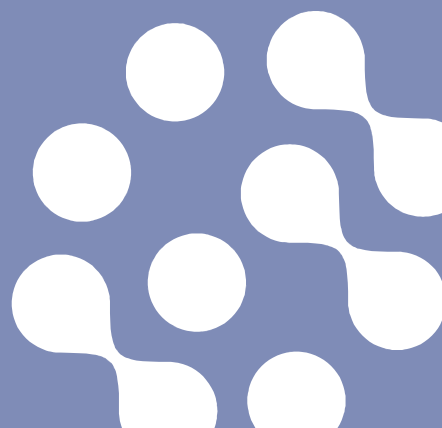


BOLIDEN KEVITSA MINING OY

RIKASTUSHIEKKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2024



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, RIKASTUSHIEKKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2024

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	NÄYTTEENOTTO JA LAADUNTARKKAILU	1
3.	TUOTANNON ANALYYSIT	1
4.	KOKONAISPITOISUUDET	3
5.	HAPONTUOTTOKYKY	7
5.1	KAIVANNAISJÄTTEIDEN HAPONTUOTTOKYKY JA LUOKITTELU	7
5.1.1	ABA-testi	7
5.1.2	NAG-testi	7
5.2	ANALYYSITULOKSET	8
5.2.1	ABA-testi	9
5.2.2	NAG-testi	11
6.	EPÄVARMUUSTARKASTELU	13
7.	YHTEENVETO	14
	VIITTEET	15

LIITTEET

Liite 1. Rikastushiekkajakeiden analyysitulokset 2024

Liite 2. Tutkimustodistukset 2024

Eurofins Ahma Oy

27.3.2025

Mika Kallo
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

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

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen rikastusprosessissa muodostuu kahdenlaista rikastusjätettä eli rikastushiekkää. Rikastushiekka A (vähärikkinen rikastushiekka) on vaahdotusvaiheiden rikastusjätettä ja se sijoitetaan rikastushiekka-altaalle A. Rikastushiekka B (runsasrikkinen rikastushiekka) on rautasulfidirikastetta ja se sijoitetaan rikastushiekka-altaalle B. Rikastushiekka-altaat on luokiteltu suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaviksi kaivannaisjätteen jätealueiksi.

Rikastushiekka pumpataan altaalle vesilietteenä. Patojen harjalla kiertävät runkoputket, joista rikastushiekkää voidaan purkaa keskemälle allasta pienempiä spigottiputkia käyttäen. Vuonna 2024 rikastushiekkää A pumpattiin rikastushiekka-altaalle 9,3 Mt (2023: 9,5 Mt) ja rikastushiekkää B 0,13 Mt (2023: 0,11 Mt).

2. NÄYTTEENOTTO JA LAADUNTARKKAILU

Rikastushiekkojen laatua seurataan osana tuotantoprosessia (ns. tuotannon tarkkailu). Tuotannon tarkkailun yhteydessä näytteistä tutkitaan mm. kuparin, sulfidisen nikkelin, kokonaisnikkelin sekä kokonaisrikin pitoisuuksia. Näytemäärät riippuvat tuotannosta. Näytteet otetaan toiminnanharjoittajan toimesta. Kaivoksen tuotantovaiheen velvoitetarkkailuohjelman mukaisella tarkkailulla varmistetaan tuotannon ohjaus sekä rikastushiekan ympäristökelpoisuus. Vuonna 2024 tarkkailussa noudatettiin voimassa olevaa tuotantovaiheen tarkkailuohjelmaa (Ramboll Finland Oy, päivitetty 16.12.2021).

Rikastushiekka-altaille johtavissa putkissa on näytteenottimet, joilla kerätään näytettä automaattisesti 10–15 minuutin välein ja joista muodostuu kokoomanäytteet 12 tunnin jaksoissa 2 kertaa vuorokaudessa. Molemista rikastushiekkajakeista kerätään omat näytteet toiminnanharjoittajan toimesta. Näytteistä poistetaan vesi suodattamalla ja uunikuivauksella kaivoksen rikastuslaboratoriossa. Kuivat näytteet lähetetään Eurofins Labtiumin Sodankylän laboratorioon, joka tekee näytteistä päivittäiset tuotannon analyysit ja muodostaa näytteistä laboratoriossa viikkokokoomanäytteet. Viikkonäytteet palautetaan kaivoksen rikastuslaboratorioon, jossa näytteistä tehdään kuukausikokoomanäytteet. Kuukausikokoomanäytteet toimitetaan edelleen Eurofins Ahma Oy Oulun laboratorioon tutkittaviksi.

Vuonna 2024 kuukausinäytteet otettiin molemmista rikastushiekkajakeista tarkkailuohjelman mukaisesti kuukausittain. Määitykset tehtiin alkuaineanalyysien osalta Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratoriossa sekä fyysikaalis-kemiallisten tutkimusten ja ABA- ja NAG-testien osalta Eurofins Environment Testing Oy:n Jyväskylän laboratoriossa. Tulokset on esitetty raportin liitteessä 1.

3. TUOTANNON ANALYYSIT

Kaivoksen tuotannon tarkkailun yhteydessä otetuista näytteistä analysoidaan mm. kuparin, nikkelin ja rikin pitoisuudet. Tuotannon analyysit tehdään Eurofins Labtium Oy:n Sodankylän laboratoriossa. Taulukossa 3–1 on esitetty tuotannon tarkkailun tuotantomäärillä painotetut kuukausi- ja vuosikeskiarvopitoisuudet vuodelta 2024. Rikin vuosikeskiarvo on laskettu kumulatiivisena keskiarvona kuukausikeskiarvojen perusteella. Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan (Nro 79/2014/1) lupamääräyksen 50 mukaisesti rikastushiekka-altaalle A sijoitettavan rikastushiekan rikkipitoisuuden on oltava tavoitearvona enintään 0,8 %. Rikastushiekan A rikkipitoisuuden kuukausikeskiarvot vaihtelivat vuoden 2024 aikana välillä 0,55–0,87 %. Kumulatiivinen vuosikeskiarvo jäi tasoon 0,71 %, eli lupamääräyksen tavoitepitoisuus alittui (vuonna 2023 0,75 %). Vuonna 2022 kyseinen raja-arvo ylittyi (0,89 %) ja yhtiö toimitti ylityksestä Lapin ELY-keskukselle ympäristöpoikkeamaraportin. Rikastushiekan B rikkipitoisuus vaihteli välillä 13,9–22,4 % ja vuosikeskiarvo oli 16,6 % (vuonna 2023: 14,5 % ja 2022: 15,6 %).

Taulukko 3–1. Rikastushiekkajakeiden tuotannon tarkkailun tulokset vuodelta 2024.

Rikastushiekka A						Rikastushiekka B				
	Määrä (t)	Kuukausi ka.			Vuosi ka.		Kuukausi ka.			Vuosi ka.
		Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)		Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)
1/2024	806 533	0,03	0,3	0,87	0,87	14 643	0,23	0,63	13,86	13,86
2/2024	681 907	0,03	0,04	0,65	0,77	11 799	0,37	0,91	13,87	13,86
3/2024	877 855	0,03	0,04	0,84	0,80	11 881	0,28	0,81	16,44	14,66
4/2024	777 394	0,03	0,04	0,71	0,77	10 216	0,35	0,79	16,27	15,00
5/2024	514 022	0,03	0,05	0,68	0,76	5 930	0,35	1,11	18,38	15,37
6/2024	813 362	0,02	0,04	0,55	0,72	11 221	0,32	1,06	16,39	15,54
7/2024	792 769	0,02	0,05	0,62	0,71	9 664	0,29	1,21	16,15	15,62
8/2024	812 506	0,02	0,05	0,72	0,71	10 708	0,26	1,30	22,38	16,46
9/2024	796 194	0,03	0,04	0,76	0,71	14 525	0,30	0,89	18,62	16,77
10/2024	838 349	0,03	0,04	0,69	0,71	10 230	0,37	1,07	17,58	16,85
11/2024	861 805	0,03	0,04	0,67	0,71	7 857	0,34	1,13	12,80	16,65
12/2024	751 837	0,03	0,04	0,69	0,71	8 538	0,33	0,86	15,95	16,60

4. KOKONAISPITOISUUDET

Tarkkailuohjelman mukaisesti rikastushiekkajakeiden kuukausikokoomanäytteille tulisi tehdä neljä kertaa vuodessa kemiallinen alkuainemääritys kuningasvesiuutolla. Näytteistä analysoidaan laboratoriossa (ICP-OES/MS –tekniikalla) kromin, kuparin, nikkelin, raudan ja magnesiumin pitoisuudet. Vuonna 2024 alkuainemääritykset tehtiin molemmista rikastushiekkajakeista kolmesti, maaliskuu-, syys- ja joulukuussa kerätyistä näytteistä. Tutkittujen näytteiden pitoisuudet sekä niiden keskiarvot on esitetty taulukossa 4-1. Pitoisuuksia on verrattu maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (214/2007, PIMA-asetus) mukaisiin haitta-aineiden kynnys- ja ohjearvoihin, niiltä osin kuin ko. arvot on annettu.

Taulukko 4–1. Rikastushiekkajakeiden kokonaispitoisuudet vuonna 2024 sekä PIMA-asetuksen mukaiset kynnys- ja ohjearvot.

