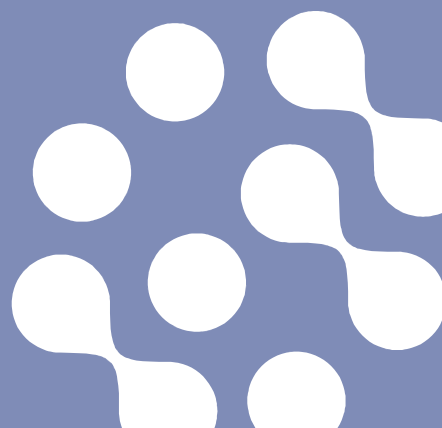


BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KEVITSAN KAIVOKSEN LÄMPÖLAITOKSEN TUHKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2025



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, KEVITSAN KAIVOKSEN LÄMPÖLAITOKSEN TUHKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2025

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

LIITTEET:

Liite 1	Pohjatuhkan tutkimustulokset 2025
Liite 2	Lausunto pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta 2025
Liite 3	Lentotuhkan tutkimustulokset 2025
Liite 4	Lausunto lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta 2025
Liite 5	Tuhkanäytteiden ominaisuuksia vuosilta 2013–2025 vertailtuna Vna 331/2013 raja-arvoihin

Eurofins Ahma Oy

25.3.2026

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

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 tuhkJakeiden laatuun, tulee tuhkJakeille tehdä ns. kaatopaikka-asetuksen (Vna 331/2013) mukainen perusmäärittely. Perusmäärittely on tehty molemmille tuhkJakeille viimeksi vuonna 2019. Pohjatuhkan laatua on tutkittu vuosittain vuodesta 2013 lähtien. Lentotuhkan laatua on tutkittu vuosina 2013–2014 ja vuodesta 2019 alkaen vuosittain.

Vuonna 2025 tuhkJakeiden tarkkailua toteutettiin voimassa olevan tuotantovaiheen tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy, päivitetty 16.12.2021) mukaisesti. Vuonna 2025 laitoksella muodostunutta pohjatuhkaa toimitettiin käsiteltäväksi Lassila & Tikanoja Oy:lle Kiimingin toimipisteelle kaikkiaan 49,5 t (vuonna 2024: 43,9 t ja 2023: 40,2 t) ja lentotuhkaa vastaavasti 8,0 t (2024: 9,6 t ja 2023: 7,7 t). Molemmista tuhkJakeista otettiin kokoomanäytteet 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). Testien tuloksia on käyty tarkemmin läpi kappaleissa 2.2 ja 3.2.

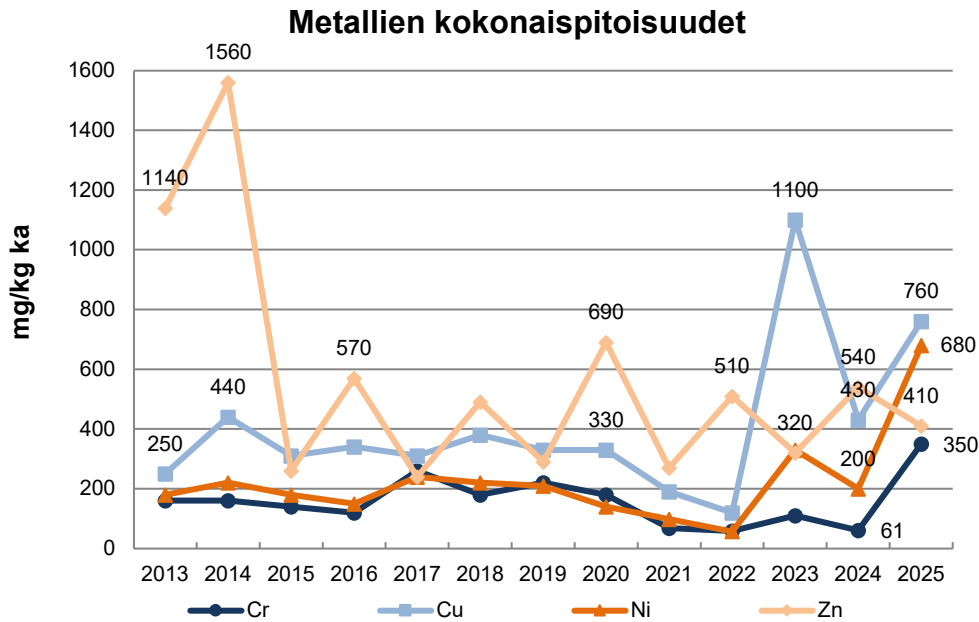
2. LÄMPÖLAITOKSEN POHJATUHKA

2.1 Tulosten tarkastelu

Vuonna 2025 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 2013–2025 on esitetty kuvassa 2–1. Kuparin ja nikkelin osalta havaittiin vuonna 2023 huippupitoisuudet 1100 ja 330 mg/kg, mutta vuonna 2024 pitoisuudet laskivat. Vuonna 2025 kuparin (760 mg/kg) ja nikkelin (680 mg/kg) pitoisuudet olivat jälleen nousussa ja nikkelin pitoisuus oli tarkkailuhistorian korkein. Vuoden 2025 pitoisuudet ovat tarkkailuvuosien 2013–2025 keskitasojen (407 ja 223 mg/kg) yläpuolella.

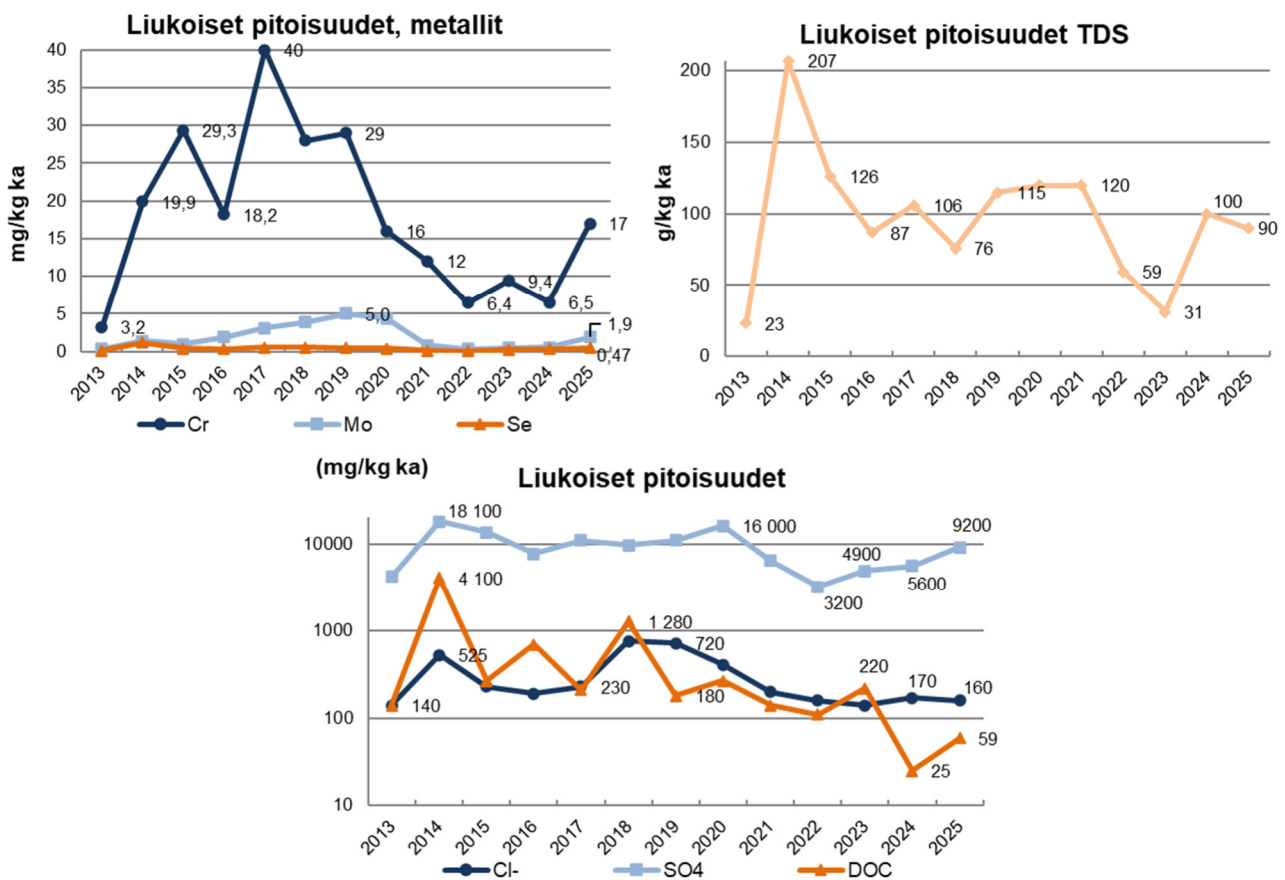
Kromin pitoisuus (350 mg/kg) oli vuonna 2025 selvästi edellisvuotta korkeampi ja samalla tarkkailuhistorian korkein (Kuva 2-1). Aiemmin kromin pitoisuuksissa on ollut havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta. Sinkin pitoisuus (410 mg/kg) oli vuonna 2025 edellisvuosien tasolla.



Kuva 2–1. Kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin kokonaispitoisuuksien kehitys pohjatuhkassa v. 2013–2025.

Määritetyt liukoiset pitoisuudet vuosilta 2013–2025 on esitetty kuvassa 2–2. Liukoisen kromin pitoisuuksissa oli havaittavissa laskevaa suuntausta vuodesta 2017 vuoteen 2022, jonka jälkeen pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 6,4–9,4 mg/kg. Vuonna 2025 liukoisen kromin pitoisuus nousi tasoon 17 mg/kg. Liukoisen molybdeenin ja seleenin pitoisuudet ovat olleet tasaisen pieniä vuodesta 2021 alkaen (Kuva 2–2). Liukoisen molybdeenin pitoisuus (1,9 mg/kg) oli vuonna 2025 hieman nousussa vuosiin 2021–2024 verrattuna.

Liukoiset DOC- ja TDS-pitoisuudet sekä sulfaatin pitoisuus olivat selvästi korkeimmillaan vuonna 2014, minkä jälkeen pitoisuuksien taso on laskenut. Vuonna 2025 DOC-pitoisuus 59 mg/kg oli alhainen. TDS-pitoisuus 90 g/kg oli edellisvuoden tasoa sekä vuosien 2013–2025 keskiarvon (97 g/kg) tuntumassa. Liukoisessa sulfaatissa on havaittavissa nousevaa suuntausta vuodesta 2022 alkaen, mutta vuoden 2025 pitoisuus 9200 mg/kg on edelleen hieman vuosina 2014–2020 havaitun keskitason (12 436 mg/kg) alapuolella. Edellisvuoteen nähden pitoisuus nousi kuitenkin selvästi. Kloridipitoisuuksissa oli havaittavissa nouseva suuntaus vuoteen 2018 saakka, jonka jälkeen trendi on ollut laskeva. Vuoden 2023 kloridipitoisuus 140 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin tulos, nousten vuonna 2024 tasoon 170 mg/kg, ja ollen vuonna 2025 edelleen tulokseltaan alhainen 160 mg/kg.



Kuva 2–2. Pohjatuhkan liukoisia pitoisuuksia 2013–2025. Huomaa TDS-kuvaajan asteikko (g/kg ka) ja alimmaisen kuvaajan logaritminen asteikko.

2.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Näytteen edustama tuhka (LK296, pohjatuhkakontti 1.1.-15.4.2025) syntyy asiakkaan ilmoituksen mukaan seuraavan raaka-aineen poltossa: käsittelemätön puu ja/tai turve. Puun laatua ei ole tiedossa tutkivassa laboratoriossa. Hiilen, turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopolttoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät pohjatuhkat, kuonat ja kattilatuhkat (jätenimike 10 01 01) luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon ja Euroopan komission teknisten ohjeiden jätteiden luokittelusta mukaan aina vaarattomaksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH).

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 2025 tehtyjen määritysten perusteella laadittu lausunto pohjatuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta on esitetty liitteessä 2. Kaatopaikkakelpoisuutta on käsitelty lisäksi seuraavissa kappaleissa.

Pohjatuhkasta määritettyjä kokonaispitoisuuksia on vertailtu vaaralliselle jätteelle sovellettaviin pitoisuusrajoihin taulukossa (Taulukko 2–1). Vuonna 2025 tutkituista metalleista nikkelin kokonaispitoisuus (584 mg/kg tuorepainossa) ylitti vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) sekä EU 2018/C 124/01 mukaisesti tarkasteltuna, mikäli nikkeli esiintyy tuhassa nikkelisulfaattina (NiSO₄).

Metallin esiintymismuotoa jätteessä ei voida tuntea pelkästään tutkitun kokonaispitoisuuden perusteella. Liukoisen nikkelin pitoisuus (0,016 mg/kg) oli alhainen. Tulos oli < 10 % alimmasta vaarallisen jätteen raja-arvosta, mikä osoittaa, että vesiliukoisen nikkelisulfaatin määrä näytteen luontaisessa pH:ssa ei olisi merkittävä jäteluokituksen kannalta.

Jätteen nimiketyyppi on tilaajan ilmoittaman polttoaineen mukaan ANH, joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01). Mikäli materiaalilla on rinnakkaisnimike (MNH/MH) ja näytteessä esiintyvä nikkeli on nikkelisulfaatin muodossa, materiaali luokitellaan vesiympäristölle vaaralliseksi aineeksi.

