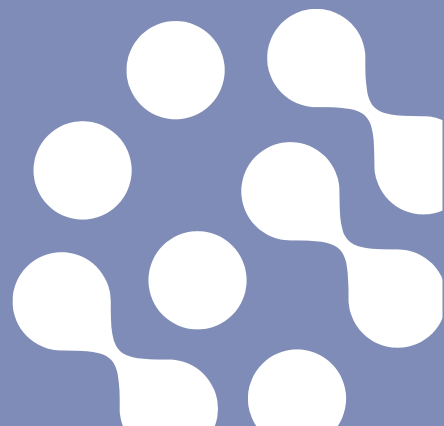


Projekti 10727
24.3.2023

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KEVITSAN KAIVOKSEN LÄMPÖLAITOKSEN TUHKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2022



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, KEVITSAN KAIVOKSEN LÄMPÖLAITOKSEN TUHKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2022

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄMPÖLAITOKSEN POHJATUHKA	1
2.1	TULOSTEN TARKASTELU	1
2.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS.....	3
3.	LÄMPÖLAITOKSEN LENTOTUHKA	7
3.1	TULOSTEN TARKASTELU	7
3.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS.....	8
4.	YHTEENVETO	12
4.1	POHJATUHKA	12
4.2	LENTOTUHKA	12
	VIITTEET	14
	LIITTEET	15

LIITTEET:

Liite 1	Pohjatuhkan tutkimustulokset 2022
Liite 2	Lausunto pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta v. 2022
Liite 3	Lentotuhkan tutkimustulokset 2022
Liite 4	Lausunto lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta v. 2022
Liite 5	Tuhkanäytteiden ominaisuuksia vuosilta 2013–2022 vertailtuna Vna 331/2013 raja-arvoihin

24.3.2023

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Mika Kallo
Projektipäällikkö

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Kevitsan kaivoksen lämpölaitos sijaitsee rikastamoalueen yhteydessä ja se on tarkoitettu alueella sijaitsevien rakennusten lämmittämiseen. Lämpölaitoksella on polttoaineteholtaan 8,9 MW:n peruskuormakattila, jossa käytetään kiinteitä biopolttoaineita. Lisäksi lämpölaitoksella on huippu- ja varaenergiantuotantoa varten kaksi öljykattilaa (POK).

Lämpölaitoksella muodostuu pohja- ja lentotuhkaa, joiden koostumusta seurataan vastaavuustestauksella. Pohjatuhkan osalta testaus tehdään vuosittain. Lämpölaitoksella muodostuvan lentotuhkan määrä on pohjatuhkaan nähden vähäisempi, minkä vuoksi lentotuhkan vastaavuustestausta tehdään sen muodostumisen mukaan. Mikäli polttoaineen laadussa tai polttoprosessissa tapahtuu muutoksia, jotka voivat vaikuttaa muodostuvien tuhkejakeiden laatuun, tulee tuhkejakeille tehdä ns. kaatopaikka-asetuksen (Vna 331/2013) mukainen perusmäärittely. Perusmäärittely on tehty molemmille tuhkejakeille viimeksi vuonna 2019. Pohjatuhkan laatua on tutkittu vuosittain vuodesta 2013 lähtien. Lentotuhkan laatua on tutkittu vuoden 2022 ohella vuosina 2021, 2020, 2019, 2014 ja 2013.

Vuonna 2022 tuhkejakeiden tarkkailua toteutettiin voimassa olevan tuotantovaiheen tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy, päivitetty 16.12.2021) mukaisesti. Vuonna 2022 laitoksella muodostunutta pohjatuhkaa toimitettiin käsiteltäväksi Lassila & Tikanoja Oy:lle Kiimingin toimipisteelle kaikkiaan 39,72 t ja lentotuhkaa vastaavasti 10,38 t. Molemmista tuhkejakeista otettiin kokoomänäytteet tuhkan laadun tutkimiseksi. Pohjatuhkan näytteenotosta vastasi lämpölaitoksen toiminnasta vastaava taho ja näytteet toimitettiin Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratorioon analysoitaviksi. Näytteistä tehtiin tarkkailuohjelman mukaisten määritysten lisäksi ns. kaatopaikkakelpoisuustutkimukset ja näytteiden kaatopaikkakelpoisuutta tarkasteltiin kaatopaikka-asetukseen VNa 331/2013 mukaisesti. Tulosten perusteella Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratorio laati lausunnot pohja- ja lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta, jotka ovat tämän raportin liitteinä (liite 2, liite 4). Vuonna 2022 tuhkejakeiden liukoisuusominaisuudet testattiin edellisistä vuosista poiketen vain läpivirtaustestillä. Asia on käyty tarkemmin läpi kappaleissa 2.2 ja 3.2. Läpivirtaustestin tulosten soveltuvuutta ja vertailukelpoisuutta on arvioitu kappaleessa 4.

2. LÄMPÖLAITOKSEN POHJATUHKA

2.1 Tulosten tarkastelu

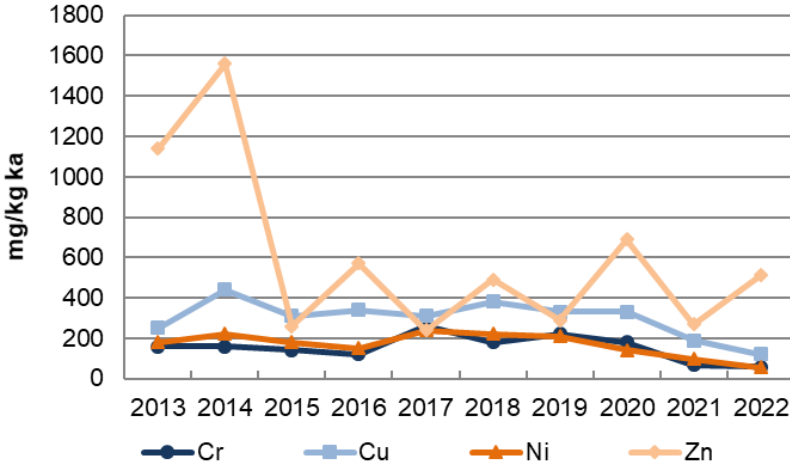
Vuonna 2022 pohjatuhkanäytteestä tehtyjen määritysten tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1. Alla on lisäksi esitetty pitoisuuksien vaihtelu vuosittain graafisesti tärkeimpien parametrien osalta.

Kokonaispitoisuuksien kehitys kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin osalta vuosina 2013–2022 on esitetty kuvassa 2-1. Kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuuksien vaihtelu vuosina 2013–2022 on ollut maltillista. Vuonna 2022 kyseisten aineiden pitoisuudet olivat laskussa edellisvuodesta ja alimmalla havaitulla tasolla tarkkailun aikana. Sinkin osalta vaihtelu on ollut voimakkaampaa. Vuonna 2022 sinkkipitoisuus oli edellisvuotta korkeampaa, mutta tavanomaisen vaihteluvälin keskitasoa.

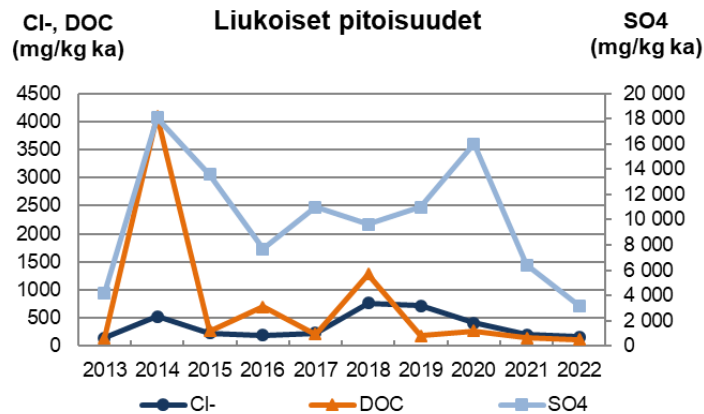
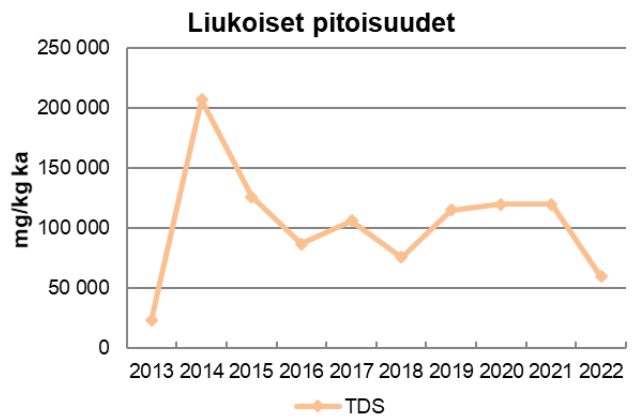
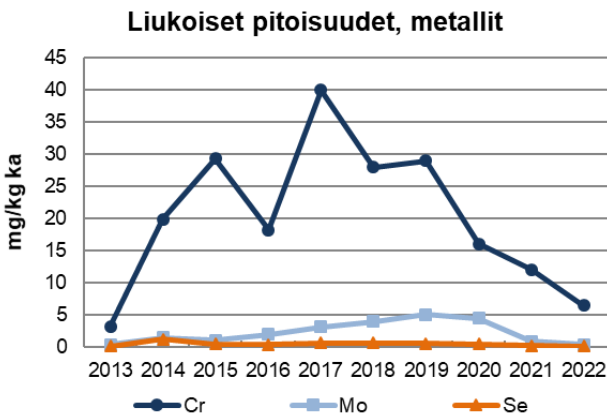
Kaksivaiheisella ravistelutestillä määritettyjä liukoisia pitoisuuksia vuosilta 2013–2021 sekä läpivirtaustestillä vuonna 2022 määritettyjä liukoisia pitoisuuksia on esitetty kuvassa 2-2. DOC- ja TDS-pitoisuudet sekä liukoisien sulfaatin pitoisuus olivat selvästi korkeimmillaan vuonna 2014, minkä jälkeen pitoisuuksien taso on laskenut. Vuonna 2022 TDS-pitoisuus oli aiempia vuosia alhaisemmalla tasolla. Liukoinen sulfaattipitoisuus laski vuonna 2021 aiempien vuosien (2014–2020) vaihteluvälin alapuolelle ja oli edelleen laskussa vuonna 2022. DOC-pitoisuus oli myös laskenut edellisvuodesta ja oli pitoisuustasoltaan vaihteluvälinsä alaosassa. Kloridipitoisuuksissa oli havaittavissa nouseva suuntaus vuoteen 2018 saakka, jonka jälkeen trendi on ollut laskeva. Vuonna 2022 liukoinen kloridipitoisuus oli viime vuosien (2018–2020) tasoa selvästi alhaisempi ja samalla tarkkailuhistorian alimmalla tasolla.

Liukoisien kromin pitoisuuksien hajonta on ollut tarkkailun aikana tutkituista metalleista suurinta. Vuonna 2022 pitoisuus oli vuosien 2013–2021 vaihteluvälin alaosassa. Pitoisuus oli edellisvuosia (2014–2020) selvästi

alhaisemmalla tasolla ja suuntaus on ollut laskeva vuodesta 2018 lähtien. Liukoisen molybdeenin pitoisuudessa on ollut havaittavissa lievästi nouseva trendi vuosina 2013–2020, mutta vuonna 2021 pitoisuus laski selvästi ja laskeva suuntaus jatkui vuonna 2022. Liukoisen seleenin pitoisuus on pysynyt pääosin samalla tasolla vuosina 2013–2022.



Kuva 2-1. Kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin kokonaispitoisuuksien kehitys pohjatuhkassa v. 2013–2022.



Kuva 2-2. Pohjatuhkan liukoisia pitoisuuksia 2013–2021 kaksivaiheisella ravistelutestillä määritettynä ja vuonna 2022 läpivirtaustestillä määritettynä.

2.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Kevitsan kaivoksen lämpölaitoksen pohjatuhkan kaltaiset käsittelemättömän puun, turpeen tai kivihiilen poltossa syntyneet pohjatukat (jätenimike 10 01 01), luokitellaan jäteasetuksen 179/2012 liitteen 4 jäteluettelon mukaan vaarattomaksi jätteeksi. Jätteen hyötykäyttöä koskeva R-koodi on R5.2 – epäorgaanisen jätteen (esimerkiksi epäorgaanisten rakennusmateriaalien) kierrätys. Jätteen nimiketyyppi on ANH eli aina vaarattomaksi luokiteltava (Euroopan komission 2018, liite 1 taulukko 3). (Eurofins Ahma Oy 2022a)

Jätteiden luokittelu vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi perustuu suurelta osin Euroopan unionin kemikaalilainsäädäntöön eli CLP-asetukseen (1272/2008). Vertailupitoisuuksina sovelletaan CLP-asetuksessa sekä ympäristöministeriön julkaisuissa 2019/2 (Häkkinen 2019, liitteet 6 ja 9) esitettyjä alimpia pitoisuusrajoja. Jätteen vaaraominaisuuksien arvioinnissa kokonaispitoisuuksia verrataan aineiden pitoisuuteen jätteessä sen alkuperäisessä muodossa, eli tuorepainossa.

Vuonna 2022 tehtyjen määräysten perusteella laadittu lausunto pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta on esitetty liitteessä 2. Kaatopaikkakelpoisuutta on käsitelty lisäksi seuraavissa kappaleissa.

Vuonna 2022 pohjatuhkasta määritettyjä kokonaispitoisuuksia on vertailtu vaaralliselle jätteelle sovellettaviin pitoisuusrajoihin taulukossa (taulukko 2-1). Vuonna 2022 tutkitut metallien kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat sovellettavat pitoisuusrajat CLP-asetuksen ja ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti. Metallien kokonaispitoisuudet alittivat myös yhteenlaskussa alimmat huomioitavat pitoisuusrajat.

Taulukko 2-1. Pohjatuhkan metallien kokonaispitoisuudet 2022 sekä vaarallisen jätteen raja-arvot kemikaalilainsäädännön Euroopan unionin CLP-asetuksen 1272/2008 sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti.

Aine	Kokonaispitoisuus (ka-pit. 71,8 %)		Vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja	Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off -arvo)	Vaaraluokka, -kategoria sekä suluissa vaaralauseke ja -ominaisuus ¹
	mg/kg ka	mg/kg tuore	mg/kg tuore	mg/kg tuore	
Arseeni (As)	<3	<2	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)	1 800	1 300	225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	<1	<1	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	3,6	2,6	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	19	14	380	-	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450	-	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2 000	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	59	42	1 000	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kupari (Cu)	120	86	1 000	400	CuSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			12 000	4 700	CuCl ₂ : Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Elohopea (Hg)	<0,04	<0,03	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Molybdeeni (Mo)	<1	<1	-	-	-
Nikkeli (Ni)	57	41	380	380	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610	610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	6,4	4,6	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	<2	<1	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleenii (Se)	<3	<2	2 500	-	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	0,16	0,11	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	0,16	0,11	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	13	9,3	5 600	5 600	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	510	370	1 000	400	ZnSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			1 200	470	ZnCl ₂ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			2 000 ²⁾	-	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14)

¹⁾ Komission asetuksen (EU) 1357/2014 liitteen III (ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia) ja Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III muuttamisesta vaaraominaisuuden HP 14 ”ympäristölle vaarallinen” osalta) mukaisesti.

²⁾ Eräiden sinkkiyhdisteiden luokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa, ja luokituksia vastaavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat.

Vuonna 2022 määritettyjä kokonais- ja liukoisia pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen (kaatopaikka-asetus, VNa 331/2013) mukaisiin pysyvän jätteen, vaarattoman jätteen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvoihin taulukoissa 2-2 ja 2-3. Tuloksia vuosilta 2013–2022 on lisäksi esitetty liitteessä 5.

Edellisuosien tapaan pohjatuhkanäytteen haponneutralointikapasiteetti 16 mol H⁺/kg ka oli korkea (Wahlström, et al., 2009, s. 37–38) ja tuhkanäytteen pH-arvot voimakkaasti emäksisiä.

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 13 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun vaarattoman jätteen kaatopaikan kaksinkertaiseksi korotetun raja-arvon (10 %). Myös hehikutushäviön osalta raja-arvo ylittyi. Vaarattoman jätteen kaatopaikan pintarakenteen alla olevaan jätettyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista vaaratonta jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä joko hehikutushäviönä tai orgaanisen hiilen kokonaismääränä on enintään 10 %. Tämä raja-arvo ei kuitenkaan koske mm. energiantuotannossa syntyviä lento- ja pohjatuhkia, jos sen liukoisen orgaanisen

hiilen pitoisuus on liukoisuustestissä < 800 mg/kg ka. L/S 10. Tutkitun tuhkan DOC (110 mg/kg ka) alitti tämän raja-arvon.

Öljyhiilivetyjen, BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat vaarattoman jätteen sekä pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot. (taulukko 2-2).

Taulukko 2-2. Pohjatuhkasta vuonna 2022 määritetyt kokonaispitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, pohjatuhka		2022	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Kokonais- ja muut tutkitut pitoisuudet	yksikkö		Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
ANC, pH 4/24h	mol H+/kg ka	16	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾	
TOC	p-% ka	13	3 / 6 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}
Hehkutushäviö 550 °C	% ka	14,4	-	10 ³⁾	10 ⁴⁾
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)	71,8			-
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka	<0,1	6		-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	<80	500		-
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka	<0,14	1		-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	mg/kg ka	0,55	40		-

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

²⁾ Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

³⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

⁴⁾ Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

⁵⁾ Vaarattoman jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätettyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista vaaratonta jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehkutushäviönä on enintään 10 prosenttia (VNa 331/2013 28 §).

⁶⁾ On sovellettava joko hehkutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).

⁷⁾ Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Vuonna 2022 tuhkejakeiden liukoisuusominaisuuksia testattiin pelkästään läpivirtaustestillä. Ravistelutestit jäivät tekemättä virheellisen näytelähetteen vuoksi. Näytteiden osta ja toimittamisesta laboratorioon vastaa lämpölaitoksen toiminnasta vastaava taho. Vuoden 2022 näytteet on todennäköisesti toimitettu laboratorioon virheellisen näytelähetteen kanssa, jossa liukoisuusominaisuuksien testaus oli määritelty tehtäväksi läpivirtaustestauksella. Asia on selvitetty toiminnasta vastaavan kanssa ja näytelähete korjattu tarkkailuohjelman vaatimusten mukaiseksi vastaisuuden varalle. Analysoitavat näytteet edustavat koko vuoden osanäytteistä koottua kokoomänäytettä ja uuden analyysin teettäminen tämän vuoksi ei ollut mahdollista.

Läpivirtaustestillä vuoden 2022 pohjatuhkanäytteestä saadut kromin, sulfaatin ja TDS:n liukoiset pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Vaarattoman jätteen raja-arvot alittuivat (taulukko 2-3).

Taulukko 2-3. Pohjatuhkasta vuonna 2022 määritetyt liukoisten metallien pitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

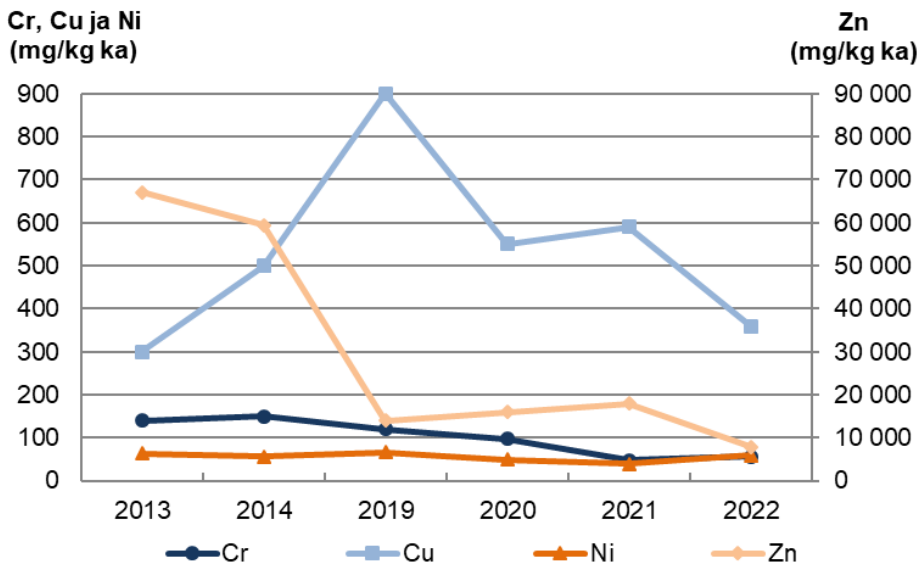
Kevitsa, LK-296, pohjatuhka		2022	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Liukoisuusominaisuudet (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	yksikkö	läpivirtaus-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	<0,01	0,5	2	25
Ba	mg/kg ka	7,9	20	100	300
Cd	mg/kg ka	<0,002	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	6,4	0,5	10	70
Cu	mg/kg ka	0,011	2	50	100
Hg	mg/kg ka	<0,004	0,01	0,2	2
Mo	mg/kg ka	0,37	0,5	10	30
Ni	mg/kg ka	<0,01	0,4	10	40
Pb	mg/kg ka	0,44	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka	<0,01	0,06	0,7	5
Se	mg/kg ka	0,07	0,1	0,5	7
V	mg/kg ka	<0,01	-	-	-
Zn	mg/kg ka	0,22	4	50	200
Cl-	mg/kg ka	160	800	15 000	25 000
F-	mg/kg ka	<5	10	150	500
SO ₄ ²⁻	mg/kg ka	3 200	1 000	20 000	50 000
Fenoli-indeksi	mg/kg ka	0,88	1	-	-
DOC	mg/kg ka	110	500	800	1 000
TDS	mg/kg ka	59 400	4 000	60 000	100 000
pH L/S 0 – 0,1	-	13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0 – 0,2	-	13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2 – 0,5	-	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5 – 1	-	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1 – 2	-	13,1	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2 – 5	-	12,8	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5 – 10	-	12,7	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 0 – 0,1	(mS/m)	7800	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 – 0,2	(mS/m)	7800	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2 – 0,5	(mS/m)	7600	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5 – 1	(mS/m)	5300	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1 – 2	(mS/m)	3100	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2 – 5	(mS/m)	1300	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5 – 10	(mS/m)	1000	-	-	-

3. LÄMPÖLAITOKSEN LENTOTUHKA

3.1 Tulosten tarkastelu

Vuonna 2022 lentotuhkanäytteestä tehtyjen määritysten tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Alla on lisäksi esitetty pitoisuuksien vaihtelu vuosittain graafisesti tärkeimpien parametrien osalta.

Kokonaispitoisuuksien kehitys kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin osalta vuosina 2013–2014 ja 2019–2022 on esitetty kuvassa 3-1. Kromin ja nikkelin pitoisuuksien vaihtelu on ollut vähäistä tarkkailujakson aikana. Vuonna 2022 pitoisuudet olivat hieman nousseet vuoden 2021 tasosta, mutta olivat vuosien 2013–2014 sekä 2019–2020 tasoja pienempiä. Kuparipitoisuus oli alimmillaan vuonna 2013, jonka jälkeen se kohosi vuosien 2014 ja 2019 aikana. Vuosina 2020–2022 kuparipitoisuus oli laskeva ja oli vuonna 2022 jo lähes vuoden 2013 tasoa. Sinkkipitoisuus oli vuosina 2013–2014 selvästi korkeampaa tasoa kuin Cr-, Cu- ja Ni-pitoisuudet. Sinkkipitoisuus oli korkeimmillaan vuosien 2013–2014 aikana ja vuosina 2019–2022 pitoisuudet olivat selvästi alhaisempaa tasoa. Vuonna 2022 sinkin pitoisuus oli laskenut edellisvuodesta ja oli tähän astisista mittauksista alhaisin.