Alkuaine		Vähärikkinen rikastushiekka (RH A)					PIMA-asetus		
		Maaliskuu	Kesäkuu	Syyskuu	Joulukuu	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr	mg/kg	400		450	560	470	100	200	300
Cu	mg/kg	280		330	320	310	100	150	200
Ni	mg/kg	500		570	580	550	50	100	150
Fe	mg/kg	41 000		53 000	48 000	47 333	-	-	-
Mg	mg/kg	38 000		49 000	50 000	45 667	-	-	-

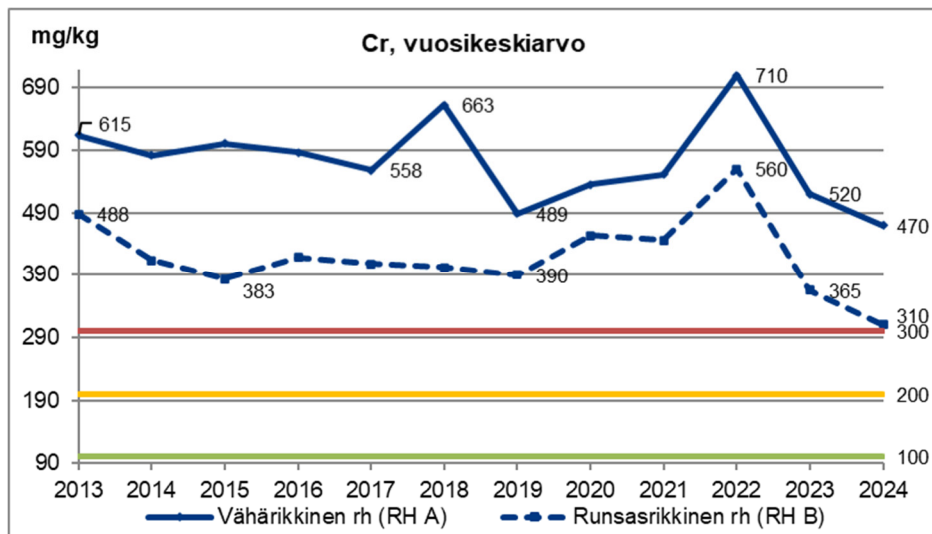
Alkuaine		Runsasrikkinen rikastushiekka (RH B)					PIMA-asetus		
		Maaliskuu	Kesäkuu	Syyskuu	Joulukuu	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr	mg/kg	250		310	370	310	100	200	300
Cu	mg/kg	2 200		4 000	3 000	3 067	100	150	200
Ni	mg/kg	6 700		10 000	7 300	8 000	50	100	150
Fe	mg/kg	240 000		410 000	280 000	310 000	-	-	-
Mg	mg/kg	22 000		30 000	30 000	27 333	-	-	-

Tulosten laskennassa ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

Rikastushiekan A ja B osalta kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten ovat pääsääntöisesti ylittäneet myös aikaisempina vuosina.

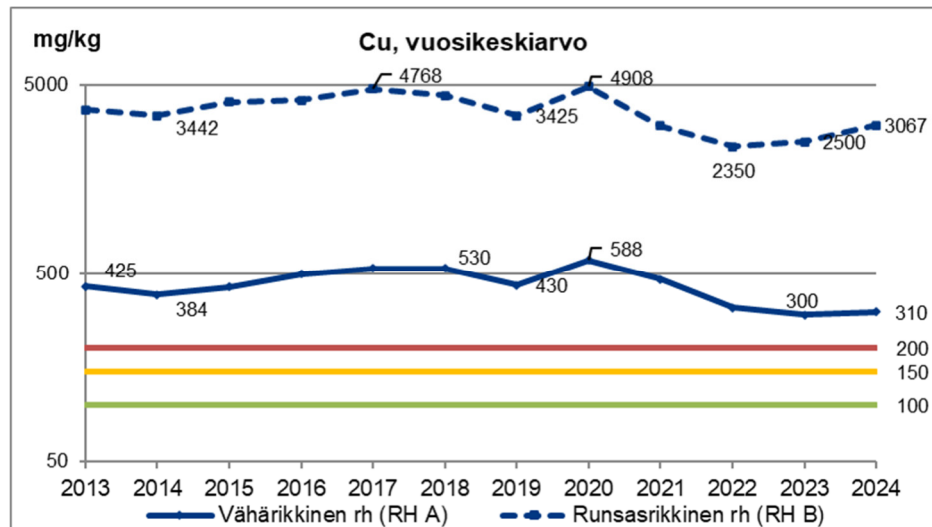
Kuvissa 4–1...4–5 on esitetty rikastushiekkajakeiden metallien kokonaispitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024. Kuvissa on esitetty myös PIMA-asetuksen mukaiset ohjearvot niiltä osin kuin ne on annettu; vihreällä viivalla on esitetty kynnysarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo.

Kromin keskiarvopitoisuudet olivat vuonna 2024 laskussa, vuoden 2023 tapaan. Rikastushiekan B keskiarvopitoisuus 310 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin, kun vuonna 2022 mitattiin tarkkailuhistorian suurin tulos 560 mg/kg. Myös rikastushiekan A kromipitoisuudet ovat laskeneet selvästi vuoden 2022 huippupitoisuudesta 710 mg/kg, vuonna 2023 tulokseen 520 mg/kg ja edelleen vuonna 2024 tulokseen 470 mg/kg. Kromin keskiarvopitoisuudet ovat olleet läpi tarkkailun rikastushiekassa A korkeampia kuin rikastushiekassa B. (Kuva 4-1)



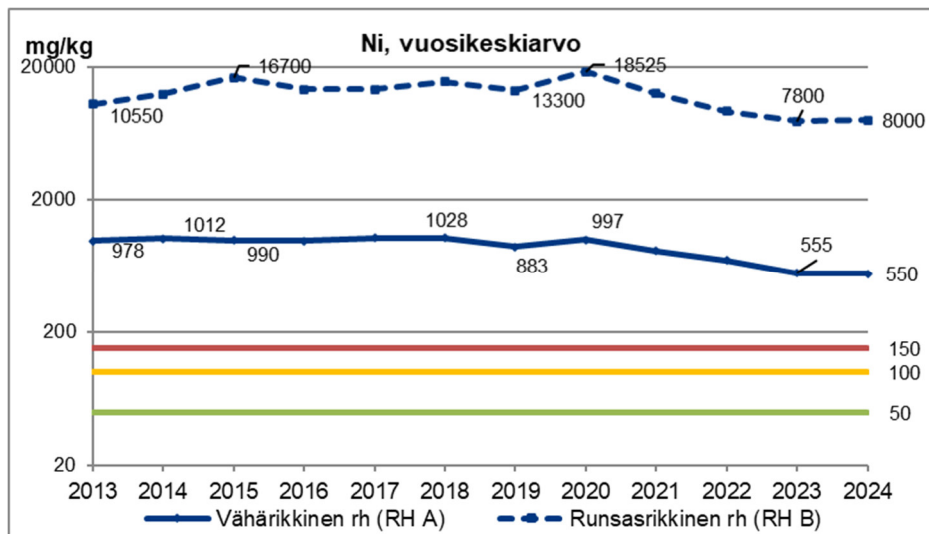
Kuva 4–1. Rikastushiekkajakeiden kromipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnysarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo.

Rikastushiekkojen kuparin keskiarvopitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2020 huippupitoisuuksien jälkeen. Vuonna 2024 pitoisuudet nousivat hieman vuoden tuloksista, rikastushiekan A osalta keskipitoisuuteen 310 mg/kg ja rikastushiekan B osalta pitoisuuteen 3067 mg/kg. Keskimääräinen kuparipitoisuus on ollut rikastushiekkassa B selvästi korkeammalla tasolla kuin rikastushiekkassa A, vuonna 2024 rikastushiekan B pitoisuustaso oli noin 10-kertainen rikastushiekaan A verrattuna. (Kuva 4–2)



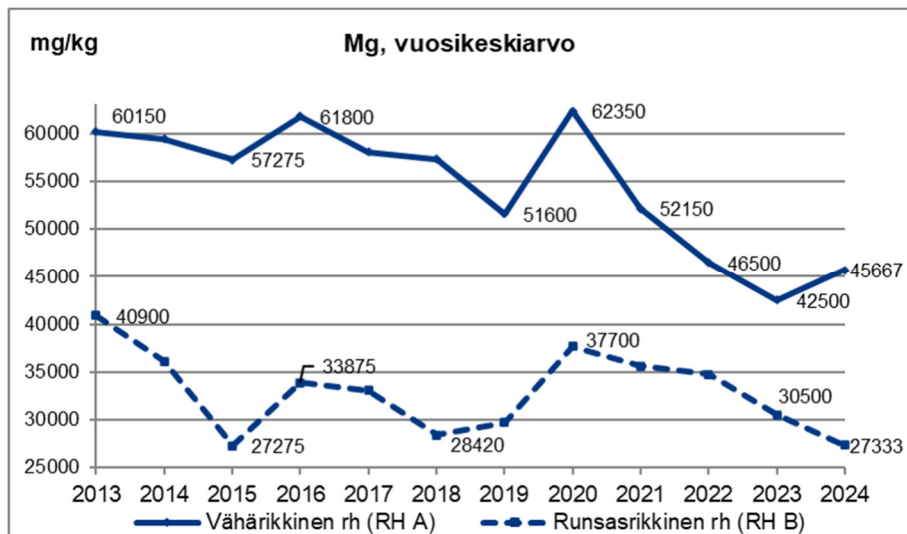
Kuva 4–2. Rikastushiekkajakeiden kuparipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnysarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.

