



Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyö- tykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019.

Marika Kaasalainen



RAPORTTI

2020

nro 20-1099

**Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely.
Näyte 1/2019.**

Tutkimusselostenrot 20-1099 ja 20-3553, 19.3.2019. Vastaavat tilaukset 388 005 ja 391 544.

Kaasalainen, M., 2020. Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019. Tutkimusseloste 20-1099.

Tekijä:

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

Tilaaja:

Tammervoima Oy
Hyötyvoimankuja 1
33680 Tampere

SISÄLTÖ

1. NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT, NÄYTTEENOTTO JA ESIKÄSITTELY.....	2
2. LIUKOISUUSTESTIN JA ANALYYSIEN SUORITUS	2
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	3
3.1 Kokonaispitoisuudet, jäteluokittelu.....	3
3.2 Liukoisuustestit	5
3.2.1. Kolonnitestin fraktiojakauma.....	5
3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.	6
3.2.3. Maarakennushyötykäyttökelpoisuus.....	6
3.2.4. Kaatopaikkakelpoisuus	7
3.3 Vastaavuus pohjakuonanäytteeseen TaVo 2/2018	7
4. ARVIO YHDYSKUNTAJÄTTEEN POLTOSTA PERÄISIN OLEVAN POHJAKUONAN 1/2019 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-määrittelytulokset.

Liite. Laboratorion virallinen testausseleste ja akkreditointitiedot.

Liite. Näytteenottoon liittyvä ohjeistus.



Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2019.

KVVY Tutkimus Oy:n (KVVY) laboratoriossa tutkittiin Tammervoima Oy:n yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonan maarakennushyötykäyttö- 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. kokonaisorgaanisen hiilen (TOC), PCB- ja PAH-yhdisteiden sekä tiettyjen smetallien kokonaispitoisuudet. Myös haponneutralointikapasiteetti (ANC) määritettiin. Haitta-aineiden liukoisuuksia tutkittiin perusmäärittelyssä kolonnitestillä standardin CEN/TS 14405 mukaisesti sekä perusmäärittelyn kanssa rinnakkain kaksivaiheiseen ravisteluun perustuvalla testillä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3). Testiohjelma on laadittu asiakkaan analyysipyyntöjen mukaiseksi.

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että kokonaispitoisuudet & ravistelutesti sekä kolonnitesti on kirjattu eri tilauksiin. Tulokset on esitetty kahtena eri testauselosteena. Tämän vuoksi edellä on esitetty kaksi eri tilaus- ja selostenumeroa. Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumeroa näytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 20-1099. Tuloksia verrataan edellisten perusmäärittelyjen tuloksiin (TaVo 2/2018: 19-5; TaVo 1/2018; KVVY:n tutkimusseloste 18-8899; Tavo 1/2017; KVVY:n tutkimusseloste 17-18721; TaVo 1/2015; KVVY:n tutkimusseloste 16-134 ja TaVo 1/2016; KVVY: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 pohjatuhkien käsittelylaitteisto on asiakkaan mukaan varustettu magneettisten metallien talteenottolaitteistolla, joten pohjakuona ei sisällä suuria metallikappaleita. Näytteet (115 kpl/6 kg kokoomanäyte) otettiin kokoomana ajanjaksolla 1.1.2019-5.12.2019. Tammervoima Oy:n näytteenotto-ohjeistus on esitetty tämän selosteen erillisenä liitteenä. Näytteenot-topöytäkirja on saatavissa asiakkaalta. Näyte saapui laboratorioon 2.1.2020. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavasti (taulukko 1).

Taulukko 1. Näytenumerot

	Pohjatuhka
Kokonaispitoisuudet	131
Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 (L/S 2 ja L/S 10)	1649*
Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)	10355-10361
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

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 (SFS-EN 15934). Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 14 % (2/2018: 7,8 %, 1/2018: 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 15.-16.1.2020 testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa. Kolonnitesti TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 13.2-10.3.2020. Testaukset ja analyysit tehtiin kirjausajan kohdasta lähtien aikavälillä 2.1.-16.3.2020. Testaustulosten toimittamista ikävä kyllä viivästytti näyteruuhka kolonnitestausputkiin.

Kuvaus käytetyistä menetelmistä, menetelmien akkreditointi ja teettäminen alihankintana on esitetty erillisessä liitteessä (KVVY:n testausselostet 20-1099 ja 20-3553). Käytetyille menetelmille ilmoitetaan tulosten pitoisuusalueita vastaavat mittausepävarmuudet. **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. **Huom. jotta nyt tutkittua pohjakuonaa voitaisiin käyttää VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, tulee sen olla luokiteltu tavanomaiseksi jätteeksi.** 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 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. Liitteessä 3 on esitetty haponneutralointikapasiteettimääritystulokset (ANC). Aineiden pitoisuudet on ilmoitettu **kuivaa jätenäytettä kohti laskettuna**. KVVY:n testausselostet (20-1099 ja 20-3553) menetelmä- ja akkreditointitietoineen on esitetty myös erillisinä liitteinä.

