50	0,40	0,77	0,83	0,81	0,26	0,19	3,3	3,8
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,08	0,20
Molybdeeni	mg/kg	0,16	0,13	0,28	0,32	0,31	0,14	0,16	1,2	1,5
Nikkeli	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Seleen	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	0,07	0,09	0,14	0,10	0,25	0,37	0,72
Vanadiini	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Elohopea	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kloridi	mg/kg	480	370	830	930	890	590	360	3 500	4 500
Fluoridi	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,46	0,84	<0,05	1,3
Sulfaatti	mg/kg	82	68	140	160	150	60	64	610	730
DOC	mg/kg	33	26	52	66	61	25	15	240	280
pH		12	12	12	12	12	12	12		
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 790	1 560	1 190	897	575	205	146		

Tässä tutkimuslosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslостeen saa kopioida vain kokonaan.

Testausseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVYV:n testausselosteessa.

Päivämäärä: Tampereella

4.5.2018

Marika Kaasalainen

Raportoiija: Marika Kaasalainen, kemisti



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot). Ravistelutesti (12673) 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	12673 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,26	0,26
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	1,1	2,0
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,36	0,11
Kupari	mg/kg	2	50	100	3,0	3,8
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,34	0,20
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,2	1,5
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	0,70	0,72
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	<0,05	0,05
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	<0,01	<0,01
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 200	4 500
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	<0,1	1,3
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 100	730
DOC	mg/kg	500	800	1 000	210	280
pH			≥ 6		12	
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-	190	

Päivämäärä: Tampereella 4.5.2018

Marika Kaasalainen

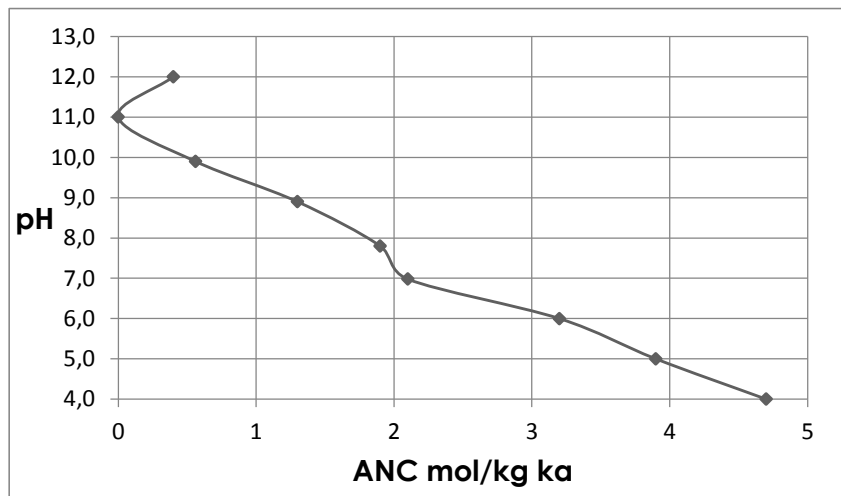
Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

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

Näytenumero	12672									
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
Happofilavuus	ml	23,5	19,3	15	10,5	9,41	6,53	2,58	0	
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	5	5	5	
Emästilavuus	ml									11,98
Emäskonsentraatio	mol/l									1
H₃O⁺/OH⁻	mol/kg ka	4,7	3,9	3,2	2,1	1,9	1,3	0,56	0	0,4
Uuttofilavuus	ml	220	225	235	238	241	245	247	250	242
Lopullinen L/S-suhde	l/kg	9,7	9,8	10	9,9	10	10	10	10	10,5
pH t0		11	11	11	11	11	11	11	11	11
pH t0+4h		4,0	4,9	6,0	6,8	7,8	8,8	10	11	12
pH t0+44h		4,0	4,9	6,0	7,0	7,8	9,0	9,8	11	12
pH t0+48h		4,0	5,0	6,0	7,0	7,8	8,9	9,9	11	12



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

Tammervoima Oy
 Mika Pekkinen
 Hyötyvoimankuja 1
 33680 TAMPERE


Tilausno 317270 (X/S), saapunut 2.3.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
12672	TaVo-1.2018 pohjatuhka
12673	TaVo- 1.2018, L/S10
23463	Tavo-1.2018 pohjatuhka 1
23464	Tavo-1.2018 pohjatuhka 2
23465	Tavo-1.2018 pohjatuhka 3