Nikkelin keskiarvopitoisuuksissa on ollut havaittavissa laskevaa suuntausta vuoden 2020 jälkeen. Vuonna 2024 laskeva suuntaus jatkui edelleen rikastushiekan A osalta ja vuoden keskipitoisuus 500 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin tulos. Rikastushiekan B keskipitoisuus 8000 mg/kg nousi hieman vuoden 2023 tuloksesta, mutta on edelleen selvästi alle vuosien 2013–2022 tulosten. Nikkelipitoisuus on rikastushiekkassa B huomattavasti korkeampi kuin rikastushiekkassa A, keskimääräisten pitoisuuksien suhdeluku oli vuonna 2024 n. 14,5. (Kuva 4–3)



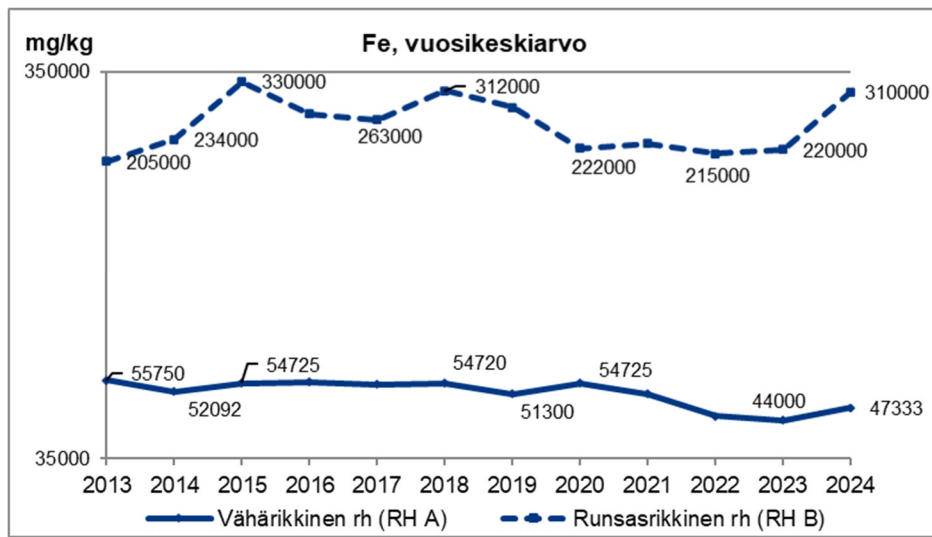
Kuva 4–3. Rikastushiekkajakeiden nikkelpitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnyisarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.

Magnesium osalta molempien rikastushiekkajakeiden keskiarvopitoisuuksissa on, nikkelin tapaan havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta vuoden 2020 tulosten jälkeen. Laskeva suuntaus jatkui vuonna 2024 rikastushiekan B osalta ja vuoden 2024 tulos 27333 mg/kg oli vuoden 2015 alimman havaitun tuloksen tuntumassa. Rikastushiekan A keskimääräinen magnesiumipitoisuus vuonna 2024 (45667 mg/kg) nousi hiekan vuonna 2023 havaitusta historian alimmasta tuloksesta, ollen vuoden 2022 tuntumassa. (Kuva 4–4)



Kuva 4–4. Rikastushiekkajakeiden magnesiumipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024.

Raudan keskimääräinen pitoisuus B-rikastushiekassa pysytteli tasolla noin 222 000 mg/kg vuodet 2020–2023, vuonna 2024 keskipitoisuus nousi tasoon 310 000 mg/kg. Myös rikastushiekan A keskipitoisuus (47 333 mg/kg) nousi vuoden 2023 tarkkailuhistorian alimmasta keskiarvopitoisuudesta 44 000 mg/kg, ollen kumminkin alle aikaisempien tarkkailuvuosien keskiarvon. Raudan pitoisuus on rikastushiekassa B selvästi korkeampi kuin rikastushiekassa A, suhdeluvun ollessa n. 6,5 vuonna 2024. (Kuva 4–5)



Kuva 4–5. Rikastushiekkajakeiden rautapitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2024. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.

5. HAPONTUOTTOKYKY

5.1 Kaivannaisjätteiden hapontuottokyky ja luokittelu

Kaivannaisjätteen potentiaalinen hapontuottokyky ja neutralointiominaisuudet määritetään yleensä ns. staattisilla testeillä, joita ovat mm. ABA-testi (Acid Base Accounting) ja NAG-testi (Net Acid Generation). Kun kaivannaisjätteiden hapontuottopotentiaali määritetään usealla eri menetelmällä ja niiden tuloksia verrataan keskenään, saadaan luotettavampi kuva kaivannaisjätteiden haponmuodostuspotentiaalista. ABA- ja NAG- testi-menelmiä ja kaivannaisjätteiden luokittelua niiden tulosten perusteella on kuvattu seuraavassa.

5.1.1 ABA-testi

ABA-testi (Acid Base Accounting) perustuu happo-emäslaskuun ja sen perusteella arvioidaan, voiko jätteestä muodostua pitkällä aikavälillä happamia valumavesiä. Hapontuotto ja sen neutralointi määritetään rikkikiisun (FeS_2) hapettumisreaktion mukaan; yksi mooli sulfidista rikkiä tuottaa kaksi moolia happoa (protoneja), joka neutraloituu yhdellä moolilla kalsiumkarbonaattia. Tähän perustuen hapontuottopotentiaali (AP) lasketaan yleensä jätteen sulfidisen rikin kokonaispitoisuudesta. Neutralointipotentiaali (NP) voidaan laskea joko karbonaattisen hiilen kokonaispitoisuudesta, karbonaattisten mineraalien kokonaismäärästä tai staattisen testin tuloksen perusteella. (Kauppila ym. 2011).

Valtioneuvoston kaivannaisjätteistä antaman asetuksen (kaivannaisjäteasetus, VNa 190/2013) liitteen 1 mukaan happoa tuottavan kaivannaisjätteen neutraloimispotentiaali määritetään pysyvän jätteen luokittelussa CEN prEN 15875 menetelmällä (ABA-testi). Jätteen luokittelu happoa muodostavaksi tai muodostamattomaksi perustuu neutralointi- ja hapontuottopotentiaalihin (NP/AP eli NPR) suhdelukuun ja sulfidisen rikin kokonaispitoisuuteen. Kaivannaisjätteiden luokittelu happoa tuottavaksi ja happoa tuottamattomaksi jätteeksi on esitetty taulukossa 5-1.

Taulukko 5-1. Kaivannaisjätteiden luokittelu sulfidisen rikin ja NPR-luvun perusteella.

Sulfidisen rikin pitoisuus	NPR-luku	Luokittelu
< 0,1 %	-	Happoa tuottamaton (NAF)
0,1–1 %	> 3	Happoa tuottamaton (NAF)
> 0,1 %	< 3	Happoa tuottava (PAF)
> 1 %	-	Happoa tuottava (PAF)

ABA-testi (prEN 15875) perustuu pääasiassa karbonaattimineraaleja liuottavaan happouuttoon (HCl). Testissä liukenee (1–5 %) lähinnä karbonaatteja, suolamineraaleja (titaaniitti, apatiitti) ja osittain myös silikaatteja (klooriitti, serpentiini, kiille). Testissä liukenee vain vähän sulfidimineraaleja, eli testi ei suoraan mittaa sulfidien hapettumisesta syntyvää happamuuden neutralointia, vaan suolahappolisän neutralointikykyä. ABA-testi soveltuu karbonaattipitoisille kaivannaisjätteille, joissa rikki esiintyy vain metalli-/metalloidisulfidimineraaleissa. Testi mittaa myös magnesiumvaltaisten silikaattien neutralointikykyä. Jos NPR-luku on < 1 tai välillä 1–3, väärää tulos vähän sulfidista rikkiä sisältävien kaivannaisjätteiden todellisen hapontuottopotentiaalihin. Hitaasti liukenevien karbonaattien neutralointipotentiaali jää puolestaan todellista potentiaalia heikommaksi. (Räisänen 2009).