3.1 Kokonaispitoisuudet, jäteluokittelu

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. Pitoisuusrajoja, jotka on annettu suhteessa jätteen tuorepainoon, käytetään vaaraominaisuuksien HP 4-HP 8, HP 11, HP 13 ja HP 14 arviointiin. **Komission tiedonannon (huhtikuu 2018) mukaisesti jätteen luokittelu on suoritettava joko alun perin testattujen tai kuivapainoluvuista muunnettujen tuorepainojen perusteella.** Näytteen kosteuspitoisuus oli 14 %. Taulukossa 2 on esitetty tuorepainoa kohti lasketut haitta-ainepitoisuudet.

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. Jätteet, jotka täyttävät asetuksen EU 2017/997 mukaiset edellytykset, on luokiteltava ympäristölle vaaralliseksi ominaisuuden HP 14 mukaan. Asetuksen mukaisia laskentakaavoja sovelletaan tässä tulkinnessa, jos jäte sisältää/voi sisältää aineita tai yhdisteitä, joilla on EY N:o 1272/2008 mukaisia vaaralausekekoodeja H420, H410, H411, H412 tai H413. Jätteen vaarallisuus ympäristölle voidaan osoittaa käyttämällä (EY) N:o 440/2008:ssa vahvistettuja asianmukaisia menetelmiä tai muita kansainvälisesti tunnustettuja testimenetelmiä ja ohjeita. Mahdollista ympäristövaarallisuutta ei tässä tutkimuksessa kuitenkaan osoitettu toksisuustestein.

Ohessa erikseen tuorepainoa kohti lasketut haitta-ainepitoisuudet, joita käytetään jäteluokittelulaskennassa.

Taulukko 2. Jätteen tuorepainoa kohti laskettujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet (mg/kg).

Näyttenumero		
131		
	Yksikkö	Kokonais- pitoisuudet
Antimoni	mg/kg	40
Arseeni	mg/kg	7,9
Barium	mg/kg	1 000
Kadmium	mg/kg	20
Kromi	mg/kg	120
Kupari	mg/kg	1 400
Lyijy	mg/kg	950
Molybdeeni	mg/kg	13
Nikkeli	mg/kg	85
Seleen	mg/kg	<0,05
Sinkki	mg/kg	2 500
Vanadiini	mg/kg	28
Elohopea	mg/kg	<0,005
PCB-yhdisteet	mg/kg	<0,01
PAH-yhdisteet	mg/kg	0,013
Kokonaiskosteus	%	14

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonanäytteestä tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista **kuparin 1 400 mg/kg tp** ja **sinkin 2 500 mg/kg tp pitoisuudet** olivat kohtuullisen suuret ja ne huomioidaan jätteen luokitteluprosessissa. CLP-asetuksen mukaista vaarallisten aineiden luetteloa ei ole käännetty suomen kielelle, joten tässä sovelletaan osin englanninkielistä termistöä.

Kuparin kokonaispitoisuus tuorepainoa kohti oli 1 400 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; YM 2019 ja EU N:o 1357/2014): Acute Tox. 4, H302 (25 %), Aquatic Acute 1 H400 (25 %), Aquatic Chronic 1 H410 (0,25 %). Jätteen liukoisuussuodossa 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 2 200 mg/kg (0,22 %). Laskennallisen kupari(I)kloridin pitoisuus alittaa vaaralliselle jätteelle annetun ympäristövaarallisuuden perusteella annetun alimman pitoisuusrajan 2 500 mg/kg. Laskennallisen kupari(I)kloridipitoisuuden perusteella pohjakuona on tavanomaista jätettä.

Sinkkiä oli jätteessä 2 500 mg/kg. EY:n CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukossa (2008) on mainittu mm. sinkkioksidin. Yhdisteelle on annettu lausekkeet (suluissa vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja; YM, 2019 ja EU N:o 1357/2014): Aquatic Acute 1, H400 (25 %); Aquatic Chronic 1 H410 (0,25 %). Alin mahdollinen **sinkkioksidipitoisuus**, jolla jätte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi, on ympäristövaarallisuuskriteerin perusteella 0,25 %

(kts. edellä). Jos sakan kaikki sinkki lasketaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti sinkkioksidiksi, saadaan yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 3 100 mg/kg (0,32 %). 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 yksittäisen yhdisteen (sinkkioksidi) pitoisuus ylittää vaaralliseksi jätteelle asetetun pitoisuusrajan, ei EU 2017/997:n mukaisia yhteenlaskukaavoja tässä tarvita.

EY:n CLP-asetuksen liitteen VI taulukon mukaisen vaarallisten aineiden luettelon (EY 1272/2008), Komission asetuksen N:o 1357/2014, Neuvoston asetuksen EU 2017/997 sekä Häkinen (2016) perusteella nyt tukittu pohjakuona voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi ja se saa Komission asetuksen N:o 1357/2014 mukaisen vaaraominaisuuden HP 14, ympäristölle vaarallinen jäte sen sinkkioksidipitoisuuksien perusteella. Jätteen luokittelu perustuu ainoastaan varovaisuusperiaatteeseen, eikä sen mahdollista ympäristövaarallisuutta ole todennettu toksisuustestein eikä metallien esiintymismuotoja määritetty. 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.** Ympäristöviranomaisen voi tässä tapauksessa 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, 0,40 % (2/2018: 0,50 %, 1/2018: <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 täyttivät VNA 331/2013 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit ja PAH- ja naftaleenipitoisuudet VNA 843/2017 mukaiset maarakennushyötykäyttökelpoisuuskriteerit.