Taulukko 2-1. Pohjatuhkan metallien kokonaispitoisuudet 2025 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. 85,9 %)		Vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja	Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off -arvo)	Vaaraluokka, -kategoria sekä suluissa vaaralauseke ja -ominaisuus
	mg/kg ka	mg/kg tuore	mg/kg tuore	mg/kg tuore	
Arseeni (As)	0,88	0,76	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)	-	-	225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	0,31	0,27	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	2,6	2,2	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	43	37	380	380	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450	450	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2 000	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	350	301	1 000	-	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kupari (Cu)	760	653	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)	<0,08	<0,07	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Molybdeeni (Mo)	30	26	-	-	-
Nikkeli (Ni)	680	584	380	-	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610	-	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	7,9	6,8	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	0,77	0,66	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleen (Se)	<2	1,7	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	0,17	0,15	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	0,24	0,21	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	23	20	5 600	-	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	410	352	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.

Vuonna 2025 määritettyjä muita ominaisuuksia, ja 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 tarkkailuvuosilta 2013–2025 on lisäksi esitetty liitteessä 5.

Edellisvuosien tapaan pohjatuhkanäytteen haponneutralointikapasiteetti 17 mol H⁺/kg ka oli korkea ja tuhkanäytteen pH-arvot olivat voimakkaasti emäksisiä. Näytteen kuiva-ainepitoisuus oli 85,9 %.

Pohjatuhkan hehkutushäviön määrä (12,8 %) ylitti vaarattoman sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen kelpoisuusvaatimusten raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 3,3 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (VNa 331/2013) pysyvän jätteen kaatopaikalle asetetun raja-arvon 3 %, mutta 34 §:n mukaisesti liunneen orgaanisen hiilen pitoisuus (DOC 59 mg/kg ka, L/S 10) oli alhainen, jolloin raja-arvo voidaan korottaa enintään 2–3 kertaiseksi. PAH-16 yhdisteiden kokonaismäärä (0,19 mg/kg ka) alitti pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon. (Taulukko 2–2)

Taulukko 2–2. Pohjatuhkasta vuonna 2025 määritetyt muut ominaisuudet ja pitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, pohjatuhka		2025	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Kokonais- ja muut tutkitut pitoisuudet	yksikkö		Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
ANC, pH 4/24 h	mol H+/kg ka	17	-	tutkittava ja arvioitava	
TOC	% ka	3,3	3 / 6 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}
Hehkutushäviö 550 °C	% ka	12,8	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾
Kuiva-ainepitoisuus	% tuore	85,9	-	-	-
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka	ei tutkittu	6	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	ei tutkittu	500	-	-
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka	ei tutkittu	1	-	-
PAH-yhdisteet (EPA 16)	mg/kg ka	0,19	40	-	-
pH L/S 2	-	13,3	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2–10	-	12,5	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 2	mS/m	7500	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2–10	mS/m	880	-	-	-

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 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).

Pohjatuhkan tutkitut liukoiset pitoisuudet alittivat ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3) kaatopaikka-asetuksessa (VNa 331/2013) asetetut raja-arvot vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle. Liukoiset pitoisuudet alittivat myös vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvot kromin pitoisuutta sekä liuenneiden aineiden kokonaismäärää (TDS) lukuun ottamatta. Kromi ylitti raja-arvon 1,7-kertaisesti ja TDS ylitti raja-arvon 1,5-kertaisesti. Liukoisen molybdeenin, seleenin ja sulfaatin pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot, kuten ne ovat tehneet pääsääntöisesti myös aikaisempina tarkkailuvuosina. (Taulukko 2–3)

Taulukko 2–3. Pohjatuhkasta vuonna 2025 määritetyt liukoisten metallien pitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

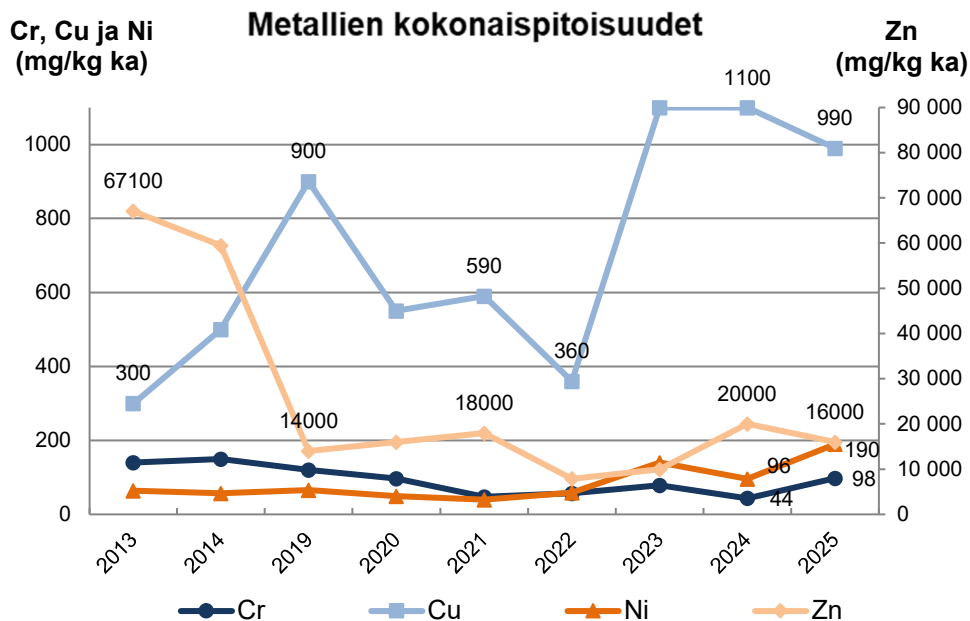
Kevitsa, LK-296, pohjatuhka		2025	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Liukoisuusominaisuudet (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	yksikkö	ravistelu- testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	0,054	0,5	2	25
Ba	mg/kg ka	0,13	20	100	300
Cd	mg/kg ka	<0,005	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	17	0,5	10	70
Cu	mg/kg ka	<0,05	2	50	100
Hg	mg/kg ka	<0,004	0,01	0,2	2
Mo	mg/kg ka	1,9	0,5	10	30
Ni	mg/kg ka	0,016	0,4	10	40
Pb	mg/kg ka	<0,005	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka	<0,01	0,06	0,7	5
Se	mg/kg ka	0,47	0,1	0,5	7
V	mg/kg ka	1,5	-	-	-
Zn	mg/kg ka	0,081	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	9 200	1 000	20 000	50 000
Fenoli-indeksi	mg/kg ka	ei tutkittu	1	-	-
DOC	mg/kg ka	59	500	800	1 000
TDS	mg/kg ka	90 000	4 000	60 000	100 000

3. LÄMPÖLAITOKSEN LENTOTUHKKA

3.1 Tulosten tarkastelu

Vuonna 2025 lentotuhkanäytteestä tehtyjen määritysten tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Alla on lisäksi esitetty pitoisuuksien vaihtelu vuosittain graafisesti tärkeimpien parametrien osalta.

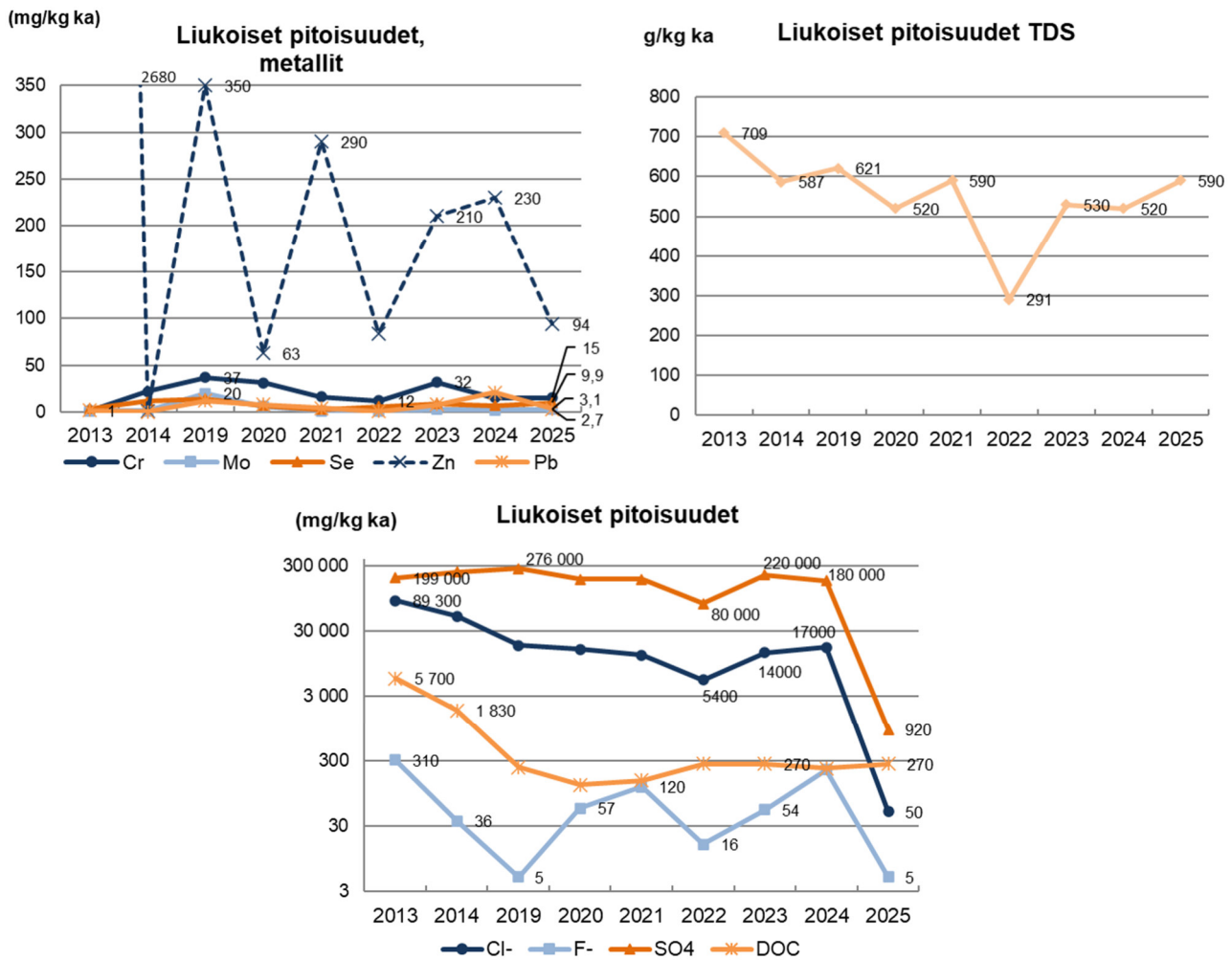
Kokonaispitoisuuksien kehitys kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin osalta vuosina 2013–2014 ja 2019–2025 on esitetty kuvassa 3–1. Vuonna 2025 kuparipitoisuus (990 mg/kg) ja sinkkipitoisuus (16 000 mg/kg) laskivat hieman edellisvuoden 2024 tasosta. Kromi- (98 mg/kg) ja nikkelpitoisuudet (190 mg/kg) puolestaan nousivat edellisvuodesta (Kuva 3-1).



Kuva 3–1. Kromin, kuparin, nikkelin ja sinkin kokonaispitoisuuksien kehitys lentotuhkassa v. 2013–2014 ja 2019–2025.

Määritettyjä lentotuhkanäytteiden liukoisia pitoisuuksia vuosilta 2013–2014 ja 2019–2025 on esitetty kuvassa 3–2. Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat korkeimmillaan vuonna 2019, josta pitoisuudet pääsääntöisesti laskivat vuoteen 2022 asti. Kromi nousi vuonna 2023 tasoon 32 mg/kg ja on pysynyt sen jälkeen vuosina 2024–2025 tasossa 15 mg/kg. Lyijyn osalta pitoisuus oli tarkkailuhistorian korkein vuonna 2024 (21 mg/kg) laskien vuonna 2025 tasoon 3,1 mg/kg. Sinkin liukoinen pitoisuus on ollut huomattavasti korkeammalla tasolla kuin muut metallit, suurin pitoisuus (2680 mg/kg) mitattiin vuonna 2013. Edellisvuonna 2024 sinkin pitoisuus oli 230 mg/kg, laskien vuonna 2025 melko alhaiseksi tasoon 94 mg/kg. Liukoisen molybdeenin (2,7 mg/kg) ja seleenin (9,9 mg/kg) pitoisuudet olivat tarkkailujaksolle tavanomaisia.

TDS:n pitoisuus 590 g/kg nousi hieman edellisvuodesta, mutta oli tarkkailuvuosien 2013–2025 keskitasoa. DOC:n pitoisuus 270 mg/kg oli edellisvuosien tyypillistä tasoa (Kuva 3-2). Kloridin (50 mg/kg) ja sulfaatin (920 mg/kg) liukoiset pitoisuudet laskivat erittäin merkittävästi verrattuna aiempiin tarkkailuvuosiin (Kuva 3-2). Kloridin ja sulfaatin pitoisuudet olivat selvästi tarkkailuhistorian alhaisinta tasoa eikä aiemmin ole havaittu samankaltaisia pitoisuuden laskuja. Myös liukoisen fluoridin pitoisuus (<5 mg/kg) oli selvästi laskussa edellisvuoteen nähden, mutta fluoridin osalta vastaavia alhaisia pitoisuuksia on havaittu aikaisempinakin tarkkailuvuosina (Kuva 3–2).



Kuva 3–2. Lentotuhkan liukoisia pitoisuuksia vuosina 2013–2014 ja 2019–2025. Huomaa TDS-kuvaajan asteikko (g/kg ka) ja alimmaisen kuvaajan logaritminen asteikko.

3.2 Kaatopaikkakelpoisuus

Näytteen edustama tuhka (LK296, lentotuhkakontti 1.1.-15.4.2025) syntyy asiakkaan ilmoituksen mukaan seuraavan raaka-aineen poltossa: käsittelemätön puu ja/tai turve. Puun laatua ei ole tiedossa tutkivassa laboratoriossa. Hiilen, turpeen ja käsittelemättömän puun tai siihen rinnastettavan kiinteän biopoltoaineen (SFS-EN ISO 11725-1) poltossa syntyvät lentotuhkat (jätenimike 10 01 03), pohjatuhkat, kuonat ja kattilatuhkat luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon ja Euroopan komission teknisten ohjeiden jätteiden luokittelusta mukaan aina vaarattomaksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH).