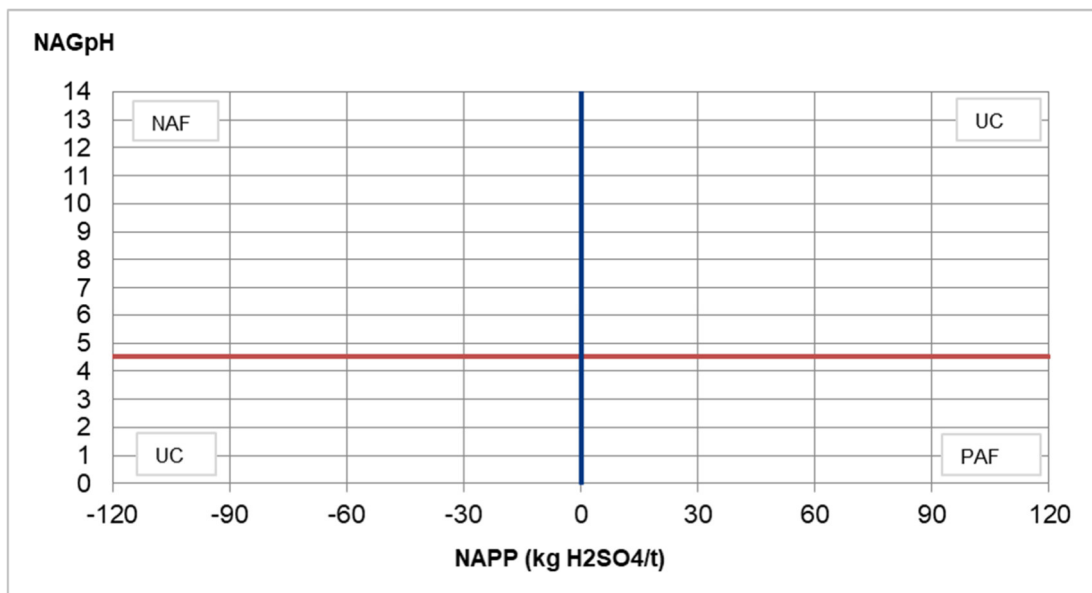
5.1.2 NAG-testi

NAG-testi (Net Acid Generation) on sulfidien hapettamiseen (liuottamiseen) perustuva staattinen menetelmä. Menetelmän avulla saadaan arvio sulfidien rapautumiseen liittyvästä kokonaishapontuotosta, kun testin hapettumisreaktioissa tapahtuu samanaikaisesti myös karbonaattien ja/tai silikaattien liukeneminen ja siitä syntyvä hapon neutralointi. Menetelmä voidaan toteuttaa joko yksivaiheisena tai sarjauuttuna sulfidimineraalien

määrän mukaan. Uutossa happoa syntyy sulfidien hapettumisessa syntyvästä rikkihaposta sekä hapettumisreaktioissa liuenneen raudan ja muiden sulfidisten metallien saostumisesta. NAG-testiin liittyy myös neutralointikapasiteetin ANC (Acid Neutralizing Capacity) määrittäminen joko staattisella testillä tai karbonaattisen hiilen kokonaispitoisuudesta laskemalla. Maksimihapontuottopotentiaali MPA (Maximum Potential Acidity) määritetään laskennallisesti kokonaisrikkipitoisuudesta. Nettohapontuottopotentiaali NAPP (Net Acid Production Potential) on maksimihapontuottopotentiaalin (MPA) ja neutralointikapasiteetin (ANC) erotus. (Kauppila ym. 2011, AMIRA International 2002). Kaivannaisjätteen luokittelu hapontuoton perusteella on esitetty taulukossa 5-2 sekä kuvassa 5-1.

Taulukko 5-2. Kaivannaisjätteiden luokittelu NAG_{pH}- sekä NAPP-arvojen perusteella (AMIRA International 2002).

NAG _{pH}	NAPP	Luokittelu
≥ 4,5	< 0	Happoa tuottamaton, NAF
< 4,5	> 0	Mahdollisesti happoa tuottava, PAF
≥ 4,5	> 0	Epävarma, UC
< 4,5	< 0	Epävarma, UC



Kuva 5-1. Kaivannaisjätteiden luokittelu NAG_{pH}- ja NAPP-arvojen perusteella (AMIRA International 2002).

NAG-testillä voidaan varmentaa kaivannaisjätteiden luokittelua happoa tuottaviksi tai happoa tuottamattomiksi jätteiksi. NAG-testissä liukenee sulfidimineraaleja (1–10 %), ensisijaisesti magneettikiisu, mutta myös karbonaatteja, suolamineraaleja ja osittain myös silikaatteja. Hapon muodostuminen (NAG_{pH}-arvo) määräytyy sulfidiliukenevuudesta (rikkihapon tuotto), mutta myös raudan saostumisesta ja alumiinin hydrolysoitumisesta testin aikana. NAG-testi soveltuu vähän ja runsaasti sulfideja sisältävien kaivannaisjätteiden hapontuoton testaamiseen. Testi tuo esille myös rauta-alumiinisilikaattien hapontuoton (heikkona), mutta voi myös ylikorostaa silikaattirapautumisen hapontuottoa. (Räisänen 2009).

5.2 Analyysitulokset

Kevitsan kaivoksen molemmista rikastushiekkajakeista otettavista kuukausinäytteistä määritetään tarkkailuohjelman mukaisesti rikkipitoisuus, hiilen kokonaispitoisuus, karbonaattisen hiilen ja ei-karbonaattisen hiilen pitoisuudet, hapontuottopotentiaali ja neutralointipotentiaali sekä niiden suhde ABA-testillä. Vuoden 2024 ABA- ja NAG-testien tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1 sekä soveltuvin osin kuvissa 5–2 ja 5–3. Vuoden 2024 tuloksia on lisäksi vertailtu vuosien 2013–2023 tuloksiin.

5.2.1 ABA-testi

Taulukossa 5–3 on esitetty ABA-testin tulokset vuodelta 2024, ja kuvissa 5–2 sekä 5–3 rikin pitoisuuksien ja NPR-lukujen keskiarvot vuosina 2013–2024. Vuonna 2024 ei-karbonaattisen hiilen pitoisuudet olivat, edellisvuosien tapaan rikastushiekan A osalta pääsääntöisesti pienempiä kuin laboratorion määrittämisraja. Määrittämisrajan alittavien pitoisuuksien osalta mediaanien ja keskiarvojen laskennassa on käytetty määrittämisrajan puolikasta. Tulosten käsittelyssä ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

Tuotannon analyysissä (ks. taulukko 3–1) rikastushiekan A rikin vuosikeskiarvopitoisuus (0,71 %) oli vastaava kuin velvoitetarkkailun näytteiden keskiarvopitoisuus (0,72 %). Rikastushiekan A näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvot alittivat täten ympäristöluvan mukaisen tavoitearvon 0,8 %.

Sekä tuotannon tarkkailussa, että velvoitetarkkailussa rikkipitoisuus määritetään samalla menetelmällä rikki-analysaattorilla (menetelmä 810L). Näytteiden käsittely poikkeaa siten, että velvoitetarkkailun näytteet jauheetaan ennen rikin analysointia, kun taas tuotannon tarkkailun näytteitä ei jauheta. Näytteiden erilainen käsittely voi aiheuttaa eroavaisuuksia tulosten välillä.

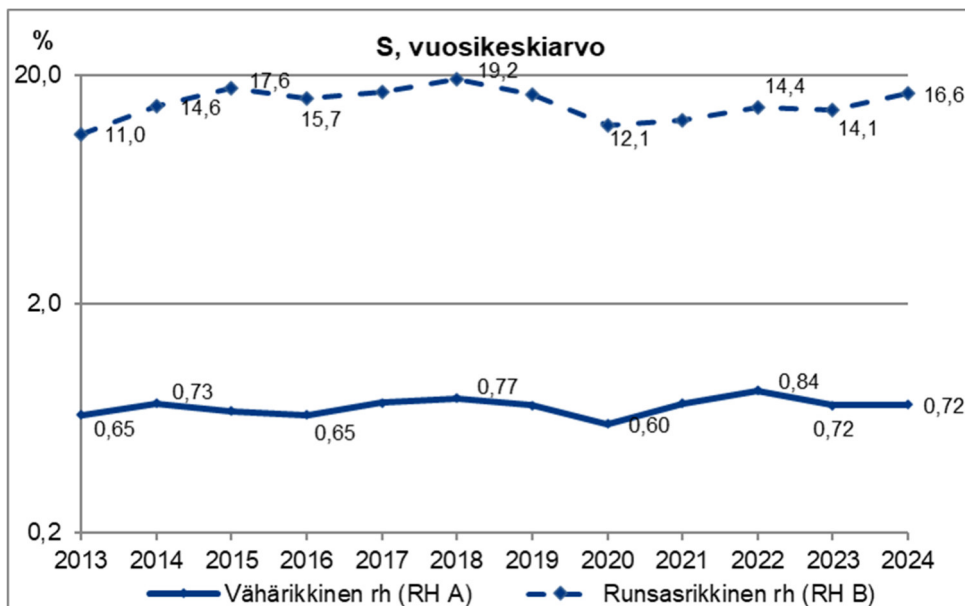
Rikastushiekan A sulfidisen rikin pitoisuudet olivat kaikissa näytteistä >0,1% ja NPR-suhdeluvut jäivät tasoon <3, joten rikastushiekka A näytteet luokittoivat luokkaan mahdollisesti happoa tuottava (PAF). Rikastushiekan B osalta sulfidisen rikin pitoisuudet olivat kaikissa näytteissä >1,0 % ja luokitus tämän mukaisesti myös PAF. Rikastushiekat ovat olleet pääsääntöisesti luokassa PAF läpi tarkkailun. (Taulukko 5-3)

Taulukko 5–3. Rikastushiekkajakeiden kuukausinäytteiden sulfidisen rikin, hiilen, karbonaattisen hiilen, ei-karbonaattisen hiilen, hapontuottopotentiaalien, neutralointipotentiaalien ja NPR-luvut vuonna 2024.