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. 2015-2018 testaukset: pH 12) ja sähkönjohtokyky vaihteli testin aikana välillä 1 430-89,5 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä ainoastaan kloridin, sulfaatin ja orgaanisen hiilen pitoisuudet olivat yli määritysrajan läpi koko kolonnitestin, lähes vastaavasti kuin edellisissä testauksissa. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin erittäin pieniä. Kloridin ja orgaanisen hiilen (DOC) liukoisuusmaksimit olivat kolmannessa, kuparin ja molybdeenin viidennessä fraktiossa. Kromin ja sulfaatin liukoisuudet olivat suurimmillaan kuudennessa fraktiossa ja antimoonin, bariumin ja sinkin seitsemännessä fraktiossa. Liukoisuudet ajan funktiona olivat kolonnitestissä voimakkaasti analyyttiriippuvaisia.

3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.

Pohjakuonan ns. kriittinen komponentti oli molemmissa liukoisuustesteissä kloridi. Kloridipitoisuus (kumulatiivinen L/S 10) oli kuitenkin hieman suurempi läpivirtaustestissä. Kun eri liukoisuustestien tuloksia verrataan keskenään, havaitaan, että pääosin tutkitut liukoisuudet ovat melko yhtenevät/samaa luokkaa (vertaa: liite 2 taulukko 2). Trendiä ei ollut havaittavissa. Suurin ero pitoisuuksien välillä havaittiin sulfaatille, jonka pitoisuus ravistelutestissä oli lähes kaksinkertainen verrattuna kolonnitestiin (erolla ei ollut merkitystä jätteen kaatopaikka- tai hyötykäyttökelpoisuutta arvioitaessa). Molempien liukoisuustestien perusteella voidaan antaa sama kaatopaikkakelpoisuusluokitus, mutta maarakennushyötykäyttökelpoisuusluokitus on eri liukoisuustestien tulosten perusteella hieman toisistaan poikkeava, siitä syystä, että kolonnitestin kloridipitoisuus oli suurempi (ks. seuraava luku).

3.2.3. Maarakennushyötykäyttökelpoisuus

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

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 eikä peitetyissä tai päällystetyissä kenttärakenteissa liukoisen kloridin (3 700 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Määrittelyn mittausepävarmuutta ei asetuksen 843/2017 liitteen 3 kohdan 2.2 mukaisesti huomioida verrattaessa saatuja tuloksia raja-arvoihin.

Näytteestä kaksivaiheisessa ravistelutestissä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet täyttävät VNA 843/2017 liitteen 2 mukaiset hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot peitetyissä väylärakenteissa jätteen kerrospaksuudella $\leq 0,5$ m, 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 (3 400 mg/kg) pitoisuuden vuoksi.

Pohjakuonan ns. kriittinen komponentti oli siis molemmissa liukoisuustesteissä kloridi. Kun eri liukoisuustestien tuloksia verrataan keskenään, havaitaan, että pääosin tutkitut liukoisuudet ovat melko yhtenevät/samaa luokkaa (vertaa: liite 2 taulukko 2). Luokitusero havaittiin ainoastaan kloridipitoisuuden kohdalla: ravistelutestitulosten mukaan kuona on hyödynnettävissä maarakennuksessa ilmoitusmenettelyllä peitetyissä väylärakenteissa kerrospaksuudella $\leq 0,5$ m, mutta kolonnitestin kloridipitoisuuden mukaan peitetyissä väylärakenteissa hyötykäyttö ei ole mahdollista. Tässä tapauksessa tulosten tulkinta tehdään läpivirtaustestitulosten perusteella. **Kokonaisuutena pohjakuonan hyötykäyttö ilmoitusmenettelyllä on mahdollista VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä päällystetyissä väylärakenteissa kerrospaksuuksilla $\leq 1,5$ m ja $\leq 0,5$ m sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.**

3.2.4. Kaatopaikkakelpoisuus

Kolonnitestissä (TS 14405) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (L/S 10) ovat pääosin alhaiset ja tutkitut pitoisuudet (kumulatiivinen L/S 10) 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 nekin kriteerit loppusijoituksessa VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiselle tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Molempien liukoisuustestien perusteella voidaan antaa sama kaatopaikkakelpoisuusluokitus.

Pohjakuonanäytteen ravistelutestin suodoksen (L/S 8) pH oli ravistelutestissä 12 (2/2018 ja 1/2018: 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 4,0 mol/kg (2/2018: 4,3 mol/kg, 1/2018: 4,7 mol/kg, 1/2017: 1,20 mol/kg, 2/2016: 2,86 mol/kg). Jätteen puskurikyky on lähes vastaava kuin edellisellä testauskerralla. Jätteellä on melko hyvä puskurikyky happamuuden aiheuttamia muutoksia vastaan.