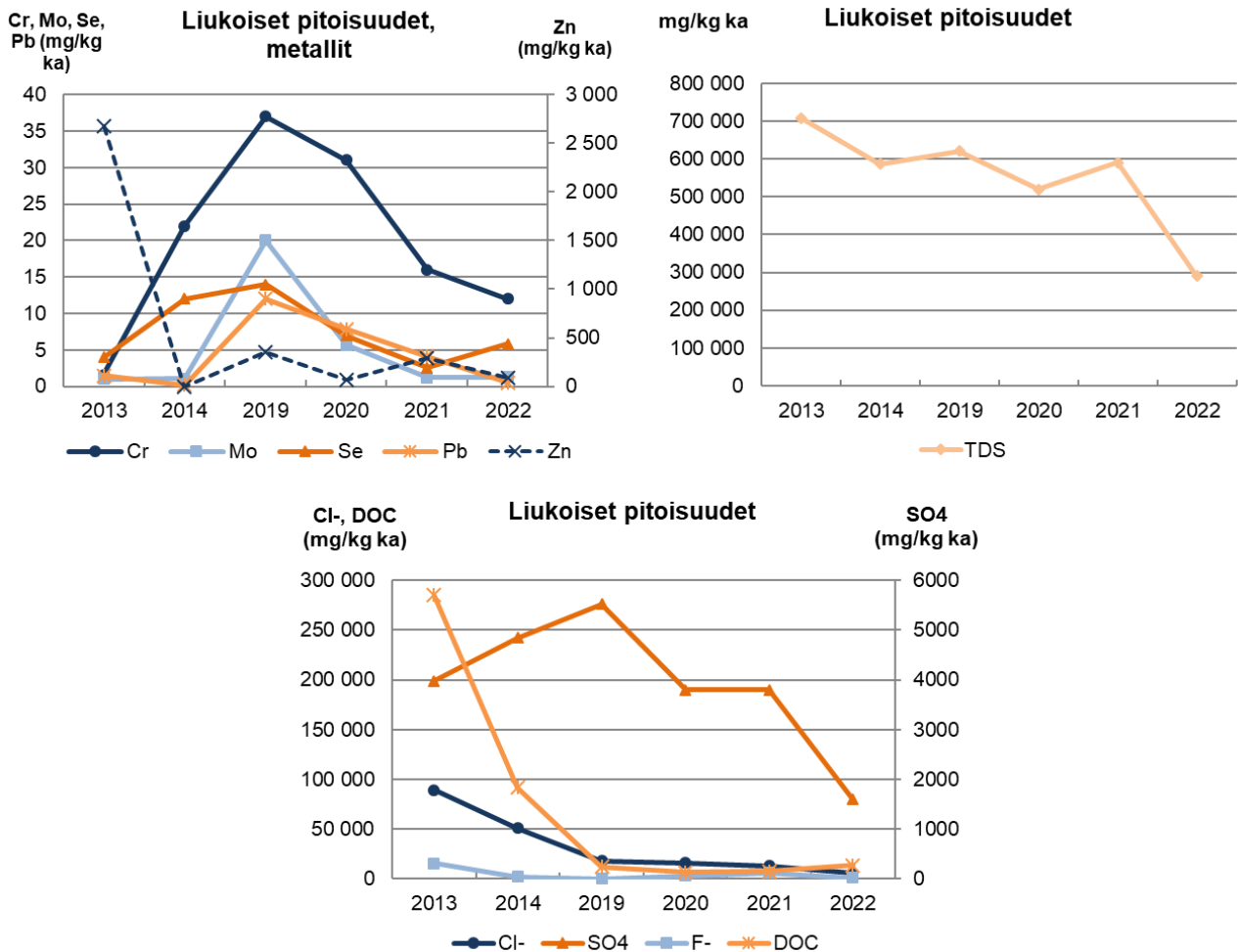


Kuva 3-1. Kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin kokonaispitoisuuksien kehitys lentotuhkassa v. 2013–2014 ja 2019–2022.

Kaksivaiheisella ravistelutestillä määritettyjä lentotuhkanäytteiden liukoisia pitoisuuksia vuosilta 2013–2014 ja 2019–2021 sekä läpivirtaustestillä vuonna 2022 määritettyjä liukoisia pitoisuuksia on esitetty kuvassa 3-2. Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat korkeimmillaan vuonna 2019. Vuosien 2020–2021 aikana kyseisten metallien liukoiset pitoisuudet ovat laskeneet selvästi ja olivat pääosin vuosien 2013–2014 tasoa. Vuonna 2022 pitoisuudet olivat edelleen laskussa seleeniä lukuun ottamatta, joka nousi hieman. Sinkin liukoinen pitoisuus oli vuosina 2013–2022 huomattavasti korkeammalla tasolla muihin metalleihin verrattuna. Sinkin pitoisuus oli korkeimmillaan vuonna 2013. Vuonna 2022 pitoisuus oli edellisvuotta matalampi ja vuoden 2020 tasoa.

TDS:n pitoisuudessa on havaittavissa laskevaa suuntausta vuodesta 2013 alkaen ja vuonna 2022 pitoisuus laski selvästi edellisvuoteen verrattuna. Kloridin ja DOC:n pitoisuudet olivat korkeimmillaan vuonna 2013 ja laskeneet sen jälkeen jyrkästi vuosien 2014 ja 2019 aikana. Vuosina 2019–2022 pitoisuudet pääosin laskivat edelleen, ainoastaan DOC-pitoisuus nousi lievästi vuonna 2022. Myös fluoridipitoisuus oli korkeimmillaan

vuonna 2013. Fluoridipitoisuudet laskivat vuoteen 2019 saakka, nousten hetkellisesti vuosien 2020–2021 aikana ja laskien jälleen vuonna 2022. Sulfaatin liukoinen pitoisuus on noussut vuosien 2014 ja 2019 aikana, mutta vuodesta 2020 lähtien pitoisuudessa on havaittavissa laskevaa suuntausta ja pitoisuus oli vuonna 2022 selvästi aiempaa vaihteluväliä matalammalla tasolla.



Kuva 3-2. Pohjatuhkan liukoisia pitoisuuksia 2013–2014 ja 2019–2021 kaksivaiheisella ravistelutestillä määritettynä, sekä vuonna 2022 läpivirtaustestillä määritettynä.

3.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Kevitsan kaivoksen lämpölaitoksen lentotuhkan kaltaiset käsittelemättömän puun, turpeen tai kivihiilen poltossa syntyneet lentotuhkat, jotka sisältävät vaarallisia aineita (jätteenimike 10 01 03), luokitellaan jätteasetuksen 179/2012 liitteen 4 jäteluettelon mukaan vaaralliseksi jätteeksi. Jätteen hyötykäyttöä koskeva R-koodi on R5.1 – Epäorgaanisen jätteen valmistelu uudelleenkäyttöön. Uudelleenkäytön valmistelulla tarkoitetaan jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettavaa toimintaa, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä. Uudelleenkäytöllä tarkoitetaan tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin mihin se on alun perin suunniteltu.

Vuonna 2022 tehtyjen määritysten perusteella laadittu lausunto lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta on esitetty liitteessä 4. Kaatopaikkakelpoisuutta on käsitelty lisäksi seuraavissa kappaleissa.

Vuonna 2022 lentotuhkanäytteestä määritettyjä kokonaispitoisuuksia on vertailtu vaaralliselle jätteelle sovellettaviin pitoisuusrajoihin (taulukko 3-1). Sinkin kokonaispitoisuus ylitti vaarallisten jätteiden luokituksen sovellettavan pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan (nk. Cut-off arvo).

Taulukko 3-1. Lentotuhkan metallien kokonaispitoisuudet 2022 sekä vaarallisen jätteen raja-arvot kemikaalilainsäädännön Euroopan unionin CLP-asetuksen 1272/2008 sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti.

Näytteen tiedot Aine	Kokonaispitoisuus (ka-pit. 98,8 %)		Vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja	Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut- off -arvo)	Vaaraluokka, -kategoria sekä suluissa vaaralauseke ja -ominaisuus ¹
	mg/kg ka	mg/kg tuore	mg/kg tuore	mg/kg tuore	
Arseeni (As)	<3	<3	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)	1 400	1 400	225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	<1	<1	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	33	33	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	13	13	380	-	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450	-	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2 000	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	57	56	1 000	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kupari (Cu)	360	360	1 000	400	CuSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			12 000	4 700	CuCl ₂ : Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Elohopea (Hg)	<0,04	<0,04	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Molybdeeni (Mo)	1,4	1,4	-	-	-
Nikkeli (Ni)	59	58	380	380	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610	610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	79	78	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	<2	<2	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleeni (Se)	4,6	4,5	2 500	-	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	3,9	3,9	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	0,059	0,058	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	6,9	6,8	5 600	5 600	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	7 900	7 800	1 000	400	ZnSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			1 200	470	ZnCl ₂ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			2 000²⁾	-	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14)

¹⁾ Komission asetuksen (EU) 1357/2014 liitteen III (ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia) ja Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III muuttamisesta vaaraominaisuuden HP 14 ”ympäristölle vaarallinen” osalta) mukaisesti.

²⁾ Eräiden sinkkiyhdisteiden luokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa, ja luokituksia vastaavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat.

Vuonna 2022 määritettyjä kokonais- ja liukoisia pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen (kaatopaikka-asetus, VNa 331/2013) mukaisiin pysyvän jätteen, vaarattoman jätteen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvoihin taulukoissa 3-2 ja 3-3. Liukoisuustestien tuloksia vuosilta 2013–2022 sekä niiden vertailu VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin on esitetty liitteessä 5.

Edellisvuosien tapaan pohjatuhkanäytteen haponneutralointikapasiteetti 12 mol H⁺/kg ka oli korkea (Wahlström, et al., 2009, s. 37-38) ja tuhkanäytteen pH-arvot voimakkaasti emäksisiä (taulukko 3-2).

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 20 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun vaarallisen jätteen kaatopaikan kolminkertaiseksi korotetun raja-arvon (18 %). Vaarallisen jätteen kaatopaikan orgaanisen hiilen raja-arvo voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg. Tutkitun tuhkan DOC (270 mg/kg ka) alitti ko. DOC-arvon.

Öljyhiilivetyjen C10-C40 kokonaispitoisuus (620 mg/kg ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon. BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat vastaavat raja-arvot (taulukko 3-2).

Taulukko 3-2. Lentotuhkasta vuonna 2022 määritetyt kokonaispitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, pohjatuhka		2022	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Kokonais- ja muut tutkitut pitoisuudet	yksikkö		Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
ANC, pH 4/24h	mol H+/kg ka	12	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾	
TOC	p-% ka	20	3 / 6 ²⁾	5 ^{3, 4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6, 7)}
Hehkutushäviö 550 °C	% ka	23,1	-	10	10
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)	98,8			
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka	3,4	6	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	620	500	-	-
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka	<0,07	1	-	-
PAH-yhdisteet	mg/kg ka	3,4	40	-	-

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

²⁾ Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

³⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

⁴⁾ Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

⁵⁾ Vaarattoman jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätettyyn tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista vaaratonta jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismäärän tai hehkutushäviönä on enintään 10 prosenttia (VNa 331/2013 28 §).

⁶⁾ On sovellettava joko hehkutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).

⁷⁾ Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Vuonna 2022 tuhka- ja liuokkeiden liukoisuusominaisuuksia testattiin pelkästään läpivirtaustestillä. Ravistelutestit jäivät tekemättä virheellisen näytelähetteen vuoksi. Näytteiden oston ja toimittamisesta laboratorioon vastaa lämpölaitoksen toiminnasta vastaava taho. Vuoden 2022 näytteet on todennäköisesti toimitettu laboratorioon virheellisen näytelähetteen kanssa, jossa liukoisuusominaisuuksien testaus oli määritelty tehtäväksi läpivirtaustestauksella. Asia on selvitetty toiminnasta vastaavan kanssa ja näytelähetete korjattu tarkkailuohjelman vaatimusten mukaiseksi vastaisuuden varalle. Analysoitavat näytteet edustavat koko vuoden osanäytteistä koottua kokoomänäytettä ja uuden analyysin teettäminen tämän vuoksi ei ollut mahdollista.

Lämpövirtaustestillä saadut lentotuhkanäytteen sulfaatin ja TDS:n liukoiset pitoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut liukoisuusraja-arvot ylittyivät kromin, seleenin ja sinkin osalta. Lisäksi pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot ylittyivät molybdeenin, lyijyn, kloridin, fluoridin sekä fenoli-indeksin osalta vuonna 2022 (taulukko 3-3).

Taulukko 3-3. Lentotuhkan vuonna 2022 määritetyt liukoisten metallien pitoisuudet sekä muut tutkitut ominaisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, lentotuhka		2022	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Liukoisuusominaisuudet (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	yksikkö	läpivirtaus-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	0,33	0,5	2	25
Ba	mg/kg ka	9,6	20	100	300
Cd	mg/kg ka	<0,002	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	12	0,5	10	70
Cu	mg/kg ka	0,084	2	50	100
Hg	mg/kg ka	<0,004	0,01	0,2	2
Mo	mg/kg ka	1,3	0,5	10	30
Ni	mg/kg ka	<0,01	0,4	10	40
Pb	mg/kg ka	0,54	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka	<0,01	0,06	0,7	5
Se	mg/kg ka	5,8	0,1	0,5	7
V	mg/kg ka	0,66	-	-	-
Zn	mg/kg ka	84	4	50	200
Cl-	mg/kg ka	5 400	800	15 000	25 000
F-	mg/kg ka	16	10	150	500
SO ₄ ²⁻	mg/kg ka	80 000	1 000	20 000	50 000
<i>fenoli-indeksi</i>	mg/kg ka	1,7	1	-	-
DOC	mg/kg ka	270	500	800	1 000
TDS	mg/kg ka	291 000	4 000	60 000	100 000
pH L/S 0 – 0,1	-	ei tutkittu	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0 – 0,2	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2 – 0,5	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5 – 1	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1 – 2	-	13	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2 – 5	-	12	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5 – 10	-	12	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 0 – 0,1	(mS/m)	ei tutkittu	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 – 0,2	(mS/m)	19000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2 – 0,5	(mS/m)	19000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5 – 1	(mS/m)	15000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1 – 2	(mS/m)	11000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2 – 5	(mS/m)	1500	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5 – 10	(mS/m)	660	-	-	-

4. YHTEENVETO

Vuonna 2022 liukoiset ominaisuudet analysoitiin pelkästään läpivirtaustestillä virheellisen näytelähteen vuoksi. Pääsääntöisesti läpivirtaus- ja ravistelutesteillä saadaan tulosten tulkinnan kannalta vastaavat tulokset etenkin karkeammilla materiaaleilla kuten pohjatuhkilla. Näytekohtaisia eroja voi tulosten välillä kuitenkin esiintyä. Lentotuhkissa sekä materiaaleissa joissa esiintyy paljon liukoisia alkuaineita voivat läpivirtaustestin ja ravistelutestin tulokset joidenkin parametrien kohdalla poiketa toisistaan enemmän. Tämä johtuu testien hieman erilaisesta luonteesta. Läpivirtaustestissä mm. kontaktiaika on pidempi kuin ravistelutestissä, mikä voi näkyä esimerkiksi bariumin ja sulfaatin poikkeavina pitoisuuksina eri testien välillä, paljon kyseisiä aineita sisältävissä näytteissä. Tämän vuoksi mm. jätteen perusmäärittelyssä liukoisuusominaisuudet testataan molemmilla tavoin sen arvioimiseksi vastaavatko tulokset toisiaan, jolloin jatkossa voidaan käyttää nopeammin toteutettavaa ravistelutestiä.

Vuonna 2021 näytteiden läpivirtaus- ja ravistelutestien liukoiset pitoisuudet olivat samankaltaisia, eikä merkittäviä eroja löytynyt. Vuonna 2022 läpivirtaustestin tulokset olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2021, mutta pääosin alhaisempaa tasoa. Tämän perusteella tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään.

4.1 Pohjatuhka

Vuonna 2022 pohjatuhkan metallien kokonaispitoisuudet alittivat CLP-asetuksen ja ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaiset vaarallisten jätteiden luokituksen pitoisuusrajat. Kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuuksien vaihtelu vuosina 2013–2022 on ollut maltillista. Vuonna 2022 kyseisten aineiden pitoisuudet olivat alimmalla havaitulla tasolla koko tarkkailun aikana. Sinkin osalta vaihtelu on ollut voimakkaampaa tarkkailujakson aikana. Vuonna 2022 sinkkipitoisuus oli edellisvuotta korkeampi, mutta tavanomaisen vaihteluvälin keskitasoa.

Vuonna 2022 tutkitun näytteen TDS- ja sulfaattipitoisuudet olivat laskeneet selvästi edellisvuodesta. Myös DOC-pitoisuus oli laskenut edellisvuodesta ja oli pitoisuustasoltaan vaihteluvälinsä alaosassa. Liukoinen kloridipitoisuus oli tarkkailuhistorian alimmalla tasolla. Liukoista metallipitoisuuksista kromin pitoisuuksien hajonta on ollut tarkkailun aikana suurinta. Vuonna 2022 pitoisuus oli vuosien 2013–2021 vaihteluvälin alaosassa. Liukoisen molybdeenin pitoisuudessa on ollut havaittavissa lievästi nouseva trendi vuosina 2013–2020, mutta vuonna 2021 pitoisuus laski selvästi ja oli edelleen laskussa vuonna 2022. Liukoisen seleenin pitoisuus on pysynyt pääosin samalla tasolla koko tarkkailun aikana.

Pohjatuhkan sisältämät kromin, sulfaatin ja TDS:n liukoiset pitoisuudet alittivat vaarattoman jätteen kaatopaikalle asetetut liukoisuusraja-arvot, mutta ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 13 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun vaarattoman jätteen kaatopaikan kaksinkertaiseksi korotetun raja-arvon (10 %). Tämä raja-arvo ei kuitenkaan koske mm. energiantuotannossa syntyviä lento- ja pohjatuhkia, jos sen liukoisen orgaanisen hiilen pitoisuus on liukoisuustestissä < 800 mg/kg ka. L/S10. Tutkitun pohjatuhkan DOC-pitoisuus alitti ko. raja-arvon. Öljyhiilivetyjen, BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat vaarattoman jätteen kaatopaikan raja-arvot. Tämän perusteella tutkittu jäte soveltuu sijoitettavaksi vaarattoman jätteen kaatopaikalle erilleen sijoitettuna vakaasta reagoimattomasta vaarallisesta jätteestä taikka kipsipohjaisesta jätteestä. (Eurofins Ahma Oy 2022a).

4.2 Lentotuhka

Vuonna 2022 lentotuhkan sisältämän sinkin kokonaispitoisuus ylitti CLP-asetuksen ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisen vaarallisten jätteiden luokituksen pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan.

Kromin ja nikkelin kokonaispitoisuuksien vaihtelu on ollut vähäistä tarkkailun aikana. Vuonna 2022 pitoisuudet nousivat hieman vuoden 2021 tasosta, mutta olivat vuosien 2013–2020 tasoa alhaisempia. Kuparin pitoisuus oli alimmillaan vuonna 2013, jonka jälkeen pitoisuudet nousivat vuoteen 2019 saakka. Kuparipitoisuus laski vuosien 2020–2022 aikana ja oli vuonna 2022 vaihteluvälin alaosassa. Sinkkipitoisuus oli korkeimmillaan vuosina 2013–2014. Vuonna 2022 todettu sinkin pitoisuus oli tarkkailuhistorian alhaisin.

Liukoissa DOC-, TDS- ja kloridipitoisuuksissa on havaittavissa laskevaa suuntausta vuodesta 2013 lähtien. Vuonna 2022 TDS-pitoisuus oli edelleen laskussa. Myös Kloridin ja DOC:n pitoisuudet ovat pääosin laskeneet vuosina 2019–2022, ainoastaan DOC-pitoisuus nousi lievästi vuonna 2022. Fluoridin pitoisuus laski vuoteen 2019 saakka, nousten hetkellisesti vuosien 2020–2021 aikana ja laskien jälleen vuonna 2022. Sulfaatin liukoinen pitoisuus nousi vuosien 2014 ja 2019 aikana, mutta 2020 lähtien pitoisuuksissa on ollut laskeva suuntaus, joka jatkui myös vuoden 2022 osalta ja todettu pitoisuus oli tarkkailuhistorian alhaisin.

Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat vuonna 2022 laskussa seleeniä lukuun ottamatta, joka nousi hieman. Sinkin liukoinen pitoisuus oli vuonna 2022 edellisvuotta matalampi ja samaa tasoa kuin vuonna 2020.

Läpivirtaustestillä määritetyt lentotuhkanäytteen liukoisen sulfaatin ja TDS:n pitoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut liukoisuusraja-arvot ylittyivät kromin, seleenin ja sinkin osalta. Lisäksi pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot ylittyivät molybdeenin, lyijyn, kloridin, fluoridin sekä fenoli-indeksin osalta vuonna 2022.

Valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaisesti tarkasteltuna lentotuhka ei täyttänyt sellaisenaan vaarallisen jätteen kaatopaikan sijoitusvaatimuksia. Liukoisen sulfaatin pitoisuus ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon 1,6-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 2,9-kertaisesti. Lisäksi orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan korotetun raja-arvon (18%). Näin ollen tuhka ei sovellu sellaisenaan sijoitettavaksi vaarattoman eikä vaarallisen jätteen kaatopaikalle. (Eurofins Ahma Oy 2022b).

VIITTEET

- Eurofins Ahma Oy 2022a. Adven Oy - LK296 pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuus. 29.4.2022. Moniste 11 s.
- Eurofins Ahma Oy 2022b. Adven Oy - LK296 lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuus. 29.4.2022. Moniste 11 s.
- Häkkinen E-L. (2019) Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi - päivitetty opas. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2019. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-001-9>
- Ramboll Finland Oy (2020) Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Päivätty 19.11.2020.