Vuonna 2025 tehtyjen määritysten perusteella laadittu lausunto lentotuhkan kaatopaikkakelpoisuudesta on esitetty liitteessä 4.

Lentotuhkasta määritettyjä kokonaispitoisuuksia on vertailtu vaaralliselle jätteelle sovellettaviin pitoisuusrajoihin taulukossa (Taulukko 3–1). Vuonna 2025 tutkituista metalleista sinkin kokonaispitoisuus (15 792 mg/kg tuorepainossa) ylitti vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) sekä EU 2018/C 124/01 mukaisesti tarkasteltuna, mikäli sinkki esiintyy tuhassa sinkkisulfaattina (ZnSO_4), sinkkikloridina (ZnCl_2) tai sinkkioksidina (ZnO).

Metallin esiintymismuotoa jätteessä ei voida tuntea pelkästään tutkitun kokonaispitoisuuden perusteella. Liukoisen sinkin pitoisuus (94 mg/kg) oli alhainen. Tulos oli < 10 % alimmasta vaarallisen jätteen raja-arvosta, mikä osoittaa, että vesiliukoisen sinkkikloridin ja sinkkisulfaatin määrät näytteen luontaisessa pH:ssa eivät olisi

merkittäviä jäteluokituksen kannalta. Tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voida poissulkea mahdollisuutta, että sinkki ei esiintyisi näytteessä liukenemattomana sinkkioksidina.

Jätteen nimiketyypin on tilaajan ilmoittamien esitietojen mukaan ANH, joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01). Mikäli materiaalilla on rinnakkaisnimike (MNH/MH) ja näytteessä esiintyvä sinkki on sinkkisulfaatin, sinkkikloridin tai sinkkioksidin muodossa, materiaali luokitellaan vesiympäristölle vaaralliseksi aineeksi.

Taulukko 3-1. Lentotuhkan metallien kokonaispitoisuudet 2025 sekä vaarallisen jätteen raja-arvot kemikaalilainsäädännön Euroopan unionin CLP-asetuksen 1272/2008 sekä ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 liitteen 6 ja 9 mukaisesti.

Näytteen tiedot	Kokonaispitoisuus (ka-pit. 98,7 %)		Vaaralliselle jätteelle sovellettava pitoisuusraja	Yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off -arvo)	Vaaraluokka, -kategoria sekä suluissa vaaralauseke ja -ominaisuus
Aine	mg/kg ka	mg/kg tuore	mg/kg tuore	mg/kg tuore	
Arseeni (As)	2,3	2,3	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Barium (Ba)			225 000	-	Acute Tox. 4 (H332/HP 6)
Beryllium (Be)	<0,2	<0,2	1 000	-	Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kadmium (Cd)	50	49	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Koboltti (Co)	15	15	380 ¹⁾	380	CoSO ₄ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			450 ¹⁾	450	CoCl ₂ : Carc. 1B (H350i/HP 7)
			2 000 ¹⁾	790	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Kromi (Cr)	48	97	1 000	-	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7)
Kupari (Cu)	990	977	1 000 ¹⁾	400	CuSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			12 000 ¹⁾	4 700	CuCl ₂ : Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Elohopea (Hg)	0,83	0,82	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6)
Molybdeeni (Mo)	7,2	7,0	-	-	-
Nikkeli (Ni)	190	188	380 ¹⁾	380	NiSO ₄ : Carc 1A (H350i/HP 7)
			610 ¹⁾	610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7)
Lyijy (Pb)	110	109	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Antimoni (Sb)	1,1	1,1	25 000	10 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14)
Seleen (Se)	12	11,8	2 500	1 000	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
Tallium (Tl)	8,1	8,0	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Uraani (U)	<0,04	<0,04	2 500	-	Acute Tox. 2 (H300/HP 6)
Vanadiini (V)	4,9	4,8	5 600 ¹⁾	-	STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11)
Sinkki (Zn)	16 000	15 792	1 000 ¹⁾	400	ZnSO ₄ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			1 200 ¹⁾	470	ZnCl ₂ : Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)
			2 000 ¹⁾	-	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14)

¹⁾ Eräiden koboltti-, kupari-, nikkeli-, vanadiini- ja sinkkiyhdisteiden vaaraluokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa ja luokituksia vastaavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat kyseisille yhdisteille. Raja-arvot on taulukossa ilmoitettu laskennallisina metalli-ionin pitoisuuksina yhdisteessä, jolle vaaraominaisuus on asetettu.

Vuonna 2025 muita määritettyjä ominaisuuksia, ja 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 tarkkailuvuosilta 2013–2025 sekä niiden vertailu VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin on esitetty liitteessä 5.

Edellisvuosien tapaan lentotuhkanäytteen haponneutralointikapasiteetti 8,8 mol H⁺/kg ka oli korkeahko ja tuhkanäytteen pH-arvot olivat voimakkaasti emäksisiä (Taulukko 3–2). Näytteen kuiva-ainepitoisuus oli 98,7 %. Hehkutushäviön määrä (7,8 %) alitti vaarattoman sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen kelpoisuusvaatimusten raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 6,8 % ka) ylitti vuonna 2025 pysyvän, vaarattoman ja vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (3 %, 5 % ja 6 %). TOC-pitoisuus alitti

kuitenkin korotetut raja-arvot TOC:lle vaarattoman ja vaarallisen jätteen kaatopaikkojen osalta. PAH-16 yhdisteiden kokonaismäärä (8,3 mg/kg ka) allitti pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon.

Taulukko 3-2. Lentotuhkasta vuonna 2025 määritetyt muut ominaisuudet ja pitoisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, lentotuhka		2025	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Kokonais- ja muut tutkitut pitoisuudet	yksikkö		Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
ANC, pH 4/24 h	mol H+/kg ka	8,8	-	tutkittava ja arvioitava	
TOC	% ka	6,8	3 / 6 ²⁾	5 ^{3, 4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6, 7)}
Hehkutushäviö 550 °C	% ka	7,8	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)	98,7	-	-	-
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka	ei tutkittu	6	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	ei tutkittu	500	-	-
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka	ei tutkittu	1	-	-
PAH-yhdisteet	mg/kg ka	8,3	40	-	-
pH L/S 2	-	13,4	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2–10	-	12,6	-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 2	(mS/m)	15000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2–10	(mS/m)	4000	-	-	-

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 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).

Näytteen edustaman lentotuhkan liukaisen seleenin ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) ylittivät ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3, L/S 10 kum.) vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille asetetut raja-arvot (Taulukko 3–3). Liukaisen seleenin pitoisuus ylitti raja-arvon 1,4-kertaisesti ja TDS 5,9-kertaisesti. Liukaisen kromin ja sinkin pitoisuudet ylittivät vaarattoman jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot (Cr 1,5-kertaisesti ja Zn 1,9-kertaisesti). Lisäksi liukaisen molybdeenin ja lyijyn pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot noin 6-kertaisesti.

Taulukko 3-3. Lentotuhkan vuonna 2025 määritetyt liukoisten metallien pitoisuudet sekä muut tutkitut ominaisuudet verrattuna VNa 331/2013 mukaisiin kaatopaikkasijoituksen raja-arvoihin.

Kevitsa, LK-296, lentotuhka		2025	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Liukoisuusominaisuudet (mg/kg ka L/S 10 l/kg kum.)	yksikkö	ravistelu-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	0,055	0,5	2	25
Ba	mg/kg ka	7,2	20	100	300
Cd	mg/kg ka	<0,005	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	15	0,5	10	70
Cu	mg/kg ka	0,68	2	50	100
Hg	mg/kg ka	<0,004	0,01	0,2	2
Mo	mg/kg ka	2,7	0,5	10	30
Ni	mg/kg ka	<0,01	0,4	10	40
Pb	mg/kg ka	3,1	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka	<0,01	0,06	0,7	5
Se	mg/kg ka	9,9	0,1	0,5	7
V	mg/kg ka	<0,01	-	-	-
Zn	mg/kg ka	94	4	50	200
Cl-	mg/kg ka	<50	800	15 000	25 000
F-	mg/kg ka	<5	10	150	500
SO ₄ ²⁻	mg/kg ka	920	1 000	20 000	50 000
<i>fenoli-indeksi</i>	mg/kg ka	ei tutkittu	1	-	-
DOC	mg/kg ka	270	500	800	1 000
TDS	mg/kg ka	590 000	4 000	60 000	100 000

4. YHTEENVETO

Pohjatuhka

Vuonna 2025 pohjatuhkan tutkituista metalleista nikkelin kokonaispitoisuus (584 mg/kg tuorepainossa) ylitti vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjättenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat, mikäli nikkeli esiintyy tuhassa nikkelisulfaattina (NiSO_4).

Kuparin ja nikkelin kokonaispitoisuuksien osalta vuonna 2023 havaittiin huippupitoisuudet, mutta vuonna 2024 pitoisuudet laskivat. Vuonna 2025 kuparin ja nikkelin pitoisuudet olivat jälleen nousussa, ja nikkelin pitoisuus oli tarkkailuhistorian korkein. Kromin pitoisuus oli vuonna 2025 selvästi edellisvuotta korkeampi ja samalla tarkkailuhistorian korkein. Sinkin pitoisuus oli vuonna 2025 edellisvuosien tasolla.

Liukoisen kromin pitoisuuksissa oli havaittavissa laskevaa suuntausta vuodesta 2017 vuoteen 2022, jonka jälkeen pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 6,4–9,4 mg/kg. Vuonna 2025 liukoisen kromin pitoisuus nousi tasoon 17 mg/kg. Liukoisen molybdeenin ja seleenin pitoisuudet ovat olleet tasaisen pieniä vuodesta 2021 alkaen. Liukoisen molybdeenin pitoisuus 1,9 mg/kg oli vuonna 2025 hieman nousussa vuosiin 2021–2024 verrattuna.

Liukoiset DOC- ja TDS-pitoisuudet sekä sulfaatin pitoisuus olivat selvästi korkeimmillaan vuonna 2014, minkä jälkeen pitoisuuksien taso on laskenut. Vuonna 2025 DOC-pitoisuus 59 mg/kg oli alhainen. TDS-pitoisuus 90 g/kg oli edellisvuoden tasoa sekä vuosien 2013–2025 keskiarvon tuntumassa. Liukoisessa sulfaattissa on havaittavissa nousevaa suuntausta vuodesta 2022 alkaen, mutta vuoden 2025 pitoisuus 9200 mg/kg on edelleen hieman vuosina 2014–2020 havaitun keskitason alapuolella. Edellisvuoteen nähden pitoisuus nousi kuitenkin selvästi. Kloridipitoisuuksissa oli havaittavissa nouseva suuntaus vuoteen 2018 saakka, jonka jälkeen trendi on ollut laskeva. Vuoden 2023 kloridipitoisuus 140 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin tulos, ollen vuonna 2024 sekä vuonna 2025 (160 mg/kg) edelleen alhaista tasoa.

Pohjatuhkan tutkitut liukoiset pitoisuudet alittivat ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3) kaatopaikka-asetuksessa (VNa 331/2013) asetetut raja-arvot vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle. Liukoiset pitoisuudet alittivat myös vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvot kromin pitoisuutta sekä liuenneiden aineiden kokonaismäärää (TDS) lukuun ottamatta. Kromi ylitti raja-arvon 1,7-kertaisesti ja TDS ylitti raja-arvon 1,5-kertaisesti. Liukoisen molybdeenin, seleenin ja sulfaatin pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot, kuten ne ovat tehneet pääsääntöisesti myös aikaisempina tarkkailuvuosina.

Pohjatuhkan hehikutushäviön määrä (12,8 %) ylitti vaarattoman sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen kelpoisuusvaatimusten raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 3,3 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (VNa 331/2013) pysyvän jätteen kaatopaikalle asetetun raja-arvon 3 %, mutta 34 §:n mukaisesti liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus oli alhainen, jolloin raja-arvo voidaan korottaa enintään 2–3 kertaiseksi. PAH-16 yhdisteiden kokonaismäärä (0,19 mg/kg ka) alitti pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon.

Lentotuhka

Vuonna 2025 tutkituista metalleista sinkin kokonaispitoisuus (15 792 mg/kg tuorepainossa) ylitti vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjättenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat, mikäli sinkki esiintyy tuhassa sinkkisulfaattina (ZnSO_4), sinkkikloridina (ZnCl_2) tai sinkkioksidina (ZnO).

Metallien kokonaispitoisuuksista kuparipitoisuus (990 mg/kg) ja sinkkipitoisuus (16 000 mg/kg) laskivat hieman vuonna 2025 edellisvuoden 2024 tasosta. Kromi- (98 mg/kg) ja nikkelpitoisuudet (190 mg/kg) puolestaan nousivat edellisvuodesta.

Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat korkeimmillaan vuonna 2019, josta pitoisuudet pääsääntöisesti laskivat vuoteen 2022 asti. Kromi nousi vuonna 2023 tasoon 32 mg/kg ja on pysynyt sen jälkeen vuosina 2024–2025 tasossa 15 mg/kg. Lyijyn osalta pitoisuus oli tarkkailuhistorian korkein vuonna 2024 (21 mg/kg) laskien vuonna 2025 tasoon 3,1 mg/kg. Sinkin liukoinen pitoisuus on ollut huomattavasti korkeammalla tasolla kuin muut metallit, suurin pitoisuus (2680 mg/kg) mitattiin vuonna 2013. Edellisvuonna 2024 sinkin pitoisuus oli 230 mg/kg, laskien vuonna 2025 melko alhaiseksi tasoon 94 mg/kg. Liukoisen molybdeenin (2,7 mg/kg) ja seleenin (9,9 mg/kg) pitoisuudet olivat tarkkailujaksolle tavanomaisia.

