

Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyö- tykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2020.

KVYY Tutkimus Oy

**Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely.
Näyte 1/2020.**

Tutkimusselostenrot 20-30302 ja 20-20305 ja 30306, 21.12.2020. Tilaus 423 750.

KVYV Tutkimus Oy, 2020. Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2020. Tutkimusseloste 20-30302.

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	6
3.3 Vastaavuus pohjakuonanäytteeseen TaVo 1/2019.....	7
4. ARVIO YHDYSKUNTAJÄTTEEN POLTOSTA PERÄISIN OLEVAN POHJAKUONAN 1/2020 KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKENTAMI- SSESSA	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 viralliset testausselostet (20-30302, 20-30305 ja 20-30306) ja mittausepävarmuus- ja akkreditointitiedot.

Liite. Lausunto toksisuustestauksesta (Daphnia magna; vesikirppu)

Liite. Alihankintamäärittelyt (fenoli-indeksit)

Liite. Näytteenottoon liittyvä ohjeistus.



Tammervoima Oy:n pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Näyte 1/2020.

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 metallien 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). Lisäksi tehtiin erillinen yksivaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-2), jonka suodoksesta tehtiin toksisuustesti (Daphnia magna, eli vesikirpputesti) jäteluokittelun varmistamiseksi. Testiohjelma on laadittu asiakkaan analyysipyyntöjen mukaiseksi ja aiempien tutkimustulosten perusteella.

Näytteet on laboratoriotietokantaan kirjattu siten, että tulokset on esitetty kolmena eri testausselostena. Kokoomaselosteen varsinaisena selostenumeroa näytetään kokonaispitoisuus- ja ravistelutestauksen selostenumeroa 20-30302. Tuloksia verrataan edellisten perusmäärittelyjen tuloksiin (TaVo 1/2019: KVVY:n tutkimusseloste 20-1099; 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 (91 kpl/kokoomanäyte) otettiin kokoomana ajanjaksolla 1.1.-13.11.2020. Tammervoima Oy:n näytteenotto-ohjeistus on esitetty tämän selosteen erillisenä liitteenä. Näytteenottopöytäkirja on saatavissa asiakkaalta. Näyte saapui laboratorioon 16.11.2020. Näytteet kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavasti (taulukko 1).

Taulukko 1. Näytenumerot

	Pohjatuhka
Kokonaispitoisuudet	94693
Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 (L/S 2 ja L/S 10)	94694*
Yksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-2 (L/S 10); toksisuustesti	94702
Perusmäärittelyn kolonnitestin CEN/TS 14405 fraktiot (7 kpl)	94695-94701
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, karkean hiekan kaltaista materiaalia. Materiaali oli vastaavaa, mitä aiempinakin vuosina. Kosteuspitoisuus määritettiin erillisestä osanäytteestä gravimetrisesti 105 °C:ssa (SFS-EN 15934). Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 17 % (1/2019: 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 24.-25.11.2020 testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa. Kolonnitesti TS 14405 tehtiin testausohjeen mukaisesti laboratorion lämpötilassa 19.11.-15.12.20. Testaukset ja analyysit tehtiin kirjausajan kohdasta lähtien aikavälillä 17.11.-18.12.2020.

Kuvaus käytetyistä menetelmistä, menetelmien akkreditointi ja teettäminen alihankintana on esitetty erillisessä liitteessä (KVVY:n testausselostet 20-30302, 20-30305 ja 20-30306). 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) ja erillisessä liitteessä toksisuustestilausunto. Aineiden pitoisuudet on ilmoitettu **kuivaa jätenäytettä kohti laskettuna**. KVVY:n testauselosteet (20-30302 ravistelu ja kokonaiset; 20-30305, toksisuustestaus ja 20-30306, läpivirtaustesti) menetelmä- ja akkreditointitietoineen on esitetty myös erillisinä liitteinä, samoin alihankintamääritystulokset.

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 17 %. 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 jätteen ympäristövaarallisuutta tutkittiin tässä tutkimuksessa vesikirpputestillä (sis. menet. KVVY LA87; perustuu SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984). Vesikirpputestintekoa varten kiinteä pohjakuonanäyte uutettiin ensin suhteessa L/S 10 (SFS-EN 12457-2) ja uutteen vesieliötöksisyys tutkittiin.

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

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

Näytenumero		
94693		
	Yksikkö	Kokonaispitoisuudet
Antimoni	mg/kg	38
Arseeni	mg/kg	7,8
Barium	mg/kg	790
Kadmium	mg/kg	1,6
Kromi	mg/kg	100
Kupari	mg/kg	1 800
Lyijy	mg/kg	260
Molybdeeni	mg/kg	6,1
Nikkeli	mg/kg	59
Seleen	mg/kg	<0,05
Sinkki	mg/kg	2 300
Vanadiini	mg/kg	24
Elohopea	mg/kg	<0,005
PCB-yhdisteet	mg/kg	<0,01
PAH-yhdisteet	mg/kg	<0,01
Kokonaiskosteus	%	17

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonanäytteestä tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksista kuparin 1 800 mg/kg tp ja sinkin 2 300 mg/kg tp pitoisuudet olivat suuruusluokaltaan sellaiset, että ne tulee huomioida jätteen luokitteluprosessissa. CLP-asetuksen mukaisesti vaarallisten aineiden luetteloa ei ole käännetty suomen kielelle, joten tässä sovelletaan osin englanninkielistä termistöä.

Kuparin kokonaispitoisuus tuorepainoa kohti oli 1 800 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 liukoisuussuodotus 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 2 800 mg/kg (0,28 %). Laskennallisen kupari(I)kloridin pitoisuus ylittää vaaralliselle jätteelle ympäristövaarallisuuden perusteella annetun alimman pitoisuusrajan 2 500 mg/kg. Luokitus perustuu varovaisuusperiaatteeseen, eikä metallien esiintymismuotoja määritetty (spesifioitu).

Sinkkiä oli jätteessä 2 300 mg/kg tp. EY:n CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukossa (2008) on mainittu mm. sinkkioksidiksi. 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 jäte voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi, on ympäristövaarallisuuskriteerin perusteella 0,25 % (kts. edellä). Jos sakan kaikki sinkki lasketaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti sinkkioksidiksi, saadaan yhdisteelle laskennallinen pitoisuus 2 900 mg/kg (0,29 %). Ympäristölle vaarallisen jätteen pitoisuusraja 0,25 % ylittyy. Luokitus perustuu varovaisuusperiaatteeseen, eikä metallien esiintymismuotoja määritetty (spesioitu).

Jätteen alkuperä ja hyvin pienet liukoisuudet huomioiden on oletettavaa, että tutkitun pohjakuonan metallit ovat pääosin metallisessa muodossaan. Luokituksen varmentamiseksi liukoisuussuodoksesta tehtiinkin toksisuustesti (ks. liite).