LIITTEET


 Tutkimusno EUFI05-00012970
 Asiakasno YB0001112
 LK 296

Adven Oy
Vesa Tiikkaja
 PL 162
 01511 VANTAA
 FINLAND
 s-posti: vesa.tiikkaja@adven.com

Tilauksen kuvaus

Kevitsa LK 296, pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuus: Perusmäärittely

Näytenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Näytemäärä (astioineen)	YBC00	kg	7,5
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	71,8
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	14,4
Orgaaninen kokonaishiili (TOC) *	YBB32	% ka	13
pH 1:10	YBC07		12,9
ANC, pH 12 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,9
ANC, pH 11 +	YBC07	moles H+/kg ka	3,0
ANC, pH 10 +	YBC07	moles H+/kg ka	3,8
ANC, pH 9 +	YBC07	moles H+/kg ka	4,6
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg ka	5,5
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg ka	7,2
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg ka	11
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg ka	13
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg ka	16
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY	%	73
Alkuaineanalyysit			
Kalsium (Ca)	YB0F5	% ka	24
Kalium (K)	YB0F7	% ka	4,5



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Alkuaineanalyytit			
Magnesium (Mg)	YB0F4	% ka	4,2
Natrium (Na)	YB0P8	% ka	0,084
Fosfori (P)	YB0F6	% ka	2,0
Rikki (S)	YB0P9	% ka	0,28
Tallium (Tl)	YB0GN	mg/kg ka	0,16
Uraani (U)	YB0GP	mg/kg ka	0,16
Elohopea (Hg) *	YBHG1	mg/kg ka	<0,04
Arseeni (As) *	YB15M	mg/kg ka	<3
Barium (Ba)	YB15N	mg/kg ka	1800
Lyijy (Pb) *	YB15P	mg/kg ka	6,4
Kromi (Cr) *	YB15Q	mg/kg ka	59
Nikkeli (Ni) *	YB15S	mg/kg ka	57
Alumiini (Al)	YB15T	mg/kg ka	12000
Antimoni (Sb)	YB15U	mg/kg ka	<2
Boori (B)	YB15V	mg/kg ka	310
Kadmium (Cd) *	YB15W	mg/kg ka	3,6
Koboltti (Co)	YB15Z	mg/kg ka	19
Molybdeeni (Mo)	YB161	mg/kg ka	<1
Seleeni (Se)	YB162	mg/kg ka	<3
Tina (Sn)	YB164	mg/kg ka	<3
Vanadiini (V)	YB165	mg/kg ka	13
Beryllium (Be)	YB166	mg/kg ka	<1
Kupari (Cu) *	YB167	mg/kg ka	120
Rauta (Fe)	YB168	mg/kg ka	7300
Mangaani (Mn)	YB169	mg/kg ka	12000
Titaani (Ti)	YB16E	mg/kg ka	330
Sinkki (Zn) *	YB16F	mg/kg ka	510
Mikroaltohajotus	YBE30		tehty
THC			
TPH C5-C10	RZP99	mg/kg ka	<0,5
Öljyhilivedyt (summa C10-C40) *	RZP44	mg/kg ka	<80



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
THC			
Öljyhiilivedyt >C10-C21 RZP44		mg/kg ka	<80
*			
Öljyhiilivedyt >C21-C40 RZP44		mg/kg ka	<80
*			
VOC			
Tolueeni	RZ1IU	mg/kg ka	<0,05
o-Ksyleeni	RZ1IR	mg/kg ka	<0,01
Bentseeni	RZ1IN	mg/kg ka	<0,01
m,p-Ksyleeni	RZ1IQ	mg/kg ka	<0,01
Etyyliibentseeni	RZ1IP	mg/kg ka	<0,01
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZ1P0	mg/kg ka	<0,05
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NY	mg/kg ka	<0,05
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZ1NZ	mg/kg ka	<0,05
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NW	mg/kg ka	<0,05
TAAE (tert-amylyietyylieetteri)	RZ1P1	mg/kg ka	<0,05
tert-butanoli	RZ1UK	mg/kg ka	<0,60
Naftaleeni	RZ27Y	mg/kg ka	<0,10
PAH			
Asenafteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Asenaftyleeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Bentso(a)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Bentso(b/j)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Bentso(a)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Bentso(g,h,i)peryleneeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Fenantreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,081
Fluoreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
PAH			
Fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,021
Kryseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,020
Naftaleeni *	RZP34	mg/kg ka	0,18
Pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,031
Summa 16 EPA-PAH (upper bound) *	RZP34	mg/kg ka	0,55
PCB			
PCB 28 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 52 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 101 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 118 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 138 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 153 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB 180 *	RZP36	mg/kg ka	<0,020
PCB-7 summa (upper bound) *	RZP36	mg/kg ka	<0,14
L/S0,1, läpivir. testi SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,1, (f1)	YBQ31		13,5
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,1, (f1)	YBQ51	mS/m	7800
Arseeni (As) L/S= 0,1	YB0QJ	mg/kg ka	0,001
Barium (Ba) L/S= 0,1	YB0QK	mg/kg ka	0,062
Kadmium (Cd) L/S= 0,1	YB0QS	mg/kg ka	<0,0001
Kromi (Cr) L/S= 0,1	YB0QM	mg/kg ka	0,40
Kupari (Cu) L/S= 0,1	YB0QU	mg/kg ka	0,001
Elohopea (Hg) L/S= 0,1	YB0QW	mg/kg ka	<0,0001
Molybdeeni (Mo) L/S= 0,1	YB0QY	mg/kg ka	0,024
Nikkeli (Ni) L/S= 0,1	YB0QN	mg/kg ka	<0,0001
Lyijy (Pb) L/S= 0,1	YB0QL	mg/kg ka	0,026
Antimoni (Sb) L/S= 0,1	YB0QZ	mg/kg ka	0,001
Seleeni (Se) L/S= 0,1	YB0R0	mg/kg ka	0,004



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S0,1, läpivir. testi SFS-EN 14405:2017			
Vanadiini (V) L/S= 0,1	YB0QP	mg/kg ka	0,001
Sinkki (Zn) L/S= 0,1	YB0R7	mg/kg ka	0,023
Kloridi L/S= 0,1,	YB0VI	mg/kg ka	8,4
Fluoridi L/S= 0,1,	YB0VJ	mg/kg ka	<0,05
Sulfaatti L/S= 0,1,	YB0VH	mg/kg ka	200
Fenoli-indeksi L/S=0,1	YBQ75	mg/kg ka	0,051
DOC L/S= 0,1,	YBQ11	mg/kg ka	4,6
TDS, L/S=0,1	YBTD2	mg/kg ka	2600
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,1, (f2)	YBQ32		13,5
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,1, (f2)	YBQ52	mS/m	7800
Arseeni (As) L/S= 0,2 (kum.)	YB0R8	mg/kg ka	0,001
Barium (Ba) L/S= 0,2 (kum.)	YB0R9	mg/kg ka	0,14
Kadmium (Cd) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RG	mg/kg ka	<0,0001
Kromi (Cr) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RB	mg/kg ka	0,87
Kupari (Cu) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RI	mg/kg ka	0,001
Elohopea (Hg) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RK	mg/kg ka	<0,0001
Molybdeeni (Mo) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RL	mg/kg ka	0,051
Nikkeli (Ni) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RC	mg/kg ka	<0,0002
Lyijy (Pb) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RA	mg/kg ka	0,039
Antimoni (Sb) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RM	mg/kg ka	0,001
Seleeni (Se) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RN	mg/kg ka	0,009
Vanadiini (V) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RD	mg/kg ka	0,001
Sinkki (Zn) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RV	mg/kg ka	0,042
Kloridi L/S= 0,2 (kum.)	YB0VL	mg/kg ka	18
Fluoridi L/S= 0,2 (kum.)	YB0VM	mg/kg ka	<0,1



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017			
Sulfaatti L/S= 0,2 (kum.)	YB0VK	mg/kg ka	400
Fenoli-indeksi L/S=0,2 kum.	YBQ76	mg/kg ka	0,094
DOC L/S= 0,2 (kum.)	YBQ12	mg/kg ka	9,6
TDS, L/S=0,2 (kum.)	YBTD3	mg/kg ka	5700
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,3 (f3)	YBQ33		13,4
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,3 (f3)	YBQ53	mS/m	7600
Arseeni (As) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RW	mg/kg ka	0,003
Barium (Ba) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RY	mg/kg ka	0,29
Kadmium (Cd) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S5	mg/kg ka	<0,0001
Kromi (Cr) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S0	mg/kg ka	2,0
Kupari (Cu) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S7	mg/kg ka	0,002
Elohopea (Hg) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S9	mg/kg ka	<0,0002
Molybdeeni (Mo) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SA	mg/kg ka	0,12
Nikkeli (Ni) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S1	mg/kg ka	<0,0005
Lyijy (Pb) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RZ	mg/kg ka	0,12
Antimoni (Sb) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SB	mg/kg ka	0,003
Seleeni (Se) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SC	mg/kg ka	0,021
Vanadiini (V) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S2	mg/kg ka	0,002
Sinkki (Zn) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SJ	mg/kg ka	0,081
Kloridi L/S= 0,5 (kum.)	YB0VP	mg/kg ka	41
Fluoridi L/S= 0,5 (kum.)	YB0VQ	mg/kg ka	<0,25
Sulfaatti L/S= 0,5 (kum.)	YB0VN	mg/kg ka	900
Fenoli-indeksi L/S=0,5 kum.	YBQ77	mg/kg ka	0,22
DOC L/S= 0,5 (kum.)	YBQ13	mg/kg ka	22



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017			
TDS, L/S=0,5 (kum.)	YBTD4	mg/kg ka	14000
L/S1 kum., läpivirt.t SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,5 (f4)	YBQ34		13,4
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,5 (f4)	YBQ54	mS/m	5300
Arseeni (As) L/S= 1 (kum.)	YB0SK	mg/kg ka	0,004
Barium (Ba) L/S= 1 (kum.)	YB0SL	mg/kg ka	0,63
Kadmium (Cd) L/S= 1 (kum.)	YB0ST	mg/kg ka	<0,0002
Kromi (Cr) L/S= 1 (kum.)	YB0SN	mg/kg ka	3,9
Kupari (Cu) L/S= 1 (kum.)	YB0SV	mg/kg ka	0,003
Elohopea (Hg) L/S= 1 (kum.)	YB0SY	mg/kg ka	<0,0004
Molybdeeni (Mo) L/S= 1 (kum.)	YB0SZ	mg/kg ka	0,22
Nikkeli (Ni) L/S= 1 (kum.)	YB0SP	mg/kg ka	<0,001
Lyijy (Pb) L/S= 1 (kum.)	YB0SM	mg/kg ka	0,24
Antimoni (Sb) L/S= 1 (kum.)	YB0T0	mg/kg ka	0,004
Seleeni (Se) L/S= 1 (kum.)	YB0T1	mg/kg ka	0,042
Vanadiini (V) L/S= 1 (kum.)	YB0SQ	mg/kg ka	0,002
Sinkki (Zn) L/S= 1 (kum.)	YB0T8	mg/kg ka	0,14
Kloridi L/S= 1 (kum.)	YB0VS	mg/kg ka	86
Fluoridi L/S= 1 (kum.)	YB0VT	mg/kg ka	<0,5
Sulfaatti L/S= 1 (kum.)	YB0VR	mg/kg ka	1800
Fenoli-indeksi L/S=1 kum.	YBQ78	mg/kg ka	0,44
DOC L/S= 1 (kum.)	YBQ14	mg/kg ka	46
TDS, L/S=1 (kum.)	YBTD5	mg/kg ka	29000
L/S2 kum., läpivirt.t. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 1,0 (f5)	YBQ35		13,1



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
Sähkönjohtavuus, L/S= 1,0 (f5)	YBQ55	mS/m	3100
Arseeni (As) L/S= 2 (kum.)	YB0T9	mg/kg ka	0,004
Barium (Ba) L/S= 2 (kum.)	YB0TA	mg/kg ka	0,77
Kadmium (Cd) L/S= 2 (kum.)	YB0TH	mg/kg ka	<0,0004
Kromi (Cr) L/S= 2 (kum.)	YB0TC	mg/kg ka	5,1
Kupari (Cu) L/S= 2 (kum.)	YB0TJ	mg/kg ka	0,005
Elohopea (Hg) L/S= 2 (kum.)	YB0TL	mg/kg ka	<0,0008
Molybdeeni (Mo) L/S= 2 (kum.)	YB0TM	mg/kg ka	0,29
Nikkeli (Ni) L/S= 2 (kum.)	YB0TD	mg/kg ka	<0,002
Lyijy (Pb) L/S= 2 (kum.)	YB0TB	mg/kg ka	0,30
Antimoni (Sb) L/S= 2 (kum.)	YB0TN	mg/kg ka	0,006
Seleeni (Se) L/S= 2 (kum.)	YB0TP	mg/kg ka	0,058
Vanadiini (V) L/S= 2 (kum.)	YB0TE	mg/kg ka	<0,002
Sinkki (Zn) L/S= 2 (kum.)	YB0TW	mg/kg ka	0,17
Kloridi, L/S=2 (kum.)	YB0VV	mg/kg ka	120
Fluoridi, L/S=2 (kum.)	YB0VW	mg/kg ka	<1
Sulfaatti, L/S=2 (kum.)	YB0VU	mg/kg ka	2400
Fenoli-indeksi L/S=2 kum.	YBQ79	mg/kg ka	0,57
DOC L/S= 2 (kum.)	YBQ15	mg/kg ka	66
TDS, L/S=2 (kum.)	YBTD6	mg/kg ka	40000
L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 3,0 (f6)	YBQ36		12,8
Sähkönjohtavuus, L/S= 3,0 (f6)	YBQ56	mS/m	1300
Arseeni (As) L/S= 5 (kum.)	YB0TY	mg/kg ka	<0,005
Barium (Ba) L/S= 5 (kum.)	YB0TZ	mg/kg ka	3,8



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
Kadmium (Cd) L/S= 5 (kum.)	YB0U6	mg/kg ka	<0,001
Kromi (Cr) L/S= 5 (kum.)	YB0U1	mg/kg ka	6,0
Kupari (Cu) L/S= 5 (kum.)	YB0U8	mg/kg ka	0,007
Elohopea (Hg) L/S= 5 (kum.)	YB0UA	mg/kg ka	<0,002
Molybdeeni (Mo) L/S= 5 (kum.)	YB0UB	mg/kg ka	0,34
Nikkeli (Ni) L/S= 5 (kum.)	YB0U2	mg/kg ka	<0,005
Lyijy (Pb) L/S= 5 (kum.)	YB0U0	mg/kg ka	0,38
Antimoni (Sb) L/S= 5 (kum.)	YB0UC	mg/kg ka	0,006
Seleeni (Se) L/S= 5 (kum.)	YB0UD	mg/kg ka	0,070
Vanadiini (V) L/S= 5 (kum.)	YB0U3	mg/kg ka	<0,005
Sinkki (Zn) L/S= 5 (kum.)	YB0UK	mg/kg ka	0,19
Kloridi L/S= 5 (kum.)	YB0VZ	mg/kg ka	160
Fluoridi L/S= 5 (kum.)	YB0W0	mg/kg ka	<2,5
Sulfaatti L/S= 5 (kum.)	YB0VY	mg/kg ka	3100
Fenoli-indeksi L/S=5 kum.	YBQ80	mg/kg ka	0,88
DOC L/S= 5 (kum.)	YBQ16	mg/kg ka	89
TDS, L/S=5 (kum.)	YBTD7	mg/kg ka	53000
L/S10 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 5,0 (f7)	YBQ37		12,7
Sähkönjohtavuus, L/S= 5,0 (f7)	YBQ57	mS/m	1000
Arseeni (As) L/S= 10 (kum.)	YB0UL	mg/kg ka	<0,01
Barium (Ba) L/S= 10 (kum.)	YB0UM	mg/kg ka	7,9
Kadmium (Cd) L/S= 10 (kum.)	YB0UU	mg/kg ka	<0,002
Kromi (Cr) L/S= 10 (kum.)	YB0UP	mg/kg ka	6,4
Kupari (Cu) L/S= 10 (kum.)	YB0UW	mg/kg ka	0,011



Näyttenumero	693-2022-00007306
Näytteen nimi	LK 296 Pohjatuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S10 kum., läpivir.t. SFS-EN 14405:2017			
Elohopea (Hg) L/S= 10 (kum.)	YB0UZ	mg/kg ka	<0,004
Molybdeeni (Mo) L/S= 10 (kum.)	YB0V0	mg/kg ka	0,37
Nikkeli (Ni) L/S= 10 (kum.)	YB0UQ	mg/kg ka	<0,01
Lyijy (Pb) L/S= 10 (kum.)	YB0UN	mg/kg ka	0,44
Antimoni (Sb) L/S= 10 (kum.)	YB0V1	mg/kg ka	<0,01
Seleeni (Se) L/S= 10 (kum.)	YB0V2	mg/kg ka	0,070
Vanadiini (V) L/S= 10 (kum.)	YB0UR	mg/kg ka	<0,01
Sinkki (Zn) L/S= 10 (kum.)	YB0V9	mg/kg ka	0,22
Kloridi L/S= 10 (kum.)	YB0W2	mg/kg ka	160
Fluoridi L/S= 10 (kum.)	YB0W3	mg/kg ka	<5
Sulfaatti L/S= 10 (kum.)	YB0W1	mg/kg ka	3200
Fenoli-indeksi L/S=10 kum.	YBQ74	mg/kg ka	0,88
DOC L/S= 10 (kum.)	YBQ17	mg/kg ka	110
TDS, L/S=10 (kum.)	YBTDS	mg/kg ka	59400
Lausunto (toimitetaan erikseen)			
Lausunto	YBA03		Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

28.04.2022



Tomi Nevanperä Kemisti

TomiNevanpera@eurofins.fi +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC00	Näytemäärä (astioineen)			Ei		YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15169:2007	YB
YBB32	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	<1.5:±0.3%yks.ka >1.3:±20%	0,5	Kyllä	SFS-EN 13137:2001	YB
YBC07	pH 1:10	± 0.3 pH yks.		Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 12 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 11 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 10 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 9 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 4 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ
Alkuaineanalyysit						
YB0F5	Kalsium (Ca)	<0.03:±0.0045%ka >0.03:±15%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F7	Kalium (K)	<0.075:±0.015%ka >0.075:±20%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F4	Magnesium (Mg)	<0.01:±0.0015%ka >0.01:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0P8	Natrium (Na)	<0.03:±0.005%ka >0.03:±17%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F6	Fosfori (P)	<0.014:±0.002%ka >0.014:±14%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0P9	Rikki (S)	<0.025:±0.0035%ka >0.025:±14%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0GN	Tallium (Tl)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YB0GP	Uraani (U)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YBHG1	Elohopea (Hg)	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,04	Kyllä	EPA 3051A; SFS-ISO 16772:en (2007)	YB
YB15M	Arseeni (As)	<10:±1.5mg/kgka >10:±15%	3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15N	Barium (Ba)	<5:±0.75mg/kgka >5:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15P	Lyijy (Pb)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15Q	Kromi (Cr)	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15S	Nikkeli (Ni)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB



Alkuaineanalyysit						
YB15T	Alumiini (Al)	<500:±75mg/kgka >500:±15%	100	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15U	Antimoni (Sb)	<10:±2.0mg/kgka >10:±20%	2	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15V	Boori (B)	<20:±3.0mg/kgka >20:±15%	4	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15W	Kadmium (Cd)	<1.4:±0.20mg/kgka >1.4:±14%	0,3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15Z	Koboltti (Co)	<6:±0.9mg/kgka >6:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB161	Molybdeeni (Mo)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB162	Seleeni (Se)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	3	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB164	Tina (Sn)	<12:±2.0mg/kgka >12:±17%	3	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB165	Vanadiini (V)	<10:±1.7mg/kgka >10:±17%	2	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB166	Beryllium (Be)	<4:±0.6mg/kgka >4:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB167	Kupari (Cu)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB168	Rauta (Fe)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB169	Mangaani (Mn)	<20:±3mg/kgka >20:±15%	5	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB16E	Titaani (Ti)	<250:±40mg/kgka >250:±16%	50	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB16F	Sinkki (Zn)	<12:±2.0mg/kgka >12:±17%	3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB
THC						
RZP99	TPH C5-C10	40%	0,5	Ei	ISO 22155 mod.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt >C10-C21	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt >C21-C40	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
VOC						
RZ1IU	Tolueeni	31%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IR	o-Ksyleeni	38%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IN	Bentseeni	36%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IQ	m,p-Ksyleeni	35%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IP	Etyylibentseeni	35%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P0	DIPE (Di-isopropylietteri)	37%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NY	MTBE (Metyyli-tert-butyylietteri)	31%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ



VOC						
RZ1NZ	TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	39%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NW	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	36%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P1	TAEI (tert-amylietyylieetteri)	38%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1UK	tert-butanoli	40%	0,6	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ27Y	Naftaleeni	41%	0,1	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
PAH						
RZP34	Asenaftteeni	38%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Asenaftyleeni	30%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Antraseeni	25%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(a)antraseeni	18%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(b/j)fluoranteeni	34%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(k)fluoranteeni	41%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(a)pyreeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(g,h,i)peryleeni	32%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Dibentso(a,h)antraseeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fenantreeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fluoreeni	23%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fluoranteeni	23%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Kryseeni	42%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	22%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Naftaleeni	35%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Pyreeni	24%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Summa 16 EPA-PAH (upper bound)		0,16	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
PCB						
RZP36	PCB 28	25%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 52	16%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 101	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 118	34%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 138	22%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 153	18%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 180	14%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB-7 summa (upper bound)		0,07	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
L/S0,1, läpivir. testi SFS-EN 14405:2017						
YBQ31	pH L/S= 0,1, (f1)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ51	Sähköjohtavuus, L/S= 0,1, (f1)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB



L/S0,1, läpivir. testi SFS-EN 14405:2017						
YB0QJ	Arseeni (As) L/S= 0,1	<0.0008:±0.0001mg/kg ka >0.0008:±13%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QK	Barium (Ba) L/S= 0,1	<0.007:±0.0008mg/kgk a >0.007:±11%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QS	Kadmium (Cd) L/S= 0,1	<0.001:±0.0001mg/kgk a >0.001:±10%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QM	Kromi (Cr) L/S= 0,1	<0.001:±0.0001mg/kgk a >0.001:±10%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QU	Kupari (Cu) L/S= 0,1	<0.001:±0.0001mg/kgk a >0.001:±10%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QW	Elohopea (Hg) L/S= 0,1	<0.0008:±0.0001mg/kg ka >0.0008:±13%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QY	Molybdeeni (Mo) L/S= 0,1	<0.0008:±0.0001mg/kg ka >0.0008:±13%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QN	Nikkeli (Ni) L/S= 0,1	<0.0009:±0.0001mg/kg ka >0.0009:±11%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QL	Lyijy (Pb) L/S= 0,1	<0.001:±0.0001mg/kgk a >0.001:±10%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QZ	Antimoni (Sb) L/S= 0,1	<0.0009:±0.0001mg/kg ka >0.0009:±11%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0R0	Seleeni (Se) L/S= 0,1	<0.003:±0.0004mg/kgk a >0.003:±13%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0QP	Vanadiini (V) L/S= 0,1	<0.001:±0.0001mg/kgk a >0.001:±10%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0R7	Sinkki (Zn) L/S= 0,1	<0.004:±0.0004mg/kgk a >0.004:±10%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VI	Kloridi L/S= 0,1,	<3:±0.25mg/kgka >3:±8%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VJ	Fluoridi L/S= 0,1,	<0.21:±0.025mg/kgka >0.21:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VH	Sulfaatti L/S= 0,1,	<2.5:±0.25mg/kgka >2.5:±10%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ75	Fenoli-indeksi L/S=0,1	<0.06:±0.005mg/kgka >0.06:±8%	0,005	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ11	DOC L/S= 0,1,	<1.8:±0.25mg/kgka >1.8:±14%	0,5	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD2	TDS, L/S=0,1	±14%	13	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017						
YBQ32	pH L/S= 0,1, (f2)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ52	Sähkönjohtavuus, L/S= 0,1, (f2)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0R8	Arseeni (As) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017						
YB0R9	Barium (Ba) L/S= 0,2 (kum.)	<0.01:±0.0016mg/kgka >0.01:±16%	0,0016	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RG	Kadmium (Cd) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0007:±0.0001mg/kg ka >0.0007:±14%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RB	Kromi (Cr) L/S= 0,2 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgk a >0.001:±14%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RI	Kupari (Cu) L/S= 0,2 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgk a >0.001:±14%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RK	Elohopea (Hg) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0006:±0.0001mg/kg ka >0.0006:±17%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RL	Molybdeeni (Mo) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RC	Nikkeli (Ni) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0013:±0.0002mg/kg ka >0.0013:±15%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RA	Lyijy (Pb) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0007:±0.0001mg/kg ka >0.0007:±14%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RM	Antimoni (Sb) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RN	Seleeni (Se) L/S= 0,2 (kum.)	<0.004:±0.0008mg/kgk a >0.004:±20%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RD	Vanadiini (V) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0015:±0.0002mg/kg ka >0.0015:±13%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RV	Sinkki (Zn) L/S= 0,2 (kum.)	<0.005:±0.0008mg/kgk a >0.005:±16%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VL	Kloridi L/S= 0,2 (kum.)	<4.4:±0.50mg/kgka >4.4:±11%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VM	Fluoridi L/S= 0,2 (kum.)	<0.29:±0.050mg/kgka >0.29:±17%	0,1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VK	Sulfaatti L/S= 0,2 (kum.)	<4:±0.50mg/kgka >4:±13%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ76	Fenoli-indeksi L/S=0,2 kum.	<0.08:±0.01mg/kgka >0.08:±13%	0,01	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ12	DOC L/S= 0,2 (kum.)	<2.5:±0.50mg/kgka >2.5:±20%	1	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD3	TDS, L/S=0,2 (kum.)	±14%	25	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017						
YBQ33	pH L/S= 0,3 (f3)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ53	Sähköjohtavuus, L/S= 0,3 (f3)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0RW	Arseeni (As) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0025:±0.0005mg/kg ka >0.0025:±20%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RY	Barium (Ba) L/S= 0,5 (kum.)	<0.019:±0.004mg/kgka >0.019:±21%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017						
YB0S5	Kadmium (Cd) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0005:±0.0001mg/kg ka >0.0005:±18%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S0	Kromi (Cr) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgk a >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S7	Kupari (Cu) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgk a >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S9	Elohopea (Hg) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0009:±0.0002mg/kg ka >0.0009:±22%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SA	Molybdeeni (Mo) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0024:±0.0005mg/kg ka >0.0024:±21%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S1	Nikkeli (Ni) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0026:±0.0005mg/kg ka >0.0026:±19%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RZ	Lyijy (Pb) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SB	Antimoni (Sb) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0025:±0.0005mg/kg ka >0.0025:±20%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SC	Seleeni (Se) L/S= 0,5 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S2	Vanadiini (V) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgk a >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SJ	Sinkki (Zn) L/S= 0,5 (kum.)	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VP	Kloridi L/S= 0,5 (kum.)	<9:±1.3mg/kgka >9:±14%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VQ	Fluoridi L/S= 0,5 (kum.)	<0.6:±0.13mg/kgka >0.6:±22%	0,25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VN	Sulfaatti L/S= 0,5 (kum.)	<8:±1.3mg/kgka >8:±16%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ77	Fenoli-indeksi L/S=0,5 kum.	<0.17:±0.025mg/kgka >0.17:±15%	0,025	Ei		YB
YBQ13	DOC L/S= 0,5 (kum.)	<5.2:±1.25mg/kgka >5.2:±24%	2,5	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD4	TDS, L/S=0,5 (kum.)	±14%	60	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ34	pH L/S= 0,5 (f4)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ54	Sähkönjohtavuus, L/S= 0,5 (f4)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0SK	Arseeni (As) L/S= 1 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SL	Barium (Ba) L/S= 1 (kum.)	<0.033:±0.008mg/kgka >0.033:±24%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0ST	Kadmium (Cd) L/S= 1 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgk a >0.001:±20%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SN	Kromi (Cr) L/S= 1 (kum.)	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SV	Kupari (Cu) L/S= 1 (kum.)	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0SY	Elohopea (Hg) L/S= 1 (kum.)	<0.0016:±0.0004mg/kg ka >0.0016:±25%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SZ	Molybdeeni (Mo) L/S= 1 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SP	Nikkeli (Ni) L/S= 1 (kum.)	<0.0045:±0.001mg/kgk a >0.0045:±22%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SM	Lyijy (Pb) L/S= 1 (kum.)	<0.002:±0.0004mg/kgk a >0.002:±20%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T0	Antimoni (Sb) L/S= 1 (kum.)	<0.0043:±0.001mg/kgk a >0.0043:±23%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T1	Seleeni (Se) L/S= 1 (kum.)	<0.013:±0.004mg/kgka >0.013:±31%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SQ	Vanadiini (V) L/S= 1 (kum.)	<0.0055:±0.001mg/kgk a >0.0055:±18%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T8	Sinkki (Zn) L/S= 1 (kum.)	<0.018:±0.004mg/kgka >0.018:±22%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VS	Kloridi L/S= 1 (kum.)	<15:±2.4mg/kgka >15:±16%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VT	Fluoridi L/S= 1 (kum.)	<1:±0.25mg/kgka >1:±25%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VR	Sulfaatti L/S= 1 (kum.)	<14:±2.5mg/kgka >14:±18%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ78	Fenoli-indeksi L/S=1 kum.	<0.3:±0.05mg/kgka >0.3:±17%	0,05	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ14	DOC L/S= 1 (kum.)	<9:±2.5mg/kgka >9:±28%	5	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD5	TDS, L/S=1 (kum.)	±14%	130	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ35	pH L/S= 1,0 (f5)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ55	Sähköjohtavuus, L/S= 1,0 (f5)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0T9	Arseeni (As) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgk a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TA	Barium (Ba) L/S= 2 (kum.)	<0.06:±0.016mg/kgka >0.06:±27%	0,016	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TH	Kadmium (Cd) L/S= 2 (kum.)	<0.0017:±0.0004mg/kg ka >0.0017:±24%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TC	Kromi (Cr) L/S= 2 (kum.)	<0.009:±0.002mg/kgka >0.009:±22%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TJ	Kupari (Cu) L/S= 2 (kum.)	<0.009:±0.002mg/kgka >0.009:±22%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TL	Elohopea (Hg) L/S= 2 (kum.)	<0.003:±0.0008mg/kgk a >0.003:±27%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TM	Molybdeeni (Mo) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgk a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TD	Nikkeli (Ni) L/S= 2 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0TB	Lyijy (Pb) L/S= 2 (kum.)	<0.004:±0.0008mg/kgk a >0.004:±22%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TN	Antimoni (Sb) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgk a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TP	Seleeni (Se) L/S= 2 (kum.)	<0.055:±0.008mg/kgka >0.055:±15%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TE	Vanadiini (V) L/S= 2 (kum.)	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TW	Sinkki (Zn) L/S= 2 (kum.)	<0.033:±0.008mg/kgka >0.033:±24%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VV	Kloridi, L/S=2 (kum.)	<28:±5.0mg/kgka >28:±18%	10	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VW	Fluoridi, L/S=2 (kum.)	<1.9:±0.50mg/kgka >1.9:±26%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VU	Sulfaatti, L/S=2 (kum.)	<26:±5.0mg/kgka >26:±19%	10	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ79	Fenoli-indeksi L/S=2 kum.	<0.53:±0.1mg/kgka >0.53:±19%	0,1	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ15	DOC L/S= 2 (kum.)	<16:±5.0mg/kgka >16:±31%	10	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD6	TDS, L/S=2 (kum.)	±14%	250	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ36	pH L/S= 3,0 (f6)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ56	Sähköjohtavuus, L/S= 3,0 (f6)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0TY	Arseeni (As) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TZ	Barium (Ba) L/S= 5 (kum.)	<0.14:±0.04mg/kgka >0.14:±29%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U6	Kadmium (Cd) L/S= 5 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U1	Kromi (Cr) L/S= 5 (kum.)	<0.02:±0.005mg/kgka >0.02:±25%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U8	Kupari (Cu) L/S= 5 (kum.)	<0.02:±0.005mg/kgka >0.02:±25%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UA	Elohopea (Hg) L/S= 5 (kum.)	<0.0065:±0.002mg/kgk a >0.0065:±31%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UB	Molybdeeni (Mo) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U2	Nikkeli (Ni) L/S= 5 (kum.)	<0.019:±0.005mg/kgka >0.019:±26%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U0	Lyijy (Pb) L/S= 5 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UC	Antimoni (Sb) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UD	Seleeni (Se) L/S= 5 (kum.)	<0.054:±0.02mg/kgka >0.054:±37%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U3	Vanadiini (V) L/S= 5 (kum.)	<0.022:±0.005mg/kgka >0.022:±23%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UK	Sinkki (Zn) L/S= 5 (kum.)	<0.075:±0.02mg/kgka >0.075:±27%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0VZ	Kloridi L/S= 5 (kum.)	<64:±13mg/kgka >64:±20%	25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W0	Fluoridi L/S= 5 (kum.)	<4.3:±1.3mg/kgka >4.3:±30%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VY	Sulfaatti L/S= 5 (kum.)	<60:±13mg/kgka >60:±22%	25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ80	Fenoli-indeksi L/S=5 kum.	<1.2:±0.25mg/kgka >1.2:±21%	0,25	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ16	DOC L/S= 5 (kum.)	<36:±12mg/kgka >36:±33%	25	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD7	TDS, L/S=5 (kum.)	±14%	630	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S10 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ37	pH L/S= 5,0 (f7)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ57	Sähkönjohtavuus, L/S= 5,0 (f7)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0UL	Arseeni (As) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UM	Barium (Ba) L/S= 10 (kum.)	<0.25:±0.08mg/kgka >0.25:±32%	0,08	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UU	Kadmium (Cd) L/S= 10 (kum.)	<0.007:±0.002mg/kgka >0.007:±29%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UP	Kromi (Cr) L/S= 10 (kum.)	<0.038:±0.01mg/kgka >0.038:±26%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UW	Kupari (Cu) L/S= 10 (kum.)	<0.038:±0.01mg/kgka >0.038:±26%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UZ	Elohopea (Hg) L/S= 10 (kum.)	<0.012:±0.004mg/kgka >0.012:±33%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V0	Molybdeeni (Mo) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UQ	Nikkeli (Ni) L/S= 10 (kum.)	<0.034:±0.01mg/kgka >0.034:±29%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UN	Lyijy (Pb) L/S= 10 (kum.)	<0.015:±0.004mg/kgka >0.015:±27%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V1	Antimoni (Sb) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V2	Seleeni (Se) L/S= 10 (kum.)	<0.1:±0.04mg/kgka >0.1:±40%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UR	Vanadiini (V) L/S= 10 (kum.)	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V9	Sinkki (Zn) L/S= 10 (kum.)	<0.14:±0.04mg/kgka >0.14:±29%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0W2	Kloridi L/S= 10 (kum.)	<110:±25mg/kgka >110:±23%	50	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W3	Fluoridi L/S= 10 (kum.)	<7.8:±2.5mg/kgka >7.8:±32%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W1	Sulfaatti L/S= 10 (kum.)	<110:±25mg/kgka >110:±23%	50	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ74	Fenoli-indeksi L/S=10 kum.	<2.2:±0.5mg/kgka >2.2:±23%	0,5	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ17	DOC L/S= 10 (kum.)	<70:±25mg/kgka >70:±36%	50	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTDS	TDS, L/S=10 (kum.)	±14%	1250	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
Lausunto (toimitetaan erikseen)						



Lausunto (toimitetaan erikseen)					
YBA03	Lausunto			Ei	YB

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Jakelu : katja.baumgartner@adven.com, leo.veske@adven.com, marko.kurtti@adven.com, risto.pehkonen@adven.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Adven Oy

**Tuhkan (Kevitsa, LK-296, pohjatuhka)
kaatopaikkakelpoisuus**

EUROFINS AHMA OY

Tutkimuksen tilausnumero: EUFI05-00012970

Tuhkan (Kevitsa, LK-296, pohjatuhka) kaatopaikkakelpoisuus

29.4.2022

Tomi Nevanperä

Sisällysluettelo:

1.	NÄYTETIEDOT	1
2.	LABORATORIOTUTKIMUKSET	2
2.1	KOKONAISPITOISUUDET	2
2.2	LIUKOISET PITOISUUDET	2
3.	TULOSTEN TULKINTA	2
3.1	JÄTELUOKITTELU JA JÄTTEEN VAARAOMINAISUUKSIEN ARVIOIMINEN	2
3.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUDEN ARVIOIMINEN.....	3
4.	TUTKIMUSTULOKSET	4
4.1	JÄTELUOKITTELU	4
4.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS	7
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	9
5.1	JÄTELUOKITTELU JA JÄTTEEN VAARAOMINAISUUDET	9
5.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS	10
VIITTEET		11

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-22-YB-013674-01; 693-2022-00007306

Copyright © Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu

 Nuottasaarentie 17
 90400 Oulu
 p. 040 1333 800 (vaihde)
 Y-tunnus 0227583-3

1. NÄYTETIEDOT

Asiakas:	Adven Oy
Asiakkaan osoite:	PL 162, 01511 VANTAA
Asiakasnumero:	YB0001112
Yhteyshenkilö:	Vesa Tiikkaja
Asiakirjan jakelu	vesa.tiikkaja@adven.com; katja.baumgartner@adven.com; marko.kurtti@adven.com; risto.pehkonen@adven.com
Asiakkaan viite:	Kevitsa LK 296, Tuhkanäytteen kaatopaikkakelpoisuus: perusmäärittely
Näytteen vastaanottopäivä:	23.2.2022
Vastaanotettu näytemäärä:	7,5 kg
Testauksen tavoite:	Tuhkanäytteen kaatopaikkakelpoisuuden (VNa 331/2013) testaus
Tutkimuksen tilausnumero:	EUF105-00012970
Tutkimustodistuksen numero:	AR-22-YB-013674-01
Laboratorion näytenumero:	693-2022-00007306
Asiakkaan näytetunnus:	Kevitsa, LK-296, pohjatuhka
Näytteenottaja:	Asiakas / Marko Kurtti
Näytteenoton ajankohta:	22.2.2022
Näytteenoton lisätiedot:	Näytteenottoaika: pohjatuhkakontti
Polttoaineet:	100 % puuhake
Jätteenimike:	10 01 01 (voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä pohjatuhka, kuona tai kattilatuhka) tai 10 01 14* / 10 01 15 (rinnakkaispoltossa syntyvä pohjatuhka)
Nimiketyyppi:	Aina vaarattoman jätteen nimike (ANH), vaarallisen jätteen rinnakkaisnimike (MH) tai vaarattoman jätteen rinnakkaisnimike (MNH)

	JÄTENIMIKE	NIMIKETYYPPI	KUVAUS
POHJATUHKAT, KUONAT TAI KATTILATUHKAT	10 01 01	ANH	voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä pohjatuhka, kuona tai kattilatuhka (lukuun ottamatta öljyn poltossa syntyvää kattilatuhkaa)
	10 01 14*	MH	rinnakkaispoltossa syntyvä pohjatuhka, kuona ja kattilatuhka, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	10 01 15	MNH	muu kuin nimikkeessä 10 01 14 mainittu rinnakkaispoltossa syntyvä pohjatuhka, kuona ja kattilatuhka
	19 01 11*	MH	jätteiden poltossa syntyvä pohjatuhka ja kuona, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	19 01 12	MNH	jätteiden poltossa syntyvä pohjatuhka tai kuona
LENTOTUHKAT	10 01 02	ANH	hiilen poltossa syntyvä lentotuhka
	10 01 03	ANH	turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka
	10 01 16*	MH	rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka, joka sisältää vaarallisia aineita
	10 01 17	MNH	rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka
	19 01 13*	MH	jätteiden poltossa syntyvä lentotuhka, joka sisältää vaarallisia aineita
	19 01 14	MNH	jätteiden poltossa syntyvä lentotuhka
LEIJUPETIHIEKAT	10 01 24	ANH	voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä leijupetihiekka
	19 01 19	ANH	jätteiden poltossa syntyvä leijupetihiekka

2. LABORATORIOTUTKIMUKSET

2.1 Kokonaispitoisuudet

Metallien kokonaispitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin mikroaaltoavusteinen märkäpoltto (HCl/HNO₃) EPA 3051A-ohjeiston mukaisilla olosuhteilla. Kalsium-, kalium-, magnesium-, natrium-, fosfori-, rikki-, tallium-, uraani-, arseeni-, barium-, lyijy-, kromi-, nikkeli-, alumiini-, antimoni-, boori-, kadmium-, koboltti-, molybdeeni-, seleeni-, tina-, vanadiini-, beryllium-, kupari-, rauta-, mangaani-, titaani- ja sinkkipitoisuudet määritettiin laimennetusta happoliuoksesta ICP-emissiospektrometrilla eli ICP-OES (SFS-EN ISO 11885) ja elohopea kylmähöyry-atomiabsorptiospektrometrilla (SFS-ISO 16772). Öljyhiilivedyt analysoitiin kaasukromatografi-massaspektrometrillä (SFS-EN 14039), haihtuvat orgaaniset yhdisteet HS-GC-MS:llä (ISO 22155 mod; ISO 16558-1 mod.), PAH-yhdisteet (SFS-EN 15527) ja PCB-yhdisteet (SFS-EN 17322) Eurofins Environment Testing Finlandin laboratorioissa Lahdessa (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039). Lisäksi määritettiin orgaanisen hiilen kokonaismäärä eli TOC (SFS-EN 13137), kosteus- ja kuiva-ainepitoisuus (SFS-EN 15934), hehkutushäviö 550 °C:ssa (SFS-EN 15169) sekä haponneutralointikapasiteetti eli ANC.

2.2 Liukoiset pitoisuudet

Materiaalin liukoisten pitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin SFS-EN 14405 mukainen 7-vaiheinen läpivirtaustesti. Suodoksista analysoitiin arseeni-, barium-, kadmium-, kromi-, kupari-, elohopea-, molybdeeni, nikkeli-, lyijy-, antimoni-, seleeni-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet ICP-massaspektrometrilla (SFS-EN ISO 17294-2). Kloridi-, fluoridi- ja sulfaattipitoisuudet määritettiin ionikromatografisesti (SFS-EN ISO 10304-1). Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) kokonaispitoisuus analysoitiin katalyyttiseen polttoon ja NDIR –detektioon perustuvalla Shimadzu TOC-L CSH TOC –analysaattorilla (SFS-EN 1484). Suodoksista tutkittiin lisäksi liunneiden aineiden kokonaismäärä eli TDS (SFS-EN 15216), pH-arvo (SFS-EN ISO 10523) ja sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888) sekä fenoli-indeksi.

3. TULOSTEN TULKINTA

3.1 Jäteluokittelu ja jätteen vaaraominaisuuksien arvioiminen

Jätteet luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteessä 3 olevan jäteluettelon mukaisesti kuusinumeroisella tunnusnumerolla, joka vastaa jätteen alkuperää, tyyppiä ja laatua, nk. jätenimikkeellä. Luettelossa tähdellä (*) merkittyihin nimikkeisiin kuuluvat jätteet ovat vaarallisia jätteitä, jollei jätelain 7 §:n tai 112 §:n nojalla yksittäistapauksessa toisin päätetä. Jos jätteelle on jäteluettelossa ns. rinnakkaisnimike, eli samalle jätteelle on sekä vaarattoman jätteen että vaarallisen jätteen nimike, on jätteen luokittelu tehtävä tapauskohtaisesti sen koostumuksen perusteella jätedirektiivin liitteessä III (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Euroopan komission julkaisemassa tulkintaoppaassa (Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018) on lisäksi esitetty, nk. nimiketyyppi, joka kuvaa onko kyseessä aina vaarallisen jätteen nimike (AH), aina vaarattoman jätteen nimike (ANH), vaarallisen jätteen rinnakkaisnimike (MH) vai vaarattoman jätteen rinnakkaisnimike (MNH).

Jätteiden luokittelussa vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi käytetään CLP-asetukseen (EY 1272/2008, liite III) perustuvia vertailupitoisuuksia, jätedirektiivin liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisuiden 2019/2 liitteiden 6 ja 9 mukaisesti. Jätteen vaaraominaisuuksien arvioinnissa

kokonaispitoisuuksia verrataan aineiden pitoisuuteen jätteessä sen alkuperäisessä muodossa, eli tuorepainossa.

Yleisen luokituksen saavien metallien osalta vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa voidaan verrata suoraan metallisen alkuaineen pitoisuuteen jätteessä. Jätedirektiivin liitteessä III määriteltyjä vaaraominaisuuksien pitoisuusrajoja ei kuitenkaan sovelleta massiivisessa kappalemuodossa oleviin puhtaisiin metalliseoksiin (nk. lejeerinkeihin), kuten nikkeliä sisältävään teräkseen. Metallilejeeringit, jotka on erikseen mainittu jäteluettelossa ja on merkitty tähdellä (*), luokitellaan kuitenkin vaarallisiksi jätteiksi (YM julk 2019/2, s. 43).

Jätteet, jotka sisältävät pysyviä orgaanisia yhdisteitä (POP), kuten dioksiineja ja furaaneja (PCDD/PCDF), DDT:tä, klordaania, heksakloorisykloheksaaneja (ml. lindaani (HCH), alfa- ja beta-HCH), dieldriiniä, endriiniä, heptaklooria, heksaklorobentseeniä (HCB), klooridekonia, aldrinia, pentaklooribentseeniä (PeCB), mireksiä, toksafeenia, heksabromibifenyylä (HBB) tai PCB:tä, yli POP-asetuksen liitteessä IV säädettyjen pitoisuusrajojen, on luokiteltava vaarallisiksi jätteiksi (978/2021 liite 3 §2.2). Aempaa POP-rajaa sovelletaan jäteluokituksessa lisäksi mm. seuraaville aineille: endosulfaani, heksabromisykloodekaani (HBCD), heksaklooributadieeni (HCBD), lyhytketjuiset klooratut parafiinit (SCCP), klordekoni, perfluorioktaanisulfonihappo ja sen johdannaiset (PFOS), polybromatut difenyylieetterit (PBDE, nk. bromatut palonsuoja-aineet) ja polyklooratut naftaleenit (PCN). Lisäksi on aineita, joihin sovelletaan päästöjen vähentämistä koskevia säännöksiä, mutta toistaiseksi ilman POP-rajoituksia, kuten eräät polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), dikofoli, pentakloorifenoli (PCP) ja sen suolat, perfluorioktaanihappo (PFOA), sen suolat ja PFOA:n kanssa samankaltaiset yhdisteet.

POP-asetuksen liitteen V (osa 2) mukaan POP-yhdisteitä voi esiintyä termisissä prosesseissa syntyvissä jätteissä (jätenimikeryhmä 10, 19 01 ja 19 04), vuorausten ja tulenkestävien aineiden jätteissä (jätenimikeryhmä 16 11) sekä rakentamisessa ja purkamisessa syntyvissä jätteissä (jätenimikeryhmä 17). POP-jätteen kierrätys on kokonaan kielletty. POP-asetuksen mukaan tällainen jäte on loppukäsiteltävä tai esikäsiteltävä niin, että yhdisteet tuhotaan tai muunnetaan palautumattomasti toiseen muotoon. POP-jäte voidaan lisäksi pakata uudelleen ja varastoida tilapäisesti ennen esikäsitelyä tai ennen pysyvää varastointia. POP-raja-arvoja sovelletaan ainoastaan vaarallisille jätteille tarkoitettuihin kaatopaikkoihin, eikä niitä sovelleta vaarallisen jätteen pysyviin maanalaisiin varastoihin, suolakaivokset mukaan lukien (POP-asetus liite V, osa 2).

3.2 Kaatopaikkakelpoisuuden arvioiminen

Haitta-aineiden liukoisia pitoisuuksia ja kokonaispitoisuuksia verrataan tässä lausunnossa valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista (331/2013, ns. kaatopaikka-asetus) mukaisiin pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille sijoitettavalle jätteelle asetettuihin raja-arvoihin.

