

**Seinäjoen Voima Oy**  
**Lentotuhkanäyte 13.9. – 16.12.2019**

**Maarakennuskäyttö.**

**Lausunto/vertailu VNA 843/2017 raja-arvoihin**

---

**Tuhkanäytteen maarakennushyötykäyttö, haitta-aineet, liukoisuustesti (VNa 843/2017)**

13.2.2020

Tomi Nevanperä

**Sisällysluettelo:**

<b>NÄYTETIEDOT JA TEHDYT TUTKIMUKSET .....</b>	<b>1</b>
<b>1. TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>2</b>
<b>2. JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>4</b>
2.1 MAARAKENNUSKÄYTTÖ .....	4
<b>VIITTEET .....</b>	<b>5</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>6</b>

**LIITTEET**

Liite 1. Testausseoste AR-20-YB-001093-01

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Teollisuustie 6  
96101 ROVANIEMI  
p. 040-1333800

## NÄYTETIEDOT JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Asiakas	Seinäjoen Voima Oy Sevontie 1 60200 Seinäjoki
Yhteyshenkilö	Juha Hiipakka
Asiakkaan viite	Tuhkan maarakennuskelpoisuustutkimus, VNa 843/2017 ravistelutestillä + lausunto
Näytteen saapumispäivämäärä	8.1.2020
Testauksen tavoite	Tuhkanäytteen maarakennushyötykäyttö (VNa 843/2017 ).
Testausselesteiden numerot	AR-20-YB-001093-01; 693-2020-00000486
Asiakirjan jakelu	juha.hiipakka@epv.fi
Näytteenottaja ja päivä	tuottaja, 13.9. – 16.12.2019
Näytetunnus	SEVO lentotuhka 13.9. – 16.12.2019
Polttoaineet	-

### Laboratoriotutkimukset

#### Liukoiset pitoisuudet

Materiaalin liukoisten pitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin liukoisuustestinä SFS EN 12457-3 kaksivaiheinen ravistelutesti<sup>(1)</sup>. Suodoksista analysoitiin arseeni-, antimoni-, elohopea-, barium-, kadmium-, kromi-, kupari-, molybdeeni, nikkeli-, lyijy-, seleeni-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet ICP-massaspektrometrilla<sup>(2)</sup>. Kloridi-, fluoridi- ja sulfaatti määritettiin suodoksista ionikromatografisesti<sup>(3)</sup>. Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) kokonaispitoisuus analysoitiin katalyyttiseen polttoon ja NDIR –detektioon perustuvalla Shimadzu TOC-L CSH TOC –analysointorilla<sup>(4)</sup>.

#### Kokonaispitoisuudet

PAH<sup>(5)</sup> –analyysit tehtiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa Lahdessa.



		Raja-arvot					
Liukoisuus (mg/kg LS=10 l/kg)	Näytetunnus: SEVO lentotuhka 13.9. – 16.12.2019	Väylä Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		Kenttä Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne Jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkumursketie Jätteenkerrospaksuus ≤ 0,2 m
Aine/ muuttuja	SFS-EN 12457-3, L/S10 kum.	Peitetty	Päällystetty	Peitetty	Päällystetty		
Antimoni (Sb)	<0,01	0,7	0,7	0,3 <sup>3</sup>	0,7	0,7	0,7
Arseeni (As)	0,041	1	2	0,5	1,5	2	2
Barium (Ba)	2,6	40 <sup>3</sup>	100	20	60	100	80
Kadmium (Cd)	<0,005	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06
Kromi (Cr)	0,74	2	10	0,5	5	10	5
Kupari (Cu)	<0,05	10	10	2	10	10	10
Lyijy (Pb)	<0,005	0,5	2	0,5	2	2	1
Molybdeeni (Mo)	4,0	1,5	6	0,5	6	6	2
Nikkeli (Ni)	<0,01	2	2	0,4	1,2	2	2
Seleeni (Se)	0,13	1	1	0,4	1	1	1
Sinkki (Zn)	<0,05	15	15	4	12	15	15
Vanadiini (V)	0,21	2 <sup>3</sup>	3	2	3	3	3
Elohopea (Hg)	<0,004	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03
Kloridi <sup>1,2</sup> (Cl <sup>-</sup> )	410	3200 <sup>3</sup>	11000 <sup>3</sup>	800	2400	11000	4700
Sulfaatti <sup>1,2</sup> (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	6800	5900 <sup>3</sup>	18000 <sup>3</sup>	1200	10000	18000	6500
Fluoridi <sup>1,2</sup> (F <sup>-</sup> )	<5	50	150	10	50	150	100
DOC	<50	500	500	500	500	500	500

<sup>1)</sup> antraseeni, asenafteneeni, asenaftyleeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, bentso(b+j)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, dibentso(a,h)antraseeni, fenantreeni, fluoranteeni, fluoreeni, indeno(1,2,3-cd)pyreeni, kryseeni, naftaleeni ja pyreeni summapitoisuus.