3.3 Vastaavuus pohjakuonanäytteeseen TaVo 2/2018

Tulosten tarkastelun yhteydessä on esitetty jonkin verran tulosvertailua. Kokonaispitoisuudet olivat pääosin samaa luokkaa kuin näytteessä 2/2018. Merkittävänä muutoksina voidaan pitää kadmiumpitoisuuden kasvua (2,5 → 23 mg/kg ka) ja sinkkipitoisuuden pienentymistä (4 200 → 2 900 mg/kg ka). Liukoisuudet vastasivat melko hyvin 2/2018 pohjakuonaa sekä kolonni- että ravistelutestin osalta. Kokonaisuutena pohjakuona saa saman jäte- ja kaatopaikkaluokituksen kuin testauksessa 2/2018. Luokitus VNA 843/2017 perusteella, edellyttäen, että kuona luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi, huonontui ainoastaan hieman (hyötykäyttö ei lainkaan mahdollista peitetyissä kenttärakenteissa). Jos ympäristöviranomainen päättää luokitella pohjakuonan tavanomaiseksi jätteeksi, voidaan pohjakuonaa tällöin käyttää edellä kuvattujen ehtojen mukaisesti maarakennuksessa ilmoitusmenettelyllä.

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

Tammervoima Oy:n toimittama, yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva pohjakuona voidaan luokitella varovaisuusperiaatteen (YM, 2019) 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 huomioden 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 liukoisen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet kolonni- ja ravistelutesteissä (L/S 10). Pitoisuudet täyttivät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Orgaanisen hiilen pitoisuudet eivät tällä perusteella rajoita kaatopaikkasijoitusta VNA 331/2013 mukaisille kaatopaikoille.

Nyt tutkittu, vaaralliseksi jätteeksi varovaisuusperiaatteen pohjalta luokiteltu pohjakuona voidaan loppusijoittaa VNA 331/2013 mukaisille vaarallisen jätteen kaatopaikoille. Jätteen luokiteluun varovaisuusperiaatteen pohjalta tulee ympäristöviranomaisen ottaa kantaa. JOS oletetaan jätteen metallien (kupari ja sinkki) esiintyvän metallisessa muodossaan, on pohjakuona tällöin mahdollista luokitella tavanomaiseksi jätteeksi ja jäte on loppusijoitettavissa VNA 331/2013 mukaisille tavanomaisen jätteen kaatopaikoille. Tutkitut liukoisuudet kun täyttävät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Lisäksi, JOS pohjakuona luokitellaan ympäristöviranomaisen tapauskohtaisen harkinnan perusteella tavanomaiseksi jätteeksi, on sen hyötykäyttö liukoisuustestitutkimustulosten perusteella mahdollista VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä päällystetyissä väylärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

Päätöksen pohjakuonan hyötykäyttö- tai kaatopaikkakelpoisuudesta tekee tarvittaessa ympäristöviranomainen 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

Tammervoima Oy, Mika Pekkinen

Jakelu sähköisenä

Tammervoima Oy

Mika Pekkinen, mika.pekkinen@sahkolaitos.fi;

Laura Laaksonen, laura.laaksonen@sahkolaitos.fi

Mika Pasula; mika.pasula@sahkolaitos.fi

Viitteet

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

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

Ympäristöministeriö, 2019. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöhallinnon julkaisuja 2019:2. Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto. Helsinki, 2019. 183 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).

Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta (2018/C 124/01). Euroopan Unionin virallinen lehti 9.4.2018.

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.



KVYVY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan 2/2018 kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **väylärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 131), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 1649; samalla näytenumeraalla 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. 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!

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit 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	131 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaus- testi, L/S 10	1649 Ravistelutesti L/S 2	1649 Ravistelutesti L/S 10	Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	0,70	47	0,13	<0,03	0,06	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	1,0	2,0	9,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	40 (80)	100	1 200	1,3	0,42	1,6	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	23	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	2,0	10	140	0,70	0,36	0,51	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	10	1 600	1,3	1,1	1,4	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,50	2,0	1 100	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,5	6	15	1,1	0,73	0,93	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	2,0	99	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	1,0	1,0	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	15	2 900	0,25	<0,05	0,26	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2 (3)	3,0	32	0,08	<0,05	0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	0,03	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 200 (3 600)	11 000 (14 000)		3 700	3 100	3 400	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	50	150		3,60	<2	2,8	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)		1 200	2 100	2 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		140	100	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					764	180	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			0,40				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,0				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						kts. liite				mol/kg	ANC
Kokonaiskosteus	%						14				%	Kokonaiskosteus
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	0,015				mg/kg	PAH-yhdisteet

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

Päivämäärä: Tampereella 19.3.2020

Marika Kaasalainen

Raportoiija: 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 131), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 1649; 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. Jätteen kerrospaksuuden tulee olla kenttärakenteissa $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos kerrospaksuus $\leq 0,5$ m. **Huom.** PAH-pitoisuus* kokonaispitoisuus!