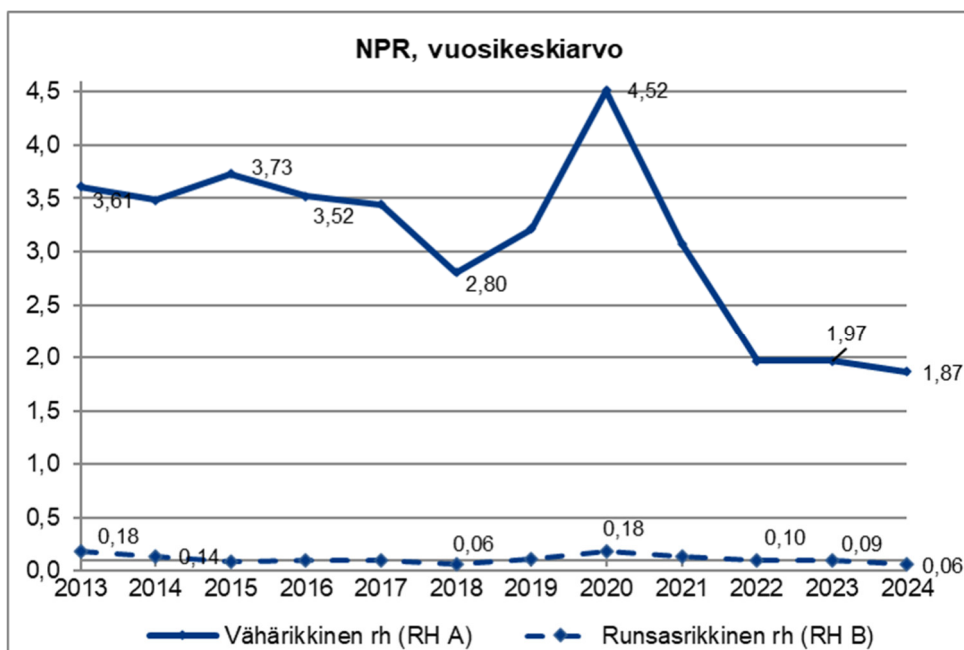
Näyte	S %	C %	C carb %	C non carb %	AP kg CaCO ₃ /t	NP kg CaCO ₃ /t	NPR	luokittelu NAF/PAF
Rikastushiekka A								
Tammikuu	0,89	0,23	0,23	<0,05	28,0	36,0	1,30	PAF
Helmikuu	0,69	0,16	0,08	0,08	22,0	43,0	2,00	
Maaliskuu	0,84	0,26	0,26	<0,05	26,0	40,0	1,50	
Huhtikuu	0,72	0,18	0,18	<0,05	23,0	49,0	2,20	
Toukokuu	0,66	0,20	0,20	<0,05	21,0	40,0	1,90	
Kesäkuu	0,58	0,16	0,16	<0,05	18,0	43,0	2,40	
Heinäkuu	0,64	0,24	0,24	<0,05	20,0	45,0	2,30	
Elokuu	0,73	0,20	0,15	0,05	23,0	41,0	1,80	
Syyskuu	0,77	0,17	0,17	<0,05	24,0	32,0	1,30	
Lokakuu	0,79	0,19	0,19	<0,05	25,0	34,0	1,40	
Marraskuu	0,63	0,21	0,21	<0,05	20,0	42,0	2,10	
Joulukuu	0,72	0,12	0,06	0,06	23,0	50,0	2,20	
Minimi	0,58	0,12	0,06	0,05	18,0	32,0	1,30	
Maksimi	0,89	0,26	0,26	0,06	28,0	50,0	2,40	
Mediaani	0,72	0,20	0,19	0,05	23,0	41,5	1,95	PAF
Keskiarvo	0,72	0,19	0,18	0,05	22,8	41,3	1,87	
Rikastushiekka B								
Tammikuu	14,5	0,35	0,35	<0,05	450	34,0	<0,1	PAF
Helmikuu	13,8	0,12	<0,05	0,07	430	36,0	<0,1	
Maaliskuu	16,4	0,21	0,16	0,05	510	33,0	<0,1	
Huhtikuu	16,3	0,20	0,20	<0,05	510	28,0	<0,1	
Toukokuu	18,2	0,18	0,12	0,06	570	21,0	<0,1	
Kesäkuu	15,9	0,17	0,17	<0,05	500	28,0	<0,1	
Heinäkuu	21,6	0,21	0,14	0,07	670	23,0	<0,1	
Elokuu	18,5	0,21	0,15	0,06	580	21,0	<0,1	
Syyskuu	17,8	0,22	0,16	0,06	560	24,0	<0,1	
Lokakuu	16,6	0,20	0,15	0,05	520	24,0	<0,1	
Marraskuu	13,6	0,29	0,24	0,05	420	40,0	<0,1	
Joulukuu	15,8	0,17	0,08	0,09	500	38,0	<0,1	
Minimi	13,6	0,12	0,03	0,03	420	21,0	0,05	
Maksimi	21,6	0,35	0,35	0,09	670	40,0	0,05	
Mediaani	16,3	0,21	0,16	0,06	510	28,0	0,05	PAF
Keskiarvo	16,6	0,21	0,16	0,05	518	29,2	0,05	

Rikastushiekan A rikkipitoisuuksien keskiarvo on ollut vuodet 2023 ja 2024 0,72 %, mikä oli myös vuosien 2013–2021 keskimääräinen taso. Vuonna 2022 keskipitoisuus kävi arvossa 0,84 %. NPR-lukujen keskiarvo oli vuodet 2022 ja 2023 1,97, laskien vuonna 2024 tasoon 1,87. Aikaisempina tarkkailuvuosina 2013–2021 keskiarvo on ollut noin 3,5. (Kuvat 5–2 ja 5–3)

Rikastushiekassa B rikkipitoisuuden keskiarvo oli vuonna 2024 16,6 %, nousten vuosien 2020–2023 keskimääräisen tason noin 14 % yläpuolelle, vuosien 2014–2019 keskimääräisen tason 16,7 % tasolle. Hiekan NPR-lukujen vuosikeskiarvo oli 0,06, mikä oli jakeelle tyypillinen taso vuosina 2015–2018. (Kuvat 5-2 ja 5-3)



Kuva 5–2. Rikkipitoisuuksien keskiarvot rikastushiekkajakeissa vuosina 2013–2024. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.



Kuva 5–3. NPR-lukujen keskiarvot rikastushiekkajakeissa vuosina 2013–2024.

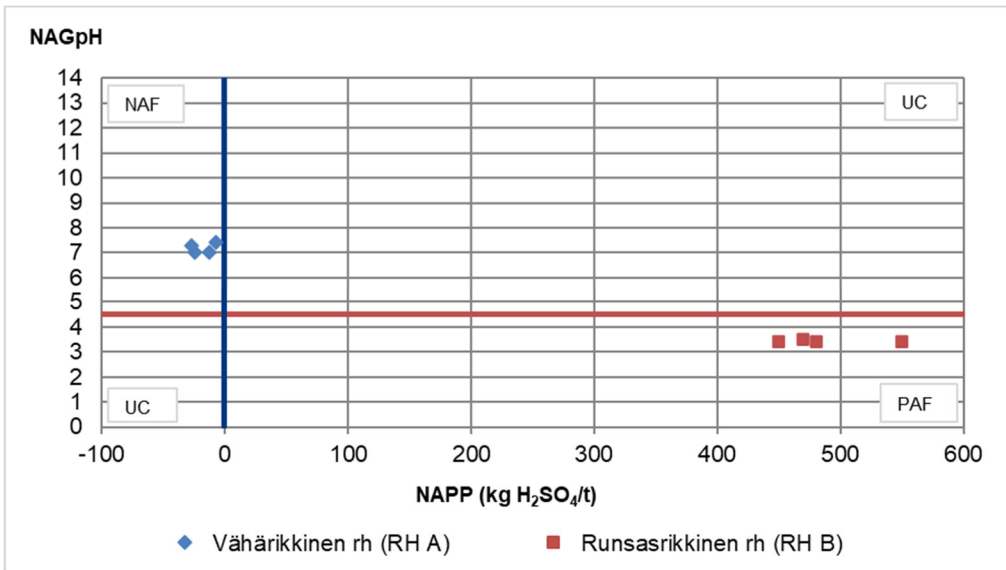
5.2.2 NAG-testi

Taulukossa 5–4 on esitetty rikastushiekkajakeiden yksivaiheisen NAG-testin tulokset vuodelta 2024. Taulukossa on esitetty myös neutralointikapasiteetin (ANC), maksimihapontuottopotentiaalin (MPA) sekä nettohapontuottopotentiaalin (NAPP) tulokset. Lisäksi taulukossa on esitetty jätejakeen luokittelu joko happoa tuottamattomaksi (NAF) tai mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF). NAPP-arvot laskettiin manuaalisesti kaavalla $NAPP = MPA - ANC$, koska laboratorion tutkimustulosteissa käytettiin minimiarvoa $< 0,3$ kaikille sen alittaville tuloksille.

Taulukko 5–4. Rikastushiekkajakeiden yksivaiheisen NAG-testin tulokset, neutralointikapasiteetin, maksimihapontuottopotentiaalin sekä nettohapontuottopotentiaalin arvot ja luokittelu vuonna 2024.