Liukoisuussuodoksen vesikirpputestin (*Daphnia magna*) 48 h:n EC 50-arvo oli >97 %, minkä mukaan suodos ei ole toksista vesikirpuille (ks. liitteet). Huom. suodoksen pH säädettiin standardin mukaisesti, sillä voimakkaasti emäksinen pH ei mahdollista vesikirpputestin tekoa.

Wahlström et al. (2006) mukaan toksisuustestiä voidaan arvioida toksisuusindeksin (TU) avulla. $TU = 100/EC50$. Wahlström et al. (2006) mukaan TU-arvot voidaan tulkita seuraavasti:

- ei toksinen $TU < 2$
- toksinen $2 < TU < 10$
- selvästi toksinen $10 < TU < 100$
- erittäin toksinen $TU > 100$

Saatu toksisuusindeksikin antaa tuloksen "ei toksinen". Koska suodos ei osoittanut vesieliötoksisuutta, voidaan olettaa, ettei liukoisuussuodos sisällä CLP-asetuksessa mainittuja vesieliötoksisia kupari- tai sinkkiyhdisteitä. Tällä perusteella jäte voidaan suurella todennäköisyydellä luokitella tavanomaiseksi jätteeksi huolimatta näytteen kupari- ja sinkkipitoisuuksista.

Kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) pitoisuus oli edelleen pieni, 0,80 % (1/2019: 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.

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. 2015-2019 testaukset: pH 12) ja sähkönjohtokyky vaihteli testin aikana välillä 142-1 580 mS/m, ollen pienin testin viimeisessä fraktiossa F7. Tutkituista analyyteistä kuparin, molybdeenin, kloridin, sulfaatin ja orgaanisen hiilen pitoisuudet olivat yli määritysrajan läpi koko kolonnitestin, lähes vastaavasti kuin edellisissä testauksissa. Haitta-aineiden liukoisuudet fraktioissa olivat pääosin pieniä. Kuparin, molybdeenin, kloridin ja orgaanisen hiilen (DOC) liukoisuusmaksimit olivat neljännessä ja sinkin kuudennessa fraktiossa.

Antimonin, bariumin, kromin, lyijyn ja sulfaatin liukoisuusmaksimit olivat seitsemännessä fraktiossa. Liukoisuudet ajan funktiona olivat kolonnitestissä voimakkaasti analyyttiriippuvaisia.

3.2.2. Kolonnitesti ja ravistelutesti. Liukoisuustestien vertailu.

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. Molempien liukoisuustestien perusteella voidaan antaa sama kaatopaikka- ja maarakennushyötykäyttökelpoisuusluokitus (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) ja ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3) 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 liukaisen kloridin (3 800 mg/kg) pitoisuuden vuoksi. Määrityksen mittausepävarmuutta ei asetuksen 843/2017 liitteen 3 kohdan 2.2 mukaisesti huomioida verrattaessa saatuja tuloksia raja-arvoihin.

Pohjakuonan ns. kriittinen komponentti oli siis molemmissa liukoisuustesteissä kloridi. Kun eri liukoisuustestien tuloksia verrataan keskenään, havaitaan, tutkitut liukoisuudet ovat melko yhtenevät/samaa luokkaa (vertaa: liite 2 taulukko 2) ja kloridipitoisuudet samat. 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 (2019: 12, 2/2018 ja 1/2018: 12, 1/2017: 12, 2/2016: 11 ja v. 1/2016: 12) ja kolonnitestin fraktioissa läpi koko

testin 12. Kun happamuus alennettiin tutkimuksessa tasolle pH 4, saatiin ANC:lle lukuarvo 4,5 mol/kg (2019: 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 1/2019

Tulosten tarkastelun yhteydessä on esitetty jonkin verran tulosvertailua. Kokonaispitoisuudet olivat sinkkiä lukuun ottamatta samaa luokkaa tai pienempiä kuin näytteessä 1/2019, eli jätteen laatu oli tältä osin hieman parantunut. Merkittävänä muutoksena voidaan pitää lyijypitoisuuden pienentymistä (1 100 → 310 mg/kg ka). Koska nyt tehtiin toksisuustestaus, havaittiin, etteivät metallit esiinny pohjakuonassa vesiympäristölle vaarallisissa muodoissaan. Jäteluokitus muuttui tavanomaiseksi jätteeksi lisätestin tuoman informaation myötä. Liukoisuudet vastasivat melko hyvin 1/2019 pohjakuonaa sekä kolonni- että ravistelutestin osalta. Myös maarakennushyötykäyttökelpoisuusluokitus VNA 843/2017 perusteella on vastaava kuin vuotta aiemmin.

4. Arvio yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonan 1/2020 kaatopaikkakelpoisuudesta sekä hyötykäyttökelpoisuudesta maarakentamisessa

Tammervoima Oy:n toimittama, yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva pohjakuona voidaan suurehkoista sinkki- ja kuparipitoisuuksista huolimatta luokitella tavanomaiseksi jätteeksi luokitusnumerolla 19 01 12 "muut kuin nimikkeessä 19 01 11 mainitut pohjatuhka ja kuona" Val-tioneuvoston 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). Luokituksen tueksi tehtiin toksisuustesti (ks. edellä), eikä suodos osoittanut toksisuutta vesikirpuille (*Daphnia magna*). Ympäristöviranomaisen voi tautauskohtaisesti ottaa kantaa jätteen luokitteluun sen mahdollisen ympäristövaarallisuuden perusteella.

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, tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltu pohjakuona voidaan tutkimustulosten perusteella loppusijoittaa VNA 331/2013 mukaisille tavanomaisen jätteen kaatopaikoille. Materiaalin hyötykäyttö on liukoisuustestitutkimustulosten perusteella mahdollista VNA 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä päällystetyissä väylärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. Jätteiden kaatopaikkasijoitus määräytyy kunkin kaatopaikan voimassa olevan ympäristölupapäätöksen mukaisesti tai aluehallintovirasto (AVI) voi tehdä sijoittamisesta erillisen päätöksen.

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

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

Marika Kaasalainen

Kemisti, FM

Marika Kaasalainen

Jakelu

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.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan 2/2018 kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **väylärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näyttenumero 94693), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näyttenumero 94694; 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. 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! ** VNA 331/2013 28 §.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017; väylä		Näyttenumerot					
	Yksikkö	pysyvä jäte L/S 10	tavanomainen jäte, L/S 10	vaarallinen jäte, L/S 10	peitetty rakenne L/S 10	päällystetty rakenne L/S 10	94693 kokonaispitoi- suudet	kumulatiivinen Läpivirtaus- testi, L/S 10	94694 Ravistelutesti L/S 2	94694 Ravistelutesti L/S 10	Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,70	0,70	46	0,12	0,04	0,21	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	1,0	2,0	9,4	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	40 (80)	100	950	4,3	0,91	2,8	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	1,9	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	2,0	10	120	0,20	0,17	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	10	2 200	1,3	1,1	1,3	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,50	2,0	310	0,51	0,08	0,25	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,5	6	7,3	0,78	0,53	0,71	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	2,0	71	<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	2 800	0,74	0,42	1,2	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2 (3)	3,0	29	<0,05	<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)		3 800	2 900	3 800	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	50	150		<2	<2	<2	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)		220	160	370	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		150	110	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					853	200	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5/10**	6			0,80				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10**	10			3,3				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						Ks. Liite				mol/kg	ANC
Kokonaiskosteus	%						17				%	Kokonaiskosteus
PCB-yhdisteet	mg/kg	1					<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet

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

Päivämäärä: Tampereella 21.12.2020

Marika Kaasalainen

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 2. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **kenttärakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 94693), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 94694; 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. Jätteen kerrospaksuuden tulee olla kenttärakenteessa $\leq 1,5$ m. Suluissa on annettu raja-arvot, jos kerrospaksuus $\leq 0,5$ m. **Huom.** PAH-pitoisuus* kokonaispitoisuus!
** VNA 331/2013 28 §.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013			Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017; kenttä		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	94693	kumulatiivinen	94694	94694	Yksikkö	
							kokonaispitoi- suudet	Läpivirtaustesti L/S 10	Ravistelutesti L/S 2	Ravistelutesti L/S 10		
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,3 (0,4)	0,7	46	0,12	0,04	0,21	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	0,5	1,5	9,4	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	20	60	950	4,3	0,91	2,8	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,04	0,06	1,9	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,5	5,0	120	0,20	0,17	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	2,0	10	2 200	1,3	1,1	1,3	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,5	2	310	0,51	0,08	0,25	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,5	6,0	7,3	0,78	0,53	0,71	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	0,4	1,2	71	<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	2 800	0,74	0,42	1,2	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	2,0	3,0	29	<0,05	<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		3 800	2 900	3 800	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	10	50		<2	<2	<2	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	1 200	10 000		220	160	370	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500	500		150	110	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6						12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-					853	200	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6			0,80				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10			3,3				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg						ks. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	30*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%						17				%	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 21.12.2020

Marika Kaasalainen

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 3. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuustestaus ja maarakennushyötykäyttökelpoisuuden testaus **teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa**. Kokonaispitoisuudet (näytenumero 131), läpivirtaustestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (näytenumero 1649; samalla näytenumarella L/S 2 ja L/S 10-tulokset). Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 liitteen 3 mukaisesti ja maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti.

Huom. Jätteen kerrospaksuus teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteessa $\leq 1,5$ m.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit			Hyötykäyttökelpoisuus		Näytenumerot				
		VNA 331/2013			VNA 843/2017	94693	kumulatiivinen	94694	94694		
	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	46	0,12	0,04	0,21	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	2,0	9,4	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	100	950	4,3	0,91	2,8	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	0,06	1,9	<0,02	<0,02	<0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	10	120	0,20	0,17	0,23	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	10	2 200	1,3	1,1	1,3	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2,0	310	0,51	0,08	0,25	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	6,0	7,3	0,78	0,53	0,71	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	2,0	71	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	1,0	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	15	2 800	0,74	0,42	1,2	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	3,0	29	<0,05	<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		3 800	2 900	3 800	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	150		<2	<2	<2	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	18 000		220	160	370	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000	500		150	110	130	mg/kg	DOC
pH			≥ 6					12	12		pH
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-				853	200	mS/m	Sähkönjohtokyky
TOC	%	3	5	6		0,80				%	TOC
Hehkutushäviö	%		10	10		3,3				%	Hehkutushäviö
ANC	mol/kg					ks. liite				mol/kg	ANC
PCB-yhdisteet	mg/kg					<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40			30*	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kokonaiskosteus	%	40				17				%	Kokonaiskosteus

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testausseloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Tampereella 21.12.2020

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen, kemisti. Puh. 040 714 6319.



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikka- ja maarakennushyötykäyttökelpoisuustestaus (kolonni). Kolonnitestissä TS 14405 eri fraktioihin liuenneet pitoisuudet (näyttenumerot 94695-94701) sekä laskennalliset L/S 2- ja L/S 10-tulokset (ei näyttenumeroa). 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								
		Näyttenumero 94695	Näyttenumero 94696	Näyttenumero 94697	Näyttenumero 94698	Näyttenumero 94699	Näyttenumero 94700	Näyttenumero 94701	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	0,05	0,04	0,12
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	0,07	0,11	0,25	1,4	2,5	0,49	4,3
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	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,12	0,20
Kupari	mg/kg	0,12	0,11	0,27	0,29	0,27	0,17	0,12	1,0	1,3
Lyijy	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	0,15	0,18	0,18	0,51
Molybdeeni	mg/kg	0,06	0,06	0,14	0,15	0,14	0,12	0,11	0,55	0,78
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	0,11	0,15	0,21	0,16	0,37	0,74
Vanadiini	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Elohopea	mg/kg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Kloridi	mg/kg	330	300	730	780	750	530	330	2 900	3 800
Fluoridi	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sulfaatti	mg/kg	14	14	33	36	33	34	57	130	220
DOC	mg/kg	13	12	30	31	28	22	17	110	150
pH		12	12	12	12	12	12	12		
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 580	1 500	1 250	918	551	244	142		

Päivämäärä: Tampereella

21.12.2020

Marika Kaasalainen

Raportoija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

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



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 2. Tammervoima Oy:n toimittaman hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan ravistelu- ja kolonnitestaukset (laskennalliset L/S 10-arvot). Ravistelutesti (94694) 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	94694 L/S 10 ravistelutesti	ei ole L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,21	0,12
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	<0,05	<0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	2,8	4,3
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	<0,02	<0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,23	0,20
Kupari	mg/kg	2	50	100	1,3	1,3
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,25	0,51
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	0,71	0,78
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	1,2	0,74
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	<0,05	<0,05
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	<0,005	<0,005
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 800	3 800
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	<2	<2
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	370	220
DOC	mg/kg	500	800	1 000	130	150
pH			≥ 6		12	
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-	200	