TDS:n pitoisuus 590 g/kg nousi hieman edellisvuodesta, mutta oli tarkkailuvuosien 2013–2025 keskitasoa. DOC:n pitoisuus 270 mg/kg oli edellisvuosille tyypillistä tasoa. Kloridin (50 mg/kg) ja sulfaatin (920 mg/kg) liukoiset pitoisuudet laskivat erittäin merkittävästi verrattuna aiempiin tarkkailuvuosiin. Kloridin ja sulfaatin pitoisuudet olivat selvästi tarkkailuhistorian alhaisinta tasoa eikä aiemmin ole havaittu samankaltaisia pitoisuuden laskuja. Myös liukoisen fluoridin pitoisuus (<5 mg/kg) oli selvästi laskussa edellisvuoteen nähden, mutta vastaavia alhaisia pitoisuuksia on havaittu muinakin tarkkailuvuosina.

Näytteen edustaman lentotuhkan liukoisen seleenin ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) ylittivät ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3, L/S 10 kum.) vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille asetetut raja-arvot. Liukoisen seleenin pitoisuus ylitti raja-arvon 1,4-kertaisesti ja TDS 5,9-kertaisesti. Liukoisen kromin ja sinkin pitoisuudet ylittivät vaarattoman jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot (Cr 1,5-kertaisesti ja Zn 1,9-kertaisesti). Lisäksi liukoisen molybdeenin ja lyijyn pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot noin 6-kertaisesti.

Hehkutushäviön määrä (7,8 %) alitti vaarattoman sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen kelpoisuusvaatimusten raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 6,8 % ka) ylitti vuonna 2025 pysyvän, vaarattoman ja vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot (3 %, 5 % ja 6 %). TOC-pitoisuus alitti kuitenkin korotetut raja-arvot TOC:lle vaarattoman ja vaarallisen jätteen kaatopaikkojen osalta. PAH-16 yhdisteiden kokonaismäärä (8,3 mg/kg ka) alitti pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon.

Adven Oy
Vesa Tiikkaja
PL 162
01511 VANTAA

Tuhkan kelpoisuustutkimus

Näytenumero		693-2025-00020824	
Näytteen nimi		Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025	
Näytematriisi		Tuhka	
Näytteen kuvaus		Pohjatuhka	
Vastaanottopäivä		22.04.2025	
Näytteenottaja		Asiakas / Adven Oy, Marko Kurtti	

Analyysit		Yksikkö	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Näytemäärä (astioineen)	YBC00	kg	7,1
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	85,9
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	12,8
pH 1:10	YBC07		12,7
ANC, pH 12 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,1
ANC, pH 11 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,8
ANC, pH 10 +	YBC07	moles H+/kg ka	2,4
ANC, pH 9 +	YBC07	moles H+/kg ka	3,5
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg ka	4,9
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg ka	8,2
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg ka	10
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg ka	13
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg ka	17
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY	%	85
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) *	AN01D	% ka	3,3
Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020			
Arseeni (As) *	YB1P0	mg/kg ka	0,88
Beryllium (Be)	YB1P9	mg/kg ka	0,31
Kadmium (Cd) *	YB1PA	mg/kg ka	2,6
Koboltti (Co) *	YB1P3	mg/kg ka	43

Näyttenumero	693-2025-00020824		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näytematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Pohjatuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		

Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020			
Kromi (Cr) *	YB1P2	mg/kg ka	350
Kupari (Cu) *	YB1PB	mg/kg ka	760
Elohopea (Hg) *	YB1JF	mg/kg ka	<0,08
Molybdeeni (Mo) *	YB1P4	mg/kg ka	30
Nikkeli (Ni) *	YB1P5	mg/kg ka	680
Lyijy (Pb) *	YB1P1	mg/kg ka	7,9
Antimoni (Sb) *	YB1P6	mg/kg ka	0,77
Seleeni (Se)	YB1PC	mg/kg ka	<2
Tina (Sn)	YB1P7	mg/kg ka	<0,5
Tallium (Tl)	YB1LB	mg/kg ka	0,17
Uraani (U)	YB1JH	mg/kg ka	0,24
Vanadiini (V) *	YB1P8	mg/kg ka	23
Sinkki (Zn) *	YB1PD	mg/kg ka	410
Mikroaaltohajotus *	YBE21	Tehty	
PAH			
Asenafteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Asenaftyleeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(a)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(b/j)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,016
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(a)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Fenantreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,013
Fluoreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Kryseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Naftaleeni *	RZP34	mg/kg ka	0,029
Pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01

Näyttenumero	693-2025-00020824		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näytematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Pohjatuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		
Analyytit	Yksikkö	Tulos	
PAH			
Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ) *	RZP34	mg/kg ka	0,19
L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=2 *	YBJ21		13,3
Sähkönjohtavuus L/S=2 *	YBJ31	mS/m	7500
Arseeni (As) L/S=2 *	YB0GQ	mg/kg ka	0,061
Barium (Ba) L/S=2 *	YB0GR	mg/kg ka	0,011
Kadmium (Cd) L/S=2 *	YB0H1	mg/kg ka	<0,001
Kromi (Cr) L/S=2 *	YB0GT	mg/kg ka	15
Kupari (Cu) L/S=2 *	YB0H3	mg/kg ka	0,010
Elohopea (Hg) L/S=2 *	YB0H0	mg/kg ka	<0,001
Molybdeeni (Mo) L/S=2 *	YB0H4	mg/kg ka	1,9
Nikkeli (Ni) L/S=2 *	YB0GU	mg/kg ka	0,009
Lyijy (Pb) L/S=2 *	YB0GS	mg/kg ka	<0,001
Antimoni (Sb) L/S=2 *	YB0GY	mg/kg ka	<0,002
Seleen (Se) L/S=2 *	YB0H6	mg/kg ka	0,46
Vanadiini (V) L/S=2 *	YB0GV	mg/kg ka	1,2
Sinkki (Zn) L/S=2 *	YB0HB	mg/kg ka	0,018
Kloridi L/S=2 *	YB0QB	mg/kg ka	140
Fluoridi L/S=2 *	YB0QC	mg/kg ka	<1
Sulfaatti L/S=2 *	YB0QA	mg/kg ka	9100
DOC L/S=2 *	YBJ01	mg/kg ka	33
TDS L/S=2 *	YBJ41	mg/kg ka	73000
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=8 *	YBJ22		12,5
Sähkönjohtavuus L/S=8 *	YBJ32	mS/m	880
Arseeni (As) L/S=10 (Kum.) *	YB0NH	mg/kg ka	0,054
Barium (Ba) L/S=10 (Kum.) *	YB0NI	mg/kg ka	0,13

Näyttenumero	693-2025-00020824		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näytematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Pohjatuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.) *	YB0NQ	mg/kg ka	<0,005
Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.) *	YB0NJ	mg/kg ka	17
Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.) *	YB0P0	mg/kg ka	<0,05
Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.) *	YB0NP	mg/kg ka	<0,004
Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.) *	YB0NS	mg/kg ka	1,9
Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.) *	YB0NL	mg/kg ka	0,016
Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.) *	YB0NK	mg/kg ka	<0,005
Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.) *	YB0NN	mg/kg ka	<0,01
Seleen (Se) L/S=10 (Kum.) *	YB0NT	mg/kg ka	0,47
Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.) *	YB0NM	mg/kg ka	1,5
Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.) *	YB0P3	mg/kg ka	0,081
Kloridi L/S=10 (Kum.) *	YB0QE	mg/kg ka	160
Fluoridi L/S=10 (Kum.) *	YB0QF	mg/kg ka	<5
Sulfaatti L/S=10 (Kum.) *	YB0QD	mg/kg ka	9200
DOC L/S=10 (Kum.) *	YBJ02	mg/kg ka	59
TDS L/S=10 (Kum.) *	YBJ42	mg/kg ka	90000
Lausunto (toimitetaan erikseen)			
Lausunto	YBC90	Tehty	
Lausunto	YBA25	Tehty	

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Tomi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu:

ASMOuluWaste@etn.eurofins.com;rpaouluwaste@etn.eurofins.com;katja.baumgartner@adven.com;vesa.tiikkaja@adven.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	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:±0.4%yks.ka >4:±10%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC07	pH 1:10	± 0.3 pH yks.		Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 12 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 11 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 10 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 9 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 4 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008:1990; SFS-EN 15934:2012; SFS-ISO 11465:2007	RZ
AN01D	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)		0,1 % ka	Kyllä	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	FR
Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020						
YB1P0	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P9	Beryllium (Be), 7440-41-7	<0.75:±0.2mg/kgka >0.75:±27%	0,2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PA	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P3	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.4:±0.1mg/kgka >0.4:±25%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P2	Kromi (Cr), 7440-47-3	<4:±1mg/kgka >4:±24%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PB	Kupari (Cu), 7440-50-8	<8:±2mg/kgka >8:±25%	2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1JF	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.4:±0.08mg/kgka >0.4:±20%	0,08 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P4	Molybdeeni (Mo), 7439-98-7	<1:±0.2mg/kgka >1:±20%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P5	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<2:±0.48mg/kgka >2:±24%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P1	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020						
YB1P6	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PC	Seleen (Se), 7782-49-2	<8:±2mg/kgka >8:±25%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P7	Tina (Sn), 7440-31-5	<2:±0.5mg/kgka >2:±25%	0,5 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1LB	Tallium (Tl), 7440-28-0	<0.4:±0.1mg/kgka >0.4:±27%	0,1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1JH	Uraani (U), 7440-61-1	<0.15:±0.035mg/kgka >0.15:±23%	0,04 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P8	Vanadiini (V), 7440-62-2	<1:±0.18mg/kgka >1:±18%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PD	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<15:±2.7mg/kgka >15:±18%	3 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE21	Mikroaaltohajotus			Kyllä	SFS-EN 13656:2020	YB
PAH						
RZP34	Asenaftteeni, 83-32-9	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Asenaftyleeni, 208-96-8	30%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Antraseeni, 120-12-7	25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(b/j)fluoranteeni, 205-82-3	34%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	41%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	32%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fenantreeni, 85-01-8	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fluoreeni, 86-73-7	23%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fluoranteeni, 206-44-0	23%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Kryseeni, 218-01-9	42%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	22%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Naftaleeni, 91-20-3	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Pyreeni, 129-00-0	24%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ)		0,16 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ21	pH L/S=2	± 0.3 pH yks.		Kyllä	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ31	Sähkönjohtavuus L/S=2	<15:±3mS/m >15:±20%	5 mS/m	Kyllä	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GQ	Arseeni (As) L/S=2, 7440-38-2	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GR	Barium (Ba) L/S=2, 7440-39-3	<0.065:±0.01mg/kgka >0.065:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YB0H1	Kadmium (Cd) L/S=2, 7440-43-9	<0.007:±0.001mg/kgka >0.007:±14%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GT	Kromi (Cr) L/S=2, 7440-47-3	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H3	Kupari (Cu) L/S=2, 7440-50-8	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H0	Elohopea (Hg) L/S=2, 7439-97-6	<0.006:±0.001mg/kgka >0.006:±17%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H4	Molybdeeni (Mo) L/S=2, 7439-98-7	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GU	Nikkeli (Ni) L/S=2, 7440-02-0	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GS	Lyijy (Pb) L/S=2, 7439-92-1	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GY	Antimoni (Sb) L/S=2, 7440-36-0	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H6	Seleen (Se) L/S=2, 7782-49-2	<0.056:±0.01mg/kgka >0.056:±18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GV	Vanadiini (V) L/S=2, 7440-62-2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0HB	Sinkki (Zn) L/S=2, 7440-66-6	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0QB	Kloridi L/S=2, -	<75:±9mg/kgka >75:±12%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QC	Fluoridi L/S=2, -	<5:±0.75mg/kgka >5:±15%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QA	Sulfaatti L/S=2, -	<75:±9mg/kgka >75:±12%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ01	DOC L/S=2	<50:±8mg/kgka >50:±16%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 1484:1997; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ41	TDS L/S=2	± 13%	250 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 15216:2021; SFS-EN 12457-3:2002	YB
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ22	pH L/S=8	± 0.3 pH yks.		Kyllä	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ32	Sähkönjohtavuus L/S=8	<15:±3mS/m >15:±20%	5 mS/m	Kyllä	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NH	Arseeni (As) L/S=10 (Kum.), 7440-38-2	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NI	Barium (Ba) L/S=10 (Kum.), 7440-39-3	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NQ	Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.), 7440-43-9	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NJ	Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.), 7440-47-3	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0P0	Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.), 7440-50-8	<0.23:±0.05mg/kgka >0.23:±22%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NP	Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.), 7439-97-6	<0.02:±0.004mg/kgka >0.02:±20%	0,004 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NS	Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.), 7439-98-7	<0.062:±0.01mg/kgka >0.062:±16%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NL	Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.), 7440-02-0	<0.056:±0.01mg/kgka >0.056:±18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NK	Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.), 7439-92-1	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YB0NN	Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.), 7440-36-0	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NT	Seleeni (Se) L/S=10 (Kum.), 7782-49-2	<0.2:±0.04mg/kgka >0.2:±20%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NM	Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.), 7440-62-2	<0.067:±0.01mg/kgka >0.067:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0P3	Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.), 7440-66-6	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0QE	Kloridi L/S=10 (Kum.), -	<300:±45mg/kgka >300:±15%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QF	Fluoridi L/S=10 (Kum.), -	<20:±4mg/kgka >20:±20%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QD	Sulfaatti L/S=10 (Kum.), -	<300:±45mg/kgka >300:±15%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ02	DOC L/S=10 (Kum.)	<200:±40mg/kgka >200:±20%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 1484:1997; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ42	TDS L/S=10 (Kum.)	± 14%	1250 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 15216:2021; SFS-EN 12457-3:2002	YB
Lausunto (toimitetaan erikseen)						
YBC90	Lausunto			Ei		YB
YBA25	Lausunto			Ei		YB

Laboratorio		
FR	Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg)	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00
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

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Adven Oy
Vesa Tiikkaja
PL 162
01511 VANTAA

Näytenumero 693-2025-00020824
Tutkimustodistus AR-25-YB-021840-01
Näyte-erä EUFI05-00039081
Tilausviite LK-296
Tilauksen nimi Tuhkan kelpoisuustutkimus

1. TILAUKSEN KUVAUS

Näytteen nimi Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025
Näyttematriisi Tuhka
Näytteen kuvaus Pohjatuhka
Vastaanottopäivä 22.04.2025
Näytteenoton ajankohta
Näytteenottaja Asiakas / Adven Oy, Marko Kurtti
Näyttemäärä (astioineen), kg 7,1

Tutkimuksen tavoite:

Näytteenoton lisätiedot:

2. LABORATORIOT JA ANALYYSIMENETELMÄT

Näytteiden esikäsittely ja analyysit on tehty Eurofins Environment Testing Finland -yritysten akkreditoiduissa testauslaboratorioissa tai muussa konsernimme akkreditoidussa (EN ISO/IEC 17025) laboratoriossa. Tarkemmat tiedot analysoivista laboratorioista, tutkimusmenetelmistä, määrittysrajoista ja mittausepävarmuuksista löytyvät alkuperäiseltä tutkimustodistukselta: AR-25-YB-021840-01. Tässä raportissa akkreditoidut analyysit on merkitty (A) merkinnällä.