Kaatopaikka-asetus perustuu Euroopan Neuvoston päätökseen 2003/33/EY. Vaaralliseksi luokiteltu jäte jättepuitedirektiivin periaatteiden mukaisesti ja jäteluettelon nojalla olisi yleisesti ottaen sijoitettava vaarallisen jätteen kaatopaikoille ja vaaraton jäte olisi sijoitettava tavanomaisen tai pysyvän jätteen kaatopaikoille. Pysyvät, reagoimattomat vaaralliset jätteet voidaan sijoittaa vaarattoman jätteen kaatopaikoille, jos kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetut edellytykset ja jätteen kelpoisuusperusteet täyttyvät (Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018).

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Jäteluokittelu

Näytteen edustama tuhka (Kevitsa, LK-296, pohjatuhka) syntyy kiinteiden polttoaineiden poltossa. Puuhakkeen laatu ei ole tiedossa tutkivassa laboratorioissa. Turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopolttoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät pohjatuhkat (jätenimike 10 01 01) luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon mukaan vaarattomiksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH). Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jätepohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille pohjatuhkille on jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelossa sekä vaarallisen (10 01 14*) että vaarattoman (10 01 15) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on siten joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (Euroopan komission 2018, liite 1 taulukko 3).

Ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti tutkitut metallien, bentseenin PAH16-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen (C5-C40) kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat (taulukot 1 ja 2).

Jäte ei sisältänyt merkittäviä POP-yhdisteiksi luokiteltujen PAH16- (<0,01%) tai PCB-yhdisteiden (<50 mg/kg) pitoisuuksia. Muita POP-yhdisteitä ei ole tutkittu tässä tilauksessa (taulukot 2 ja 4).

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

Taulukko 1. Näytteen alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina vastaavat vaarallisille rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille (nimiketyypit MH ja MNH) sovellettavat pitoisuusraja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, pohjatuhka Näyttenumero: 693-2022-00007306			Vaarallisen jätteen sovellettava pitoisuusraja		Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (cut-off-arvo)
KOKONAISPITOISUUS (ka-pit. 71,8%)			Raja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin liite III ja ympäristöministeriön julkaisut 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti		
Alkuaine	(mg/kg ka)	(mg/kg tuore)	(mg/kg tuore)	(mg/kg tuore)	Sovellettava pitoisuusrajan vaaraluokka ja vaarakategoria sekä sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus
Arseeni (As)	<3	< 2	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)	1800	1300	225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	<1	< 1	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	3,6	2,6	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	19	14	380	-	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450	-	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2000	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	59	42	1 000	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kupari (Cu)	120	86	1 000	400	CuSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			12 000	4 700	CuCl ₂ : Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Elohopea (Hg)	<0,04	< 0,03	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Molybdeeni (Mo)	<1	< 1	-	-	-
Nikkeli (Ni)	57	41	380	380	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610	610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	6,4	4,6	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	<2	< 1	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleeni (Se)	<3	< 2	2 500	-	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	0,16	0,11	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	0,16	0,11	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	13	9,3	5 600	5 600	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	510	370	1 000	400	ZnSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			1 200	470	ZnCl ₂ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			2 000 ¹⁾	-	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14)

¹⁾ Eräiden sinkkiyhdisteiden luokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa, ja luokituksia vastaavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat.

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

Taulukko 2. Näytteen PAH-yhdisteiden, öljyhiilivetyjen ja bentseenin kokonaispitoisuudet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina vastaavat vaarallisille jätteille sovellettavat pitoisuusraja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti sekä öljyhiilivedyille (C5–C40) sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 taulukon 27 mukaisesti

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, pohjatuhka Näytenumero: 693-2022-00007306			Vaarallisen jätteen sovellettava pitoisuusraja		Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (cut-off-arvo)
KOKONAISPITOISUUS (ka-pit. 71,8%)			Raja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin liite III ja ympäristöministeriön julkaisut 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti		
orgaaninen yhdiste	(mg/kg ka)	(% tuore)	(% tuore)	(% tuore)	Sovellettava pitoisuusrajan vaaraluokka ja vaarakategoria sekä sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus ¹⁾
Antraseeni	<0,020	< 0,000001 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Asenaftteeni	<0,020	< 0,000001 %	-	-	-
Asenaftyleeni	<0,020	< 0,000001 %	-	-	-
Bentso(a)antraseeni ^{3, 4)}	<0,020	< 0,000001 %	0,10 %	0,10 %	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Bentso(a)pyreeni ^{1, 3, 4)}	<0,020	< 0,000001 %	0,01% ²⁾	0,01 %	Carc. 1B (H350/ HP 7) ja Muta. 1B (H340/HP 11)
Bentso(b/j)fluoranteeni ^{1, 3, 4)}	<0,020	< 0,000001 %	0,10 %	-	Carc. 1B (H350/HP 7)
Bentso(g,h,i)peryleeni	<0,020	< 0,000001 %	-	-	-
Bentso(k)fluoranteeni ^{1, 3)}	<0,020	< 0,000001 %	0,10 %	0,10 %	Carc. 1B (H350)
Dibentso(a,h)antraseeni ³⁾	<0,020	< 0,000001 %	0,01 %	0,01 %	Carc. 1B (H350/HP 7)
Fenantreeni	0,081	0,0000058 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Fluoranteeni	0,021	0,000002 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Fluoreeni	<0,020	< 0,000001 %	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni ¹⁾	<0,020	< 0,000001 %	-	-	-
Kryseeni ^{3, 4)}	<0,020	< 0,000001 %	0,10 %	-	Carc. 1B Muta. 2 (H350/HP 7)
Naftaleeni	0,18	0,000013 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Pyreeni	0,031	0,000002 %	-	-	-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	0,55	0,000039 %	-	-	-
Bentso(e)pyreeni ^{3, 4)}	ei tutkittu	ei tutkittu	0,10 %	-	Carc. 1B (H350/HP 7)
Bentseeni ^{3, 4)}	<0,01	< 0,000001 %	0,10%	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Öljyhiilivedyt (C5-C40)	<80	< 0,0058 %	0,1% ³⁾ / 1,0% ⁴⁾	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	<80	< 0,0058 %	-	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)

¹⁾ POP-asetuksessa (EU) 2019/1021 liitteessä III (B OSA) esitetty POP-yhdiste.

²⁾ Silloin, kun jäte sisältää bitumiseoksia, tulisi kuitenkin ottaa huomioon bitumimateriaalin mahdollisesti sisältämä kivihiiliterva, joka voi tehdä jätteestä syöpövaarallista, mikäli kivihiilitervan pitoisuus jätteessä ylittää 0,1 %. Kivihiilitervan merkkiaineena voidaan komission luokitusoppaan mukaan käyttää bentso(a)pyreeniä. Jos bitumia sisältävä jäte sisältää bentso(a)pyreeniä yli 0,005 % (50 ppm), jäte olisi vaarallista, koska kivihiilitervan pitoisuus jätteessä ylittää silloin 0,1 (Euroopan komission 2018, liitteen I luvusta 1.4.5).

³⁾ Rinnakkaisnimikkeisiin kuuluvien öljyisten jätteiden luokittelussa sovellettavaa pitoisuusrajaa sovelletaan, jos: jätteen bentseeni- ja PAH-pitoisuudesta ei ole tietoa, tai jäte sisältää bentseeniä vähintään 0,1 %, tai bentso(a)pyreeniä tai dibentso(a,h)antraseeniä vähintään 0,01 %, tai bentso(a)antraseeniä, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia tai bentso(k)fluoranteenia vähintään 0,1 % (Ympäristöministeriön julkaisut 2019/2, s. 98).

Adven Oy
kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

4) Rinnakkaisnimikkeisiin kuuluvien öljyisten jätteiden luokittelussa sovellettavaa pitoisuusrajaa sovelletaan, jos jäte sisältää: bentseeniä alle 0,1 %, ja bentso(a)pyreeniä ja dibentso(a,h)antraseeniä alle 0,01 %, ja bentso(a)antraseeniä, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia ja bentso(k)fluoranteenia alle 0,1 % (Ympäristöministeriön julkaisut 2019/2, s. 98).

4.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Tutkitut liukoiset pitoisuudet alittivat läpivirtaustestissä (SFS EN 14405; L/S10 kum.) valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 asetetut raja-arvot tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittaville jätteille (taulukko 3).

Liukoisen kromin ja sulfaatin pitoisuudet sekä liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot (taulukko 3).

Taulukko 3. Näytteen liuenneiden aineiden pitoisuudet liuos-kiintoainessuhteella L/S = 10 [mg / kg kuiva-ainetta]. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, pohjatuhka Näytenumero: 693-2022-00007306		Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja	LIUKOISUUS (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	<i>Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle</i>	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle ⁵⁾	Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle
	SFS-EN 14405 läpivirtaustesti			
Arseeni (As)	<0,01	0,5	2	25
Barium (Ba)	7,9	20	100	300
Kadmium (Cd)	<0,002	0,04	1	5
<i>Kromi (Cr)</i>	6,4	0,5	10	70
Kupari (Cu)	0,011	2	50	100
Elohopea (Hg)	<0,004	0,01	0,2	2
Molybdeeni (Mo)	0,37	0,5	10	30
Nikkeli (Ni)	<0,01	0,4	10	40
Lyijy (Pb)	0,44	0,5	10	50
Antimoni (Sb)	<0,01	0,06	0,7	5
Seleen (Se)	0,070	0,1	0,5	7
Vanadiini (V)	<0,01	-	-	-
Sinkki (Zn)	0,22	4	50	200
Kloridi (Cl ⁻)	160	800	15 000	25 000
Fluoridi (F ⁻)	<5	10	150	500
<i>Sulfaatti (SO₄²⁻)</i>	3200	1 000	20 000	50 000
fenoli-indeksi	0,88	1	-	-
DOC	110	500 ¹⁾	800 ²⁾	1 000 ³⁾
TDS	59400	4 000 ⁴⁾	60 000 ⁴⁾	100 000 ⁴⁾

¹⁾ Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uutusuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 2).

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

- 2) Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 5).
- 3) Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 7).
- 4) Liuenneiden aineiden kokonaismäärän (TDS) raja-arvoa voidaan soveltaa sulfaatin ja kloridin raja-arvojen sijasta (VNa 331/2013 liite 3, taulukot 2, 5 ja 7).
- 5) Liukoisten pitoisuuksien raja-arvot sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).
- 6) Liuennut orgaaninen hiilen (DOC) raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 29 §).

Näytteen edustaman tuhkan haponneutralointikapasiteetti (ANC/pH 4) oli korkea (Wahlström, et al., 2009, s. 37-38), 16 mol H⁺/kg ka (taulukko 4).

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 13 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun tavanomaisen jätteen kaatopaikan kaksinkertaiseksi korotetun raja-arvon (10%). Tavanomaisen jätteen kaatopaikan orgaanisen hiilen raja-arvo voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi, jos jätteen DOC on enintään 800 mg/kg, DOC oli 110 mg/kg ka. (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4). Tämän lisäksi tavanomaisen jätteen kaatopaikan pintarakenteen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä joko hehikutushäviönä tai orgaanisen hiilen kokonaismääränä on enintään 10%. Tämä raja-arvo ei kuitenkaan koske mm. energiantuotannossa syntyviä lento- ja pohjatuhkia jos sen liukoisen orgaanisen hiilen pitoisuus on liukoisuustestissä < 800 mg/kg ka. L/S10. Tutkitun tuhkan DOC alitti tämän raja-arvon.

Öljyhiilivetyjen, BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot. (taulukko 4).

Taulukko 4. Näytteen muut tutkitut aineet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, pohjatuhka Näytenumero: 693-2022-00007306			Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja	Yksikkö	Tulos	<i>Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle</i>	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle
ANC (pH 4/24h)	mol H ⁺ /kg ka	16	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾	
TOC	(% ka)	13	3 / 6 ²⁾	5 ^{3, 4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6, 7)}
Hehikutushäviö 550 °C	(% ka)	14,4	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)	71,8			
BTEX-yhdisteet	(mg/kg ka)	<0,1	6	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	(mg/kg ka)	<80	500	-	-
PCB-yhdisteet (PCB-7)	(mg/kg ka)	<0,070	1	-	-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	(mg/kg ka)	0,55	40	-	-

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

²⁾ Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Adven Oy
kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

- ³⁾ Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).
- ⁴⁾ Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).
- ⁵⁾ Tavanomaisen jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä on enintään 10 prosenttia (VNa 331/2013 28 §).
- ⁶⁾ On sovellettava joko hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).
- ⁷⁾ Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Taulukko 5. Näytteen suotovesien pH-arvot ja sähköjohtokyvyt. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013, mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, pohjatuhka Näytenumero: 693-2022-00007306			Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja			<i>Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle</i>	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle	<u>Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle</u>
<i>SFS-EN 14405</i>					
pH L/S 0 - 0,1	-	13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0 - 0,2	-	13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2 - 0,5	-	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5 - 1	-	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1 - 2	-	13,1	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2 - 5	-	12,8	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5 - 10		12,7	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 -0,1	(mS/m)	7800	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 - 0,2	(mS/m)	7800	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2 -0,5	(mS/m)	7600	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5 - 1	(mS/m)	5300	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1 - 2	(mS/m)	3100	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2 - 5	(mS/m)	1300	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5 - 10	(mS/m)	1000	-	-	-

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Jäteluokittelu ja jätteen vaaraominaisuudet

Näytteen edustama tuhka (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) syntyy kiinteiden polttoaineiden poltossa, puupolttoaineiden laatu ei ole tiedossa tutkivassa laboratoriossa. Turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopolttoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät

pohjatuhat luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon mukaan vaarattomaksi jätteeksi jätenimikkeellä 10 01 01. Jätteen nimiketyyppi on tällöin ANH, joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi. Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jätepohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille pohjatuhkille on jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelossa sekä vaarallisen (10 01 14*) että vaarattoman (10 01 15) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on tällöin joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (Euroopan komission 2018, liite 1 taulukko 3).

Näytteen edustaman tuhkan (Kevitsa, LK-296, pohjätuhka) tutkitut alkuaineiden ja PAH16-yhdisteiden, bentseenin ja öljyhiilivetyjen (C5-C40) kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti.

Näytteen edustama tuhka ei sisältänyt merkittäviä POP-yhdisteiksi luokiteltujen PCB- tai PAH-pitoisuuksia. Muita POP-yhdisteitä ei ole tutkittu tässä tilauksessa.

5.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaisesti tarkasteltuna näytteen edustaman tuhka (Kevitsa, LK-296, pohjätuhka) soveltuu sijoitettavaksi tavanomaisen jätteen kaatopaikalle erilleen sijoitettuna vakaasta reagoimattomasta vaarallisesta jätteestä taikka kipsipohjaisesta jätteestä.

Päätöksen tutkitun näytteen edustaman tuhkan kaatopaikkasijoituksesta tekee ympäristölupaviranomainen mm. tämän lausunnon sekä näytteestä tehtyjen tutkimusten (liite 1) perusteella. Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) mukaan jätettä käsittelevän laitoksen ympäristölupaviranomaisena toimii laitoksen koosta, toiminnan luonteesta sekä käsiteltävän jätteen luokituksista riippuen joko aluehallintovirasto (AVI) tai kunnan ympäristösuojeluviranomainen.

Oulussa, 29.4.2022
Eurofins Ahma Oy



Tomi Nevanperä, FM, Kemisti
TomiNevanpera@eurofins.fi
puh. 044 588 5268

VIITTEET

- CEN/TS 15364. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuustestit. Hapon ja emäksen kulutuksen testaus neutralisaatiossa.
- EPA 3051A (revision 1). Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils
- Euroopan komissio, 2018. Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018. Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta
- ISO 16772. Soil quality — Determination of mercury in aqua regia soil extracts with cold-vapour atomic spectrometry or cold-vapour atomic fluorescence spectrometry
- SFS-EN 1484. Vesianalyysi. Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen
- SFS-EN 12457-3. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuus. Rakeisten jättemateriaalien ja lietteiden liukoisuudenlaadunvalvontatesti. osa 3: kaksivaiheinen ravistelutesti uuttoluoksen 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)
- SFS-EN 14405:2017. Characterization of waste. Leaching behaviour test. Up-flow percolation test (under specified conditions)
- SFS-EN 13137. Characterization of waste. Determination of total organic carbon (TOC) in waste, sludges and sediments
- SFS-EN 15169. Characterization of waste. Determination of loss on ignition in waste, sludge and sediments
- SFS-EN 15216. Characterization of waste. Determination of total dissolved solids (TDS) in water and eluates
- SFS-EN 15527. Characterization of waste. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in waste using gas chromatography mass spectrometry (GC/MS)
- SFS-EN 15934. Sludge, treated biowaste, soil and waste. Calculation of dry matter fraction after determination of dry residue or water content
- SFS-EN 17322:2020. Environmental Solid Matrices. Determination of polychlorinated biphenyls (PCB) by gas chromatography. mass selective detection (GC-MS) or electron-capture detection (GC-ECD)
- SFS-EN 27888. Water quality. Determination of electrical conductivity (ISO 7888:1985)
- SFS-EN ISO 10304-1. Veden laatu. Liuenneiden fluori-, kloridi-, nitriitti-, ortofosfaatti-, bromidi-, nitraatti- ja sulfaatti-ionien määrittäminen ionikromatografialla. Osa 1: Menetelmä vähän likaantuneelle vedelle
- SFS-EN ISO 10523. Water quality. Determination of pH (ISO 10523:2008)
- SFS-EN ISO 11885. Water Quality – Determination of selected elements by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
- SFS-EN ISO 17294-2. Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes (ISO 17294-2:2016)
- Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriö 30.1.2019
- Wahlström, M., J. Laine-Ylijoki, T. Kaartinen, O. Hjelmar and D. Bendz. Acid neutralization capacity of waste – specification of requirement stated in landfill regulations. Temanord 2009:580. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2009, ISBN 978-92-893-1942-3, s. 37-38

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-22-YB-013674-01; 693-2022-00007306


 Tutkimusno EUFI05-00012976
 Asiakasno YB0001112
 LK 296

Adven Oy
Vesa Tiikkaja
 PL 162
 01511 VANTAA
 FINLAND
 s-posti: vesa.tiikkaja@adven.com

Tilauksen kuvaus

Kevitsa LK 296, lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuus: Perusmäärittely

Näytenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Näytemäärä (astioineen)	YBC00	kg	2
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	98,8
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	23,1
Orgaaninen kokonaishiili (TOC) *	YBB32	% ka	20
pH 1:10	YBC07		12,8
ANC, pH 12 +	YBC07	moles H+/kg ka	0,45
ANC, pH 11 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,0
ANC, pH 10 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,8
ANC, pH 9 +	YBC07	moles H+/kg ka	2,7
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg ka	4,0
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg ka	5,4
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg ka	8,7
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg ka	11
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg ka	12
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY	%	99
Alkuaineanalyysit			
Kalsium (Ca)	YB0F5	% ka	14
Kalium (K)	YB0F7	% ka	16



Näytenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Alkuaineanalyytit			
Magnesium (Mg)	YB0F4	% ka	3,7
Natrium (Na)	YB0P8	% ka	0,45
Fosfori (P)	YB0F6	% ka	2,2
Rikki (S)	YB0P9	% ka	3,4
Tallium (Tl)	YB0GN	mg/kg ka	3,9
Uraani (U)	YB0GP	mg/kg ka	0,059
Elohopea (Hg) *	YBHG1	mg/kg ka	<0,04
Arseeni (As) *	YB15M	mg/kg ka	<3
Barium (Ba)	YB15N	mg/kg ka	1400
Lyijy (Pb) *	YB15P	mg/kg ka	79
Kromi (Cr) *	YB15Q	mg/kg ka	57
Nikkeli (Ni) *	YB15S	mg/kg ka	59
Alumiini (Al)	YB15T	mg/kg ka	5700
Antimoni (Sb)	YB15U	mg/kg ka	<2
Boori (B)	YB15V	mg/kg ka	390
Kadmium (Cd) *	YB15W	mg/kg ka	33
Koboltti (Co)	YB15Z	mg/kg ka	13
Molybdeeni (Mo)	YB161	mg/kg ka	1,4
Seleeni (Se)	YB162	mg/kg ka	4,6
Tina (Sn)	YB164	mg/kg ka	<3
Vanadiini (V)	YB165	mg/kg ka	6,9
Beryllium (Be)	YB166	mg/kg ka	<1
Kupari (Cu) *	YB167	mg/kg ka	360
Rauta (Fe)	YB168	mg/kg ka	5800
Mangaani (Mn)	YB169	mg/kg ka	19000
Titaani (Ti)	YB16E	mg/kg ka	160
Sinkki (Zn) *	YB16F	mg/kg ka	7900
Mikroaltohajotus	YBE30		tehty
THC			
TPH C5-C10	RZP99	mg/kg ka	3,2
Öljyhilivedyt (summa C10-C40) *	RZP44	mg/kg ka	620



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
THC			
Öljyhiilivedyt >C10-C21	RZP44	mg/kg ka	380
*			
Öljyhiilivedyt >C21-C40	RZP44	mg/kg ka	240
*			
VOC			
Tolueeni	RZ1IU	mg/kg ka	<0,05
o-Ksyleeni	RZ1IR	mg/kg ka	<0,01
Bentseeni	RZ1IN	mg/kg ka	3,4
m,p-Ksyleeni	RZ1IQ	mg/kg ka	<0,01
Etyyliibentseeni	RZ1IP	mg/kg ka	<0,01
DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZ1P0	mg/kg ka	<0,05
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NY	mg/kg ka	<0,05
TAME (tert-amyyylimetyylieetteri)	RZ1NZ	mg/kg ka	<0,05
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NW	mg/kg ka	<0,05
TAAE (tert-amyylietyylieetteri)	RZ1P1	mg/kg ka	<0,05
tert-butanoli	RZ1UK	mg/kg ka	<0,60
Naftaleeni	RZ27Y	mg/kg ka	<0,10
PAH			
Asenafteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Asenaftyleeni *	RZP34	mg/kg ka	0,057
Antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,014
Bentso(a)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,024
Bentso(b,j)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,020
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(a)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(g,h,i)peryleneeni *	RZP34	mg/kg ka	0,013
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Fenantreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,56
Fluoreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
PAH			
Fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,10
Kryseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,028
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Naftaleeni *	RZP34	mg/kg ka	2,3
Pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,16
Summa 16 EPA-PAH (upper bound) *	RZP34	mg/kg ka	3,4
PCB			
PCB 28 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 52 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 101 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 118 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 138 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 153 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB 180 *	RZP36	mg/kg ka	<0,010
PCB-7 summa (upper bound) *	RZP36	mg/kg ka	<0,070
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,1, (f2)	YBQ32		14
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,1, (f2)	YBQ52	mS/m	19000
Arseeni (As) L/S= 0,2 (kum.)	YB0R8	mg/kg ka	0,13
Barium (Ba) L/S= 0,2 (kum.)	YB0R9	mg/kg ka	0,065
Kadmium (Cd) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RG	mg/kg ka	0,00
Kromi (Cr) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RB	mg/kg ka	4,9
Kupari (Cu) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RI	mg/kg ka	0,013
Elohopea (Hg) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RK	mg/kg ka	<0,0001
Molybdeeni (Mo) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RL	mg/kg ka	0,30
Nikkeli (Ni) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RC	mg/kg ka	<0,0002