Päivämäärä: Tampereella 21.12.2020

Marika Kaasalainen

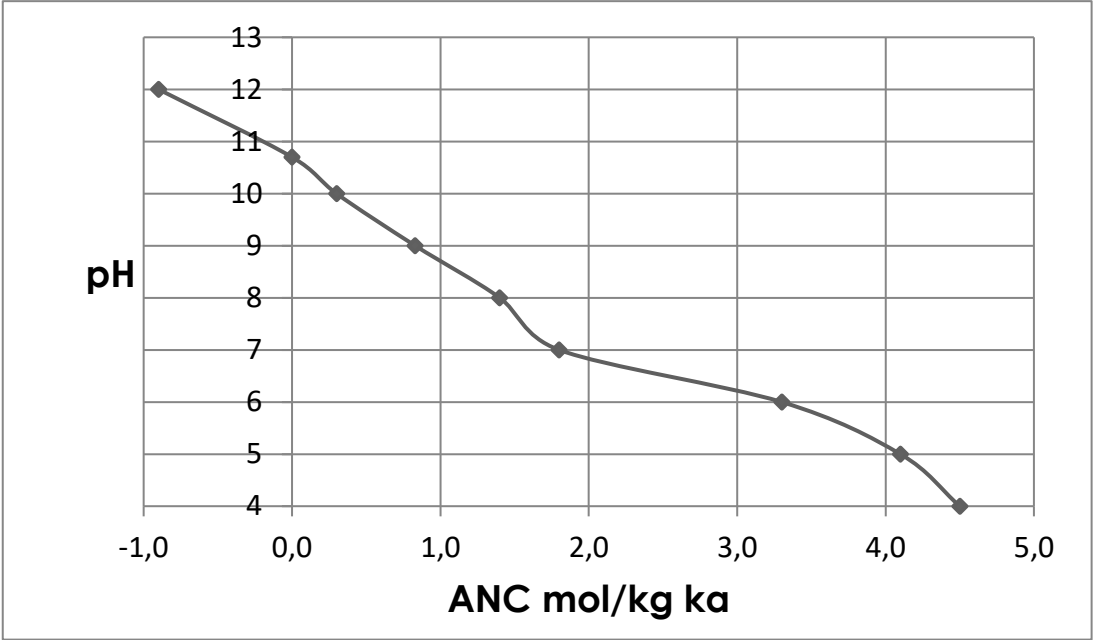
Raportoiija: Marika Kaasalainen, kemisti

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausunto Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

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

Näytenumero	Pohjakuona, näyte 94693									
		Testin vaihe								
Parametri	Yksikkö	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Näytteen massa	g/ka	25	25	25	25	25	25	25	15	15
Happotilavuus	ml	13	12	10	5,5	4,1	2,5	0,9		
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	5	5		
Emästilavuus	ml									13
Emäskonsentraatio	mol/l									1
H3O+/OH+	mol/kg ka	4,5	4,1	3,3	1,8	1,4	0,83	0,30	0,0	-0,9
Uuttotilavuus	ml	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Lopullinen L/S-suhde	l/kg	9,9	10	10	9,8	9,9	10	10	10	10
pH t0		11	11	11	11	11	11	11	10,9	11
pH t0+4h		4	5	6	7	8	9	10	10,9	12
pH t0+44h		4	5	6	7	8	9	10	10,8	12
pH t0+48h		4	5	6	7	8	9	10	10,7	12



Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testautulokset 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



Tilausnro 423750 (Q-TAMVOI/Q-TAMVOI), saapunut 17.11.2020

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
94693	TaVo 2020
94694	TaVo 2020, L/S10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	94693	94694
Kuningasvesihajotus jäte		Tehty	
*Kokonaiskosteus	%	17	
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10			Tehty
*TOC	g/kg ka	8	
*Hehkutushäviö	% ka	3,3	
*Hehkutusjäännös, jäte	% ka	97	
Antimoni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	46	
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	9,4	
*Barium (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	950	
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	1,9	
*Kromi (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	120	
*Kupari (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	2200	
*Elohopea (tot)	mg/kg ka	<0,005	
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	7,3	
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	71	
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	310	
Seleen (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	0,24	
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	mg/kg ka	2800	
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	mg/kg ka	29	
VOC (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)		Ei todettu	
*Polyaromaattiset hiilivedyt	µg/kg ka	Ei todettu	
*Naftaleeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Asenaftyleeni (PAH)	µg/kg ka	<10	
*Asenafteeni (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	

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset 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@kvvy.fi

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäys	Yksikkö	94693	94694
*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	<10	
*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	
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg ka	<5	
Öljyhiilivedyt >C21-C40	mg/kg ka	<5	
*Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg ka	<5	
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)		Tehty	
ANC pH12	mol/kg ka	0,899	
ANC pH11	mol/kg ka	0,0	
ANC pH10	mol/kg ka	0,303	
ANC pH9	mol/kg ka	0,833	
ANC pH8	mol/kg ka	1,35	
ANC pH7	mol/kg ka	1,83	
ANC pH6	mol/kg ka	3,27	
ANC pH5	mol/kg ka	4,10	
ANC pH4	mol/kg ka	4,49	
*Antimoni, L/S 2	mg/kg ka		0,039
*Arseeni, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 2	mg/kg ka		0,91
*Kadmium, L/S 2	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 2	mg/kg ka		0,17
*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		0,53
*Nikkeli, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Lyijy, L/S 2	mg/kg ka		0,082
*Seleen, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Sinkki, L/S 2	mg/kg ka		0,42
*Vanadiini, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Kloridi, L/S 2	mg/kg ka		2900
*Fluoridi, L/S 2	mg/kg ka		<2
*Sulfaatti, L/S 2	mg/kg ka		160
*DOC, L/S 2	mg/kg ka		110
*pH, L/S 2			12
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	mS/m		853
TDS, L/S 2	mg/kg ka		7400
Fenoli-indeksi, L/S 2	mg/kg ka		<0,05
*Antimoni, L/S 10	mg/kg ka		0,21
*Arseeni, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Barium, L/S 10	mg/kg ka		2,8

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	94693	94694
*Kadmium, L/S 10	mg/kg ka		<0,02
*Kromi, L/S 10	mg/kg ka		0,23
*Kupari, L/S 10	mg/kg ka		1,3
*Elohopea, L/S 10	mg/kg ka		<0,005
*Molybdeeni, L/S 10	mg/kg ka		0,71
*Nikkeli, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Lyijy, L/S 10	mg/kg ka		0,25
*Seleen, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Sinkki, L/S 10	mg/kg ka		1,2
*Vanadiini, L/S 10	mg/kg ka		<0,05
*Kloridi, L/S 10	mg/kg ka		3800
*Fluoridi, L/S 10	mg/kg ka		<2
*Sulfaatti, L/S 10	mg/kg ka		370
*DOC, L/S 10	mg/kg ka		130
*pH, L/S 8			12
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	mS/m		200
TDS, L/S 10	mg/kg ka		12000
Fenoli-indeksi, L/S 10	mg/kg ka		0,06

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

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä

LAUSUNTO

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

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

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

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
Kemisti

TIEDOKSI

Tammervoima Oy/OVT:0037244440792270

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
Kuningasvesihajotus jäte	SFS-EN 16174:2012; SFS-EN 13650:2002;ISO 12914:2012 (TL25)
*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)
*Hehkutusjäähennös, 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)
*Molybdeenit(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)
VOC (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)	SFS-EN ISO 22155:2016 ja SFS-ISO 11423-1:2011 (TL25)
*Polyaromaattiset hiilivedyt	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Naftaleeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Asenaftyleeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Asenaftteeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fluoreeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fenantreeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Antraseeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Fluoranteeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Pyreeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(a)antraseeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Kryseeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(a)pyreeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
*Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 15527:2008 (TL25)
Summa 16 EPA-PAH	SFS-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 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 52	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 101	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 118	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)