Analysoivat laboratoriot: Liukoisuustestaus, alkuaineanalytiikka ja muut mahdolliset fysikaalis-kemialliset tutkimukset / Eurofins Ahma (Oulu) SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131. PAH / Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039.

Tämä tutkimustuloksista koostettu raja-arvotarkastelu on virallisen testausselosteen liite tulosten tulkinnan tueksi niillä lähtötiedoilla, joita laboratoriolle on käytössä ja ainoastaan tehtyjen tutkimusten perusteella. Toimeksiantoon sovelletaan Eurofins Environment Testingin yleisiä toimitusehtoja (26.3.2025). Raja-arvotarkastelut on tehty raja-arvon ilmoitustarkkuudella. Raportilla esitetyt tulosten tulkinnat eivät sisälly akkreditoituun pätevyysalueeseen.

3. YHTEYSTIEDOT

Tomi Nevanperä
Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu
Asiantuntija, kemisti
p. 0445885268
Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com

Ilkka Välimäki
Eurofins Enviroment Testing Finland
Tekninen johtaja
p. 0442563322
Ilkka.Valimaki@etn.eurofins.com

Asiakaspalvelu (ASM-tiimi)
Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu
p. 0207118860
ASMOuluWaste@etn.eurofins.com



4. TULOSTEN TULKINTA/VERTAILU RAJA-ARVOIHIN

Polttoainejakauma: Käsittelemätön puu ja/tai turve

Jätenimike: 10 01 01 (voimalaitoksissa ja muissa polttolaitoksissa syntyvä pohjatuhka, kuona tai kattilatuhka (lukuun ottamatta öljyn poltossa syntyvää kattilatuhkaa))

Nimiketyyppi: Aina vaarattoman jätteen nimike (ANH)

Jäteluokittelu (tutkittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet)		Huomiot
- Vaaraton / vaarallinen jäte	 Raja-arvo ylitys	Raja-arvojen ylitykset: Ni (NiSO₄) <i>Yllä mainittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet ylittivät vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) sekä EU 2018/C 124/01 mukaisesti tarkasteltuna. Seuraavia parametrejä ei ole tutkittu tässä tilauksessa: Ba, bentseeni, THC (C5-C40). Jätteen nimiketyyppi on tilaajan ilmoittaman polttoaineen mukaan ANH (aina vaarattoman jätteen nimike), joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01).</i>

Lisätietoja jäteluokittelusta:

Näytteen edustama tuhka syntyy asiakkaan ilmoituksen mukaan seuraavan raaka-aineen poltossa: Käsittelemätön puu ja/tai turve. Käsittelemättömän puun, turpeen ja/tai siihen (SFS-EN ISO 17225-1 mukaisesti) rinnastettavien biopolttoaineiden poltossa syntyvät lentotuhkat (jätenimike 10 01 03), pohjatuhkat, kuonat ja kattilatuhkat (jätenimike 10 01 01) sekä leijupetihiekat (10 01 24) luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon ja Euroopan komission teknisten ohjeiden jätteiden luokittelusta mukaan aina vaarattomaksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH). Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jätepohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille lentotuhkille ja pohjatuhkille on sekä vaarallisen (10 01 16*; 10 01 14*) että vaarattoman (10 01 17; 10 01 15) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on tällöin joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (2018/C 124/01).



Soveltuvuus maarakennuskäyttöön (VNa 843/2017)		Soveltuvuus	Huomiot
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Mo (L/S10), SO4 (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Mo (L/S10), SO4 (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), SO4 (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), SO4 (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10)
- Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10)
- Tuhkamursketie, kerrospaksuus $\leq 0,2$ m	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), SO4 (L/S10)

Soveltuvuus kaatopaikalle sijoitettavaksi (VNa 331/2013)		Huomiot
- Pysyvän jätteen kaatopaikkasijoitus	 Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), TDS (L/S10), SO4 (L/S10)
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		
- Vaarattoman jätteen kaatopaikkasijoitus	 Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), TDS (L/S10)
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		
- Vaarallisen jätteen kaatopaikkasijoitus	 Kyllä	Tutkittujen parametrien osalta ei todettu raja-arvojen ylityksiä
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		

Päätöksen tutkitun näytteen edustaman jätteen kaatopaikkasijoituksesta tekee kaatopaikan pitäjä (39 § ja 47 § mukaisesti) ja eräiden raja-arvojen korottamisessa (34 §) ja poikkeustapauksessa (35 §, 36 § ja 9 §) lupaviranomainen.

VNa 331/2013 34§:n mukaan lupaviranomainen voi kaatopaikan ja sen ympäristön ominaisuudet huomioon ottaen yksilöidyn jätteen osalta tapauskohtaisesti päättää, että 26, 29, 30 ja 32 §:ssä säädetty liukoisuusominaisuuksien (pl. DOC) raja-arvot voidaan korottaa enintään kolminkertaisiksi, jos kaatopaikan pitäjä voi luotettavasti osoittaa kaatopaikan terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisarvioinnin perusteella, etteivät korkeammat raja-arvot lisää kaatopaikkaveden ja muiden päästöjen aiheuttamaa vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) voidaan korottaa enintään kaksin- tai kolminkertaiseksi liitteen 3 kohdassa 4 säädettyjen poikkeuksien mukaan.

Näytteen edustaman jätteen liukoiset pitoisuudet alittivat kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetut raja-arvot vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille.

Kromi (Cr) ylitti 1,7-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 1,5-kertaisesti vaarattoman jätteen kaatopaikan liukoisten pitoisuuksien raja-arvot. Kromi (Cr) ylitti 34-kertaisesti, molybdeeni (Mo) 4-kertaisesti, seleeni (Se) 5-kertaisesti, sulfaatti (SO4) 9-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 22,5-kertaisesti pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisten pitoisuuksien raja-arvot.



5. LIUKOISTEN HAITTA-AINEIDEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

			Maarakennuskohteiden raja-arvot, VNa 843/2017								
Adven Oy			Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025- 15.4.2025								
Liukoisuustestimenetelmä			L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457- 3:2002								
Parametri	Yksikkö	tulos	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, päällystetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Teollisuus- ja varistorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkamursketie, kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Antimoni (Sb) (A)	mg/kg L/S10	<0,01	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,4	0,7	0,7	0,7
Arseeni (As) (A)	mg/kg L/S10	0,054	1	1	2	2	0,5	0,5	1,5	2	2
Barium (Ba)	mg/kg L/S10	0,13	40	80	100	100	20	20	60	100	80
Kadmium (Cd) (A)	mg/kg L/S10	<0,005	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06
Kromi (Cr) (A)	mg/kg L/S10	17	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>5</u>
Kupari (Cu) (A)	mg/kg L/S10	<0,05	10	10	10	10	2	2	10	10	10
Lyijy (Pb) (A)	mg/kg L/S10	<0,005	0,5	0,5	2	2	0,5	0,5	2	2	1
Molybdeeni (Mo) (A)	mg/kg L/S10	2	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	6	6	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	6	6	2
Nikkeli (Ni) (A)	mg/kg L/S10	0,016	2	2	2	2	0,4	0,4	1,2	2	2
Seleen (Se) (A)	mg/kg L/S10	0,5	1	1	1	1	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	1	1	1
Sinkki (Zn) (A)	mg/kg L/S10	0,081	15	15	15	15	4	4	12	15	15
Vanadiini (V) (A)	mg/kg L/S10	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3
Elohopea (Hg) (A)	mg/kg L/S10	<0,004	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03
Kloridi (Cl-) (A)	mg/kg L/S10	160	3 200	3 600	11 000	14 000	800	800	2 400	11 000	4 700
Sulfaatti (SO4) (A)	mg/kg L/S10	9000	<u>5 900</u>	<u>6 000</u>	18 000	20 000	<u>1 200</u>	<u>1 200</u>	10 000	18 000	<u>6 500</u>
Fluoridi (F-) (A)	mg/kg L/S10	<5	50	50	150	150	10	10	50	150	100
Liuennot orgaaninen hiili (DOC) (A)	mg/kg L/S10	59	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Fenoli-indeksi	mg/kg L/S10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liuenneiden aineiden pit. (TDS) (A)	mg/kg L/S10	90000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koboltti (Co)	mg/kg L/S10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaatopaikkaluokkien raja-arvot, VNa 331/2013		
Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
0,06	0,7	5
0,5	2	25
20	100	300
0,04	1	5
<u>0,5</u>	<u>10</u>	70
2	50	100
0,5	10	50
<u>0,5</u>	10	30
0,4	10	40
<u>0,1</u>	0,5	7
4	50	200
-	-	-
0,01	0,2	2
800	15 000	25 000
<u>1 000</u>	20 000	50 000
10	150	500
500	800	1 000
1	-	-
<u>4 000</u>	<u>60 000</u>	100 000
-	-	-

6. ORGAANISTEN HAITTA-AINEIDEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

Adven Oy
Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti
1.1.2025-15.4.2025

			Maarakennuskohteiden raja-arvot, VNa 843/2017								
Parametri	Yksikkö	tulos	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, päällystetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkamursketie, kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Kuiva-ainepitoisuus	%-m	85,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naftaleeni (A)	mg/kg ka	0,029	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PAH-yhdisteet (A)	mg/kg ka	0,19	30	30	30	30	30	30	30	30	30
PCB yhdisteet	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	-	12,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANC	mol H+/kg ka	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hehkutushäviö (LOI)	% ka	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	% ka	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaatopaikkaluokkien raja-arvot, VNa 331/2013		
Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
-	-	-
-	-	-
40	-	-
1	-	-
500	-	-
-	≥ 6,0	-
-	arvioitava	arvioitava
6	-	-
-	<u>10</u>	<u>10</u>
3	5	6



7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

Adven Oy

Keivitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
				Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Kuiva-ainepitoisuus	%	-	85,9	-	-	-
Arseeni (As) (A)	mg/kg	0,88	0,76	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Arseenin yhdisteet	1000
Barium (Ba)	mg/kg	-	-	225 000	Acute Tox. 4 (H332/HP 6); Bariumsuolat	-
Beryllium	mg/kg	0,31	0,27	1 000	Carc. 1B (H350i/HP 7); Berylliumyhdisteet	-
Kadmium (Cd) (A)	mg/kg	2,6	2,2	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Kadmiumyhdisteet	1000
Koboltti (Co) (A)	mg/kg	43	37	380	CoSO4: Carc. 1B (H350i/HP 7); Co2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	380
				450	CoCl2: Carc. 1B (H350i/HP 7); Co2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	450
				2 000	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Co2+ - ionin pitoisuutena jätteessä	790
Kromi (Cr) (A)	mg/kg	350	300	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7); Cr(VI)-yhdisteet	-
Kupari (Cu) (A)	mg/kg	760	650	1 000	CuSO4: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Cu2+ - ionin pit. jätteessä	400
				2 000	CuO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP14); Cu2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	800
				2 220	Cu2O: Aquatic Chronic 1(H410/HP14); Cu+ -ionin pitoisuutena jätteessä	890
				12 000	CuCl2: Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14); Cu2+ - ionin pit. jätteessä	4700
Elohopea (Hg) (A)	mg/kg	<0,08	<0,08	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6); Elohopean yhdisteet	1000
Nikkeli (Ni) (A)	mg/kg	680	580	380	NiSO4: Carc 1A (H350i/HP 7); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				4 500	NiCl2: STOT RE1 (H372/HP 5); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				6 100	NiF2: STOT RE1 (H372/HP 5); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-

Jatkuu...



7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT (jatkuu)

Adven Oy

Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
				Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Lyijy (Pb) (A)	mg/kg	7,9	6,8	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Lyijyn yhdisteet	1000
Antimoni (Sb) (A)	mg/kg	0,77	0,66	25 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14); Antimonin yhdisteet	10000
Seleen (Se)	mg/kg	<2	<2	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Seleeniyhdisteet	1000
Tallium (Tl)	mg/kg	0,17	0,15	2 500	Acute Tox. 2 (H300/HP 6); Talliumyhdisteet	-
Uraani (U)	mg/kg	0,24	0,21	2 500	Acute Tox. 2 (H300/HP 6); Uraaniyhdisteet	-
Vanadiini (V) (A)	mg/kg	23	20	5 600	V2O5: STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11); V5+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
Sinkki (Zn) (A)	mg/kg	410	350	1 000	ZnSO4: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	400
				1 200	ZnCl2: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	470
				2 000	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	-
Antraseeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Bentso(a)antraseeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Bentso(a)pyreeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,01	Carc. 1B (H350/ HP 7) ja Muta. 1B (H340/HP 11)	-
Bentso(b/j)fluoranteeni (A)	%	0,0000016	0,0000014	0,1	Carc. 1B (H350/HP 7)	-
Bentso(k)fluoranteeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,1	Carc. 1B (H350)	-
Dibentso(a,h)antraseeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,01	Carc. 1B (H350/HP 7)	-
Fenantreeni (A)	%	0,0000013	0,0000011	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Fluoranteeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Kryseeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,1	Carc. 1B Muta. 2 (H350/HP 7)	-
Naftaleeni (A)	%	0,0000029	0,0000025	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
-	-	-	-	-	-	-

Jatkuu...