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit 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	131 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaustesti L/S 10	1649 Ravistelutesti L/S 2	1649 Ravistelutesti L/S 10	Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,3 (0,4)	0,7	47	0,13	<0,03	0,06	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	0,5	1,5	9,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	20	60	1 200	1,3	0,42	1,6	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	23	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,5	5,0	140	0,70	0,36	0,51	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	2,0	10	1 600	1,3	1,1	1,4	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,5	2	1 100	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,5	6,0	15	1,1	0,73	0,93	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	0,4	1,2	99	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	0,4	1,0	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	4,0	12	2 900	0,25	<0,05	0,26	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2,0	3,0	32	0,08	<0,05	0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,01	0,03	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	800	2 400		3 700	3 100	3 400	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	10	50		3,60	<2	2,8	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 200	10 000		1 200	2 100	2 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		140	100	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					764	180	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			0,40				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			4,0				%	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*	0,015				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%						14				%	Kokonaiskosteus

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

Päivämäärä: Tampereella 19.3.2020

Marika Kaasalainen

Raporttoija: 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 131), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 1649; 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 kerospaksuus teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteessa $\leq 1,5$ m.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit			Hyötykäyttökelpoisuus		Näyttenumerot				
		VNA 331/2013			VNA 843/2017		131	kumulatiivinen	1649	1649	
	Yksikkö	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	Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	47	0,13	<0,03	0,06	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	2,0	9,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	100	1 200	1,3	0,42	1,6	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,06	23,0	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	10	140	0,70	0,36	0,51	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	1 600	1,3	1,1	1,4	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2,0	1 100	0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	6,0	15	1,1	0,73	0,93	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	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	2 900	0,25	<0,05	0,26	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	3,0	32	0,08	<0,05	0,05	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,03	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	11 000		3 700	3 100	3 400	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	150		3,6	<2	2,8	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	18 000		1 200	2 100	2 300	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500		140	100	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6					12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				764	180	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6		0,40				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10		4,0				%	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*	0,015				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%	40				14				%	Kokonaiskosteus

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

Tampereella 19.3.2020

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen, kemisti. Puh. 040 714 6319.



KVYY 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 10355-10361) 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								
		Näytenumero 10355	Näytenumero 10356	Näytenumero 10357	Näytenumero 10358	Näytenumero 10359	Näytenumero 10360	Näytenumero 10361	Kolonnitesti	Kolonnitesti
	Yksikkö	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	L/S 2	L/S 10
Antimoni	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,08	<0,03	0,13
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	0,07	0,28	0,84	0,17	1,3
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	0,11	0,12	0,13	0,14	0,12	0,43	0,70
Kupari	mg/kg	0,09	0,09	0,24	0,25	0,27	0,21	0,14	0,94	1,3
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,07	0,07	0,19	0,20	0,21	0,19	0,12	0,76	1,1
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	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,12	0,07	0,25
Vanadiini	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Elohopea	mg/kg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Kloridi	mg/kg	350	340	860	770	740	470	180	3 100	3 700
Fluoridi	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3,6
Sulfaatti	mg/kg	56	58	160	170	220	290	270	670	1 200
DOC	mg/kg	10	10	28	26	24	23	16	98	140
pH		12	12	12	12	12	12	12		
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 430	1 400	1 240	790	465	196	89,5		

Päivämäärä: Tampereella

19.3.2020

Raportoiija: Marika Kaasalainen
Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

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



KVVY Tutkimus Oy
Laboratorio
PL 265
33101 Tampere

Taulukko 2. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot). Ravistelutesti (16492) ja kolonnitesti (ei näytenumeroa). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013			Näytenumerot	
	Yksikkö	pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	1649 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,06	0,13
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	1,6	1,3
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,51	0,70
Kupari	mg/kg	2	50	100	1,4	1,3
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	<0,05	0,05
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,93	1,1
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	0,26	0,25
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	0,051	0,08
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	<0,005	<0,005
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 400	3 700
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	2,8	3,6
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	2 300	1 200
DOC	mg/kg	500	800	1 000	130	140
pH			≥ 6		12	
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-	180	

Päivämäärä: Tampereella 19.3.2020

Marika Kaasalainen

Raportoiija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

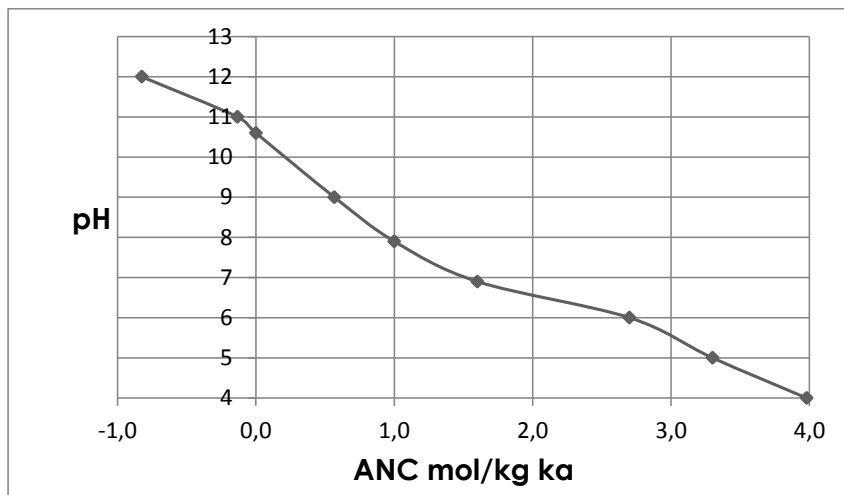
Akkreditointi ei koske lausuntia Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Näytenumero		131								
		Testin vaihe								
Parametri	Yksikkö	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Näytteen massa	g/ka	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Happotilavuus	ml	12	9,9	8,0	4,9	3,3	1,7			
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	5			
Emästilavuus	ml								2,0	12
Emäskonsentraatio	mol/l								1	1
H₃O⁺/OH⁻	mol/kg ka	4,0	3,3	2,7	1,6	1,0	0,57	0	-0,13	-0,83
Uuttotilavuus	ml	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Lopullinen L/S-suhde	l/kg	10	10	10	10	9,9	10	10	9,8	10,3
pH t0		10	10	10	10	9,9	10	10,5	10	10
pH t0+4h		4	5	6	7	8	9	10,7	11	12
pH t0+44h		4	5	6	7	8	9	10,6	11	12
pH t0+48h		4	5	6	6,9	7,9	9	10,6	11	12



Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testausseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Tammervoima Oy
 Mika Pekkinen
 Hyötyvoimankuja 1
 33680 TAMPERE


Tilausno 388005 (X/Y), saapunut 2.1.2020

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
131	TAVO 2019 Pohjatuhkanäytteet hihnalta 115 kpl/ kokoomanäyte 6 kg
1649	TAVO 2019 Pohjatuhkanäyte hihnalta 115 kpl/6 kg, L/S10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	131	1649
*Kokonaiskosteus	%	14	Tehty
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			
*TOC	g/kg ka	4	
*Hehkutushäviö	%	4,0	
*Hehkutusjäännös, jäte	%	96	
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	47	
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	9,2	
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1200	
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	23	
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	140	
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	1600	
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	<0,005	
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	15	
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	99	
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	1100	
Seleeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	<0,2	
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	2900	
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	32	
*Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Todettu	
*Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	15	
*Ase-naftyleeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Ase-nafteeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Fluoreeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Fenantreeni (PAH)	µg/kg ka	<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	
Summa 16 EPA-PAH	µg/kg ka	15	

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	131	1649
*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	0,825	
ANC pH11	mol/kg ka	0,133	
ANC pH10	mol/kg ka	0,0	
ANC pH9	mol/kg ka	0,567	
ANC pH8	mol/kg ka	1,10	
ANC pH7	mol/kg ka	1,63	
ANC pH6	mol/kg ka	2,66	
ANC pH5	mol/kg ka	3,31	
ANC pH4	mol/kg ka	3,98	
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka		<0,03
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 2	mg/kg ka		0,42
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,36
*Kupari, L/S 2	mg/kg ka		1,1
*Elohopea, L/S 2	mg/kg ka		<0,005
*Molybdeeni, L/S 2	mg/kg ka		0,73
*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		3100
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		<2
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		2100
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		100
*pH, L/S 2			12
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		764
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka		0,059
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 10	mg/kg ka		1,6
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,51
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		1,4
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,005
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka		0,93
*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		0,26
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		0,051
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		3400
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		2,8
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		2300
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		130
*pH, L/S 8			12

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	131	1649
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m		180

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

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä

LAUSUNTO

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

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

Mari Kaasalainen

Mari Kaasalainen
Kemisti

TIEDOKSI

Tammervoima Oy/OVT:0037244440792270

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kokonaiskosteus	SFS-EN 15934:2012 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)
*Hehkutusjäätynä, jäte	SFS-EN 15169:2007 (TL25)
Antimoni (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657; 2003+ICP-MS mittaus (TL25)
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Barium (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003 +ICP-OES mittaus (TL25)
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS (TL25)
*Kromi (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003+ mittaus ICP-OES (TL25)
*Kupari (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003 +ICP-OES mittaus (TL25)
*Elohopea (tot)	EPA 7473: 2007 (TL25)
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657;2003 + ICP-OES mittaus (TL25)
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
Seleen (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657;2003 + ICP-MS mittaus (TL25)
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	SFS-EN 13657; 2003+ ICP-OES mittaus (TL25)
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	SFS-EN 13657 +ICP-MS mittaus (TL25)
*Polyaromaattiset hiilivedyt	ISO 18287:2007 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. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.

MENETELMÄTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Arseeni, L/S 2	Sis.men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 2	Sis.men. KVVOY LA76 (ICP-OES), sis. men. KVVOY116 (ICP-MS) (TL25)
*Elohopea, L/S 2	SFS-EN ISO 17852:2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY 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. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kupari, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Elohopea, L/S 10	SFS-EN ISO 17852; 2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Nikkeli, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, L/S 10	Sis. men. KVVOY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVOY 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	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäspvm.
*Kokonaiskosteus	2020/131	±25%	13.1.2020
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	2020/1649		16.1.2020
*TOC	2020/131	±40%	14.1.2020
*Hehkutushäviö	2020/131	±13%	14.1.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Hehkutusjäännös, jäte	2020/131	±13%	14.1.2020
Antimoni (tot), aqua regia, MS	2020/131	±30%	21.1.2020
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	2020/131	±25%	21.1.2020
*Barium (tot), aqua regia, OES	2020/131	±30%	16.1.2020
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	2020/131	±0,03 mg/kg ka	21.1.2020
*Kromi (tot), aqua regia, OES	2020/131	±30%	16.1.2020
*Kupari (tot), aqua regia, OES	2020/131	±0,5 mg/kg ka	16.1.2020
*Elohopea (tot)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	21.1.2020
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	2020/131	±0,06 mg/kg ka	21.1.2020
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	2020/131	±0,75 mg/kg ka	16.1.2020
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	2020/131	±30%	28.1.2020
Seleen (tot), aqua regia, MS	2020/131	Määrittämissrajan alitus	21.1.2020
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	2020/131	±0,75 mg/kg ka	16.1.2020
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	2020/131	±25%	21.1.2020
*Polyaromaattiset hiilivedyt	2020/131	±30%	10.1.2020
*Naftaleeni (PAH)	2020/131	±30%	10.1.2020
*Asenaftyleeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Asenaftteeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Fluoreeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Fenantreeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Antraseeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Fluoranteeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Pyreeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Bentso(a)antraseeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Kryseeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Bentso(a)pyreeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
Summa 16 EPA-PAH	2020/131		10.1.2020
*PCB-yhdisteet	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 28	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 52	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 101	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 118	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 138	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020
*PCB 153	2020/131	Määrittämissrajan alitus	10.1.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*PCB 180	2020/131	Määrittysrajan alitus	10.1.2020
PCB-7 summa	2020/131	Määrittysrajan alitus	10.1.2020
ANC pH12	2020/131		26.2.2020
ANC pH11	2020/131		26.2.2020
ANC pH10	2020/131	Määrittysrajan alitus	2.3.2020
ANC pH9	2020/131		28.2.2020
ANC pH8	2020/131		28.2.2020
ANC pH7	2020/131		28.2.2020
ANC pH6	2020/131		26.2.2020
ANC pH5	2020/131		24.2.2020
ANC pH4	2020/131		21.2.2020
*Antimoni, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Arseeni, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Barium, L/S 2	2020/1649	±27%	13.2.2020
*Kadmium, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Kromi, L/S 2	2020/1649	±40%	13.2.2020
*Kupari, L/S 2	2020/1649	±30%	13.2.2020
*Elohopea, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Molybdeeni, L/S 2	2020/1649	±34%	13.2.2020
*Nikkeli, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Lyijy, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Seleen, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Sinkki, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Vanadiini, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Kloridi, L/S 2	2020/1649	±25%	13.2.2020
*Fluoridi, L/S 2	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Sulfaatti, L/S 2	2020/1649	±25%	13.2.2020
*DOC, L/S 2	2020/1649	±30%	13.2.2020
*pH, L/S 2	2020/1649	±5%	15.1.2020
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	2020/1649	±10%	15.1.2020
*Antimoni, L/S 10	2020/1649	±30%	13.2.2020
*Arseeni, L/S 10	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Barium, L/S 10	2020/1649	±27%	13.2.2020
*Kadmium, L/S 10	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Kromi, L/S 10	2020/1649	±40%	13.2.2020
*Kupari, L/S 10	2020/1649	±30%	13.2.2020
*Elohopea, L/S 10	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020
*Molybdeeni, L/S 10	2020/1649	±34%	13.2.2020
*Nikkeli, L/S 10	2020/1649	Määrittysrajan alitus	13.2.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisajankohta
*Lyijy, L/S 10	2020/1649	Määrittämisrajan alitus	13.2.2020
*Seleen, L/S 10	2020/1649	Määrittämisrajan alitus	13.2.2020
*Sinkki, L/S 10	2020/1649	±30%	13.2.2020
*Vanadiini, L/S 10	2020/1649	±30%	13.2.2020
*Kloridi, L/S 10	2020/1649	±25%	26.2.2020
*Fluoridi, L/S 10	2020/1649	±38%	13.2.2020
*Sulfaatti, L/S 10	2020/1649	±25%	13.2.2020
*DOC, L/S 10	2020/1649	±30%	13.2.2020
*pH, L/S 8	2020/1649	±5%	16.1.2020
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	2020/1649	±10%	16.1.2020

Tammervoima Oy
Mika Pekkinen
Hyötyvoimankuja 1
33680 TAMPERE


Tilausno 391544 (X/Y), saapunut 2.1.2020

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
10355	TaVo2019 pohjatuhka, F1
10356	TaVo2019 pohjatuhka, F2
10357	TaVo2019 pohjatuhka, F3
10358	TaVo2019 pohjatuhka, F4
10359	TaVo2019 pohjatuhka, F5
10360	TaVo2019 pohjatuhka, F6
10361	TaVo2019 pohjatuhka, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäjä	Yksikkö	10355	10356	10357	10358
*Läpivirtaustesti TS 14405		Tehty			
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	0,11	0,12
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,093	0,092	0,24	0,25
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,073	0,074	0,19	0,20
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Seleen, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Sinkki, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	350	340	860	770
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<2	<2	<2	<2
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	56	58	160	170
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	10	10	28	26
*pH, kolonnitestausta		12	12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m				
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1430	1400	1240	790

Määrittäjä	Yksikkö	10359	10360	10361
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,03	0,033	0,079
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,074	0,28	0,84