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	12672	12673	23463	23464
*Kokonaiskosteus	%	16			
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			Tehty		
*TOC	g/kg ka	<5			
*Hehkutushäviö	%	3,3			
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	270			
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	7,6			
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1400			
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	1,7			
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	150			
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	2100			
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	<0,005			
*Molybdeenitot), aqua regia, MS	mg/kg ka	14			
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	110			
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	16000		770	240
Seleeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	0,21			
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	3900			
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	31			
Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Todettu			
Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	13			
Asenaftyleeni (PAH)	µg/kg ka	<10			
Asenaftteeni (PAH)	µg/kg ka	<10			
Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka	<10			
Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka	<10			
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			

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	12672	12673	23463	23464
Summa 16 EPA-PAH	µg/kg ka	13			
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	0,479			
ANC pH11	mol/kg ka	0,0			
ANC pH10	mol/kg ka	0,516			
ANC pH9	mol/kg ka	1,31			
ANC pH8	mol/kg ka	1,88			
ANC pH7	mol/kg ka	2,10			
ANC pH6	mol/kg ka	3,17			
ANC pH5	mol/kg ka	3,86			
ANC pH4	mol/kg ka	4,70			
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka		0,083		
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05		
*Barium, L/S 2	mg/kg ka		0,24		
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02		
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,29		
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka		2,8		
*Elohopea, L/S 2	mg/kg ka		<0,01		
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka		0,98		
*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		0,20		
*Vanadiini, L/S 2	mg/kg ka		<0,05		
*Kloridi, L/S 2	mg/kg ka		2700		
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		<0,1		
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		790		
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		190		
*pH, L/S 2			12		
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		791		
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka		0,26		
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka		<0,05		
*Barium, L/S 10	mg/kg ka		1,1		
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02		
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,36		
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		3,0		
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,01		
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka		1,2		
*Nikkeli, L/S 10	mg/kg ka		<0,05		
*Lyijy, L/S 10	mg/kg ka		0,34		
*Seleen, L/S 10	mg/kg ka		<0,05		
*Sinkki, L/S 10	mg/kg ka		0,70		
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		<0,05		
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		3200		
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		<0,1		
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		1100		
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		210		
*pH, L/S 8			12		

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	12672	12673	23463	23464
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m		190		
Määrittys	Yksikkö	23465			
*Kokonaiskosteus	%				
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10					
*TOC	g/kg ka				
*Hehikutushäviö	%				
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka				
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka				
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka				
*Elohopea (tot)	mg/kg ka				
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka				
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka		600		
Seleen (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka				
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka				
Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka				
Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka				
Asenaftyleeni (PAH)	µg/kg ka				
Asenaftteeni (PAH)	µg/kg ka				
Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka				
Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka				
Antraseeni (PAH)	µg/kg ka				
Fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka				
Pyreeni (PAH)	µg/kg ka				
Bentso(a)antraseeni (PAH)	µg/kg ka				
Kryseeni (PAH)	µg/kg ka				
Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka				
Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	µg/kg ka				
Bentso(a)pyreeni (PAH)	µg/kg ka				
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	µg/kg ka				
Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	µg/kg ka				
Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	µg/kg ka				
Summa 16 EPA-PAH	µg/kg ka				
PCB-yhdisteet	µg/kg ka				
PCB 28	µg/kg ka				
PCB 52	µg/kg ka				
PCB 101	µg/kg ka				
PCB 118	µg/kg ka				
PCB 138	µg/kg ka				
PCB 153	µg/kg ka				
PCB 180	µg/kg ka				
PCB-7 summa	µg/kg ka				
ANC pH12	mol/kg ka				
ANC pH11	mol/kg ka				
ANC pH10	mol/kg ka				
ANC pH9	mol/kg ka				
ANC pH8	mol/kg ka				
ANC pH7	mol/kg ka				
ANC pH6	mol/kg ka				
ANC pH5	mol/kg ka				