7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT (jatkuu)

Adven Oy
Kevitsa Boliden LK-296 pohjatuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

				Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Bentseeni	%	-	-	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Öljyhiilivedyt (C5-C40)	%	-	-	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Vaarallisen jätteen raja-arvojen ylitykset: Ni (NiSO4)						
Huom 1 (mahdolliset Zn, Cu, Co ja Ni suolat): Metallin esiintymismuotoa jätteessä ei voida tuntea pelkästään tutkitun kokonaispitoisuuden perusteella. Mikäli materiaalilla on rinnakkaisnimike (MNH/MH) ja näytteessä esiintyvä nikkeli on nikkelisulfaatin muodossa, materiaali luokitellaan vesiympäristölle vaaralliseksi aineeksi. Jätteen nimiketyyppi on tilaajan ilmoittamien esitetöjen mukaan kuitenkin ANH (aina vaarattoman jätteen nimike), joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01).						
- Liukoisen nikkelin pitoisuus (0,016 mg/kg) liukoisuustestissä: L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002 oli alhainen. Tulos oli < 10 % alimmasta vaarallisen jätteen raja-arvosta, mikä osoittaa että vesiliukoisen nikkelisulfaatin määrä näytteen luontaisessa pH:ssa (12,5-13,3) ei olisi merkittävä jäteluokituksen kannalta.						

1) Eräiden koboltti-, kupari-, nikkeli-, vanadiini- ja sinkkiyhdisteiden alimpia vaaraluokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa ja niitä vaarallisen jätteen pitoisuusrajat kyseisille yhdisteille ilmoitettuna laskennallisina metalli-ionin pitoisuuksina yhdisteelle, jolle vaaraominaisuus on asetettu. Muille taulukon metalleille raja-arvot ns. geneeriset eli metallin tulosta voidaan verrata sellaisenaan huolimatta missä muodossa se esiintyy jätteessä. 2) EUROOPAN KOMISSIO: Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta (2018/C 124/01)



Adven Oy
Vesa Tiikkaja
PL 162
01511 VANTAA

Tuhkan kelpoisuustutkimus

Näytenumero		693-2025-00020814	
Näytteen nimi		Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025	
Näytematriisi		Tuhka	
Näytteen kuvaus		Lentotuhka	
Vastaanottopäivä		22.04.2025	
Näytteenottaja		Asiakas / Adven Oy, Marko Kurtti	
Analyysit		Yksikkö	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Näytemäärä (astioineen)	YBC00	kg	3,1
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	98,7
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	7,8
pH 1:10	YBC07		12,8
ANC, pH 12 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,4
ANC, pH 11 +	YBC07	moles H+/kg ka	1,8
ANC, pH 10 +	YBC07	moles H+/kg ka	2,1
ANC, pH 9 +	YBC07	moles H+/kg ka	2,5
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg ka	3,4
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg ka	4,6
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg ka	6,2
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg ka	8,0
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg ka	8,8
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY	%	99
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) *	AN01D	% ka	6,8
Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020			
Arseeni (As) *	YB1P0	mg/kg ka	2,3
Beryllium (Be)	YB1P9	mg/kg ka	<0,2
Kadmium (Cd) *	YB1PA	mg/kg ka	50
Koboltti (Co) *	YB1P3	mg/kg ka	15

Näyttenumero	693-2025-00020814		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näytematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Lentotuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		

Analyysit	Yksikkö	Tulos	
-----------	---------	-------	--

Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020			
Kromi (Cr) *	YB1P2	mg/kg ka	98
Kupari (Cu) *	YB1PB	mg/kg ka	990
Elohopea (Hg) *	YB1JF	mg/kg ka	0,83
Molybdeeni (Mo) *	YB1P4	mg/kg ka	7,2
Nikkeli (Ni) *	YB1P5	mg/kg ka	190
Lyijy (Pb) *	YB1P1	mg/kg ka	110
Antimoni (Sb) *	YB1P6	mg/kg ka	1,1
Seleeni (Se)	YB1PC	mg/kg ka	12
Tina (Sn)	YB1P7	mg/kg ka	1,4
Tallium (Tl)	YB1LB	mg/kg ka	8,1
Uraani (U)	YB1JH	mg/kg ka	<0,04
Vanadiini (V) *	YB1P8	mg/kg ka	4,9
Sinkki (Zn) *	YB1PD	mg/kg ka	16000
Mikroaaltohajotus *	YBE21	Tehty	
PAH			
Asenafteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,015
Asenaftyleeni *	RZP34	mg/kg ka	0,072
Antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,042
Bentso(a)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,018
Bentso(b/j)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,18
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,030
Bentso(a)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,020
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP34	mg/kg ka	0,15
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Fenantreeni *	RZP34	mg/kg ka	1,9
Fluoreeni *	RZP34	mg/kg ka	<0,01
Fluoranteeni *	RZP34	mg/kg ka	0,97
Kryseeni *	RZP34	mg/kg ka	0,098
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,077
Naftaleeni *	RZP34	mg/kg ka	4,1
Pyreeni *	RZP34	mg/kg ka	0,64

Näyttenumero	693-2025-00020814		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näyttematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Lentotuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		
Analyyisit	Yksikkö	Tulos	
PAH			
Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ) *	RZP34	mg/kg ka	8,3
L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=2 *	YBJ21		13,4
Sähkönjohtavuus L/S=2 *	YBJ31	mS/m	15000
Arseeni (As) L/S=2 *	YB0GQ	mg/kg ka	0,058
Barium (Ba) L/S=2 *	YB0GR	mg/kg ka	1,9
Kadmium (Cd) L/S=2 *	YB0H1	mg/kg ka	<0,001
Kromi (Cr) L/S=2 *	YB0GT	mg/kg ka	10
Kupari (Cu) L/S=2 *	YB0H3	mg/kg ka	0,46
Elohopea (Hg) L/S=2 *	YB0H0	mg/kg ka	<0,001
Molybdeeni (Mo) L/S=2 *	YB0H4	mg/kg ka	2,4
Nikkeli (Ni) L/S=2 *	YB0GU	mg/kg ka	<0,002
Lyijy (Pb) L/S=2 *	YB0GS	mg/kg ka	2,3
Antimoni (Sb) L/S=2 *	YB0GY	mg/kg ka	<0,002
Seleen (Se) L/S=2 *	YB0H6	mg/kg ka	9,4
Vanadiini (V) L/S=2 *	YB0GV	mg/kg ka	<0,002
Sinkki (Zn) L/S=2 *	YB0HB	mg/kg ka	63
Kloridi L/S=2 *	YB0QB	mg/kg ka	15
Fluoridi L/S=2 *	YB0QC	mg/kg ka	<1
Sulfaatti L/S=2 *	YB0QA	mg/kg ka	810
DOC L/S=2 *	YBJ01	mg/kg ka	200
TDS L/S=2 *	YBJ41	mg/kg ka	430000
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=8 *	YBJ22		12,6
Sähkönjohtavuus L/S=8 *	YBJ32	mS/m	4000
Arseeni (As) L/S=10 (Kum.) *	YB0NH	mg/kg ka	0,055
Barium (Ba) L/S=10 (Kum.) *	YB0NI	mg/kg ka	7,2

Näyttenumero	693-2025-00020814		
Näytteen nimi	Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025		
Näytematriisi	Tuhka		
Näytteen kuvaus	Lentotuhka		
Vastaanottopäivä	22.04.2025		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002			
Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.) *	YB0NQ	mg/kg ka	<0,005
Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.) *	YB0NJ	mg/kg ka	15
Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.) *	YB0P0	mg/kg ka	0,68
Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.) *	YB0NP	mg/kg ka	<0,004
Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.) *	YB0NS	mg/kg ka	2,7
Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.) *	YB0NL	mg/kg ka	<0,01
Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.) *	YB0NK	mg/kg ka	3,1
Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.) *	YB0NN	mg/kg ka	<0,01
Seleen (Se) L/S=10 (Kum.) *	YB0NT	mg/kg ka	9,9
Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.) *	YB0NM	mg/kg ka	<0,01
Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.) *	YB0P3	mg/kg ka	94
Kloridi L/S=10 (Kum.) *	YB0QE	mg/kg ka	<50
Fluoridi L/S=10 (Kum.) *	YB0QF	mg/kg ka	<5
Sulfaatti L/S=10 (Kum.) *	YB0QD	mg/kg ka	920
DOC L/S=10 (Kum.) *	YBJ02	mg/kg ka	270
TDS L/S=10 (Kum.) *	YBJ42	mg/kg ka	590000
Lausunto (toimitetaan erikseen)			
Lausunto	YBC90	Tehty	
Lausunto	YBA25	Tehty	

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Tomi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu:

ASMOuluWaste@etn.eurofins.com;rpaouluwaste@etn.eurofins.com;katja.baumgartner@adven.com;vesa.tiikkaja@adven.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	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:±0.4%yks.ka >4:±10%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC07	pH 1:10	± 0.3 pH yks.		Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 12 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 11 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 10 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 9 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 4 +	± 20%	0,01 moles H+/kg ka	Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008:1990; SFS-EN 15934:2012; SFS-ISO 11465:2007	RZ
AN01D	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)		0,1 % ka	Kyllä	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	FR
Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020						
YB1P0	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P9	Beryllium (Be), 7440-41-7	<0.75:±0.2mg/kgka >0.75:±27%	0,2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PA	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P3	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.4:±0.1mg/kgka >0.4:±25%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P2	Kromi (Cr), 7440-47-3	<4:±1mg/kgka >4:±24%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PB	Kupari (Cu), 7440-50-8	<8:±2mg/kgka >8:±25%	2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1JF	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.4:±0.08mg/kgka >0.4:±20%	0,08 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P4	Molybdeeni (Mo), 7439-98-7	<1:±0.2mg/kgka >1:±20%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P5	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<2:±0.48mg/kgka >2:±24%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P1	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

Alkuaineanalyysit, SFS-EN 13656:2020						
YB1P6	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.9:±0.2mg/kgka >0.9:±22%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PC	Seleeni (Se), 7782-49-2	<8:±2mg/kgka >8:±25%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P7	Tina (Sn), 7440-31-5	<2:±0.5mg/kgka >2:±25%	0,5 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1LB	Tallium (Tl), 7440-28-0	<0.4:±0.1mg/kgka >0.4:±27%	0,1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1JH	Uraani (U), 7440-61-1	<0.15:±0.035mg/kgka >0.15:±23%	0,04 mg/kg ka	Ei	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1P8	Vanadiini (V), 7440-62-2	<1:±0.18mg/kgka >1:±18%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB1PD	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<15:±2.7mg/kgka >15:±18%	3 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 13656:2020; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE21	Mikroaaltohajotus			Kyllä	SFS-EN 13656:2020	YB
PAH						
RZP34	Asenaftteeni, 83-32-9	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Asenaftyleeni, 208-96-8	30%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Antraseeni, 120-12-7	25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(b/j)fluoranteeni, 205-82-3	34%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	41%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	32%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fenantreeni, 85-01-8	27%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fluoreeni, 86-73-7	23%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Fluoranteeni, 206-44-0	23%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Kryseeni, 218-01-9	42%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	22%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Naftaleeni, 91-20-3	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Pyreeni, 129-00-0	24%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP34	Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ)		0,16 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17503:2022	RZ
L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ21	pH L/S=2	± 0.3 pH yks.		Kyllä	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ31	Sähkönjohtavuus L/S=2	<15:±3mS/m >15:±20%	5 mS/m	Kyllä	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GQ	Arseeni (As) L/S=2, 7440-38-2	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GR	Barium (Ba) L/S=2, 7440-39-3	<0.065:±0.01mg/kgka >0.065:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

L/S2, 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YB0H1	Kadmium (Cd) L/S=2, 7440-43-9	<0.007:±0.001mg/kgka >0.007:±14%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GT	Kromi (Cr) L/S=2, 7440-47-3	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H3	Kupari (Cu) L/S=2, 7440-50-8	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H0	Elohopea (Hg) L/S=2, 7439-97-6	<0.006:±0.001mg/kgka >0.006:±17%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H4	Molybdeeni (Mo) L/S=2, 7439-98-7	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GU	Nikkeli (Ni) L/S=2, 7440-02-0	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GS	Lyijy (Pb) L/S=2, 7439-92-1	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GY	Antimoni (Sb) L/S=2, 7440-36-0	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0H6	Seleen (Se) L/S=2, 7782-49-2	<0.056:±0.01mg/kgka >0.056:±18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0GV	Vanadiini (V) L/S=2, 7440-62-2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0HB	Sinkki (Zn) L/S=2, 7440-66-6	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0QB	Kloridi L/S=2, -	<75:±9mg/kgka >75:±12%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QC	Fluoridi L/S=2, -	<5:±0.75mg/kgka >5:±15%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QA	Sulfaatti L/S=2, -	<75:±9mg/kgka >75:±12%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ01	DOC L/S=2	<50:±8mg/kgka >50:±16%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 1484:1997; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ41	TDS L/S=2	± 13%	250 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 15216:2021; SFS-EN 12457-3:2002	YB
L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ22	pH L/S=8	± 0.3 pH yks.		Kyllä	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ32	Sähkönjohtavuus L/S=8	<15:±3mS/m >15:±20%	5 mS/m	Kyllä	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NH	Arseeni (As) L/S=10 (Kum.), 7440-38-2	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NI	Barium (Ba) L/S=10 (Kum.), 7440-39-3	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NQ	Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.), 7440-43-9	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NJ	Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.), 7440-47-3	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0P0	Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.), 7440-50-8	<0.23:±0.05mg/kgka >0.23:±22%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NP	Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.), 7439-97-6	<0.02:±0.004mg/kgka >0.02:±20%	0,004 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NS	Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.), 7439-98-7	<0.062:±0.01mg/kgka >0.062:±16%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NL	Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.), 7440-02-0	<0.056:±0.01mg/kgka >0.056:±18%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NK	Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.), 7439-92-1	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB

L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002						
YB0NN	Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.), 7440-36-0	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NT	Seleeni (Se) L/S=10 (Kum.), 7782-49-2	<0.2:±0.04mg/kgka >0.2:±20%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0NM	Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.), 7440-62-2	<0.067:±0.01mg/kgka >0.067:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0P3	Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.), 7440-66-6	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 12457-3:2002; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB0QE	Kloridi L/S=10 (Kum.), -	<300:±45mg/kgka >300:±15%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QF	Fluoridi L/S=10 (Kum.), -	<20:±4mg/kgka >20:±20%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0QD	Sulfaatti L/S=10 (Kum.), -	<300:±45mg/kgka >300:±15%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ02	DOC L/S=10 (Kum.)	<200:±40mg/kgka >200:±20%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 1484:1997; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ42	TDS L/S=10 (Kum.)	± 14%	1250 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 15216:2021; SFS-EN 12457-3:2002	YB
Lausunto (toimitetaan erikseen)						
YBC90	Lausunto			Ei		YB
YBA25	Lausunto			Ei		YB

Laboratorio		
FR	Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg)	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00
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

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Adven Oy
Vesa Tiikkaja
PL 162
01511 VANTAA

Näytenumero 693-2025-00020814
Tutkimustodistus AR-25-YB-021535-01
Näyte-erä EUFI05-00039079
Tilausviite LK-296
Tilauksen nimi Tuhkan kelpoisuustutkimus

1. TILAUKSEN KUVAUS

Näytteen nimi Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025
Näyttematriisi Tuhka
Näytteen kuvaus Lentotuhka
Vastaanottopäivä 22.04.2025
Näytteenoton ajankohta
Näytteenottaja Asiakas / Adven Oy, Marko Kurtti
Näyttemäärä (astioineen), kg 3,1

Tutkimuksen tavoite:

Näytteenoton lisätiedot:

2. LABORATORIOT JA ANALYYSIMENETELMÄT

Näytteiden esikäsittely ja analyysit on tehty Eurofins Environment Testing Finland -yritysten akkreditoiduissa testauslaboratorioissa tai muussa konsernimme akkreditoidussa (EN ISO/IEC 17025) laboratoriossa. Tarkemmat tiedot analysoivista laboratorioista, tutkimusmenetelmistä, määritysrajoista ja mittausepävarmuuksista löytyvät alkuperäiseltä tutkimustodistukselta: AR-25-YB-021535-01. Tässä raportissa akkreditoidut analyysit on merkitty (A) merkinnällä.

Analysoivat laboratoriot: Liukoisuustestaus, alkuaineanalytiikka ja muut mahdolliset fysikaalis-kemialliset tutkimukset / Eurofins Ahma (Oulu) SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131. PAH / Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039.

Tämä tutkimustuloksista koostettu raja-arvotarkastelu on virallisen testausselosteen liite tulosten tulkinnan tueksi niillä lähtötiedoilla, joita laboratoriolle on käytössä ja ainoastaan tehtyjen tutkimusten perusteella. Toimeksiantoon sovelletaan Eurofins Environment Testingin yleisiä toimitusehtoja (26.3.2025). Raja-arvotarkastelut on tehty raja-arvon ilmoitustarkkuudella. Raportilla esitetyt tulosten tulkinnat eivät sisälly akkreditoituun pätevyysalueeseen.

3. YHTEYSTIEDOT

Tomi Nevanperä
Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu
Asiantuntija, kemisti
p. 0445885268
Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com

Ilkka Välimäki
Eurofins Enviroment Testing Finland
Tekninen johtaja
p. 0442563322
Ilkka.Valimaki@etn.eurofins.com

Asiakaspalvelu (ASM-tiimi)
Eurofins Ahma Oy, Waste Testing Oulu
p. 0207118860
ASMOuluWaste@etn.eurofins.com



4. TULOSTEN TULKINTA/VERTAILU RAJA-ARVOIHIN

Polttoainejakauma: Käsittelemätön puu ja/tai turve

Jätenimike: 10 01 03 (turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvä lentotuhka)

Nimiketyyppi: Aina vaarattoman jätteen nimike (ANH)

Jäteluokittelu (tutkittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet)		Huomiot
- Vaaraton / vaarallinen jäte	 Raja-arvo ylitys	Raja-arvojen ylitykset: Zn (ZnSO₄), Zn (ZnCl₂), Zn (ZnO) <i>Yllä mainittujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet ylittivät vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat rinnakkaisjätenimikkeellisille jätteille sovellettavat pitoisuusrajat ympäristöministeriön julkaisujen 2019/2 (liitteet 6 ja 9) sekä EU 2018/C 124/01 mukaisesti tarkasteltuna. Seuraavia parametrejä ei ole tutkittu tässä tilauksessa: Ba, bentseeni, THC (C5-C40). Jätteen nimiketyyppi on tilaajan ilmoittaman polttoaineen mukaan ANH (aina vaarattoman jätteen nimike), joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01).</i>

Lisätietoja jäteluokittelusta:

Näytteen edustama tuhka syntyy asiakkaan ilmoituksen mukaan seuraavan raaka-aineen poltossa: Käsittelemätön puu ja/tai turve. Käsittelemättömän puun, turpeen ja/tai siihen (SFS-EN ISO 17225-1 mukaisesti) rinnastettavien biopolttoaineiden poltossa syntyvät lentotuhkat (jätenimike 10 01 03), pohjatuhkat, kuonat ja kattilatuhkat (jätenimike 10 01 01) sekä leijupetihiekat (10 01 24) luokitellaan jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon ja Euroopan komission teknisten ohjeiden jätteiden luokittelusta mukaan aina vaarattomaksi jätteeksi (nimiketyyppi ANH). Sen sijaan tavanomaisen polttoaineen ja jättepohjaisen kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa syntyneille lentotuhkille ja pohjatuhkille on sekä vaarallisen (10 01 16*; 10 01 14*) että vaarattoman (10 01 17; 10 01 15) jätteen rinnakkaisnimikkeet. Jätteen nimiketyyppi on tällöin joko MH (vaarallinen jäte) tai MNH (vaaraton jäte) riippuen jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista (2018/C 124/01).



Soveltuvuus maarakennuskäyttöön (VNa 843/2017)		Soveltuvuus	Huomiot
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Väylä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 0,5$ m, peitetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Kenttä, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m, päällystetty rakenne	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus $\leq 1,5$ m	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)
- Tuhkamursketie, kerrospaksuus $\leq 0,2$ m	●	Ei	Raja-arvo ylitykset: Cr (L/S10), Pb (L/S10), Mo (L/S10), Se (L/S10), Zn (L/S10)

Soveltuvuus kaatopaikalle sijoitettavaksi (VNa 331/2013)	Huomiot	
- Pysyvän jätteen kaatopaikkasijoitus	●	Ei
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		
- Vaarattoman jätteen kaatopaikkasijoitus	●	Ei
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		
- Vaarallisen jätteen kaatopaikkasijoitus	●	Ei
Näytteen hapon neutralointikyky (ANC) korkea		

Päätöksen tutkitun näytteen edustaman jätteen kaatopaikkasijoituksesta tekee kaatopaikan pitäjä (39 § ja 47 § mukaisesti) ja eräiden raja-arvojen korottamisessa (34 §) ja poikkeustapauksessa (35 §, 36 § ja 9 §) lupaviranomainen.

VNa 331/2013 34§:n mukaan lupaviranomainen voi kaatopaikan ja sen ympäristön ominaisuudet huomioon ottaen yksilöidyn jätteen osalta tapauskohtaisesti päättää, että 26, 29, 30 ja 32 §:ssä säädetty liukoisuusominaisuuksien (pl. DOC) raja-arvot voidaan korottaa enintään kolminkertaisiksi, jos kaatopaikan pitäjä voi luotettavasti osoittaa kaatopaikan terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisarvioinnin perusteella, etteivät korkeammat raja-arvot lisää kaatopaikkaveden ja muiden päästöjen aiheuttamaa vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) voidaan korottaa enintään kaksin- tai kolminkertaiseksi liitteen 3 kohdassa 4 säädettyjen poikkeuksien mukaan.

Näytteen edustaman jätteen liukoiset pitoisuudet alittivat kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetut raja-arvot lukuun ottamatta seuraavia pitoisuuksia:

Seleeni (Se) ylitti 1,4-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 5,9-kertaisesti vaarallisen jätteen kaatopaikan liukoisten pitoisuuksien raja-arvot. Kromi (Cr) ylitti 1,5-kertaisesti, seleeni (Se) 20-kertaisesti, sinkki (Zn) 1,9-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 9,8-kertaisesti vaarattoman jätteen kaatopaikan liukoisten pitoisuuksien raja-arvot. Kromi (Cr) ylitti 30-kertaisesti, lyijy (Pb) 6-kertaisesti, molybdeeni (Mo) 6-kertaisesti, seleeni (Se) 100-kertaisesti, sinkki (Zn) 23,5-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 147,5-kertaisesti pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisten pitoisuuksien raja-arvot.



5. LIUKOISTEN HAITTA-AINEIDEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

			Maarakennuskohteiden raja-arvot, VNa 843/2017								
Adven Oy			Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025- 15.4.2025								
Liukoisuustestimenetelmä			L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457- 3:2002								
Parametri	Yksikkö	tulos	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, päällystetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Teollisuus- ja varistorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkamursketie, kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Antimoni (Sb) (A)	mg/kg L/S10	<0,01	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,4	0,7	0,7	0,7
Arseeni (As) (A)	mg/kg L/S10	0,055	1	1	2	2	0,5	0,5	1,5	2	2
Barium (Ba)	mg/kg L/S10	7	40	80	100	100	20	20	60	100	80
Kadmium (Cd) (A)	mg/kg L/S10	<0,005	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06
Kromi (Cr) (A)	mg/kg L/S10	15	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>5</u>
Kupari (Cu) (A)	mg/kg L/S10	0,68	10	10	10	10	2	2	10	10	10
Lyijy (Pb) (A)	mg/kg L/S10	3	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
Molybdeeni (Mo) (A)	mg/kg L/S10	3	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	6	6	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	6	6	<u>2</u>
Nikkeli (Ni) (A)	mg/kg L/S10	<0,01	2	2	2	2	0,4	0,4	1,2	2	2
Seleen (Se) (A)	mg/kg L/S10	10	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Sinkki (Zn) (A)	mg/kg L/S10	94	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>12</u>	<u>15</u>	<u>15</u>
Vanadiini (V) (A)	mg/kg L/S10	<0,01	2	3	3	3	2	2	3	3	3
Elohopea (Hg) (A)	mg/kg L/S10	<0,004	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03
Kloridi (Cl-) (A)	mg/kg L/S10	<50	3 200	3 600	11 000	14 000	800	800	2 400	11 000	4 700
Sulfaatti (SO4) (A)	mg/kg L/S10	900	5 900	6 000	18 000	20 000	1 200	1 200	10 000	18 000	6 500
Fluoridi (F-) (A)	mg/kg L/S10	<5	50	50	150	150	10	10	50	150	100
Liuennot orgaaninen hiili (DOC) (A)	mg/kg L/S10	270	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Fenoli-indeksi	mg/kg L/S10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liuenneiden aineiden pit. (TDS) (A)	mg/kg L/S10	590000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koboltti (Co)	mg/kg L/S10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaatopaikkaluokkien raja-arvot, VNa 331/2013		
Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
0,06	0,7	5
0,5	2	25
20	100	300
0,04	1	5
<u>0,5</u>	<u>10</u>	70
2	50	100
<u>0,5</u>	10	50
<u>0,5</u>	10	30
0,4	10	40
<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>7</u>
<u>4</u>	<u>50</u>	200
-	-	-
0,01	0,2	2
800	15 000	25 000
1 000	20 000	50 000
10	150	500
500	800	1 000
1	-	-
<u>4 000</u>	<u>60 000</u>	<u>100 000</u>
-	-	-

6. ORGAANISTEN HAITTA-AINEIDEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

Adven Oy
Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti
1.1.2025-15.4.2025

			Maarakennuskohteiden raja-arvot, VNa 843/2017								
Parametri	Yksikkö	tulos	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Väylä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, päällystetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 0,5 m, peitetty rakenne	Kenttä, kerrospaksuus ≤ 1,5 m, päällystetty rakenne	Teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenne, kerrospaksuus ≤ 1,5 m	Tuhkamursketie, kerrospaksuus ≤ 0,2 m
Kuiva-ainepitoisuus	%-m	98,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naftaleeni (A)	mg/kg ka	4,1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PAH-yhdisteet (A)	mg/kg ka	8,3	30	30	30	30	30	30	30	30	30
PCB yhdisteet	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	-	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANC	mol H+/kg ka	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX	mg/kg ka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hehkutushäviö (LOI)	% ka	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	% ka	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaatopaikkaluokkien raja-arvot, VNa 331/2013		
Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
-	-	-
-	-	-
40	-	-
1	-	-
500	-	-
-	≥ 6,0	-
-	arvioitava	arvioitava
6	-	-
-	10	10
3	5	6

7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT

Adven Oy

Keivitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
				Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Kuiva-ainepitoisuus	%	-	98,7	-	-	-
Arseeni (As) (A)	mg/kg	2,3	2,3	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Arseenin yhdisteet	1000
Barium (Ba)	mg/kg	-	-	225 000	Acute Tox. 4 (H332/HP 6); Bariumsuolat	-
Beryllium	mg/kg	<0,2	<0,2	1 000	Carc. 1B (H350i/HP 7); Berylliumyhdisteet	-
Kadmium (Cd) (A)	mg/kg	50	49	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Kadmiumyhdisteet	1000
Koboltti (Co) (A)	mg/kg	15	15	380	CoSO4: Carc. 1B (H350i/HP 7); Co2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	380
				450	CoCl2: Carc. 1B (H350i/HP 7); Co2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	450
				2 000	CoO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Co2+ - ionin pitoisuutena jätteessä	790
Kromi (Cr) (A)	mg/kg	98	97	1 000	Cr(VI): Carc. 1B (H350i/HP 7); Cr(VI)-yhdisteet	-
Kupari (Cu) (A)	mg/kg	990	980	1 000	CuSO4: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Cu2+ - ionin pit. jätteessä	400
				2 000	CuO: Aquatic Chronic 1 (H410/HP14); Cu2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	800
				2 220	Cu2O: Aquatic Chronic 1(H410/HP14); Cu+ -ionin pitoisuutena jätteessä	890
				12 000	CuCl2: Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14); Cu2+ - ionin pit. jätteessä	4700
Elohopea (Hg) (A)	mg/kg	0,83	0,82	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14) ja Acute Tox.2 (H300/HP 6); Elohopean yhdisteet	1000
Nikkeli (Ni) (A)	mg/kg	190	190	380	NiSO4: Carc 1A (H350i/HP 7); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				610	NiS: Carc 1A (H350i/HP 7); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				4 500	NiCl2: STOT RE1 (H372/HP 5); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
				6 100	NiF2: STOT RE1 (H372/HP 5); Ni2+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-

Jatkuu...