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017			
Lyijy (Pb) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RA	mg/kg ka	0,079
Antimoni (Sb) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RM	mg/kg ka	0,002
Seleenin (Se) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RN	mg/kg ka	1,9
Vanadiini (V) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RD	mg/kg ka	0,21
Sinkki (Zn) L/S= 0,2 (kum.)	YB0RV	mg/kg ka	21
Kloridi L/S= 0,2 (kum.)	YB0VL	mg/kg ka	1400
Fluoridi L/S= 0,2 (kum.)	YB0VM	mg/kg ka	3,6
Sulfaatti L/S= 0,2 (kum.)	YB0VK	mg/kg ka	5300
Fenoli-indeksi L/S=0,2 kum.	YBQ76	mg/kg ka	0,082
DOC L/S= 0,2 (kum.)	YBQ12	mg/kg ka	42
TDS, L/S=0,2 (kum.)	YBTD3	mg/kg ka	31000
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,3 (f3)	YBQ33		14
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,3 (f3)	YBQ53	mS/m	19000
Arseeni (As) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RW	mg/kg ka	0,25
Barium (Ba) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RY	mg/kg ka	0,21
Kadmium (Cd) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S5	mg/kg ka	0,00
Kromi (Cr) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S0	mg/kg ka	8,6
Kupari (Cu) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S7	mg/kg ka	0,036
Elohopea (Hg) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S9	mg/kg ka	<0,0002
Molybdeeni (Mo) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SA	mg/kg ka	0,70
Nikkeli (Ni) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S1	mg/kg ka	<0,0005
Lyijy (Pb) L/S= 0,5 (kum.)	YB0RZ	mg/kg ka	0,20
Antimoni (Sb) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SB	mg/kg ka	0,005



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017			
Seleeni (Se) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SC	mg/kg ka	3,8
Vanadiini (V) L/S= 0,5 (kum.)	YB0S2	mg/kg ka	0,44
Sinkki (Zn) L/S= 0,5 (kum.)	YB0SJ	mg/kg ka	45
Kloridi L/S= 0,5 (kum.)	YB0VP	mg/kg ka	3300
Fluoridi L/S= 0,5 (kum.)	YB0VQ	mg/kg ka	7,2
Sulfaatti L/S= 0,5 (kum.)	YB0VN	mg/kg ka	14000
Fenoli-indeksi L/S=0,5 kum.	YBQ77	mg/kg ka	0,20
DOC L/S= 0,5 (kum.)	YBQ13	mg/kg ka	100
TDS, L/S=0,5 (kum.)	YBTD4	mg/kg ka	75000
L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 0,5 (f4)	YBQ34		14
Sähkönjohtavuus, L/S= 0,5 (f4)	YBQ54	mS/m	15000
Arseeni (As) L/S= 1 (kum.)	YB0SK	mg/kg ka	0,33
Barium (Ba) L/S= 1 (kum.)	YB0SL	mg/kg ka	0,62
Kadmium (Cd) L/S= 1 (kum.)	YB0ST	mg/kg ka	0,001
Kromi (Cr) L/S= 1 (kum.)	YB0SN	mg/kg ka	11
Kupari (Cu) L/S= 1 (kum.)	YB0SV	mg/kg ka	0,067
Elohopea (Hg) L/S= 1 (kum.)	YB0SY	mg/kg ka	<0,0004
Molybdeeni (Mo) L/S= 1 (kum.)	YB0SZ	mg/kg ka	1,1
Nikkeli (Ni) L/S= 1 (kum.)	YB0SP	mg/kg ka	<0,001
Lyijy (Pb) L/S= 1 (kum.)	YB0SM	mg/kg ka	0,40
Antimoni (Sb) L/S= 1 (kum.)	YB0T0	mg/kg ka	0,007
Seleeni (Se) L/S= 1 (kum.)	YB0T1	mg/kg ka	5,3
Vanadiini (V) L/S= 1 (kum.)	YB0SQ	mg/kg ka	0,62
Sinkki (Zn) L/S= 1 (kum.)	YB0T8	mg/kg ka	72



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
Kloridi L/S= 1 (kum.)	YB0VS	mg/kg ka	4900
Fluoridi L/S= 1 (kum.)	YB0VT	mg/kg ka	14
Sulfaatti L/S= 1 (kum.)	YB0VR	mg/kg ka	34000
Fenoli-indeksi L/S=1 kum.	YBQ78	mg/kg ka	0,52
DOC L/S= 1 (kum.)	YBQ14	mg/kg ka	170
TDS, L/S=1 (kum.)	YBTD5	mg/kg ka	160000
L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 1,0 (f5)	YBQ35		13
Sähkönjohtavuus, L/S= 1,0 (f5)	YBQ55	mS/m	11000
Arseeni (As) L/S= 2 (kum.)	YB0T9	mg/kg ka	0,33
Barium (Ba) L/S= 2 (kum.)	YB0TA	mg/kg ka	1,3
Kadmium (Cd) L/S= 2 (kum.)	YB0TH	mg/kg ka	0,001
Kromi (Cr) L/S= 2 (kum.)	YB0TC	mg/kg ka	12
Kupari (Cu) L/S= 2 (kum.)	YB0TJ	mg/kg ka	0,080
Elohopea (Hg) L/S= 2 (kum.)	YB0TL	mg/kg ka	<0,0008
Molybdeeni (Mo) L/S= 2 (kum.)	YB0TM	mg/kg ka	1,3
Nikkeli (Ni) L/S= 2 (kum.)	YB0TD	mg/kg ka	<0,002
Lyijy (Pb) L/S= 2 (kum.)	YB0TB	mg/kg ka	0,47
Antimoni (Sb) L/S= 2 (kum.)	YB0TN	mg/kg ka	0,008
Seleeni (Se) L/S= 2 (kum.)	YB0TP	mg/kg ka	5,7
Vanadiini (V) L/S= 2 (kum.)	YB0TE	mg/kg ka	0,66
Sinkki (Zn) L/S= 2 (kum.)	YB0TW	mg/kg ka	82
Kloridi, L/S=2 (kum.)	YB0VV	mg/kg ka	5300
Fluoridi, L/S=2 (kum.)	YB0VW	mg/kg ka	16
Sulfaatti, L/S=2 (kum.)	YB0VU	mg/kg ka	61000



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S2 kum., läpivir.t. SFS-EN 14405:2017			
Fenoli-indeksi L/S=2 kum.	YBQ79	mg/kg ka	0,98
DOC L/S= 2 (kum.)	YBQ15	mg/kg ka	210
TDS, L/S=2 (kum.)	YBTD6	mg/kg ka	240000
L/S5 kum., läpivir.t. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 3,0 (f6)	YBQ36		12
Sähkönjohtavuus, L/S= 3,0 (f6)	YBQ56	mS/m	1500
Arseeni (As) L/S= 5 (kum.)	YB0TY	mg/kg ka	0,33
Barium (Ba) L/S= 5 (kum.)	YB0TZ	mg/kg ka	1,4
Kadmium (Cd) L/S= 5 (kum.)	YB0U6	mg/kg ka	<0,001
Kromi (Cr) L/S= 5 (kum.)	YB0U1	mg/kg ka	12
Kupari (Cu) L/S= 5 (kum.)	YB0U8	mg/kg ka	0,081
Elohopea (Hg) L/S= 5 (kum.)	YB0UA	mg/kg ka	<0,002
Molybdeeni (Mo) L/S= 5 YB0UB (kum.)		mg/kg ka	1,3
Nikkeli (Ni) L/S= 5 (kum.)	YB0U2	mg/kg ka	<0,005
Lyijy (Pb) L/S= 5 (kum.)	YB0U0	mg/kg ka	0,47
Antimoni (Sb) L/S= 5 (kum.)	YB0UC	mg/kg ka	0,008
Seleeni (Se) L/S= 5 (kum.)	YB0UD	mg/kg ka	5,8
Vanadiini (V) L/S= 5 (kum.)	YB0U3	mg/kg ka	0,66
Sinkki (Zn) L/S= 5 (kum.)	YB0UK	mg/kg ka	83
Kloridi L/S= 5 (kum.)	YB0VZ	mg/kg ka	5400
Fluoridi L/S= 5 (kum.)	YB0W0	mg/kg ka	16
Sulfaatti L/S= 5 (kum.)	YB0VY	mg/kg ka	79000
Fenoli-indeksi L/S=5 kum.	YBQ80	mg/kg ka	1,5
DOC L/S= 5 (kum.)	YBQ16	mg/kg ka	230
TDS, L/S=5 (kum.)	YBTD7	mg/kg ka	280000
L/S10 kum., läpivir.t. SFS-EN 14405:2017			



Näyttenumero	693-2022-00007415
Näytteen nimi	LK 296 Lentotuhka
Näytteen kuvaus	Tuhka
Matriisi	Tuhka
Näytteenottopäivä	22.02.2022
Vastaanottopäivä	23.02.2022
Analysointi aloitettu	23.02.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Marko Kurtti

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S10 kum., läpivir.t. SFS-EN 14405:2017			
pH L/S= 5,0 (f7)	YBQ37		12
Sähkönjohtavuus, L/S= 5,0 (f7)	YBQ57	mS/m	660
Arseeni (As) L/S= 10 (kum.)	YB0UL	mg/kg ka	0,33
Barium (Ba) L/S= 10 (kum.)	YB0UM	mg/kg ka	9,6
Kadmium (Cd) L/S= 10 (kum.)	YB0UU	mg/kg ka	<0,002
Kromi (Cr) L/S= 10 (kum.)	YB0UP	mg/kg ka	12
Kupari (Cu) L/S= 10 (kum.)	YB0UW	mg/kg ka	0,084
Elohopea (Hg) L/S= 10 (kum.)	YB0UZ	mg/kg ka	<0,004
Molybdeeni (Mo) L/S= 10 (kum.)	YB0V0	mg/kg ka	1,3
Nikkeli (Ni) L/S= 10 (kum.)	YB0UQ	mg/kg ka	<0,01
Lyijy (Pb) L/S= 10 (kum.)	YB0UN	mg/kg ka	0,54
Antimoni (Sb) L/S= 10 (kum.)	YB0V1	mg/kg ka	<0,01
Seleeni (Se) L/S= 10 (kum.)	YB0V2	mg/kg ka	5,8
Vanadiini (V) L/S= 10 (kum.)	YB0UR	mg/kg ka	0,66
Sinkki (Zn) L/S= 10 (kum.)	YB0V9	mg/kg ka	84
Kloridi L/S= 10 (kum.)	YB0W2	mg/kg ka	5400
Fluoridi L/S= 10 (kum.)	YB0W3	mg/kg ka	16
Sulfaatti L/S= 10 (kum.)	YB0W1	mg/kg ka	80000
Fenoli-indeksi L/S=10 kum.	YBQ74	mg/kg ka	1,7
DOC L/S= 10 (kum.)	YBQ17	mg/kg ka	270
TDS, L/S=10 (kum.)	YBTDS	mg/kg ka	291000
Lausunto (toimitetaan erikseen)			
Lausunto	YBA03		Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

22.04.2022



Ilkka Välimäki Yksikönpäällikkö

IlkkaValimaki@eurofins.fi +358 44 256 3322

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC00	Näytemäärä (astioineen)			Ei		YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15169:2007	YB
YBB32	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	<1.5:±0.3%yks.ka >1.3:±20%	0,5	Kyllä	SFS-EN 13137:2001	YB
YBC07	pH 1:10	± 0.3 pH yks.		Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 12 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 11 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 10 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 9 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 4 +	± 20%	0,01	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ
Alkuaineanalyysit						
YB0F5	Kalsium (Ca)	<0.03:±0.0045%ka >0.03:±15%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F7	Kalium (K)	<0.075:±0.015%ka >0.075:±20%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F4	Magnesium (Mg)	<0.01:±0.0015%ka >0.01:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0P8	Natrium (Na)	<0.03:±0.005%ka >0.03:±17%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F6	Fosfori (P)	<0.014:±0.002%ka >0.014:±14%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0P9	Rikki (S)	<0.025:±0.0035%ka >0.025:±14%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0GN	Tallium (Tl)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YB0GP	Uraani (U)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YBHG1	Elohopea (Hg)	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,04	Kyllä	EPA 3051A; SFS-ISO 16772:en (2007)	YB
YB15M	Arseeni (As)	<10:±1.5mg/kgka >10:±15%	3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15N	Barium (Ba)	<5:±0.75mg/kgka >5:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15P	Lyijy (Pb)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15Q	Kromi (Cr)	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15S	Nikkeli (Ni)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB



Alkuaineanalyysit						
YB15T	Alumiini (Al)	<500:±75mg/kgka >500:±15%	100	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15U	Antimoni (Sb)	<10:±2.0mg/kgka >10:±20%	2	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15V	Boori (B)	<20:±3.0mg/kgka >20:±15%	4	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15W	Kadmium (Cd)	<1.4:±0.20mg/kgka >1.4:±14%	0,3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB15Z	Koboltti (Co)	<6:±0.9mg/kgka >6:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB161	Molybdeeni (Mo)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB162	Seleeni (Se)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	3	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB164	Tina (Sn)	<12:±2.0mg/kgka >12:±17%	3	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB165	Vanadiini (V)	<10:±1.7mg/kgka >10:±17%	2	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB166	Beryllium (Be)	<4:±0.6mg/kgka >4:±15%	1	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB167	Kupari (Cu)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB168	Rauta (Fe)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB169	Mangaani (Mn)	<20:±3mg/kgka >20:±15%	5	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB16E	Titaani (Ti)	<250:±40mg/kgka >250:±16%	50	Ei	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YB16F	Sinkki (Zn)	<12:±2.0mg/kgka >12:±17%	3	Kyllä	EPA 3051A; SFS-EN ISO 11885:2009	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB
THC						
RZP99	TPH C5-C10	40%	0,5	Ei	ISO 22155 mod.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt >C10-C21	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
RZP44	Öljyhiilivedyt >C21-C40	31%	10	Kyllä	SFS-EN 14039.	RZ
VOC						
RZ1IU	Tolueeni	31%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IR	o-Ksyleeni	38%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IN	Bentseeni	36%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IQ	m,p-Ksyleeni	35%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IP	Etyylibentseeni	35%	0,01	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P0	DIPE (Di-isopropylietteri)	37%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NY	MTBE (Metyyli-tert-butyylietteri)	31%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ



VOC						
RZ1NZ	TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	39%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NW	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	36%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P1	TAAE (tert-amylyietyylieetteri)	38%	0,05	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1UK	tert-butanoli	40%	0,6	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ27Y	Naftaleeni	41%	0,1	Ei	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
PAH						
RZP34	Asenaftteeni	38%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Asenaftyleeni	30%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Antraseeni	25%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(a)antraseeni	18%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(b/j)fluoranteeni	34%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(k)fluoranteeni	41%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(a)pyreeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Bentso(g,h,i)peryleeni	32%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Dibentso(a,h)antraseeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fenantreeni	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fluoreeni	23%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Fluoranteeni	23%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Kryseeni	42%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	22%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Naftaleeni	35%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Pyreeni	24%	0,01	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
RZP34	Summa 16 EPA-PAH (upper bound)		0,16	Kyllä	SFS-EN 15527	RZ
PCB						
RZP36	PCB 28	25%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 52	16%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 101	27%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 118	34%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 138	22%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 153	18%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB 180	14%	0,01	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
RZP36	PCB-7 summa (upper bound)		0,07	Kyllä	SFS-EN 17322	RZ
L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017						
YBQ32	pH L/S= 0,1, (f2)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ52	Sähkönjohtavuus, L/S= 0,1, (f2)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB



L/S0,2 kum., läpivirtaustesti.SFS-EN 14405:2017						
YB0R8	Arseeni (As) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0R9	Barium (Ba) L/S= 0,2 (kum.)	<0.01:±0.0016mg/kgka >0.01:±16%	0,0016	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RG	Kadmium (Cd) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0007:±0.0001mg/kg ka >0.0007:±14%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RB	Kromi (Cr) L/S= 0,2 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgk a >0.001:±14%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RI	Kupari (Cu) L/S= 0,2 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgk a >0.001:±14%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RK	Elohopea (Hg) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0006:±0.0001mg/kg ka >0.0006:±17%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RL	Molybdeeni (Mo) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RC	Nikkeli (Ni) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0013:±0.0002mg/kg ka >0.0013:±15%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RA	Lyijy (Pb) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0007:±0.0001mg/kg ka >0.0007:±14%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RM	Antimoni (Sb) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kg ka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RN	Seleeni (Se) L/S= 0,2 (kum.)	<0.004:±0.0008mg/kgk a >0.004:±20%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RD	Vanadiini (V) L/S= 0,2 (kum.)	<0.0015:±0.0002mg/kg ka >0.0015:±13%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RV	Sinkki (Zn) L/S= 0,2 (kum.)	<0.005:±0.0008mg/kgk a >0.005:±16%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VL	Kloridi L/S= 0,2 (kum.)	<4.4:±0.50mg/kgka >4.4:±11%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VM	Fluoridi L/S= 0,2 (kum.)	<0.29:±0.050mg/kgka >0.29:±17%	0,1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VK	Sulfaatti L/S= 0,2 (kum.)	<4:±0.50mg/kgka >4:±13%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ76	Fenoli-indeksi L/S=0,2 kum.	<0.08:±0.01mg/kgka >0.08:±13%	0,01	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ12	DOC L/S= 0,2 (kum.)	<2.5:±0.50mg/kgka >2.5:±20%	1	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD3	TDS, L/S=0,2 (kum.)	±14%	25	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017						
YBQ33	pH L/S= 0,3 (f3)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ53	Sähkönjohtavuus, L/S= 0,3 (f3)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0RW	Arseeni (As) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0025:±0.0005mg/kg ka >0.0025:±20%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S0,5 kum., läpivirtaustesti SFS-EN 14405:2017						
YB0RY	Barium (Ba) L/S= 0,5 (kum.)	<0.019:±0.004mg/kgka >0.019:±21%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S5	Kadmium (Cd) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0005:±0.0001mg/kgka >0.0005:±18%	0,0001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S0	Kromi (Cr) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgka >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S7	Kupari (Cu) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgka >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S9	Elohopea (Hg) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0009:±0.0002mg/kgka >0.0009:±22%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SA	Molybdeeni (Mo) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0024:±0.0005mg/kgka >0.0024:±21%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S1	Nikkeli (Ni) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0026:±0.0005mg/kgka >0.0026:±19%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0RZ	Lyijy (Pb) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0012:±0.0002mg/kgka >0.0012:±17%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SB	Antimoni (Sb) L/S= 0,5 (kum.)	<0.0025:±0.0005mg/kgka >0.0025:±20%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SC	Seleeni (Se) L/S= 0,5 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0S2	Vanadiini (V) L/S= 0,5 (kum.)	<0.003:±0.0005mg/kgka >0.003:±17%	0,0005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SJ	Sinkki (Zn) L/S= 0,5 (kum.)	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VP	Kloridi L/S= 0,5 (kum.)	<9:±1.3mg/kgka >9:±14%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VQ	Fluoridi L/S= 0,5 (kum.)	<0.6:±0.13mg/kgka >0.6:±22%	0,25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VN	Sulfaatti L/S= 0,5 (kum.)	<8:±1.3mg/kgka >8:±16%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ77	Fenoli-indeksi L/S=0,5 kum.	<0.17:±0.025mg/kgka >0.17:±15%	0,025	Ei		YB
YBQ13	DOC L/S= 0,5 (kum.)	<5.2:±1.25mg/kgka >5.2:±24%	2,5	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD4	TDS, L/S=0,5 (kum.)	±14%	60	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ34	pH L/S= 0,5 (f4)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ54	Sähkönjohtavuus, L/S= 0,5 (f4)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0SK	Arseeni (As) L/S= 1 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SL	Barium (Ba) L/S= 1 (kum.)	<0.033:±0.008mg/kgka >0.033:±24%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0ST	Kadmium (Cd) L/S= 1 (kum.)	<0.001:±0.0002mg/kgka >0.001:±20%	0,0002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SN	Kromi (Cr) L/S= 1 (kum.)	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S1 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0SV	Kupari (Cu) L/S= 1 (kum.)	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SY	Elohopea (Hg) L/S= 1 (kum.)	<0.0016:±0.0004mg/kg ka >0.0016:±25%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SZ	Molybdeeni (Mo) L/S= 1 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SP	Nikkeli (Ni) L/S= 1 (kum.)	<0.0045:±0.001mg/kgk a >0.0045:±22%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SM	Lyijy (Pb) L/S= 1 (kum.)	<0.002:±0.0004mg/kgk a >0.002:±20%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T0	Antimoni (Sb) L/S= 1 (kum.)	<0.0043:±0.001mg/kgk a >0.0043:±23%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T1	Seleeni (Se) L/S= 1 (kum.)	<0.013:±0.004mg/kgka >0.013:±31%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0SQ	Vanadiini (V) L/S= 1 (kum.)	<0.0055:±0.001mg/kgk a >0.0055:±18%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0T8	Sinkki (Zn) L/S= 1 (kum.)	<0.018:±0.004mg/kgka >0.018:±22%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VS	Kloridi L/S= 1 (kum.)	<15:±2.4mg/kgka >15:±16%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VT	Fluoridi L/S= 1 (kum.)	<1:±0.25mg/kgka >1:±25%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VR	Sulfaatti L/S= 1 (kum.)	<14:±2.5mg/kgka >14:±18%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ78	Fenoli-indeksi L/S=1 kum.	<0.3:±0.05mg/kgka >0.3:±17%	0,05	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ14	DOC L/S= 1 (kum.)	<9:±2.5mg/kgka >9:±28%	5	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD5	TDS, L/S=1 (kum.)	±14%	130	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ35	pH L/S= 1,0 (f5)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ55	Sähköjohtavuus, L/S= 1,0 (f5)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0T9	Arseeni (As) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgk a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TA	Barium (Ba) L/S= 2 (kum.)	<0.06:±0.016mg/kgka >0.06:±27%	0,016	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TH	Kadmium (Cd) L/S= 2 (kum.)	<0.0017:±0.0004mg/kg ka >0.0017:±24%	0,0004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TC	Kromi (Cr) L/S= 2 (kum.)	<0.009:±0.002mg/kgka >0.009:±22%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TJ	Kupari (Cu) L/S= 2 (kum.)	<0.009:±0.002mg/kgka >0.009:±22%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TL	Elohopea (Hg) L/S= 2 (kum.)	<0.003:±0.0008mg/kgk a >0.003:±27%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TM	Molybdeeni (Mo) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgk a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S2 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0TD	Nikkeli (Ni) L/S= 2 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TB	Lyijy (Pb) L/S= 2 (kum.)	<0.004:±0.0008mg/kgka a >0.004:±22%	0,0008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TN	Antimoni (Sb) L/S= 2 (kum.)	<0.0075:±0.002mg/kgka a >0.0075:±27%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TP	Seleeni (Se) L/S= 2 (kum.)	<0.055:±0.008mg/kgka >0.055:±15%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TE	Vanadiini (V) L/S= 2 (kum.)	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TW	Sinkki (Zn) L/S= 2 (kum.)	<0.033:±0.008mg/kgka >0.033:±24%	0,008	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VV	Kloridi, L/S=2 (kum.)	<28:±5.0mg/kgka >28:±18%	10	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VW	Fluoridi, L/S=2 (kum.)	<1.9:±0.50mg/kgka >1.9:±26%	1	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VU	Sulfaatti, L/S=2 (kum.)	<26:±5.0mg/kgka >26:±19%	10	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ79	Fenoli-indeksi L/S=2 kum.	<0.53:±0.1mg/kgka >0.53:±19%	0,1	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ15	DOC L/S= 2 (kum.)	<16:±5.0mg/kgka >16:±31%	10	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD6	TDS, L/S=2 (kum.)	±14%	250	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ36	pH L/S= 3,0 (f6)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ56	Sähköjohtavuus, L/S= 3,0 (f6)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0TY	Arseeni (As) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0TZ	Barium (Ba) L/S= 5 (kum.)	<0.14:±0.04mg/kgka >0.14:±29%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U6	Kadmium (Cd) L/S= 5 (kum.)	<0.004:±0.001mg/kgka >0.004:±25%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U1	Kromi (Cr) L/S= 5 (kum.)	<0.02:±0.005mg/kgka >0.02:±25%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U8	Kupari (Cu) L/S= 5 (kum.)	<0.02:±0.005mg/kgka >0.02:±25%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UA	Elohopea (Hg) L/S= 5 (kum.)	<0.0065:±0.002mg/kgka a >0.0065:±31%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UB	Molybdeeni (Mo) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U2	Nikkeli (Ni) L/S= 5 (kum.)	<0.019:±0.005mg/kgka >0.019:±26%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U0	Lyijy (Pb) L/S= 5 (kum.)	<0.008:±0.002mg/kgka >0.008:±25%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UC	Antimoni (Sb) L/S= 5 (kum.)	<0.017:±0.005mg/kgka >0.017:±29%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UD	Seleeni (Se) L/S= 5 (kum.)	<0.054:±0.02mg/kgka >0.054:±37%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0U3	Vanadiini (V) L/S= 5 (kum.)	<0.022:±0.005mg/kgka >0.022:±23%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB



L/S5 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YB0UK	Sinkki (Zn) L/S= 5 (kum.)	<0.075:±0.02mg/kgka >0.075:±27%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0VZ	Kloridi L/S= 5 (kum.)	<64:±13mg/kgka >64:±20%	25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W0	Fluoridi L/S= 5 (kum.)	<4.3:±1.3mg/kgka >4.3:±30%	2,5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0VY	Sulfaatti L/S= 5 (kum.)	<60:±13mg/kgka >60:±22%	25	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ80	Fenoli-indeksi L/S=5 kum.	<1.2:±0.25mg/kgka >1.2:±21%	0,25	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ16	DOC L/S= 5 (kum.)	<36:±12mg/kgka >36:±33%	25	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTD7	TDS, L/S=5 (kum.)	±14%	630	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB
L/S10 kum., läpivirt. SFS-EN 14405:2017						
YBQ37	pH L/S= 5,0 (f7)	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.	YB
YBQ57	Sähkönjohtavuus, L/S= 5,0 (f7)	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994	YB
YB0UL	Arseeni (As) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UM	Barium (Ba) L/S= 10 (kum.)	<0.25:±0.08mg/kgka >0.25:±32%	0,08	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UU	Kadmium (Cd) L/S= 10 (kum.)	<0.007:±0.002mg/kgka >0.007:±29%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UP	Kromi (Cr) L/S= 10 (kum.)	<0.038:±0.01mg/kgka >0.038:±26%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UW	Kupari (Cu) L/S= 10 (kum.)	<0.038:±0.01mg/kgka >0.038:±26%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UZ	Elohopea (Hg) L/S= 10 (kum.)	<0.012:±0.004mg/kgka >0.012:±33%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V0	Molybdeeni (Mo) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UQ	Nikkeli (Ni) L/S= 10 (kum.)	<0.034:±0.01mg/kgka >0.034:±29%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UN	Lyijy (Pb) L/S= 10 (kum.)	<0.015:±0.004mg/kgka >0.015:±27%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V1	Antimoni (Sb) L/S= 10 (kum.)	<0.032:±0.01mg/kgka >0.032:±31%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V2	Seleeni (Se) L/S= 10 (kum.)	<0.1:±0.04mg/kgka >0.1:±40%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0UR	Vanadiini (V) L/S= 10 (kum.)	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0V9	Sinkki (Zn) L/S= 10 (kum.)	<0.14:±0.04mg/kgka >0.14:±29%	0,04	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 14405:2017	YB
YB0W2	Kloridi L/S= 10 (kum.)	<110:±25mg/kgka >110:±23%	50	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W3	Fluoridi L/S= 10 (kum.)	<7.8:±2.5mg/kgka >7.8:±32%	5	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YB0W1	Sulfaatti L/S= 10 (kum.)	<110:±25mg/kgka >110:±23%	50	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009	YB
YBQ74	Fenoli-indeksi L/S=10 kum.	<2.2:±0.5mg/kgka >2.2:±23%	0,5	Ei	SFS-EN 14405:2017	YB
YBQ17	DOC L/S= 10 (kum.)	<70:±25mg/kgka >70:±36%	50	Ei	SFS-EN 1484:1997	YB
YBTDS	TDS, L/S=10 (kum.)	±14%	1250	Ei	SFS-EN 14405:2017; SFS-EN 15216:2008	YB



Lausunto (toimitetaan erikseen)					
YBA03	Lausunto			Ei	YB

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Jakelu : katja.baumgartner@adven.com, leo.veske@adven.com, marko.kurtti@adven.com, risto.pehkonen@adven.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Adven Oy

**Tuhkan (Kevitsa, LK-296, lentotuhka)
kaatopaikkakelpoisuus**

Tuhkan (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) kaatopaikkakelpoisuus

29.4.2022

Tomi Nevanperä

Sandra van der Veen

Sisällysluettelo:

1.	NÄYTETIEDOT	1
2.	LABORATORIOTUTKIMUKSET	2
2.1	KOKONAISPITOISUUDET	2
2.2	LIUKOISET PITOISUUDET	2
3.	TULOSTEN TULKINTA	2
3.1	JÄTELUOKITTELU JA JÄTTEEN VAARAOMINAISUUKSIEN ARVIOIMINEN	2
3.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUDEN ARVIOIMINEN.....	3
4.	TUTKIMUSTULOKSET	4
4.1	JÄTELUOKITTELU	4
4.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS	7
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	9
5.1	JÄTELUOKITTELU JA JÄTTEEN VAARAOMINAISUUDET	9
5.2	KAATOPAIKKAKELPOISUUS	10
	VIITTEET	11

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-22-YB-013344-01; 693-2022-00007415

Copyright © Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu

Nuottasaarentie 17

90400 Oulu

p. 040 1333 800 (vaihde)

Y-tunnus 0227583-3

1. NÄYTETIEDOT

Asiakas:	Adven Oy
Asiakkaan osoite:	PL 162, 01511 VANTAA
Asiakasnumero:	YB0001112
Yhteyshenkilö:	Vesa Tiikkaja
Asiakirjan jakelu	vesa.tiikkaja@adven.com; katja.baumgartner@adven.com; marko.kurtti@adven.com; risto.pehkonen@adven.com
Asiakkaan viite:	Kevitsa LK 296, Tuhkanäytteen kaatopaikkakelpoisuus: perusmäärittely
Näytteen vastaanottopäivä:	23.2.2022
Vastaanotettu näytemäärä:	2 kg
Testauksen tavoite:	Tuhkanäytteen kaatopaikkakelpoisuuden (VNa 331/2013) testaus
Tutkimuksen tilausnumero:	EUF105-00012976
Tutkimustodistuksen numero:	AR-22-YB-013344-01
Laboratorion näytenumero:	693-2022-00007415
Asiakkaan näytetunnus:	Kevitsa, LK-296, lentotuhka
Näytteenottaja:	Asiakas / Marko Kurtti
Näytteenoton ajankohta:	22.2.2022
Näytteenoton lisätiedot:	Näytteenottoaika: lentotuhkakontti
Polttoaineet:	100 % puuhake
Jätteenimike:	10 01 03 (turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka) tai 10 01 16* / 10 01 17 (rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka)
Nimiketyyppi:	Aina vaarattoman jätteen nimike (ANH), vaarallisen jätteen rinnakkaisnimike (MH) tai vaarattoman jätteen rinnakkaisnimike (MNH)

	JÄTENIMIKE	NIMIKETYYPPI	KUVAUS
POHJATUHKAT, KUONAT TAI KATTILATUHKAT	10 01 01	ANH	voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä pohjatuhka, kuona tai kattilatuhka (lukuun ottamatta öljyn poltossa syntyvää kattilatuhkaa)
	10 01 14*	MH	rinnakkaispoltossa syntyvä pohjatuhka, kuona ja kattilatuhka, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	10 01 15	MNH	muu kuin nimikkeessä 10 01 14 mainittu rinnakkaispoltossa syntyvä pohjatuhka, kuona ja kattilatuhka
	19 01 11*	MH	jätteiden poltossa syntyvä pohjatuhka ja kuona, jotka sisältävät vaarallisia aineita
	19 01 12	MNH	jätteiden poltossa syntyvä pohjatuhka tai kuona
LENTOTUHKAT	10 01 02	ANH	hiilen poltossa syntyvä lentotuhka
	10 01 03	ANH	turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka
	10 01 16*	MH	rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka, joka sisältää vaarallisia aineita
	10 01 17	MNH	rinnakkaispoltossa syntyvä lentotuhka
	19 01 13*	MH	jätteiden poltossa syntyvä lentotuhka, joka sisältää vaarallisia aineita
	19 01 14	MNH	jätteiden poltossa syntyvä lentotuhka
LEIJUPETIHIEKAT	10 01 24	ANH	voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä leijupetihiekka
	19 01 19	ANH	jätteiden poltossa syntyvä leijupetihiekka

2. LABORATORIOTUTKIMUKSET

2.1 Kokonaispitoisuudet

Metallien kokonaispitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin mikroaaltoavusteinen märkäpoltto (HCl/HNO₃) EPA 3051A-ohjeiston mukaisilla olosuhteilla. Kalsium-, kalium-, magnesium-, natrium-, fosfori-, rikki-, tallium-, uraani-, arseeni-, barium-, lyijy-, kromi-, nikkeli-, alumiini-, antimoni-, boori-, kadmium-, koboltti-, molybdeeni-, seleeni-, tina-, vanadiini-, beryllium-, kupari-, rauta-, mangaani-, titaani- ja sinkkipitoisuudet määritettiin laimennetusta happoliuoksesta ICP-emissiospektrometrilla eli ICP-OES (SFS-EN ISO 11885) ja elohopea kylmähöyry-atomiabsorptiospektrometrilla (SFS-ISO 16772). Öljyhiilivedyt analysoitiin kaasukromatografi-massaspektrometrillä (SFS-EN 14039), haihtuvat orgaaniset yhdisteet HS-GC-MS:llä (ISO 22155 mod; ISO 16558-1 mod.), PAH-yhdisteet (SFS-EN 15527) ja PCB-yhdisteet (SFS-EN 17322) Eurofins Environment Testing Finlandin laboratorioissa Lahdessa (SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039). Lisäksi määritettiin orgaanisen hiilen kokonaismäärä eli TOC (SFS-EN 13137), kosteus- ja kuiva-ainepitoisuus (SFS-EN 15934), hehkutushäviö 550 °C:ssa (SFS-EN 15169) sekä haponneutralointikapasiteetti eli ANC.

2.2 Liukoiset pitoisuudet

Materiaalin liukoisten pitoisuuksien määrittämiseksi näytteelle tehtiin SFS-EN 14405 mukainen 7-vaiheinen läpivirtaustesti. Suodoksista analysoitiin arseeni-, barium-, kadmium-, kromi-, kupari-, elohopea-, molybdeeni, nikkeli-, lyijy-, antimoni-, seleeni-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet ICP-massaspektrometrilla (SFS-EN ISO 17294-2). Kloridi-, fluoridi- ja sulfaattipitoisuudet määritettiin ionikromatografisesti (SFS-EN ISO 10304-1). Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) kokonaispitoisuus analysoitiin katalyyttiseen polttoon ja NDIR –detektioon perustuvalla Shimadzu TOC-L CSH TOC –analysaattorilla (SFS-EN 1484). Suodoksista tutkittiin lisäksi liunneiden aineiden kokonaismäärä eli TDS (SFS-EN 15216), pH-arvo (SFS-EN ISO 10523) ja sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888) sekä fenoli-indeksi.

3. TULOSTEN TULKINTA

3.1 Jäteluokittelu ja jätteen vaaraominaisuuksien arvioiminen

Jätteet luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteessä 3 olevan jäteluettelon mukaisesti kuusinumeroisella tunnusnumerolla, joka vastaa jätteen alkuperää, tyyppiä ja laatua, nk. jätenimikkeellä. Luettelossa tähdellä (*) merkittyihin nimikkeisiin kuuluvat jätteet ovat vaarallisia jätteitä, jollei jätelain 7 §:n tai 112 §:n nojalla yksittäistapauksessa toisin päätetä. Jos jätteelle on jäteluettelossa ns. rinnakkaisnimike, eli samalle jätteelle on sekä vaarattoman jätteen että vaarallisen jätteen nimike, on jätteen luokittelu tehtävä tapauskohtaisesti sen koostumuksen perusteella jätedirektiivin liitteessä III (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Euroopan komission julkaisemassa tulkintaoppaassa (Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018) on lisäksi esitetty, nk. nimiketyyppi, joka kuvaa onko kyseessä aina vaarallisen jätteen nimike (AH), aina vaarattoman jätteen nimike (ANH), vaarallisen jätteen rinnakkaisnimike (MH) vai vaarattoman jätteen rinnakkaisnimike (MNH).

Jätteiden luokittelussa vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi käytetään CLP-asetukseen (EY 1272/2008, liite III) perustuvia vertailupitoisuuksia, jätedirektiivin liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisuiden 2019/2 liitteiden 6 ja 9 mukaisesti. Jätteen vaaraominaisuuksien arvioinnissa

kokonaispitoisuuksia verrataan aineiden pitoisuuteen jätteessä sen alkuperäisessä muodossa, eli tuorepainossa.

Yleisen luokituksen saavien metallien osalta vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa voidaan verrata suoraan metallisen alkuaineen pitoisuuteen jätteessä. Jättedirektiivin liitteessä III määriteltyjä vaaraominaisuuksien pitoisuusrajoja ei kuitenkaan sovelleta massiivisessa kappalemuodossa oleviin puhtaisiin metalliseoksiin (nk. lejeerinkeihin), kuten nikkeliä sisältävään teräkseen. Metallilejeeringit, jotka on erikseen mainittu jäteluettelossa ja on merkitty tähdellä (*), luokitellaan kuitenkin vaarallisiksi jätteiksi (YM julk 2019/2, s. 43).

Jätteet, jotka sisältävät pysyviä orgaanisia yhdisteitä (POP), kuten dioksiineja ja furaaneja (PCDD/PCDF), DDT:tä, klordaania, heksakloorisykloheksaaneja (ml. lindaani (HCH), alfa- ja beta-HCH), dieldriiniä, endriiniä, heptaklooria, heksaklorobentseeniä (HCB), klooridekonia, aldrinia, pentaklooribentseeniä (PeCB), mireksiä, toksafeenia, heksabromibifenyylä (HBB) tai PCB:tä, yli POP-asetuksen liitteessä IV säädettyjen pitoisuusrajojen, on luokiteltava vaarallisiksi jätteiksi (978/2021 liite 3 §2.2). Aempaa POP-rajaa sovelletaan jäteluokituksessa lisäksi mm. seuraaville aineille: endosulfaani, heksabromisykloodekaani (HBCD), heksaklooributadieeni (HCBD), lyhytketjuiset klooratut parafiinit (SCCP), klordekoni, perfluorioktaanisulfonihappo ja sen johdannaiset (PFOS), polybromatut difenyylietterit (PBDE, nk. bromatut palonsuoja-aineet) ja polyklooratut naftaleenit (PCN). Lisäksi on aineita, joihin sovelletaan päästöjen vähentämistä koskevia säännöksiä, mutta toistaiseksi ilman POP-rajoituksia, kuten eräät polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), dikofoli, pentakloorifenoli (PCP) ja sen suolat, perfluorioktaanihappo (PFOA), sen suolat ja PFOA:n kanssa samankaltaiset yhdisteet.

POP-asetuksen liitteen V (osa 2) mukaan POP-yhdisteitä voi esiintyä termisissä prosesseissa syntyvissä jätteissä (jätenimikeryhmä 10, 19 01 ja 19 04), vuorausten ja tulenkestävien aineiden jätteissä (jätenimikeryhmä 16 11) sekä rakentamisessa ja purkamisessa syntyvissä jätteissä (jätenimikeryhmä 17). POP-jätteen kierrätys on kokonaan kielletty. POP-asetuksen mukaan tällainen jäte on loppukäsiteltävä tai esikäsiteltävä niin, että yhdisteet tuhotaan tai muunnetaan palautumattomasti toiseen muotoon. POP-jäte voidaan lisäksi pakata uudelleen ja varastoida tilapäisesti ennen esikäsitelyä tai ennen pysyvää varastointia. POP-raja-arvoja sovelletaan ainoastaan vaarallisille jätteille tarkoitettuihin kaatopaikkoihin, eikä niitä sovelleta vaarallisen jätteen pysyviin maanalaisiin varastoihin, suolakaivokset mukaan lukien (POP-asetus liite V, osa 2).

3.2 Kaatopaikkakelpoisuuden arvioiminen

Haitta-aineiden liukoisia pitoisuuksia ja kokonaispitoisuuksia verrataan tässä lausunnossa valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista (331/2013, ns. kaatopaikka-asetus) mukaisiin pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille sijoitettavalle jätteelle asetettuihin raja-arvoihin.

Kaatopaikka-asetus perustuu Euroopan Neuvoston päätökseen 2003/33/EY. Vaaralliseksi luokiteltu jäte jättepuitedirektiivin periaatteiden mukaisesti ja jäteluettelon nojalla olisi yleisesti ottaen sijoitettava vaarallisen jätteen kaatopaikoille ja vaaraton jäte olisi sijoitettava tavanomaisen tai pysyvän jätteen kaatopaikoille. Pysyvät, reagoimattomat vaaralliset jätteet voidaan sijoittaa vaarattoman jätteen kaatopaikoille, jos kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetut edellytykset ja jätteen kelpoisuusperusteet täyttyvät (Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018).

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Jäteluokittelu

Näytteen edustama tuhka (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) syntyy kiinteiden polttoaineiden poltossa. Puuhakkeen laatu ei ole tiedossa tutkivassa laboratoriossa. Turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopolttoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät lentotuhkat (jätenimike 10 01 03) luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon mukaan vaarattomiksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH). Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jätepohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille lentotuhkille on jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelossa sekä vaarallisen (10 01 16*) että vaarattoman (10 01 17) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on siten joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (Euroopan komission 2018, liite 1 taulukko 3).

Ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti tutkitut alkuaineiden, bentseenin PAH16-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen (C5-C40) kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat sinkin kokonaispitoisuutta (7800 mg/kg tuorepainossa) lukuun ottamatta. Mikäli tuhka on syntynyt rinnakkaispolttoprosessissa, tuhka luokituu varovaisuusperiaatetta noudattaen sinkin kokonaispitoisuuden (mahdollisen sinkkisulfaatin, sinkkikloridin tai sinkkioksidin) perusteella vaaralliseksi jätteeksi (10 01 16*) (taulukot 1 ja 2).

Jäte ei sisältänyt merkittäviä POP-yhdisteiksi luokiteltujen PAH16- (<0,01%) tai PCB-yhdisteiden (<50 mg/kg) pitoisuuksia. Muita POP-yhdisteitä ei ole tutkittu tässä tilauksessa (taulukot 2 ja 4).

Adven Oy

kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

Taulukko 1. Näytteen alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina vastaavat vaarallisille rinnakkaisjätteenimikkeellisille jätteille (nimiketyypit MH ja MNH) sovellettavat pitoisuusraja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, lentotuhka Näyttenumero: 693-2022-00007415			Vaarallisen jätteen sovellettava pitoisuusraja		Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (cut-off-arvo)
KOKONAISPITOISUUS (ka-pit. 98,8%)			Raja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin liite III ja ympäristöministeriön julkaisut 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti		
Alkuaine	(mg/kg ka)	(mg/kg tuore)	(mg/kg tuore)	(mg/kg tuore)	Sovellettava pitoisuusrajan vaaraluokka ja vaarakategoria sekä sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus
Arseeni (As)	<3	< 3	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)	1 400	1 400	225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	<1	< 1	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	33	33	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	13	13	380	-	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450	-	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2000	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	57	56	1 000	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
			1 000	400	CuSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kupari (Cu)	360	360	12 000	4 700	CuCl ₂ : Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
					Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Elohopea (Hg)	<0,04	< 0,04	2 500	1 000	
Molybdeeni (Mo)	1,4	1,4	-	-	-
Nikkeli (Ni)	59	58	380	380	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610	610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	79	78	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	<2	< 2	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleeni (Se)	4,6	4,5	2 500	-	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	3,9	3,9	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	0,059	0,058	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	6,9	6,8	5 600	5 600	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	7 900	7 800	1 000	400	ZnSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			1 200	470	ZnCl ₂ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			2 000 ¹⁾	-	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)

¹⁾ Eräiden sinkkiyhdisteiden luokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa, ja luokituksia vastaavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat.

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

Taulukko 2. Näytteen PAH-yhdisteiden, öljyhiilivetyjen ja bentseenin kokonaispitoisuudet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina vastaavat vaarallisille jätteille sovellettavat pitoisuusraja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin (2008/98/EY, muutos 1357/2014, 2015/1127, 2017/997, 2018/851) liitteen III sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti sekä öljyhiilivedyille (C5–C40) sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 taulukon 27 mukaisesti

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, lentotuhka Näytenumero: 693-2022-00007415			Vaarallisen jätteen sovellettava pitoisuusraja		Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (cut-off-arvo)
KOKONAISPITOISUUS (ka-pit. 98,9%)			Raja-arvot Euroopan unionin jätedirektiivin liite III ja ympäristöministeriön julkaisut 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti		
orgaaninen yhdiste	(mg/kg ka)	(% tuore)	(% tuore)	(% tuore)	Sovellettava pitoisuusrajan vaaraluokka ja vaarakategoria sekä sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus ¹⁾
Antraseeni	0,014	0,0000014 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Asenaftteeni	<0,01	< 0,000001 %	-	-	-
Asenaftyleeni	0,057	0,0000056 %	-	-	-
Bentso(a)antraseeni ^{3, 4)}	0,024	0,0000024 %	0,10 %	0,10 %	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Bentso(a)pyreeni ^{1, 3, 4)}	<0,01	< 0,000001 %	0,01% ²⁾	0,01 %	Carc. 1B (H350/ HP 7) ja Muta. 1B (H340/HP 11)
Bentso(b/j)fluoranteeni ^{1, 3, 4)}	0,020	0,0000020 %	0,10 %	-	Carc. 1B (H350/HP 7)
Bentso(g,h,i)peryleeni	0,013	0,0000013 %	-	-	-
Bentso(k)fluoranteeni ^{1, 3)}	<0,01	< 0,000001 %	0,10 %	0,10 %	Carc. 1B (H350)
Dibentso(a,h)antraseeni ³⁾	<0,01	< 0,000001 %	0,01 %	0,01 %	Carc. 1B (H350/HP 7)
Fenantreeni	0,56	0,000055 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Fluoranteeni	0,10	0,000010 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Fluoreeni	<0,01	< 0,000001 %	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni ¹⁾	<0,01	< 0,000001 %	-	-	-
Kryseeni ^{3, 4)}	0,028	0,000003 %	0,10 %	-	Carc. 1B Muta. 2 (H350/HP 7)
Naftaleeni	2,3	0,00023 %	0,25 %	0,10 %	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Pyreeni	0,16	0,000016 %	-	-	-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	3,4	0,00034 %	-	-	-
Bentso(e)pyreeni ^{3, 4)}	ei tutkittu	ei tutkittu	0,10 %	-	Carc. 1B (H350/HP 7)
Bentseeni ^{3, 4)}	3,4	0,00034 %	0,10%	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Öljyhiilivedyt (C5-C40)	620	0,062 %	0,1% ³⁾ / 1,0% ⁴⁾	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	620	0,062 %	-	-	Carc. 1B (H350 /HP 7)

¹⁾ POP-asetuksessa (EU) 2019/1021 liitteessä III (B OSA) esitetty POP-yhdiste.