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	23465
ANC pH4	mol/kg ka	
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka	
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka	
*Barium, L/S 2	mg/kg ka	
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka	
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka	
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka	
*Elohopea, L/S 2	mg/kg ka	
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka	
*Nikkeli, L/S 2	mg/kg ka	
*Lyijy, L/S 2	mg/kg ka	
*Seleen, L/S 2	mg/kg ka	
*Sinkki, L/S 2	mg/kg ka	
*Vanadiini, L/S 2	mg/kg ka	
*Kloridi, L/S 2	mg/kg ka	
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka	
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka	
*DOC, L/S 2	mg/kg ka	
*pH, L/S 2		
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m	
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka	
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka	
*Barium, L/S 10	mg/kg ka	
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka	
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka	
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka	
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka	
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka	
*Nikkeli, L/S 10	mg/kg ka	
*Lyijy, L/S 10	mg/kg ka	
*Seleen, L/S 10	mg/kg ka	
*Sinkki, L/S 10	mg/kg ka	
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka	
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka	
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka	
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka	
*DOC, L/S 10	mg/kg ka	
*pH, L/S 8		
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m	

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

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

TIEDOKSI

Tammervoima Oy/OVT:0037244440792270

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	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)perylenei (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)

Määrittys	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. KVYY LA116 (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)
*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)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Kokonaiskosteus	2018/12672	±2 %	2.3.2018
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	2018/12673		7.3.2018
*TOC	2018/12672	Määrittysrajan alitus	7.3.2018
*Hehkutushäviö	2018/12672		6.3.2018
Antimoni (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±30 %	14.3.2018
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±25 %	14.3.2018
*Barium (tot), aqua regia, OES	2018/12672	±30 %	13.3.2018
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±25 %	14.3.2018
*Kromi (tot), aqua regia, OES	2018/12672	±30 %	13.3.2018

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.
*Kupari (tot), aqua regia, OES	2018/12672	±30 %	13.3.2018
*Elohopea (tot)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	14.3.2018
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	2018/12672	±25 %	14.3.2018
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	2018/12672	±25 %	13.3.2018
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±30 %	21.3.2018
	2018/23463	±30 %	25.4.2018
	2018/23464	±30 %	25.4.2018
	2018/23465	±30 %	25.4.2018
Seleeni (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±30 %	14.3.2018
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	2018/12672	±25 %	13.3.2018
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	2018/12672	±25 %	14.3.2018
Polyaromaattiset hiilivedyt	2018/12672	±30 %	12.3.2018
Naftaleeni (PAH)	2018/12672	±50 %	12.3.2018
Asenaftyleeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Asenafteeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Fluoreeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Fenantreeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Antraseeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Fluoranteeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Pyreeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Bentso(a)antraseeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Kryseeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Bentso(a)pyreeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
Summa 16 EPA-PAH	2018/12672		12.3.2018
PCB-yhdisteet	2018/12672		12.3.2018
PCB 28	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 52	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 101	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 118	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 138	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 153	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB 180	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
PCB-7 summa	2018/12672	Määrittysrajan alitus	12.3.2018
ANC pH12	2018/12672		19.3.2018
ANC pH11	2018/12672		21.3.2018
ANC pH10	2018/12672		19.3.2018
ANC pH9	2018/12672		16.3.2018
ANC pH8	2018/12672		16.3.2018
ANC pH7	2018/12672		16.3.2018
ANC pH6	2018/12672		13.3.2018
ANC pH5	2018/12672		13.3.2018
ANC pH4	2018/12672		23.3.2018
*Antimoni, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Arseeni, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Barium, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Kadmium, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Kromi, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Kupari, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Elohopea, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Molybdeeni, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Nikkeli, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Lyijy, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018

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.
*Seleen, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Sinkki, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Vanadiini, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Kloridi, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*Fluoridi, L/S 2	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Sulfaatti, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*DOC, L/S 2	2018/12673		23.3.2018
*pH, L/S 2	2018/12673	±0,2 yks.	7.3.2018
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	2018/12673	±10 %	7.3.2018
*Antimoni, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Arseeni, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Barium, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Kadmium, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Kromi, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Kupari, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Elohopea, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Molybdeeni, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Nikkeli, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Lyijy, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Seleen, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Sinkki, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Vanadiini, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Kloridi, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*Fluoridi, L/S 10	2018/12673	Määrittysrajan alitus	23.3.2018
*Sulfaatti, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*DOC, L/S 10	2018/12673		23.3.2018
*pH, L/S 8	2018/12673		7.3.2018
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	2018/12673		7.3.2018