7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT (jatkuu)

Adven Oy

Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
				Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Lyijy (Pb) (A)	mg/kg	110	110	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Lyijyn yhdisteet	1000
Antimoni (Sb) (A)	mg/kg	1,1	1,1	25 000	Aquatic Chronic 2 (H411/HP 14); Antimonin yhdisteet	10000
Seleen (Se)	mg/kg	12	12	2 500	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Seleeniyhdisteet	1000
Tallium (Tl)	mg/kg	8,1	8	2 500	Acute Tox. 2 (H300/HP 6); Talliumyhdisteet	-
Uraani (U)	mg/kg	<0,04	<0,04	2 500	Acute Tox. 2 (H300/HP 6); Uraaniyhdisteet	-
Vanadiini (V) (A)	mg/kg	4,9	4,8	5 600	V2O5: STOT RE 1 (H372/HP 5) ja Muta. 2 (H341/HP 11); V5+ -ionin pitoisuutena jätteessä	-
Sinkki (Zn) (A)	mg/kg	16000	16000	<u>1 000</u>	ZnSO4: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	400
				<u>1 200</u>	ZnCl2: Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	470
				<u>2 000</u>	ZnO: Aquatic Chronic 1 (H410/ HP 14); Zn2+ - ionin pit. jätteessä	
Antraseeni (A)	%	0,0000042	0,0000041	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Bentso(a)antraseeni (A)	%	0,0000018	0,0000018	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Bentso(a)pyreeni (A)	%	0,000002	0,000002	0,01	Carc. 1B (H350/ HP 7) ja Muta. 1B (H340/HP 11)	-
Bentso(b/j)fluoranteeni (A)	%	0,000018	0,000018	0,1	Carc. 1B (H350/HP 7)	-
Bentso(k)fluoranteeni (A)	%	0,000003	0,000003	0,1	Carc. 1B (H350)	-
Dibentso(a,h)antraseeni (A)	%	<0,000001	<0,000001	0,01	Carc. 1B (H350/HP 7)	-
Fenantreeni (A)	%	0,00019	0,00019	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Fluoranteeni (A)	%	0,000097	0,000096	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
Kryseeni (A)	%	0,0000098	0,0000097	0,1	Carc. 1B Muta. 2 (H350/HP 7)	-
Naftaleeni (A)	%	0,00041	0,0004	0,25	Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)	0,10
-	-	-	-	-	-	-

Jatkuu...



7. VAARALLISEN JÄTTEEN KOKONAISPITOISUUDET JA RAJA-ARVOT (jatkuu)

Adven Oy
Kevitsa Boliden LK-296 Lentotuhkakontti 1.1.2025-15.4.2025

				Vaarallisen jätteen raja-arvot ^{1,2}		
Parametri	Yksikkö	Tulos kuiva-aineessa	Tulos saapumistilassa	Maksimipitoisuus saapumistilassa	Vaaraluokka ja vaarakategoria (sulussa vaaralauseke ja vaaraominaisuus)	Yhteenlaskussa huomioitava pitoisuusraja (cut-off-arvo)
Bentseeni	%	-	-	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Öljyhiilivedyt (C5-C40)	%	-	-	0,1	Carc. 1B (H350 /HP 7)	-
Vaarallisen jätteen raja-arvojen ylitykset: Zn (ZnSO4), Zn (ZnCl2), Zn (ZnO)						
Huom 1 (mahdolliset Zn, Cu, Co ja Ni suolat): Metallin esiintymismuotoa jätteessä ei voida tuntea pelkästään tutkitun kokonaispitoisuuden perusteella. Mikäli materiaalilla on rinnakkaisnimike (MNH/MH) ja näytteessä esiintyvä sinkki on sinkkisulfaatin, sinkkikloridin tai sinkkioksidin muodossa, materiaali luokitellaan vesiympäristölle vaaralliseksi aineeksi. Jätteen nimiketyyppi on tilaajan ilmoittamien esitietojen mukaan kuitenkin ANH (aina vaarattoman jätteen nimike), joten jäte luokitellaan aina vaarattomaksi eikä lisäarviointia tarvita päätöksen tekemiseksi siitä, onko jäte luokiteltava vaarattomaksi (2018/C 124/01). - Liukoisen sinkin pitoisuus (94 mg/kg) liukoisuustestissä: L/S10 kum., 2-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-3:2002 oli alhainen. Tulos oli < 10 % alimmasta vaarallisen jätteen raja-arvosta, mikä osoittaa että vesiliukoisen sinkkikloridin ja sinkkisulfaatin määrät näytteen luontaisessa pH:ssa (12,6-13,4) eivät olisi merkittävä jäteluokituksen kannalta. Tehtyjen tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voida poissulkea mahdollisuutta, että sinkki ei esiintyisi näytteessä liukenemattomana sinkkioksidina.						

1) Eräiden koboltti-, kupari-, nikkeli-, vanadiini- ja sinkkiyhdisteiden alimpia vaaraluokituksia CLP-asetuksen (EY 1272/2008) harmonisoidussa aineluettelossa ja niitä vaarallisen jätteen pitoisuusrajat kyseisille yhdisteille ilmoitettuna laskennallisina metalli-ionin pitoisuuksina yhdisteelle, jolle vaaraominaisuus on asetettu. Muille taulukon metalleille raja-arvot ns. geneeriset eli metallin tulosta voidaan verrata sellaisenaan huolimatta missä muodossa se esiintyy jätteessä. 2) EUROOPAN KOMISSIO: Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta (2018/C 124/01)



Liukoisuusominaisuudet (L/S 10) mg/kg

Pohjatuhka		2013	2014	2015	2016	2017		2018		2019		2020		2021		2022	2023	2024	2025	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	ravistelu-testi	ravistelu-testi	ravistelu-testi	Pysyvän jätteen kaatopaikka	Vaarattoman jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka
As	mg/kg ka	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,36	0,46	0,11	0,19	0,078	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,054	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	0,1	21	0,13	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	<0,005	<0,005	<0,005	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	9,4	6,5	17	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	0,18	<0,05	<0,05	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	<0,004	<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	0,51	0,57	1,9	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	<0,01	<0,01	0,016	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	<0,005	0,15	<0,005	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka											<0,01	<0,01	<0,01	<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	0,24	0,32	0,47	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	1,3	0,016	1,5	-	-	-
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	0,12	0,6	0,081	4	50	200
Cl-	mg/kg ka	140	525	230	190	170	230	600	760	460	720	350	410	160	200	160	140	170	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	<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	4 900	5 600	9 200	1 000	20 000	50 000
Fenoli-indeksi	mg/kg ka													<0,5	1,2	0,88	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	1	-	-
DOC	mg/kg ka	140	4 100	270	700	98	210	1 050	1 280	110	180	170	270	56	140	110	220	<50	59	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	31 000	100 000	90 000	4 000	60 000	100 000
Muut tutkitut pitoisuudet																						
ANC, pH 4/24h	mol H+/kg ka	9,8	18,1	14,7	13,5	15,4	15,4	11,8		14		17		18,4	16	21	17	17	-	tutkittava ja arvioitava		
TOC	p-% ka	4,1	1,4	7,9	6	3,5	3,5	5,9		3,6		3,7		3,7	13	2,3	1,4	3,3	3 / 6 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}	
Hehkutushäviö 550 °C	% ka											8,6		10,2	14,4	7,6	3,2	12,8	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾	
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)													74,4	71,8	98,6	77,7	85,9	-	-	-	
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka											ei tutkittu	<0,1	<0,09	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	6	-	-	
Öljyhiilivedyt (C10-C40)	mg/kg ka											ei tutkittu	<80	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	500	-	-	
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka											ei tutkittu	0,07	<0,14	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	1	-	-	
PAH-yhdisteet (16)	mg/kg ka											0,46		0,3	0,55	0,19	<0,32	0,19	40	-	-	
pH L/S 2		12,2	13	13	12,2	13,1	13,1	10,9		13,1		13,6	13,7				13,3	13,9	13,3	-	>6 ⁸⁾	-
pH L/S 2-10												12,8	12,8				12,4	13,3	12,5	-	>6 ⁸⁾	-
pH L/S 0,1	-													13,9	13,8	13,5				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2	-															13,5				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5	-															13,7	13,4			-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1	-															13,7	13,4			-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2	-													13,4	13	13,1				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5	-													13,1		12,8				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 10	-													12,8		12,7				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 0,1	(mS/m)													17000	15000	7800				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2	(mS/m)													17000		7800				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5	(mS/m)													15000		7600				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1	(mS/m)													13000		5300				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2	(mS/m)													7600	1900	3100	6 600	14 000	7 500	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2-10	(mS/m)																840	1 800	880	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5	(mS/m)													2600		1300				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 10	(mS/m)													920		1000				-	-	-

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 jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista 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).

⁸⁾ Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.

Liukoisuusominaisuudet (L/S 10) mg/kg

Lentotuhka		2013		2014		2019		2020		2021		2022	2023	2024	2025	Raja-arvot (VNa 331/2013)		
Liukoisuusominaisuudet (L/S 10) mg/kg		läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	läpivirtaus-testi	ravistelu-testi	ravistelu-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	0,61	0,27	0,055	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	9,4	5,4	7,2	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	0,005	0,12	<0,005	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	1,3	1,6	29	22	37	37	33	31	15	16	12	32	15	15	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	0,56	3,5	0,68	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	<0,004	<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	2,7	2,4	2,7	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	<0,01	<0,01	<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	7,7	21	3,1	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	0,013	0,022	<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	9,1	7,1	9,9	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	0,26	0,044	<0,01	-	-	-
Zn	mg/kg ka	79,2	2 680	0,46	0,77	150	350	120	63	470	290	84	210	230	94	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	14 000	17 000	<50	800	15 000	25 000
F-	mg/kg ka	220	310	32	36	<5	<5	46	57	72	120	16	54	220	<5	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	220 000	180 000	920	1 000	20 000	50 000
fenoli-indeksi	mg/kg ka									0,55	1,5	1,7	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	1	-	-
DOC	mg/kg ka	5 000	5 700	1 990	1 830	130	240	90	130	76	150	270	270	230	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	530 000	520 000	590 000	4 000	60 000	100 000
Muut tutkitut ominaisuudet																		
ANC, pH 4/24h	mg H ⁺ /kg ka	3,6		4,4		8,4		11,1		10,7		12	8,9	12,9	8,8	-	tutkittava ja arvioitava	
TOC	p-% ka	4,9		1,4		1,1		5,0		4,9		20,0	7,8	4,0	6,8	3 / 6 ²⁾	5 ^{3,4)} / 10 ⁵⁾	6 ⁶⁾ / 18 ^{6,7)}
Hehkutushäviö 550 °C	% ka							5,5		6,1		23,1	7,2	3,1	7,8	-	10 ⁵⁾	10 ⁶⁾
Kuiva-ainepitoisuus	(% tuore)									97,0		98,8	81,8	98,8	98,7	-	-	-
BTEX-yhdisteet	mg/kg ka							ei tutkittu		<0,1		3,5	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	6	-	-
Öljyhillivedyt (C10-C40)	mg/kg ka							ei tutkittu		<50		620	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	500	-	-
PCB-7-yhdisteet	mg/kg ka							ei tutkittu		0,07		<0,07	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	1	-	-
PAH-yhdisteet (16)	mg/kg ka							1,0		5,4		3,4	4,1	1,7	8,3	40	-	-
pH L/S 2		7,3		10,1		13,3		14	13,1				13,1	11	13,4	-	>6 ⁸⁾	-
pH L/S 2-10								13	10,6				13,1	12,9	12,6	-	>6 ⁸⁾	-
pH L/S 0,1	-									10,7	10,6					-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,2	-									11,0		14,0				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 0,5	-									11,0		14,0				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 1	-									11,8		14,0				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 2	-									13,1	12,7					-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 5	-									13,3		12,0				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
pH L/S 10	-									12,5		12,0				-	≥ 6,0 ¹⁾	-
sähköjohtokyky L/S 0,1	(mS/m)									15000	20000					-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,2	(mS/m)									19000		19000				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 0,5	(mS/m)									20000		19000				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 1	(mS/m)									22000		15000				-	-	-
sähköjohtokyky L/S 2	(mS/m)									19000		11000	15000	23000	15000	-	-	-
sähköjohtokyky L/S 5	(mS/m)										6400	5800	7000	4000		-	-	-
sähköjohtokyky L/S 10	(mS/m)									13000		1500				-	-	-
										2000		660				-	-	-

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 jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista tavanomaista 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).

⁸⁾ Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.