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

MENETELMÄTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*PCB 138	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 153	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
*PCB 180	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016 (TL25)
PCB-7 summa	SFS-ISO 10382:2007, SFS-EN 15308:2016 (TL25)
Öljyhiilivedyt >C10-C21	SFS-EN 14039:2005 sekä SFS-EN ISO 16703:2011 (TL25)
Öljyhiilivedyt >C21-C40	SFS-EN 14039:2005 sekä SFS-EN ISO 16703:2011 (TL25)
*Öljyhiilivedyt >C10-C40	SFS-EN 14039:2005 sekä SFS-EN ISO 16703:2011 (TL25)
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH12	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH11	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH10	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH9	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH8	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH7	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH6	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH5	EN 14997(2015) (TL25)
ANC pH4	EN 14997(2015) (TL25)
*Antimoni, L/S 2	Sis. men. KVVOY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*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)
TDS, L/S 2	SFS-EN 15216, 2008 (TL25)
Fenoli-indeksi, L/S 2	EN ISO 14402 (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)

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

MENETELMÄTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kupari, L/S 10 *Elohopea, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) SFS-EN ISO 17852; 2008 (TL25)
*Molybdeeni, L/S 10 *Nikkeli, L/S 10 *Lyijy, L/S 10 *Seleen, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, L/S 10 *Vanadiini, L/S 10 *Kloridi, L/S 10 *Fluoridi, L/S 10	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25) SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25) SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Sulfaatti, L/S 10 *DOC, L/S 10 *pH, L/S 8 *Sähkönjohtavuus, L/S 8	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25) SFS-EN 1484: 1997 (TL25) SFS-EN ISO 10523:2012 (TL25) SFS-EN 27888: 1994 (TL25)
TDS, L/S 10 Fenoli-indeksi, L/S 10	SFS-EN 15216: 2008 (TL25) EN ISO 14402 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25 TL8888	KVVY/Tampere (FINAS T064) ALS Finland Oy

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Kuningasvesihajotus jäte	2020/94693		24.11.2020
*Kokonaiskosteus	2020/94693	±25%	19.11.2020
*Kaksivaiheinen ravistelutesti L/S10	2020/94694		25.11.2020
*TOC	2020/94693	±28%	3.12.2020
*Hehkutushäviö	2020/94693	±13%	23.11.2020
*Hehkutusjäännös, jäte	2020/94693	±13%	23.11.2020
Antimoni (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±30%	2.12.2020
*Arseeni (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±25%	2.12.2020
*Barium (tot), aqua regia, OES	2020/94693	±30%	25.11.2020
*Kadmium (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±0,03 mg/kg ka	2.12.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäyspvm.
*Kromi (tot), aqua regia, OES	2020/94693	±30%	7.12.2020
*Kupari (tot), aqua regia, OES	2020/94693	±0,5 mg/kg ka	25.11.2020
*Elohopea (tot)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	17.12.2020
*Molybdeeni(tot), aqua regia, MS	2020/94693	±0,06 mg/kg ka	2.12.2020
*Nikkeli (tot), aqua regia, OES	2020/94693	±0,75 mg/kg ka	2.12.2020
*Lyijy (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±30%	4.12.2020
Seleeni (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±30%	2.12.2020
*Sinkki (tot), aqua regia, OES	2020/94693	±0,75 mg/kg ka	2.12.2020
*Vanadiini (tot), aqua regia, MS	2020/94693	±25%	2.12.2020
VOC (haihtuvat orgaaniset yhdisteet)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	24.11.2020
*Polyaromaattiset hiilivedyt	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Naftaleeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Asenaftyleeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Asenaftteeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Fluoreeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Fenantreeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Antraseeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Fluoranteeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Pyreeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Bentso(a)antraseeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Kryseeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Bentso(b)fluoranteeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Bentso(k)fluoranteeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Bentso(a)pyreeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Dibentso(a,h)antraseeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*Bentso(g,h,i)peryleeni (PAH)	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
Summa 16 EPA-PAH	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB-yhdisteet	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 28	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 52	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 101	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 118	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 138	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020
*PCB 153	2020/94693	Määrittäysrajan alitus	25.11.2020

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.
*PCB 180	2020/94693	Määrittysrajan alitus	25.11.2020
PCB-7 summa	2020/94693	Määrittysrajan alitus	25.11.2020
Öljyhiilivedyt >C10-C21	2020/94693	Määrittysrajan alitus	24.11.2020
Öljyhiilivedyt >C21-C40	2020/94693	Määrittysrajan alitus	24.11.2020
*Öljyhiilivedyt >C10-C40	2020/94693	Määrittysrajan alitus	24.11.2020
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	2020/94693		10.12.2020
ANC pH12	2020/94693		2.12.2020
ANC pH11	2020/94693	Määrittysrajan alitus	7.12.2020
ANC pH10	2020/94693		2.12.2020
ANC pH9	2020/94693		30.11.2020
ANC pH8	2020/94693		30.11.2020
ANC pH7	2020/94693		30.11.2020
ANC pH6	2020/94693		27.11.2020
ANC pH5	2020/94693		27.11.2020
ANC pH4	2020/94693		27.11.2020
*Antimoni, L/S 2	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Arseeni, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	17.12.2020
*Barium, L/S 2	2020/94694	±27%	8.12.2020
*Kadmium, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Kromi, L/S 2	2020/94694	±40%	8.12.2020
*Kupari, L/S 2	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Elohopea, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Molybdeeni, L/S 2	2020/94694	±34%	8.12.2020
*Nikkeli, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Lyijy, L/S 2	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Seleen, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Sinkki, L/S 2	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Vanadiini, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Kloridi, L/S 2	2020/94694	±25%	9.12.2020
*Fluoridi, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	9.12.2020
*Sulfaatti, L/S 2	2020/94694	±25%	9.12.2020
*DOC, L/S 2	2020/94694	±30%	8.12.2020
*pH, L/S 2	2020/94694	±5%	24.11.2020
*Sähkönjohtavuus, L/S 2	2020/94694	±10%	24.11.2020
TDS, L/S 2	2020/94694		8.12.2020

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.
Fenoli-indeksi, L/S 2	2020/94694	Määrittysrajan alitus	4.12.2020
*Antimoni, L/S 10	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Arseeni, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Barium, L/S 10	2020/94694	±27%	8.12.2020
*Kadmium, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Kromi, L/S 10	2020/94694	±40%	8.12.2020
*Kupari, L/S 10	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Elohopea, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Molybdeeni, L/S 10	2020/94694	±34%	9.12.2020
*Nikkeli, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Lyijy, L/S 10	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Seleen, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Sinkki, L/S 10	2020/94694	±30%	8.12.2020
*Vanadiini, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	8.12.2020
*Kloridi, L/S 10	2020/94694	±25%	9.12.2020
*Fluoridi, L/S 10	2020/94694	Määrittysrajan alitus	9.12.2020
*Sulfaatti, L/S 10	2020/94694	±25%	9.12.2020
*DOC, L/S 10	2020/94694	±30%	8.12.2020
*pH, L/S 8	2020/94694	±5%	25.11.2020
*Sähkönjohtavuus, L/S 8	2020/94694	±10%	25.11.2020
TDS, L/S 10	2020/94694		8.12.2020
Fenoli-indeksi, L/S 10	2020/94694		4.12.2020