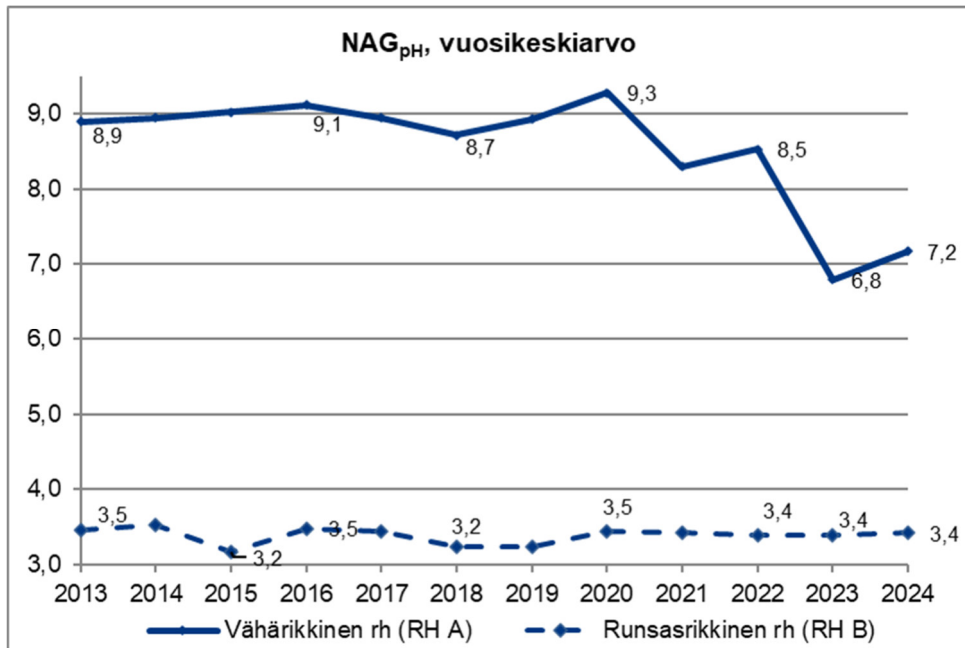
Näyte	NAGpH pH	ANC kg H ₂ SO ₄ /t	MPA kg H ₂ SO ₄ /t	NAPP kg H ₂ SO ₄ /t	luokittelu NAF/PAF
Vähäriikkinen rh (RH A)					
Tammikuu		35	27	-8	
Helmikuu		42	21	-21	
Maaliskuu	7,0	39	26	-13	NAF
Huhtikuu		48	22	-26	
Toukokuu		39	20	-19	
Kesäkuu	7	42	18	-24	NAF
Heinäkuu		44	20	-24	
Elokuu		40	22	-18	
Syyskuu	7,4	31	24	-7	NAF
Lokakuu		33	24	-9	
Marraskuu		41	19	-22	
Joulukuu	7,3	49	22	-27	NAF
Runsasriikkinen rh (RH B)					
Tammikuu		33	440	410	
Helmikuu		35	420	390	
Maaliskuu	3,5	32	500	470	PAF
Huhtikuu		27	500	470	
Toukokuu		21	560	540	
Kesäkuu		27	490	460	PAF
Heinäkuu		23	660	640	
Elokuu	3,4	21	570	550	
Syyskuu		24	550	520	PAF
Lokakuu	3,4	24	510	480	
Marraskuu		39	410	380	
Joulukuu	3,4	37	480	450	PAF

Rikastushiekan A näytteet luokituivat luokkaan NAF. Rikastushiekka B näytteet luokituivat edellisvuosien tapaan luokkaan mahdollisesti happoa tuottava (PAF). (Taulukko 5-4, Kuva 5-4)



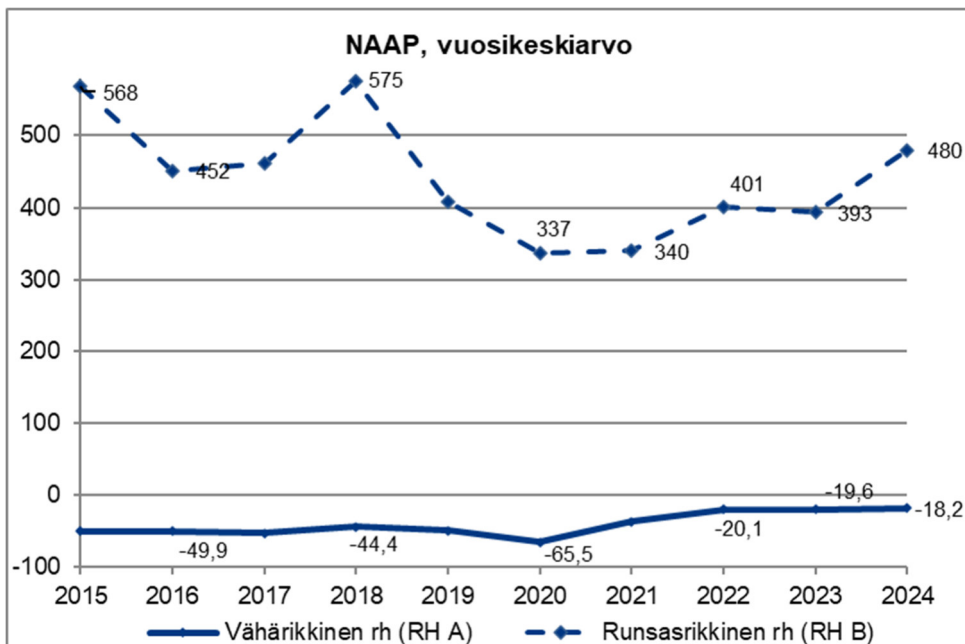
Kuva 5–4. Vuonna 2024 rikastushiekkajakeista otettujen näytteiden NAPP- ja NAGpH –arvot.

Runsasrikkisen rikastushiekkajakeen B NAG_{pH} -keskiarvot ovat olleet tasaisia läpi tarkkailun. Vähärikkisen rikastushiekkajakeen A NAG_{pH} -arvoissa näyttäisi olevan pidempiaikaista laskevaa suuntausta. (Kuva 5-5)



Kuva 5–5. NAG_{pH} –keskiarvot vuosina 2013–2024.

Vähärikkisen A-rikastushiekkajakeen laskennallinen nettohapontuottopotentiaalin (NAPP) vuosikeskiarvo oli edellisvuosien tapaan negatiivinen (-18), pitoisuuksien arvoissa on vaihtavissa pientä nousua. Runsasrikkisen rikastushiekan B vuosikeskiarvot vaihtelivat vuodet 2019–2023 välillä 337–401, nousten vuonna 2024 tasoon 480, millaisia vuosikeskiarvoja mitattiin vuosina 2016–2017. (Kuva 5-6)



Kuva 5–6. Nettohapontuottopotentiaalin keskiarvot vuosina 2015–2024. NAPP on määritetty vuodesta 2015 alkaen.

6. EPÄVARMUUSTARKASTELU

Vuoden 2022 alusta lähtien rikastushiekkajakeista on otettu tarkkailuohjelman mukaisesti näytteitä kuukausittain ja näytteistä on määritetty tarkkailuohjelman mukaiset parametrit. Rikastushiekkajakeiden kokonaispitoisuuksia on määritetty myös tuotannon tarkkailun yhteydessä.

Rikastushiekkajakeiden hapontuottokyky on määritetty kahden eri menetelmän avulla. Vuonna 2024 rikastushiekka A voitiin luokitella ei-happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (NAF) NAG-testin tulosten perusteella, mutta ABA-testin perusteella jae luokitui mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF). Rikastushiekka B puolestaan luokiteltiin molempien testien perusteella happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (PAF).

Vuosina 2013–2017 ja 2019 rikastushiekka A on luokittunut vuoden keskimääräisen rikkipitoisuuden ja NPR-luvun (ABA-testi) perusteella luokkaan NAF. Vuosina 2020–2021 ja 2023 rikastushiekka A on luokittunut molempien testien perusteella happoa tuottamattomaksi (NAF). Vuonna 2024, vuoden 2022 tapaan rikastushiekka A luokitui ABA-testin perusteella luokkaan PAF ja NAG-testin perusteella luokkaan NAF. NAG-testillä voidaan tarkentaa erityisesti sellaisten kaivannaisjätteiden hapontuottokykyä, joiden NPR-luku on < 1 tai 1–3, kuten Kevitsan rikastushiekan A tapauksessa.

Tarkkailutulosten perusteella rikastushiekkajakeiden laatu on vuonna 2024 otettujen ja tutkittujen kuukausinäytteiden perusteella ollut pääosin samalla tasolla koko vuoden ajan. Tarkasteluajanjakson 2013–2024 tuloksissa ei ole pääosin havaittavissa huomattavia eroja, mutta rikastushiekka A luokittuu ABA-testien perusteella välillä joko NAF- tai PAF-luokkaan, joten NAG-testin käyttö on perusteltua tarkentamaan kaivannaisjätteen hapontuottokykyä. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, ettei rikastushiekkajakeiden ominaisuuksiin liity olennaisia epävarmuuksia. Tuotannon tarkkailun tulokset osaltaan varmentavat tarkkailun perusteella tehtyjä tulkintoja ja olivat vuonna 2024 yhteneväisiä velvoitetarkkailun tuloksiin.

Mahdollista näytteenkäsittelyn vaikutusta rikkipitoisuuksien eroihin tuotannon tarkkailussa ja tarkkailuohjelman mukaisessa tarkkailussa on selvitetty ja havaittu, että näytteen partikkelikoko vaikuttaa rikkipitoisuuteen. Tuotannon tarkkailun näytteet analysoidaan Eurofins Labtiumin Sodankylän laboratoriossa, jossa niitä ei jauheta ennen analyysia. Tarkkailuohjelman mukaiset kokoomänäytteet taas analysoidaan Eurofins Ahma Oy Oulun laboratoriossa, jossa ne jauhetaan ennen analysointia.

7. YHTEENVETO

Kevitsan kaivoksen rikastushiekkajakeiden tarkkailua suoritettiin voimassa olevan tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailulla varmistetaan rikastushiekkajakeiden laatu- ja ympäristöominaisuudet.