<sup>2)</sup> Taulukossa kloridille, sulfaatille ja fluoridille asetettuja raja-arvoja ei sovelleta rakenteeseen, joka täyttää kaikki seuraavat edellytykset: sijaitsee enintään 500 m etäisyydellä merestä, rakenteen läpi suotautuvan veden purkautumissuunta on mereen sekä rakenteen ja meren välillä ei ole talousvedenottoon käytettäviä kaivoja.

<sup>3)</sup> Poikkeukset taulukon raja-arvoista, jos toteutettavan rakenteen enimmäispaksuus on 0,5 m (mg/kg L/S-suhteessa 10 l/kg). Peitetty väylä: barium 80, vanadiini 3, kloridi 3600, sulfaatti 6000. Päällystetty väylä: kloridi 14000, sulfaatti 20000. Peitetty kenttä: antimoni 0,4.

## 2. JOHTOPÄÄTÖKSET

### 2.1 Maarakennuskäyttö

Tässä lausunnossa kaksivaiheisen ravistelutestin (SFS-EN 12457-3, L/S10 kum.) liukoisten pitoisuuksien tuloksia verrataan<sup>6</sup> valtioneuvoston asetuksessa 843 / 2017<sup>7</sup> jätenimikkeille: kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lentotuhkat (jätenimikkeet 10 01 02, 10 01 03, 10 01 07 ja 19 01 14), pohjatuhkat (jätenimikkeet 10 01 01, 10 01 15 ja 19 01 12) sekä leijupetihiekka (jätenimikkeet 10 01 24 ja 19 01 19) annettuihin raja-arvoihin (taulukko 1-1).

*Asetuksen 843/2017 liitteen 1 mukaan kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lento- ja pohjatuhkan ja leijupetihiekan käyttö on sallittua väylä- ja kenttärakenteissa, tuhkamursketeissä sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa ja stabilointiaineena edellä mainituissa maarakentamiskohteissa ilmoitusmenettelyllä näytteen edustaman tuhkan täyttäessä materiaali- ja hyödyntämiskohdekohtaiset raja-arvot.*

PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus sekä naftaleenin pitoisuus alittavat kaikille hyödyntämiskohteille asetetut raja-arvot.

Kaksivaiheisessa ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3, l/s10 kum.) näytteen edustaman tuhkan:

- Liukoisen molybdeenin pitoisuus ylittää väylä- ja kenttärakentamisen peitettyjen rakenteiden sekä tuhkamursketielle asetetut raja-arvot.
- Liukoisen kromin pitoisuus ylittää kenttärakentamisen peitetyn rakenteen raja-arvon.
- Liukoisen sulfaatin pitoisuus ylittää väylä- ja kenttärakentamisen peitettyjen rakenteiden sekä tuhkamursketien raja-arvot.

Tutkittujen haitta-aineiden osalta näytteen edustama tuhka soveltuu hyötykäytettäväksi VNa 843/17 mukaisesti ilmoitusmenettelyllä maarakentamisessa: väylä- ja kenttärakentamisessa päällystetyissä rakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakentamisessa.

*Tutkimustuloksista koostettu lausunto on testausselostesta erillinen asiantuntija-arvio tulosten tulkinnan tueksi niillä tiedoilla joita laboratoriollla on käytössä ja ainoastaan tehtyjen tutkimusten perusteella.*

Oulussa, 13.2.2020

Eurofins Ahma Oy



Tomi Nevanperä, FM, Kemisti

TomiNevanpera@eurofins.fi

puh. 044-5885268

---

## VIITTEET

- 1 SFS EN 12457-3. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuus. Rakeisten jätemateriaalien ja lietteiden liukoisuudenlaadunvalvontatesti. osa 3: kaksivaiheinen ravistelutesti uuttoliuoksen ja kiinteän jätteen suhteessa 2 l/kg ja 8 l/kg materiaaleille, joiden kiintoaineksen osuus on suuri ja raekoko alle 4 mm (raekoon pienentäminen tarvittaessa)
- 2 SFS-EN ISO 17294-2:2005 Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Part 2: Determination of 62 elements
- 3 SFS-EN ISO 10304-1 Veden laatu. Liunneiden fluori-, kloridi-, nitriitti-, ortofosfaatti-, bromidi-, nitraatti- ja sulfaatti-ionien määrittäminen ionikromatografialla. Osa 1: Menetelmä vähän likaantuneelle vedelle
- 4 SFS-EN 1484 Vesianalyysi Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liunneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen.
- 5 EPA(PAH-16) , SFS-EN 15527 ja CEN/TS 16181
- 6 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot (KSE2013)
- 7 VNa 843/2017. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa.

## LIITTEET

Testausseleste: AR-20-YB-001093-01; 693-2020-00000486