Tammervoima Oy
Mika Pekkinen
Hyötyvoimankuja 1
33680 TAMPERE



Tilausno 423750 (Q-TAMVOI/Q-TAMVOI), saapunut 17.11.2020

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
94695	TaVo 2020, F1
94696	TaVo 2020, F2
94697	TaVo 2020, F3
94698	TaVo 2020, F4
94699	TaVo 2020, F5
94700	TaVo 2020, F6
94701	TaVo 2020, F7

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	94695	94696	94697	94698
*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	0,067	0,11
*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	0,12	0,11	0,27	0,29
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,060	0,058	0,14	0,15
*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	0,068	0,11
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	330	300	730	780
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<2	<2	<2	<2
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	14	14	33	36
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	13	12	30	31
*pH, kolonnitestausta		12	12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	1580	1500	1250	918

Tässä tutkimusraportissa 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@kvvy.fi

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

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	94699	94700	94701
*Läpivirtaustesti TS 14405				
*Antimoni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,03	0,031	0,051
*Arseeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Barium, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,25	1,4	2,5
*Kadmium, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02
*Kromi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	0,052
*Kupari, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,27	0,17	0,12
*Elohopea, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005
*Molybdeeni, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,14	0,12	0,11
*Nikkeli, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Lyijy, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,092	0,15	0,18
*Seleen, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Sinkki, kolonnitestausta	mg/kg ka	0,15	0,21	0,16
*Vanadiini, kolonnitestausta	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05
*Kloridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	750	530	330
*Fluoridi, kolonnitestausta	mg/kg ka	<2	<2	<2
*Sulfaatti, kolonnitestausta	mg/kg ka	33	34	57
*DOC, kolonnitestausta	mg/kg ka	28	22	17
*pH, kolonnitestausta		12	12	12
*Sähkönjohtavuus, kolonni	mS/m	551	244	142

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

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

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

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

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

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
Kemisti

TIEDOKSI

Tammervoima Oy/OVT:0037244440792270

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

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Läpivirtaustesti TS 14405	SFS-EN 14405:2017 (TL25)
*Antimoni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Arseeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Barium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kadmium, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kromi, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Kupari, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Elohopea, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 17852: 2008 (TL25)
*Molybdeeni, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS), Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Lyijy, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Seleen, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Sinkki, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Vanadiini, kolonnitestausta	Sis. men. KVVY LA76 (ICP-OES), Sis. men. KVVY LA116 (ICP-MS) (TL25)
*Kloridi, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Fluoridi, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*Sulfaatti, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10304-1:2009 (TL25)
*DOC, kolonnitestausta	SFS-EN 1484: 1997 (TL25)
*pH, kolonnitestausta	SFS-EN ISO 10523:2012 (TL25)
*Sähkönjohtavuus, kolonni	SFS-EN 27888: 1994 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Läpivirtaustesti TS 14405	2020/94695		15.12.2020
*Antimoni, kolonnitestausta	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	±30%	18.12.2020
	2020/94701	±30%	18.12.2020
*Arseeni, kolonnitestausta	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Arseeni, kolonnitestaus	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Barium, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	±27%	18.12.2020
	2020/94698	±27%	18.12.2020
	2020/94699	±27%	18.12.2020
	2020/94700	±27%	18.12.2020
	2020/94701	±27%	18.12.2020
*Kadmium, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Kromi, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	±40%	18.12.2020
*Kupari, kolonnitestaus	2020/94695	±30%	18.12.2020
	2020/94696	±30%	18.12.2020
	2020/94697	±30%	18.12.2020
	2020/94698	±30%	18.12.2020
	2020/94699	±30%	18.12.2020
	2020/94700	±30%	18.12.2020
	2020/94701	±30%	18.12.2020
*Elohopea, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Molybdeeni, kolonnitestaus	2020/94695	±34%	18.12.2020
	2020/94696	±34%	18.12.2020
	2020/94697	±34%	18.12.2020
	2020/94698	±34%	18.12.2020
	2020/94699	±34%	18.12.2020
	2020/94700	±34%	18.12.2020
	2020/94701	±34%	18.12.2020
*Nikkeli, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020

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.
*Lyijy, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	±30%	18.12.2020
	2020/94700	±30%	18.12.2020
	2020/94701	±30%	18.12.2020
*Seleeni, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Sinkki, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	±30%	18.12.2020
	2020/94698	±30%	18.12.2020
	2020/94699	±30%	18.12.2020
	2020/94700	±30%	18.12.2020
	2020/94701	±30%	18.12.2020
*Vanadiini, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Kloridi, kolonnitestaus	2020/94695	±25%	18.12.2020
	2020/94696	±25%	18.12.2020
	2020/94697	±25%	18.12.2020
	2020/94698	±25%	18.12.2020
	2020/94699	±25%	18.12.2020
	2020/94700	±25%	18.12.2020
	2020/94701	±25%	18.12.2020
*Fluoridi, kolonnitestaus	2020/94695	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94696	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94697	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94698	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94699	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94700	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
	2020/94701	Määrittysrajan alitus	18.12.2020
*Sulfaatti, kolonnitestaus	2020/94695	±25%	18.12.2020
	2020/94696	±25%	18.12.2020
	2020/94697	±25%	18.12.2020
	2020/94698	±25%	18.12.2020
	2020/94699	±25%	18.12.2020
	2020/94700	±25%	18.12.2020
	2020/94701	±25%	18.12.2020
*DOC, kolonnitestaus	2020/94695	±30%	18.12.2020
	2020/94696	±30%	18.12.2020
	2020/94697	±30%	18.12.2020
	2020/94698	±30%	18.12.2020

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	Määrittämissp.
*DOC, kolonnitestausta	2020/94699	±30%	18.12.2020
	2020/94700	±30%	18.12.2020
	2020/94701	±30%	18.12.2020
*pH, kolonnitestausta	2020/94695	±5%	23.11.2020
	2020/94696	±5%	23.11.2020
	2020/94697	±5%	24.11.2020
	2020/94698	±5%	25.11.2020
	2020/94699	±5%	27.11.2020
	2020/94700	±5%	3.12.2020
	2020/94701	±5%	15.12.2020
*Sähkönjohtavuus, kolonni	2020/94695	±10%	23.11.2020
	2020/94696	±10%	23.11.2020
	2020/94697	±10%	24.11.2020
	2020/94698	±10%	25.11.2020
	2020/94699	±10%	27.11.2020
	2020/94700	±10%	3.12.2020
	2020/94701	±10%	15.12.2020

Tammervoima Oy
Mika Pekkinen
Hyötyvoimankuja 1
33680 TAMPERE



Tilausno 423750 (Q-TAMVOI/Q-TAMVOI), saapunut 17.11.2020

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
94702	Tavo 2020, L/S10

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	94702
Daphnia magna EC50, 24h	%	>97
*Yksivaiheinen ravistelutesti L/S10		Tehty

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

Lausunto toksisuustestauksesta erillisenä liitteenä.