Vuoden 2024 tarkkailunäytteistä määritettiin kokonaismetallit vain kolmesti (vuonna 2023 kahdesti), aikaisempina vuosina testaus on tehty yleensä neljä kertaa, NAG-testit tehtiin ohjelman mukaisesti neljästi. ABA-testaukset onnistuivat tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain.

Rikastushiekka A

Rikastushiekan A osalta kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten ovat pääsääntöisesti ylittäneet myös aikaisempina vuosina.

Rikastushiekan A keskimääräisissä kuparin ja nikkelin kokonaispitoisuuksissa on havaittavissa pidempiaikainen laskevaa suuntausta vuoden 2020 tuloksista lähtien. Laskeva trendi jatkui vuonna 2024 nikkelin osalta ja vuoden keskipitoisuus 500 mg/kg on tarkkailuhistorian pienin tulos. Kuparin keskipitoisuus nousi hieman vuoden 2023 tarkkailuhistorian minimipitoisuudesta (300 mg/kg) vuonna 2024 tulokseen 310 mg/kg. Kromin osalta tarkkailun huippupitoisuus 710 mg/kg havaittiin vuonna 2022, pitoisuus laski vuonna 2023 tulokseen 520 mg/kg ja edelleen vuonna 2024 tulokseen 470 mg/kg.

Tuotannon ja velvoitetarkkailun yhteydessä määritetyt rikkipitoisuudet olivat vuosikeskiarvojen perusteella yhteneväisiä toisiinsa (0,71 ja 0,72 %). Pientä erovaisuutta kuukausitasolla oli havaittavissa, mutta pitoisuustasojen muutokset olivat pääsääntöisesti yhteneväisiä aineistojen välillä. Pienet eroavaisuudet aineistojen välillä selittyvät hieman erilaisella näytteenkäsittelyllä ja partikkelikoolla. Havaitut rikkipitoisuudet alittivat vuonna 2024 vuoden 2023 tapaan ympäristöluvan mukaisen tavoitearvon 0,8 % tason, vuonna 2022 kyseinen tavoitearvo ylittyi (0,84 %).

Rikastushiekka A luokiteltiin kuukausittain tehtyjen ABA-testien perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF) kaivannaisjätteeksi rikkipitoisuuden ja NPR-luvun perusteella. NAG-testin, NAG_{pH} -arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella rikastushiekan A kokoomanäyte luokitui sen sijaan luokkaan ei happoa tuottava (NAF). Vastaavia tuloksia on havaittu myös aikaisempina tarkkailuvuosina.

B-rikastushiekka

Rikastushiekan B osalta kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten ovat pääsääntöisesti ylittäneet myös aikaisempina vuosina.

Nikkelin keskipitoisuuksia on havaittavissa pidempiaikainen laskeva suuntaus, vuosina 2023 ja 2024 keskipitoisuudet ovat olleet 7800 ja 8000 mg/kg ovat olleet tarkkailuhistorian pienimmät pitoisuudet. Edellä mainittujen alkuaineiden keskipitoisuudet ylittivät kumminkin ylemmän ohjearvon tason, kuten ovat tehneet koko tarkkailun ajan. Kromin osalta keskipitoisuus on laskenut vuodesta 2022 alkaen ja laski vuonna 2024 tarkkailuhistorian pienempään tulokseen 310 mg/kg. Kuparin osalta keskipitoisuudeksi saatiin vuonna 2024 tulos 3067 mg/kg, nousten parin viime vuoden tuloksista, mutta ollen vuosien 2013–2020 tulosten.

Rikastushiekassa B rikkipitoisuuden keskiarvo oli vuonna 2024 16,6 %, nousten vuosien 2020–2023 keskimääräisen tason noin 14 % yläpuolelle, vuosien 2014–2019 keskimääräisen tason 16,7 % tasolle. Hiekan NPR-lukujen vuosikeskiarvo oli 0,06, mikä oli jakeelle tyypillinen taso vuosina 2015–2018.

Rikastushiekassa B tarkkailuohjelman mukaisten näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 16,6 % (tuotannon tulosten keskiarvo oli myös 16,6 %) ja NPR-luvut $<0,1$. Tulosten perusteella rikastushiekka B luokitellaan happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (PAF), kuten ovat luokituneet myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Myös NAG-testien perusteella rikastushiekka B luokitui samaan luokkaan.

VIITTEET

- AMIRA International (2002) ARD Test Handbook. Project P387A Prediction & Kinetic Control of Acid Mine Drainage. Ian Wark Research Institute 2002. Moniste 42 s.
- Kauppila P., Räisänen M-L., Myllyoja S. (2011) Metallimalmikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt, Suomen ympäristö 29/2011. Helsinki 2011.
- Ramboll Finland Oy (2015) Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Täydennetty 2.10.2015 ja päivitetty 20.6.2017. Moniste 109 s.
- Ramboll Finland Oy (2021) Boliden Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Päiväty 16.12.2021.
- Räisänen M-L. (2009) Kaivannaisjätteiden geokemiallinen karakterisointi – lyhyt- ja pitkäaikaisten muutosten arviointi. Kaivannaisalan ympäristöpäivät 15.-16.9.2009, Lappeenranta.
- Ympäristöministeriö (2007) Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. PIMA-asetus. Voimaantulo 01.06.2007. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>
- Ympäristöministeriö (2013) Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä 190/2013. Voimaantulo 01.05.2013. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2013/20130190>

Analytical method & description	Kromi (Cr) - YB0D4	Kupari (Cu) - YB0DM	Rauta (Fe) - YB0DR	Magnesium (Mg) - YB0DN	Nikkeli (Ni) - YB0D7	Rikin määritys rikkianalyysa attorilla [810L] - GQKS1	Sulfidisen rikin määritys (politto 810 °C) [810Ls] - GQKS0	Hiilen määritys hiilianalyysaattorilla [811L] - GQKCO	C karb ja C ei karb määritys [816L] - GQKCC	C karb ja C ei karb määritys [816L] - GQKCC	Yksivaiheinen NAG-testi [826T1] - GQKNA	Yksivaiheinen NAG-testi [826T1] - GQKNA	Yksivaiheinen NAG-testi [826T1] - GQKNA	Yksivaiheinen NAG-testi [826T1] - GQKNA	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB	ABA-testi [827T] - GQKAB
Parameter	Cr *	Cu *	Fe *	Mg *	Ni *	S *	Sulfidinen S *	Kokonaishiili TC *	C carb	C non carb	NAGpH	Sähkönjohtavuus	NAG (pH 4.5)	NAG (pH 7.0)	AP	NP	NNP	NPR	ANC	MPA	NAPP
Detection Limit	2	2	30	20	1	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05					0,32				0,3	0,3	
Unit	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	%	%	%	%	%	pH	mS/m 25°C	kg H2SO4/t	kg H2SO4/t	kg CaCO3/t	kg CaCO3/t	kg CaCO3/t		kg H2SO4/t	kg H2SO4/t	kg H2SO4/t
Rikastushiekka A 1_2024						0,89	0,55	0,23	0,23	<0,05					28	36	8,2	1,3	35	27	<0,3
Rikastushiekka A 2_2024						0,69	0,33	0,16	0,08	0,08					22	43	21,0	2	42	21	<0,3
Rikastushiekka A 3_2024	400	280	41000	38000	500	0,84	0,41	0,26	0,26	<0,05	7	48,3	Ei tulosta	Ei tulosta	26	40	14	1,5	39	26	<0,3
Rikastushiekka A 4_2024						0,72	0,42	0,18	0,18	<0,05					23	49	27	2,2	48	22	<0,3
Rikastushiekka A 5_2024						0,66	0,36	0,2	0,2	<0,05					21	40	19	1,9	39	20	<0,3
Rikastushiekka A 6_2024						0,58	0,28	0,16	0,16	<0,05	7	35,1	Ei tulosta	0,08	18	43	25	2,4	42	18	<0,3
Rikastushiekka A 7_2024						0,64	0,32	0,24	0,24	<0,05					20	45	25	2,3	44	20	<0,3
Rikastushiekka A 8_2024						0,73	0,45	0,2	0,15	0,05					23	41	18	1,8	40	22	<0,3
Rikastushiekka A 9_2024	450	330	53000	49000	570	0,77	0,45	0,17	0,17	<0,05	7,4	46,2	Ei tulosta	Ei tulosta	24	32	7,9	1,3	31	24	<0,3
Rikastushiekka A 10_2024						0,79	0,44	0,19	0,19	<0,05					25	34	9,3	1,4	33	24	<0,3
Rikastushiekka A 11_2024						0,63	0,25	0,21	0,21	<0,05					20	42	22	2,1	41	19	<0,3
Rikastushiekka A 12_2024	560	320	48000	50000	580	0,72	0,41	0,12	0,06	0,06	7,3	41,3	Ei tulosta	Ei tulosta	23	50	28	2,2	49	22	<0,3