²⁾ Silloin, kun jäte sisältää bitumiseoksia, tulisi kuitenkin ottaa huomioon bitumimateriaalin mahdollisesti sisältämä kivihiiliterva, joka voi tehdä jätteestä syöpävaarallista, mikäli kivihiilitervan pitoisuus jätteessä ylittää 0,1 %. Kivihiilitervan merkkiaineena voidaan komission luokitusoppaan mukaan käyttää bentso(a)pyreeniä. Jos bitumia sisältävä jäte sisältää bentso(a)pyreeniä yli 0,005 % (50 ppm), jäte olisi vaarallista, koska kivihiilitervan pitoisuus jätteessä ylittää silloin 0,1 (Euroopan komission 2018, liitteen I luvusta 1.4.5).

³⁾ Rinnakkaisnimikkeisiin kuuluvien öljyisten jätteiden luokittelussa sovellettavaa pitoisuusrajaa sovelletaan, jos: jätteen bentseeni- ja PAH-pitoisuudesta ei ole tietoa, tai jäte sisältää bentseeniä vähintään 0,1 %, tai bentso(a)pyreeniä tai dibentso(a,h)antraseeniä vähintään 0,01 %, tai bentso(a)antraseeniä, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia tai bentso(k)fluoranteenia vähintään 0,1 % (Ympäristöministeriön julkaisut 2019/2, s. 98).

⁴⁾ Rinnakkaisnimikkeisiin kuuluvien öljyisten jätteiden luokittelussa sovellettavaa pitoisuusrajaa sovelletaan, jos jäte sisältää: bentseeniä alle 0,1 %, ja bentso(a)pyreeniä ja dibentso(a,h)antraseeniä alle 0,01 %, ja bentso(a)antraseeniä, bentso(e)pyreeniä, kryseeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(j)fluoranteenia ja bentso(k)fluoranteenia alle 0,1 % (Ympäristöministeriön julkaisut 2019/2, s. 98).

4.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Liukoisen sulfaatin pitoisuus sekä liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) ylittivät läpivirtaustestissä (SFS EN 14405; L/S10 kum.) valtioneuvoston asetuksessa 331/2013 asetetut raja-arvot vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille (taulukko 3).

Liukoisen kromin, seleenin ja sinkin pitoisuudet ylittivät tavanomaisen jätteen kaatopaikalle asetetut liukoisuusraja-arvot (taulukko 3).

Liukoisen molybdeenin, kloridin ja fluoridin pitoisuudet ja fenoli-indeksi (ravistelutestissä) ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot. Liukoisen lyijyn pitoisuus sivusi pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvoa (taulukko 3).

Taulukko 3. Näytteen liuenneiden aineiden pitoisuudet liuos-kiintoainessuhteella L/S = 10 [mg / kg kuiva-ainetta]. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, lentotuhka Näytenumero: 693-2022-00007415		Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.) VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja	LIUKOISUUS (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle ⁵⁾	Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle
	SFS-EN 14405 läpivirtaustesti			
Arseeni (As)	0,33	0,5	2	25
Barium (Ba)	9,6	20	100	300
Kadmium (Cd)	<0,002	0,04	1	5
Kromi (Cr)	12	0,5	10	70
Kupari (Cu)	0,084	2	50	100
Elohopea (Hg)	<0,004	0,01	0,2	2
Molybdeeni (Mo)	1,3	0,5	10	30
Nikkeli (Ni)	<0,01	0,4	10	40
Lyijy (Pb)	0,54	0,5	10	50
Antimoni (Sb)	<0,01	0,06	0,7	5
Seleeni (Se)	5,8	0,1	0,5	7
Vanadiini (V)	0,66	-	-	-
Sinkki (Zn)	84	4	50	200
Kloridi (Cl)	5 400	800	15 000	25 000
Fluoridi (F)	16	10	150	500
Sulfaatti (SO₄²⁻)	80 000	1 000	20 000	50 000
fenoli-indeksi	1,7	1	-	-
DOC	270	500 ¹⁾	800 ²⁾	1 000 ³⁾
TDS	291 000	4 000 ⁴⁾	60 000 ⁴⁾	100 000 ⁴⁾

¹⁾ Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uutusuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 2).

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

- 2) Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 5).
- 3) Jos liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvo ylittyy jätteen omassa pH:ssa, voidaan jäte vaihtoehtoisesti testata uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg pH:ssa 7,5–8,0; jätteen katsotaan täyttävän liuenneen orgaanisen hiilen kelpoisuusvaatimuksen, jos pitoisuus on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, taulukko 7).
- 4) Liuenneiden aineiden kokonaismäärän (TDS) raja-arvoa voidaan soveltaa sulfaatin ja kloridin raja-arvojen sijasta (VNa 331/2013 liite 3, taulukot 2, 5 ja 7).
- 5) Liukoisten pitoisuuksien raja-arvot sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).
- 6) Liuennut orgaaninen hiilen (DOC) raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 29 §).

Näytteen edustaman tuhkan haponneutralointikapasiteetti (ANC/pH 4) oli korkea (Wahlström, et al., 2009, s. 37-38), 12 mol H⁺/kg ka (taulukko 4).

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 20 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun vaarallisen jätteen kaatopaikan kolminkertaiseksi korotetun raja-arvon (18%). Vaarallisen jätteen kaatopaikan orgaanisen hiilen raja-arvo voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg, DOC oli 270 mg/kg ka. (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Öljyhiilivetyjen C10-C40 kokonaispitoisuus ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon. BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat vastaavat raja-arvot. (taulukko 4).

Taulukko 4. Näytteen muut tutkitut aineet. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, lentotuhka Näytenumero: 693-2022-00007415			Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja	Yksikkö	Tulos	Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle
ANC (pH 4/24h)	mol H ⁺ /kg ka	12	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾	
TOC	(% ka)	20	3 / 6 ²⁾	5 ^{3, 4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6, 7)}
Hehkutushäviö 550 °C	(% ka)	23,1	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)	98,8			
BTEX-yhdisteet	(mg/kg ka)	3,4	6	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	(mg/kg ka)	620	500	-	-
PCB-yhdisteet (PCB-7)	(mg/kg ka)	<0,070	1	-	-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	(mg/kg ka)	3,4	40	-	-

- 1) Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).
- 2) Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).
- 3) Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).
- 4) Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).
- 5) Tavanomaisen jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätettyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus

Adven Oy
 kaatopaikka-, maarakennuskäyttö- ja lannoitekäyttökelpoisuus

määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä on enintään 10 prosenttia (VNa 331/2013 28 §).

- 6) On sovellettava joko hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).
 7) Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).

Taulukko 5. Näytteen suotovesien pH-arvot ja sähköjohtokyvyt. Taulukossa on esitetty näytteen analyysitulosten lisäksi vertailupitoisuuksina valtioneuvoston asetuksen 331/2013, mukaiset raja-arvot pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Näytetunnus: Kevitsa, LK-296, lentotuhka Näytenumero: 693-2022-00007415			Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot VNa 331/2013 mukaisesti		
Aine/muuttuja			Jätteen kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle	Jätteen kelpoisuus vaarallisen jätteen kaatopaikalle
SFS-EN 14405					
pH L/S 0 - 0,1	-	ei tutkittu	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0 - 0,2	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2 - 0,5	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5 - 1	-	14	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1 - 2	-	13	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2 - 5	-	12	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5 - 10		12	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 -0,1	(mS/m)	ei tutkittu	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0 - 0,2	(mS/m)	19 000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2 -0,5	(mS/m)	19 000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5 - 1	(mS/m)	15 000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1 - 2	(mS/m)	11 000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2 - 5	(mS/m)	1 500	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5 - 10	(mS/m)	660	-	-	-

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Jäteluokittelu ja jätteen vaaraominaisuudet

Näytteen edustama tuhka (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) syntyy kiinteiden polttoaineiden poltossa, puupolttoaineiden laatu ei ole tiedossa tutkivassa laboratoriossa. Turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopolttoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät lentotuhkat luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon mukaan vaarattomaksi jätteeksi jätenimikkeellä 10 01 03. Jätteen nimiketyyppi on tällöin ANH, joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi. Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jätöpohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille lentotuhkille on jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelossa sekä

vaarallisen (10 01 16*) että vaarattoman (10 01 17) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on tällöin joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (Euroopan komission 2018, liite 1 taulukko 3).

Sinkin kokonaispitoisuutta (7800 mg/kg tuorepainossa) lukuun ottamatta näytteen edustaman tuhkan (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) tutkitut alkuaineiden ja PAH16-yhdisteiden, bentseenin ja öljyhiilivetyjen (C5-C40) kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätteenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) mukaisesti. Mikäli tuhka on syntynyt rinnakkaispolttoprosessissa, tuhka luokitellaan varovaisuusperiaatetta noudattaen sinkin kokonaispitoisuuden perusteella vaaralliseksi jätteeksi (10 01 16*).

Näytteen edustama tuhka ei sisältänyt merkittäviä POP-yhdisteiksi luokiteltujen PCB- tai PAH-pitoisuuksia. Muita POP-yhdisteitä ei ole tutkittu tässä tilauksessa.

5.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaisesti tarkasteltuna näytteen edustaman tuhkan (Kevitsa, LK-296, lentotuhka) ei täyttänyt sellaisenaan vaarallisen jätteen kaatopaikan sijoitusvaatimuksia. Liukoisen sulfaatin pitoisuus ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon 1,6-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 2,9-kertaisesti. Lisäksi orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan korotetun raja-arvon (18%). Näin ollen tuhka ei sovellu sellaisenaan sijoittavaksi tavanomaisen eikä vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

Päätöksen tutkitun näytteen edustaman tuhkan kaatopaikkasijoituksesta tekee ympäristölupaviranomainen mm. tämän lausunnon sekä näytteestä tehtyjen tutkimusten (liite 1) perusteella. Ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) mukaan jätettä käsittelevän laitoksen ympäristölupaviranomaisena toimii laitoksen koosta, toiminnan luonteesta sekä käsiteltävän jätteen luokituksesta riippuen joko aluehallintovirasto (AVI) tai kunnan ympäristösuojeluviranomainen.

Oulussa, 29.4.2022
Eurofins Ahma Oy



Tomi Nevanperä, FM, Kemisti
TomiNevanpera@eurofins.fi
puh. 044 588 5268



Sandra van der Veen, MEng, Ympäristöinsinööri
SandravanderVeen@eurofins.fi
puh. 050 573 9762

VIITTEET

- CEN/TS 15364. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuustestit. Hapon ja emäksen kulutuksen testaus neutralisaatiossa.
- EPA 3051A (revision 1). Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils
- Euroopan komissio, 2018. Euroopan unionin virallinen lehti C 124, 2018. Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta
- ISO 16772. Soil quality — Determination of mercury in aqua regia soil extracts with cold-vapour atomic spectrometry or cold-vapour atomic fluorescence spectrometry
- SFS-EN 1484. Vesianalyysi. Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen
- SFS-EN 12457-3. Jätteiden karakterisointi. Liukoisuus. Rakeisten jättemateriaalien ja lietteiden liukoisuudenlaadunvalvontatesti. osa 3: kaksivaiheinen ravistelutesti uuttoluoksen 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)
- SFS-EN 14405:2017. Characterization of waste. Leaching behaviour test. Up-flow percolation test (under specified conditions)
- SFS-EN 13137. Characterization of waste. Determination of total organic carbon (TOC) in waste, sludges and sediments
- SFS-EN 15169. Characterization of waste. Determination of loss on ignition in waste, sludge and sediments
- SFS-EN 15216. Characterization of waste. Determination of total dissolved solids (TDS) in water and eluates
- SFS-EN 15527. Characterization of waste. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in waste using gas chromatography mass spectrometry (GC/MS)
- SFS-EN 15934. Sludge, treated biowaste, soil and waste. Calculation of dry matter fraction after determination of dry residue or water content
- SFS-EN 17322:2020. Environmental Solid Matrices. Determination of polychlorinated biphenyls (PCB) by gas chromatography. mass selective detection (GC-MS) or electron-capture detection (GC-ECD)
- SFS-EN 27888. Water quality. Determination of electrical conductivity (ISO 7888:1985)
- SFS-EN ISO 10304-1. Veden laatu. Liuenneiden fluoridi-, kloridi-, nitriitti-, ortofosfaatti-, bromidi-, nitraatti- ja sulfaatti-ionien määrittäminen ionikromatografialla. Osa 1: Menetelmä vähän likaantuneelle vedelle
- SFS-EN ISO 10523. Water quality. Determination of pH (ISO 10523:2008)
- SFS-EN ISO 11885. Water Quality – Determination of selected elements by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry
- SFS-EN ISO 17294-2. Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes (ISO 17294-2:2016)
- Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriö 30.1.2019
- Wahlström, M., J. Laine-Ylijoki, T. Kaartinen, O. Hjelmar and D. Bendz. Acid neutralization capacity of waste – specification of requirement stated in landfill regulations. Temanord 2009:580. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2009, ISBN 978-92-893-1942-3, s. 37-38

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustodistus AR-22-YB-013344-01; 693-2022-00007415

Tutkittujen tuhkanäytteiden liukoisuusominaisuuksia (L/S 10) vuosilta 2013–2022 vertailtuna Vna 331/2013 raja-arvoihin

Pohjatuhka

		2013	2014	2015	2016	2017		2018		2019		2020		2021		2022	Raja-arvot (VNA 331/2013)			
Liukoisuusominaisuudet (L/S 10) mg/kg		ravistelu-testi	ravistelu-testi	ravistelu-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka	
As	mg/kg ka	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,36	0,46	0,11	0,19	0,078	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	2	25	
Ba	mg/kg ka	2,1	29,2	5	0,22	1,4	0,2	0,06	0,081	0,17	0,13	0,48	0,28	17	18	7,9	20	100	300	
Cd	mg/kg ka	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,002	<0,005	<0,002	0,04	1	5	
Cr	mg/kg ka	3,2	19,9	29,3	18,2	27	40	20	28	18	29	13	16	8,8	12	6,4	0,5	10	70	
Cu	mg/kg ka	<0,1	0,23	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,44	<0,05	0,013	<0,05	0,011	2	50	100	
Hg	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,2	2	
Mo	mg/kg ka	0,36	1,4	1,0	1,9	2,2	3,1	2,9	3,9	3,0	5,0	3,8	4,4	0,49	0,86	0,37	0,5	10	30	
Ni	mg/kg ka	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,23	0,22	<0,01	0,045	0,013	0,012	0,013	<0,01	<0,01	0,4	10	40	
Pb	mg/kg ka	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,005	<0,005	0,017	0,043	0,011	0,005	0,009	0,015	0,44	0,5	10	50	
Sb	mg/kg ka											<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,7	5	
Se	mg/kg ka	0,12	1,2	0,42	0,35	0,28	0,57	0,4	0,58	0,31	0,48	0,36	0,39	0,13	0,14	0,07	0,1	0,5	7	
V	mg/kg ka	0,19	0,85	<0,05	2,4	1,1	1,5	4,5	4,9	1,5	2,4	1,8	2	0,015	0,017	<0,01	-	-	-	
Zn	mg/kg ka	0,27	14,6	0,25	0,14	<0,1	0,13	<0,05	0,05	0,69	0,44	1	0,87	0,26	0,63	0,22	4	50	200	
Cl-	mg/kg ka	140	525	230	190	170	230	600	760	460	720	350	410	160	200	160	800	15 000	25 000	
F-	mg/kg ka	<5	<5	<5	26	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	150	500	
SO ₄ ²⁻	mg/kg ka	4 200	18 100	13 600	7 700	8 620	11 000	8 060	9 650	6 540	11 000	12 000	16 000	6 500	6 400	3 200	1 000	20 000	50 000	
Fenoli-indeksi	mg/kg ka													<0,5	1,2	0,9	1	-	-	
DOC	mg/kg ka	140	4 100	270	700	98	210	1 050	1 280	110	180	170	270	56	140	110	500	800	1 000	
TDS	mg/kg ka	23 000	207 000	126 000	86 800	85 900	106 000	73 700	75 800	94 200	115 000	108 000	120 000	116 000	120 000	59 400	4 000	60 000	100 000	
Muut tutkitut ominaisuudet																				
ANC, pH 4/24h	mol H+/kg ka	9,8	18,1	14,7	13,5	15,4	15,4	11,8		14,0			17		18,4	16	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾		
TOC	p-% ka	4,1	1,38	7,9	6	3,5	3,5	5,9		3,6			3,7		3,7	13	3/6/9 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}	
Hehkutushäviö 550 °C	% ka												8,6		10,2	14,4	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾	
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)														74,4	71,8				
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka												ei tutkittu	<0,1	<0,09	6				
Öljyhilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka												ei tutkittu	<50	<80	500				
PCB-yhdisteet	mg/kg ka												ei tutkittu	0,07	<0,14	1				
PAH-yhdisteet	mg/kg ka												0,46	0,3	0,55	40				
pH L/S 2		12,2	13	13	12,2	13,1	13,1	10,9		13,1		13,6	13,7				-	>6 ⁸⁾	-	
pH L/S 2-10												12,8	12,8				-	>6 ⁸⁾	-	
pH L/S 0,1	-													13,9		13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 0,2	-													13,8		13,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 0,5	-													13,7	13,8	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 1	-													13,7		13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 2	-													13,4		13,1	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 5	-													13,1	13	12,8	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 10	-													12,8		12,7	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
sähköjohtokyky L/S 0,1	(mS/m)													17000		7800	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 0,2	(mS/m)													17000		7800	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 0,5	(mS/m)													15000	15000	7600	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 1	(mS/m)													13000		5300	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 2	(mS/m)													7600		3100	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 5	(mS/m)													2600	1900	1300	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 10	(mS/m)													920		1000	-	-	-	

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaarattomia jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).²⁾ Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite).³⁾ Raja-arvo sijoitettaessa tavanomaista jätettä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).⁴⁾ Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).⁵⁾ Vaarattoman jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista jätettä, jonka biotuhon ja muun orgaanisen⁶⁾ On sovellettava joko hehkutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).⁷⁾ Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).⁸⁾ Vaatimukset, kun vaarattoman epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.

Tutkittujen tuhkanäytteiden liukoisuusominaisuuksia (L/S 10) vuosilta 2013–2022 vertailtuna Vna 331/2013 raja-arvoihin

Lentotuhka

Liukoisuusominaisuudet (L/S 10) mg/kg		2013		2014		2019		2020		2021		2022		Raja-arvot (VNA 331/2013)		
		läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,084	0,81	0,19	0,05	0,23	0,2	0,33	0,5	2	25	
Ba	mg/kg ka	3,0	2,2	2,2	4	1,3	5,5	2,9	5,2	3,1	2,3	9,6	20	100	300	
Cd	mg/kg ka	15,1	84,3	0,08	0,11	<0,005	0,01	<0,002	0,30	0,06	0,33	<0,002	0,04	1	5	
Cr	mg/kg ka	1,3	1,6	29	22	37	37	33	31	15	16	12	0,5	10	70	
Cu	mg/kg ka	0,60	1,2	0,26	0,36	<0,05	0,96	0,03	1,6	0,32	7,3	0,084	2	50	100	
Hg	mg/kg ka	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004	0,005	0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	0,2	2	
Mo	mg/kg ka	1,3	1,0	1,6	1,1	19	20	5,8	5,7	1	1,2	1,3	0,5	10	30	
Ni	mg/kg ka	0,13	1,4	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	0,01	0,031	<0,01	0,013	<0,01	0,4	10	40	
Pb	mg/kg ka	0,19	1,5	<0,15	0,17	8,1	12	6,9	7,9	2,8	4,1	0,54	0,5	10	50	
Sb	mg/kg ka	0,15	0,16	0,08	0,07	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,06	0,7	5	
Se	mg/kg ka	3,5	4,0	14	12	10	14	10	7	3,3	2,6	5,8	0,1	0,5	7	
V	mg/kg ka	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	0,04	0,068	0,052	0,036	0,075	0,067	0,66	-	-	-	
Zn	mg/kg ka	79,2	2 680	0,46	0,77	150	350	120	63	470	290	84	4	50	200	
Cl-	mg/kg ka	73 200	89 300	54 800	51 000	16 300	18 100	16 000	16 000	13 000	13 000	5 400	800	15 000	25 000	
F-	mg/kg ka	220	310	32	36	<5	<5	46	57	72	120	16	10	150	500	
SO ₄ ²⁻	mg/kg ka	142 000	199 000	373 000	242 000	154 000	276 000	180 000	190 000	200 000	190 000	80 000	1 000	20 000	50 000	
fenoli-indeksi	mg/kg ka									0,55	1,5	1,7	1	-	-	
DOC	mg/kg ka	5 000	5 700	1 990	1 830	130	240	90	130	76	150	270	500	800	1 000	
TDS	mg/kg ka	489 000	709 000	674 000	587 000	413 000	621 000	458 000	520 000	626 000	590 000	291 000	4 000	60 000	100 000	
Muut tutkitut ominaisuudet																
ANC, pH 4/24h	mol H+/kg ka	3,63		4,4		8,4		11,1		10,7		12	-	tutkittava ja arvioitava ¹⁾		
TOC	p-% ka	4,9		1,4		1,1		5,0		4,9		20,0	3/6/9 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}	
Hehikutushäviö 550 °C	% ka							5,5		6,1		23,1	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾	
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)									97,0		98,8				
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka							ei tutkittu		<0,1		3,48	6	-	-	
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka							ei tutkittu		<50		620	500	-	-	
PCB-yhdisteet	mg/kg ka							ei tutkittu		0,07		<0,07	1	-	-	
PAH-yhdisteet	mg/kg ka							1,0		5,4		3,4	40	-	-	
pH L/S 2		7,3		10,1		13,3		14	13,1				-	>6 ⁸⁾	-	
pH L/S 2-10								13	10,6				-	>6 ⁸⁾	-	
pH L/S 0,1	-									10,7			-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 0,2	-									11,0		14,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 0,5	-									11,0	10,6	14,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 1	-									11,8		14,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 2	-									13,1		13,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 5	-									13,3	12,7	12,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
pH L/S 10	-									12,5		12,0	-	≥ 6,0 ¹⁾	-	
sähköjohtokyky L/S 0,1	(mS/m)									15000			-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 0,2	(mS/m)									19000		19000	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 0,5	(mS/m)									20000	20000	19000	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 1	(mS/m)									22000		15000	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 2	(mS/m)									19000		11000	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 5	(mS/m)									13000	6400	1500	-	-	-	
sähköjohtokyky L/S 10	(mS/m)									2000		660	-	-	-	

¹⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).²⁾ Raja-arvo (TOC 3 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaisesti; maa-ainesjätteelle voidaan kuitenkin hyväksyä kolminkertainen raja-arvo, jos jätteen DOC on enintään 500 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).³⁾ Raja-arvo sijoitettaessa vaaratonta jätettä vaarattoman jätteen kaatopaikalle yhdessä kipsipohjaisen (VNa 331/2013 29 §) tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa (VNa 331/2013 30 §).⁴⁾ Raja-arvo (TOC 5 %-ka) voidaan korottaa enintään kaksinkertaiseksi vain, jos DOC on enintään 800 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).⁵⁾ Vaarattoman jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus⁶⁾ On sovellettava joko hehikutushäviön tai orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) raja-arvoa (VNa 331/2013).⁷⁾ Raja-arvo (TOC 6 %-ka) voidaan korottaa enintään kolminkertaiseksi vain, jos jätteen DOC on enintään 1 000 mg/kg (VNa 331/2013 liite 3, kohta 4).⁸⁾ Vaatimukset, kun vaarattoman epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.