Marika Kaasalainen

Marika Kaasalainen
Kemisti

TIEDOKSI

Tammervoima Oy/OVT:0037244440792270

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

Katuosoite
Patamäenkatu 24
33900 TAMPERE

Postiosoite
PL 265
33101 TAMPERE

Puhelin
*(03) 2461 111

Sähköposti
marika.kaasalainen@kvvy.fi

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

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
Daphnia magna EC50, 24h *Yksivaiheinen ravistelutesti L/S10	Sis. menet. KVVY LA87 (SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984) (TL25) SFS-EN 12457-2: 2002 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
Daphnia magna EC50, 24h	2020/94702	±48%	7.12.2020
*Yksivaiheinen ravistelutesti L/S10	2020/94702		25.11.2020



KVYY
Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE
KVYY Tutkimus Oy
Patamäenkatu 24 33900 Tampere

94702

14.12.20

1(2)

TESTI:

AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS
Vesikirppu Daphnia magna

NÄYTE:

Tavo 2020, L/S10

TILAAJA:

QTAMVOI

Näyttenro

94702

Tilausno

423750

NÄYTTEENOTTO:

-

-

TESTIN ALOITUS:

7.12.2020

Testaaja:

HO

Näytteen säilytys:

-18

TULOS:

EC50 24 h

Ei myrkyllinen

EC50 48 h

Ei myrkyllinen

LIITE 1:

Tulostaulukko, näytteen tiedot ja näytteen käsittely

TESTIPERIAATE:

Määritetään näytepitoisuus, joka aiheuttaa liikkumattomuuden 50 %:lle testieliöistä
24 h:ssa (EC50 24 h) ja 48 h:ssa (EC50 48 h)

MENETELMÄKUVAUS:

Standardi: SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984)
Koe-eliö: Daphnia magna, ikä <24 h, 5 kpl/astia, yhteensä 20 kpl
Koeastiat: 20 ml muovinen laskentalevy, näytetil. 10 ml, 4 rinnak./pitoisuus
Laimennusvesi: pH 8 Sähkönjoht mS/m 70,5
Happi mg/l 8,97
Testiolosuhteet: Valaistus 16 h valo/8 h pimeä, 1500 lux
Lämpötila 21,4 °C

POSITIIVINEN KONTROLLI:

Kaliumdikromaatti EC50 24 h = 1,24 mg/l
Pitkän ajan keskiarvo EC50 24 h = 1,53 mg/l
Variaatiokerroin CV = 13 %

DAPHNIA MAGNA ALKUPERÄ

Valmistaja: MicroBio Test Inc, Daphtokit F TB33

Eränro: DM020720

RAPORTOINTI

Heli Orakangas

FM Heli Orakangas
032461265
heli.orakangas@kvvy.fi



TESTITULOKSET:

TESTI: **AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS**
Vesikirppu Daphnia magna

Näyte: Tavo 2020, L/S10

Näyttenro: 94702 **Tilausnro** 423750

Näytetiedot:

pH 8,05 (säädetty)
Happi mg/l 5,9
Sähkönjoht. mS/m 275
Ulkonäkö Väritön, valk. sakka
Esikäsittely: laskeutus

Liikkuvien Daphnioiden prosentuaalinen osuus alkutilanteesta

Testiaika, h	Näytepitoisuus, %										
	97	70	49	35	25	18	0				
Liikkuvat Daphniat, % alkutilanteesta											
0,0	100	100	100	100	100	100	100				
1,5	100	100	100	100	100	100	100				
19,5	90	100	100	100	100	100	100				
26,2	85	95	100	100	100	100	100				
43,9	75	90	95	90	100	100	100				
48,9	75	90	90	85	95	95	100				
MST, h	-	-	-	-	-	-	-				
Loppu O2	8,98	-	-	-	-	-	-				

TULOSLASKENTA:

MST (keskimääräinen selviytymisaika) kullekin pitoisuudelle lineaarisen regressio-yhtälön avulla, EC50-arvo yhtälöstä $y = a * x^{**} b$ kun $x = \text{MST}$ ja $y = \text{pitoisuus}$

TESTIN

HYVÄKSYTTÄVYYS:

Positiivinen kontrolli: EC50 24 h $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ välillä 0.6 - 2.1 mg/l
Näytteen happi mg/l lopussa : > 2 mg/l
Vertailunäyte: Liikkumattomat Daphniat < 10 %

Lisähavainnot: Näytteen alkuperäinen pH 11,28, pH säädetty 8,05.
Näytteen säätämiseen käytetty viisi tippaa
2 M HCl.

 KVVY Tutkimus Oy Laboratorio Tampere			
		26.2.2018	
		MMy	Sivu 1 (1)
Polyaromaattiset yhdisteet-määrittäksessä analysoitavat orgaaniset yhdisteet ja niiden määritysrajat (kiinteät näytteet)			

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

Menetelmä: SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2008

Matriisi: kiinteät näytteet

Menetelmän kuvaus: GC-MS analyysi, näytteen esikäsittely liuotinuutto

Cas-nro	Yhdisteen nimi	Määrittämissraja (µg/kg)
91-20-3	*Naftaleeni	10
83-32-9	*Asenafteeni	10
208-96-8	*Asenaftyleeni	10
86-73-7	*Fluoreeni	10
120-12-7	*Antraseeni	10
85-01-8	*Fenantreeni	10
206-44-0	*Fluoranteeni	10
129-00-0	*Pyreeni	10
56-55-3	*Bentso(a)antraseeni	10
218-01-9	*Kryseeni	10
205-99-2	*Bentso(b)fluoranteeni	10
207-08-9	*Bentso(k)fluoranteeni	10
50-32-8	*Bentso(a)pyreeni	10
193-39-5	*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	10
53-70-3	*Dibentso(a,h)antraseeni	10
191-24-2	*Bentso(g,h,i)peryleeni	10

* Analyysi on akkreditoitu (FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025).

 KVYY Tutkimus Oy Laboratorio Tampere			
		26.2.2018	
		MMy	Sivu 1 (1)
PCB-määrityksessä analysoitavat orgaaniset yhdisteet ja niiden määritysrajat (kiinteät näytteet)			

Polyklooratut bifenyylit (PCB)

Menetelmä: SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 15308:2016

Matriisi: kiinteät näytteet (maa)

Menetelmän kuvaus: GC-MS analyysi, näytteen esikäsittely liuotinuutto

Cas-nro	Yhdisteen nimi	Määrittämisraja (µg/kg)
7012-37-5	2,2,4-triklooribifenyyl	10
35693-99-3	2,2,5,5-tetraklooribifenyyl	10
37680-73-2	2,2,4,5,5-pentaklooribifenyyl	10
31508-00-6	2,3,4,4,5-pentaklooribifenyyl	10
35065-28-2	2,2,3,4,4,5-heksaklooribifenyyl	10
35065-27-1	2,2,4,4,5,5-heksaklooribifenyyl	10
35065-29-3	2,2,3,4,4,5,5-heptaklooribifenyyl	10

Analyysi on akkreditoitu (FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025) kaikkien luettelossa mainittujen yhdisteiden osalta.