Tammervoima Oy
 Mika Pekkinen
 Hyötyvoimankuja 1
 33680 TAMPERE


Tilausno 317928 (X/S), saapunut 2.3.2018

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
14411	TaVo-1.2018, F1
14412	TaVo-1.2018, F2
14413	TaVo-1.2018, F3
14414	TaVo-1.2018, F4
14415	TaVo-1.2018, F5
14416	TaVo-1.2018, F6
14417	TaVo-1.2018, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	14411	14412	14413	14414
*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	0,50	0,40	0,77	0,83
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,16	0,13	0,28	0,32
*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	0,073	0,091
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	480	370	830	930
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	82	68	140	160
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	33	26	52	66
*pH, kolonnitestausta		12	12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1790	1560	1190	897

Määrittys	Yksikkö	14415	14416	14417
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	0,057	0,087
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	0,37	1,5
*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	0,81	0,26	0,19
*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	14415	14416	14417
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,31	0,14	0,16
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	0,097
*Seleen, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Sinkki, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,14	0,10	0,25
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	890	590	360
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	0,46	0,84
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	150	60	64
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	61	25	15
*pH, kolonnitestausta		12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	575	205	146

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. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Kupari, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Elohopea, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, kolonnitestausta	Sis. men. KVYVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVYVY 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	KVYVY/Tampere (FINAS T064)

HYÖTYVOIMALAITOKSEN POHJATUHKAN NÄYTTEENOTTO

Pohjatuhkan näyte otetaan pohjatuhkan kuljettimen hihnalta (kuva 1) tai kuonabunkkerista (kuva 2) voimalaitoksen tarkastuskierroksen yhteydessä 3 - 4 kertaa viikossa. Näytteet otetaan 1 litran suuruisella näytteenottokauhalla ja ne varastoidaan näytteenottotynnyriin (kuva 3). Hyötyvoimalaitoksella ylläpidetään näytteenottopöytäkirjaa, johon merkitään näytteenottaja, näytteenottopäivämäärä ja näytteenottoaika. Tammervoiman pohjatuhkien käsittelylaitteisto on varustettu magneettisten metallien talteenottolaitteistolla, joten pohjatuhkanäytteet eivät sisällä suuria metallikappaleita.

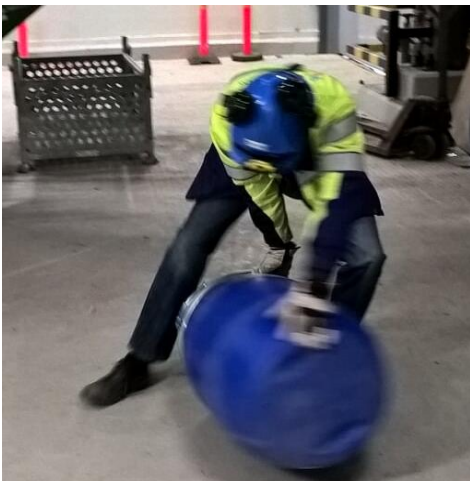


Kuva 1. Kuljettimen hihna

Kuva 2. Kuonabunkkeri, jossa magneettisten metallien erottelu

Kuva 3. Näytteenottotynnyri

Näytteenottotynnyristä koostetaan määrävlein pohjatuhkan laboratorionäyte sekoittamalla tynnyriä riittävästi edustavan kokoomanäytteen keräämiseksi (kuva 4). Näytteet kootaan ja toimitetaan Tammervoiman toimesta tutkimuslaboratorioon analysoitavaksi 6 litran näyteastiassa. Vastaava kokoomanäytteen vertailunäyte varastoidaan voimalaitokselle ja säilytetään 5 vuoden ajan.



Kuva 4. Kokoomanäytteen valmistaminen

Analyysitulosten perusteella jokaisesta kokoomanäytteestä laaditaan tutkimuseluote ja lausunto pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuudesta. Hyötykäyttökelpoisuus maarakentamisessa määritellään Valtioneuvoston asetusten 591/2006 ja 403/2009 mukaisesti ja kaatopaikkakelpoisuus VNa 331/2013 mukaisesti.