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

Katuosoite
Patamäenkatu 24
33900 TAMPERE

Postiosoite
PL 265
33101 TAMPERE

Puhelin
*(03) 2461 111

Sähköposti
marika.kaasalainen@kvy.fi

Alv.rek./enn.pid.rek.
2823750-1

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	10359	10360	10361
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,13	0,14	0,12
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,27	0,21	0,14
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,21	0,19	0,12
*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	0,062	0,12
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	740	470	180
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<2	<2	<2
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	220	290	270
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	24	23	16
*pH, kolonnitestausta		12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m		196	89,5
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	465		

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

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

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

- Sisäinen menetelmä KVYY LA116, perustuu SFS-EN ISO 17294-1:2006, SFS-EN ISO 17294-2:2016, ICP-MS

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

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
 Kemisti

MENETELMÄTIEDOT

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

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Läpivirtaustesti TS 14405	2020/10355		10.3.2020
*Antimoni, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10360	±30%	13.3.2020
	2020/10361	±30%	13.3.2020
*Arseeni, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10356	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10357	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10358	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10359	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10360	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
	2020/10361	Määrittysrajan alitus	16.3.2020
*Barium, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittysrajan alitus	13.3.2020
	2020/10359	±27%	13.3.2020
	2020/10360	±27%	13.3.2020
	2020/10361	±27%	13.3.2020
*Kadmium, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittysrajan alitus	13.3.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Kadmium, kolonnitestausta	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10360	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10361	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
*Kromi, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	±40%	13.3.2020
	2020/10358	±40%	13.3.2020
	2020/10359	±40%	13.3.2020
	2020/10360	±40%	13.3.2020
	2020/10361	±40%	13.3.2020
*Kupari, kolonnitestausta	2020/10355	±30%	13.3.2020
	2020/10356	±30%	13.3.2020
	2020/10357	±30%	13.3.2020
	2020/10358	±30%	13.3.2020
	2020/10359	±30%	13.3.2020
	2020/10360	±30%	13.3.2020
	2020/10361	±30%	13.3.2020
*Elohopea, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10360	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10361	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
*Molybdeeni, kolonnitestausta	2020/10355	±34%	13.3.2020
	2020/10356	±34%	13.3.2020
	2020/10357	±34%	13.3.2020
	2020/10358	±34%	13.3.2020
	2020/10359	±34%	13.3.2020
	2020/10360	±34%	13.3.2020
	2020/10361	±34%	13.3.2020
*Nikkeli, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10360	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10361	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
*Lyijy, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10360	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10361	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
*Seleeni, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10358	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10359	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10360	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10361	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
*Sinkki, kolonnitestausta	2020/10355	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10356	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020
	2020/10357	Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Sinkki, kolonnitestausta	2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus ±30% ±30%	13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020
*Vanadiini, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020
*Kloridi, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	±25% ±25% ±25% ±25% ±25% ±25% ±25%	13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020
*Fluoridi, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus Määrittämissrajaa alitus	13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020
*Sulfaatti, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	±25% ±25% ±25% ±25% ±25% ±25% ±25%	13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020 13.3.2020
*DOC, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	±30% ±30% ±30% ±30% ±30% ±30% ±30%	19.3.2020 19.3.2020 19.3.2020 19.3.2020 19.3.2020 19.3.2020 19.3.2020
*pH, kolonnitestausta	2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359 2020/10360 2020/10361	±5% ±5% ±5% ±5% ±5% ±5% ±5%	17.2.2020 17.2.2020 18.2.2020 19.2.2020 21.2.2020 28.2.2020 10.3.2020
*Sähkönjohtavuus, kolonni	2020/10360 2020/10361 2020/10355 2020/10356 2020/10357 2020/10358 2020/10359	±10% ±10% ±10% ±10% ±10% ±10% ±10%	28.2.2020 12.3.2020 17.2.2020 17.2.2020 18.2.2020 19.2.2020 21.2.2020

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 näytteenottopaikka. Tammervoiman pohjatuhkien käsittelylaitteisto on varustettu magneettisten metallien talteenottolaitteistolla, joten pohjatuhkanäytteet eivät sisällä suuria metallikappaleita.

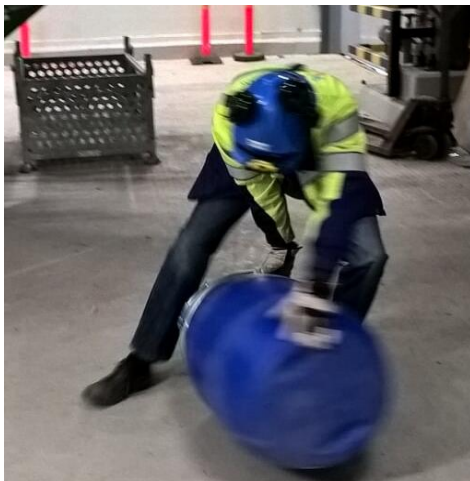


Kuva 1. Kuljettimen hihna

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 tutkimuseloste ja lausunto pohjatuhkan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuudesta. Hyötykäyttökelpoisuus maarakentamisessa määritellään Valtioneuvoston asetusten 591/2006 ja 403/2009 mukaisesti ja kaatopaikkakelpoisuus VNa 331/2013 mukaisesti.