 KVVY Tutkimus Oy Laboratorio Tampere			
		26.2.2018	
		MMy	Sivu 1 (3)
VOC-määrittämisessä analysoitavat orgaaniset yhdisteet ja niiden määrittämissrajat (kiinteät näytteet)			

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Menetelmä: SFS-ISO 11423-1:2011 ja SFS-EN ISO 22155:2016

Matriisi: **kiinteät näytteet** (maa-aines ja jäte)

Menetelmän kuvaus: GC-MS analyysi, näytteen esikäsittely liuotinuutto ja staattinen head-space-tekniikka

Taulukko 1. Halogenoidut hiilivedyt

CAS-nro	Yhdisteen nimi	Määrittämissraja
630-20-6	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	1
71-55-6	1,1,1-Trikloorietaani	0,5
79-34-5	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	0,5
79-00-5	1,1,2-Trikloorietaani	0,5
75-34-3	1,1-Dikloorietaani	1
75-35-4	1,1-Dikloorieteeni	0,01
563-58-6	1,1-Diklooripropeni	1
96-18-4	1,2,3-Triklooripropaani	1
96-12-8	1,2-Dibromi-3-klooripropaani	1
106-93-4	1,2-Dibromietaani	1
107-06-2	1,2-Dikloorietaani	1
78-87-5	1,2-Diklooripropaani	1
142-28-9	1,3-Diklooripropaani	1
594-20-7	2,2-Diklooripropaani	1
75-27-4	Bromidikloorimetaani	1
74-97-5	Bromikloorimetaani	1
74-83-9	Bromimetaani	1
75-25-2	Bromoformi	1
156-59-2	cis-1,2-Dikloorieteeni	0,01

10061-01-5	cis-1,3-Diklooripropeeni	1
124-48-1	Dibromikloorimetaani	1
74-95-3	Dibromimetaani	1
75-71-8	Diklooridifluorimetaani	1
75-09-2	Dikloorimetaani	0,01
75-00-3	Etyylikloridi	1
87-68-3	Heksaklorobutadieeni	1
56-23-5	Hiilitetrakloridi	1
67-66-3	Kloroformi	1
74-87-3	Metyylikloridi	1
127-18-4	Tetrakloorieteeni	0,01
156-60-5	trans-1,2-Dikloorieteeni	0,01
10061-02-6	trans-1,3-diklooripropeeni	1
79-01-6	Trikloorieteeni	0,01
75-69-4	Trikloorifluorimetaani	1
75-01-4	Vinyylikloridi	0,01

Taulukko 2. Aromaattiset hiilivedyt

Cas-nro	Yhdisteen nimi	Määrittäysraja (mg/kg)
87-61-6	1,2,3-Triklooribentseeni	0,1
120-82-1	1,2,4-Triklooribentseeni	0,1
95-63-6	1,2,4-Trimetyylibentseeni	1
95-50-1	1,2-Diklooribentseeni	0,1
108-67-8	1,3,5-Trimetyylibentseeni	1
541-73-1	1,3-Diklooribentseeni	0,1
106-46-7	1,4-Diklooribentseeni	0,1
95-49-8	2-Klooritolueeni	1
106-43-4	4-Klooritolueeni	1
71-43-2	*Bentseeni	0,02
108-86-1	Bromibentseeni	1
100-41-4	*Etyylibentseeni	0,1
98-82-8	Isopropyylibentseeni	1
108-90-7	Klooribentseeni	0,1
	*m/p-Ksyleeni	0,1
91-20-3	Naftaleeni	1
104-51-8	n-Butyylibentseeni	1
103-65-1	n-Propyylibentseeni	1

95-47-6	*o-Ksyleeni	0,1
99-87-6	p-isopropyylitolueeni	1
135-98-8	sec-Butyylibentseeni	1
100-42-5	Styreeni	1
98-06-6	tert-Butyylibentseeni	1
108-88-3	*Tolueeni	0,1

Taulukko 3. Bensiinin lisäaineet

Cas-nro	Yhdisteen nimi	Määrittäysraja (mg/kg)
1634-04-4	Metyyli-tert.butyylieetteri, MTBE	0,1
994-05-8	Tert.amyylimetyylieetteri, TAME	0,1
919-94-8	Tert.amyylieetteri, TAEE	1
637-92-3	Etyyli-tert.butyylieetteri, ETBE	1
108-20-3	Di-isopropyylieetteri, DIPE	1

* Analyysi on akkreditoitu (FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025).



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2005247	Sivu	: 1 / 3
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: KVVY Tutkimus Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Tulokset
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Patamäenkatu 24 33101 Tampere Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: laboratorio@kvvy.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: 032461111
Faksi	: ----	Faksi	: ----
Projekti	: 2020/94694		
Ostotilausno / viite	: ----	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2020-11-26 10:54
Näytelähetteen numero	: ----		
Näytteenottaja	: ----	Kirjauspäivä	: 2020-12-03 17:09
Paikka	: ----	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 2
Tarjousnumero	: HL2019FI-KVV-TUT0001 (OF182236)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 2

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyyisitulokset

Näyttematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus		2020/94694-1				
				Laboratorion näytetunnus						
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika						
Parametri				Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Yhdistelmäparametrit										
fenoli-indeksi				0.013	± 0.004	mg/L	0.005	W-PHI-CFA/PR	W-PHI-CFA	CS

Näyttematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus Laboratorion näytetunnus Asiakkaan näytteenottopäivä/aika	2020/94694-2			
					HL2005247002			
					[2020-11-26]			
Parametri		Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Yhdistelmäparametrit								
fenoli-indeksi		<0.005	----	mg/L	0.005	W-PHI-CFA/PR	W-PHI-CFA	CS

Analyyisiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
W-PHI-CFA	CSN EN ISO 14402, CSN EN 16192, SKALAR company methodology Fenoli-indeksin määrittäminen jatkuvan virtauksen analyysitekniikalla (CFA) spektrofotometrisesti.
Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*W-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.
MU = Mittausepävarmuus
* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.
Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163

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.

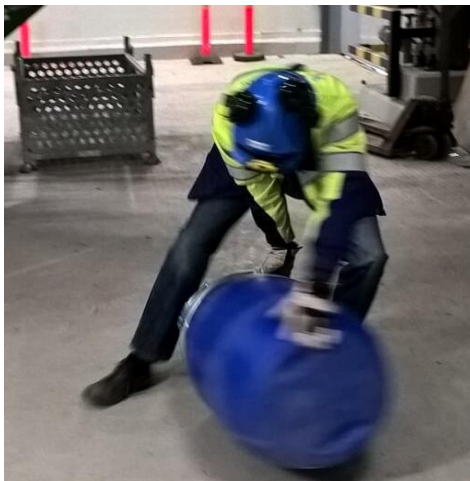


Kuva 1. Kuljettimen hihna

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.