Rikastushiekka B 1_2024						14,5	12,61	0,35	0,35	<0,05					450	34	<0,3	<0,1	33	440	410
Rikastushiekka B 2_2024						13,79	12,09	0,12	<0,05	0,07					430	36	<0,3	<0,1	35	420	390
Rikastushiekka B 3_2024	250	2200	240000	22000	6700	16,35	15,4	0,21	0,16	0,05	3,5	123	2,3	22	510	33	<0,3	<0,1	32	500	470
Rikastushiekka B 4_2024						16,33	14,89	0,2	0,2	<0,05					510	28	<0,3	<0,1	27	500	470
Rikastushiekka B 5_2024						18,23	16,99	0,18	0,12	0,06					570	21	<0,3	<0,1	21	560	540
Rikastushiekka B 6_2024						15,94	14,92	0,17	0,17	<0,05					500	28	<0,3	<0,1	27	490	460
Rikastushiekka B 7_2024						21,57	20,28	0,21	0,14	0,07					670	23	<0,3	<0,1	23	660	640
Rikastushiekka B 8_2024	310	4000	410000	30000	10000	18,51	17,23	0,21	0,15	0,06	3,4	180	19	43	580	21	<0,3	<0,1	21	570	550
Rikastushiekka B 9_2024						17,84	17,02	0,22	0,16	0,06					560	24	<0,3	<0,1	24	550	520
Rikastushiekka B 10_2024						16,59	15,74	0,2	0,15	0,05	3,4	191	12	39	520	24	<0,3	<0,1	24	510	480
Rikastushiekka B 11_2024						13,56	12,17	0,29	0,24	0,05					420	40	<0,3	<0,1	39	410	380
Rikastushiekka B 12_2024	370	3000	280000	30000	7300	15,84	14,46	0,17	0,08	0,09	3,4	205	10	47	500	38	<0,3	<0,1	37	480	450

Analysimenetelmät:

YB0xx	Multi-element analysis by ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009; EPA3051A
810L(s) *:	Analysis of S by combustion technique
811L *:	Analysis of C by combustion technique
816L:	Determination of C carb and C non carb by combustion technique
826T1:	Single addition NAG test, ARD Test Handbook, 2002
827T:	ABA test

Tutkimusno EUFI05-00027765
Asiakasno YB0000033
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Kasper Harmaala
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND
s-posti: kasper.harmaala@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00006606
Näytteen nimi	Tammikuu 2024, Rikastehiekat A
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka
Matriisi	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä	
Vastaanottopäivä	26.02.2024
Analysointi aloitettu	26.02.2024
Näytteenottaja	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1	%	0,89
sulfidinen S	GQKS0	%	0,55
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	28
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	36
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	8,2
NPR	GQKAB		1,3
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	35
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	27
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,23
C carb	GQKCC	%	0,23
C non-carb	GQKCC	%	<0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

08.03.2024



Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S		0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Jakelu : environment.kevitsa@boliden.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimusno EUFI05-00027765
Asiakasno YB0000033
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Kasper Harmaala
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND
s-posti: kasper.harmaala@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00006607
Näytteen nimi	Tammikuu 2024, Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka
Matriisi	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä	
Vastaanottopäivä	26.02.2024
Analysointi aloitettu	26.02.2024
Näytteenottaja	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1	%	14,50
sulfidinen S	GQKS0	%	12,61
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	450
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	34
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	<0,3
NPR	GQKAB		<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	33
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	440
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	410
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,35
C carb	GQKCC	%	0,35
C non-carb	GQKCC	%	<0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

08.03.2024



Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S		0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Jakelu : environment.kevitsa@boliden.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimusno EUFI05-00028248
Asiakasno YB0000033
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Jesse Riikonen
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND
s-posti: Jesse.Riikonen@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekanäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00009270 693-2024-00009271	
Näytteen nimi	Helmikuu 2024 Rikastehiekat A	Helmikuu 2024 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	18.03.2024	18.03.2024
Analysointi aloitettu	18.03.2024	18.03.2024
Näytteenottaja		Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,69	13,79
sulfidinen S	GQKS0	%	0,33	12,09
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	22	430
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	43	36
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	21	<0,3
NPR	GQKAB		2,0	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	42	35
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	21	420
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	390
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,16	0,12
C carb	GQKCC	%	0,08	<0,05
C non-carb	GQKCC	%	0,08	0,07

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

13.04.2024



Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S		0,01	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Jakelu : aarne.perala@boliden.com, environment.kevitsa@boliden.com, joonaskellokumpu@eurofins.fi,
kasperi.harmaala@boliden.com, marika.kajava@boliden.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Näyte-erä
TilausviiteEUFI05-00029514
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Environment Kevitsa
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00016333 693-2024-00016334		
Näytteen nimi	Maaliskuu 2024, Rikastehiekat A Maaliskuu 2024, Rikastehiekat B		
Näytematriisi	Rikastemateriaali Rikastemateriaali		
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka Rikastushiekka		
Vastaanottopäivä	08.05.2024 08.05.2024		
Näytteenottaja	Asiakas Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,84	16,35
sulfidinen S	GQKS0 %	0,41	15,40
AP	GQKAB Kg CaCO3/tonni	26	510
NP	GQKAB Kg CaCO3/TON	40	33
NNP	GQKAB Kg CaCO3/tonni	14	<0,3
NPR	GQKAB	1,5	<0,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/tonni	39	32
MPA	GQKAB Kg H2SO4/tonni	26	500
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/tonni	<0,3	470
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,26	0,21
C carb	GQKCC %	0,26	0,16
C non-carb	GQKCC %	<0,05	0,05
NAG pH 4.5	GQKNA Kg H2SO4/tonni	Ei tulosta	
NAG pH 4.5	GQKNA kg SO4/TON		2,3
NAG pH 7.0	GQKNA kg SO4/TON		22
NAG pH 7.0	GQKNA Kg H2SO4/tonni	Ei tulosta	
NAG-pH	GQKNA	7,0	3,5

Näyttenumero	693-2024-00016333 693-2024-00016334		
Näytteen nimi	Maaliskuu 2024, Rikastehiekat A		Maaliskuu 2024, Rikastehiekat B
Näyttematriisi	Rikastemateriaali		Rikastemateriaali
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka		Rikastushiekka
Vastaanottopäivä	08.05.2024		08.05.2024
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA mS/m	48,3	123
Alkuaineanalyysit			
Kromi (Cr)	YB0D4 mg/kg ka	400	250
Kupari (Cu)	YB0DM mg/kg ka	280	2200
Rauta (Fe)	YB0DR mg/kg ka	41000	240000
Magnesium (Mg)	YB0DN mg/kg ka	38000	22000
Nikkeli (Ni)	YB0D7 mg/kg ka	500	6700
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKIÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKNA	NAG pH 4.5			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG pH 7.0			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG-pH			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	Sähkönjohtavuus 25°C			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ

Alkuaineanalyysit

YB0D4	Kromi (Cr), 7440-47-3	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DM	Kupari (Cu), 7440-50-8	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DR	Rauta (Fe), 7439-89-6	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DN	Magnesium (Mg), 7439-95-4	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB

Laboratorio

GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com, Harmaala (posti)

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.

Näyte-erä
TilausviiteEUF105-00029831
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Environment Kevitsa
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00018045 693-2024-00018046		
Näytteen nimi	Huhtikuu 2024, Rikastehiekat A Huhtikuu 2024, Rikastehiekat B		
Näytematriisi	Rikastemateriaali Rikastemateriaali		
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka Rikastushiekka		
Vastaanottopäivä	20.05.2024 20.05.2024		
Näytteenottaja	Asiakas Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,72	16,33
sulfidinen S	GQKS0 %	0,42	14,89
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	23	510
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	49	28
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	27	<0,3
NPR	GQKAB	2,2	<0,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	48	27
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	22	500
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	470
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,18	0,20
C carb	GQKCC %	0,18	0,20
C non-carb	GQKCC %	<0,05	<0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
----	--

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com, kasper.harmaala@boliden.com

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.

Näyte-erä
TilausviiteEUF105-00030953
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Jesse Riikonen
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Toukokuu 2024 Rikastehiekat A

Näyttenumero	693-2024-00026063 693-2024-00026064		
Näytteen nimi	Rikastehiekat A, toukokuu 2024		Rikastehiekat B, toukokuu 2024
Näytematriisi	Jäte		Jäte
Näytteen kuvaus	Jäte		Jäte
Vastaanottopäivä	26.06.2024		26.06.2024
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,66	18,23
sulfidinen S	GQKS0 %	0,36	16,99
AP	GQKAB Kg CaCO3/tonni	21	570
NP	GQKAB Kg CaCO3/TON	40	21
NNP	GQKAB Kg CaCO3/tonni	19	<0,3
NPR	GQKAB	1,9	<0,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/tonni	39	21
MPA	GQKAB Kg H2SO4/tonni	20	560
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/tonni	<0,3	540
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,20	0,18
C carb	GQKCC %	0,20	0,12
C non-carb	GQKCC %	<0,05	0,06

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKIÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Tutkimustodistuksen jakelu: aarne.perala@boliden.com, environment.kevitsa@boliden.com, Jesse.Riikonen@boliden.com,
joonaskellokumpu@eurofins.fi, marika.kajava@boliden.com

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.

Näyte-erä EUFI05-00034919
Tilausviite PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näytenumero			693-2024-00052112		693-2024-00052113	
Näytteen nimi			Kesäkuu 2024 Rikastehiekat A		Kesäkuu 2024 Rikastehiekat B	
Näytematriisi			Rikastemateriaali		Rikastemateriaali	
Näytteen kuvaus			Rikastehiekka		Rikastehiekka	
Vastaanottopäivä			25.11.2024		25.11.2024	
Näytteenottaja			Asiakas		Asiakas	
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos	
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
Rikki (S)	GQKS1	%	0,58	16,59		
sulfidinen S	GQKS0	%	0,28	15,74		
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	18	520		
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	43	24		
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	25	<0,3		
NPR	GQKAB		2,4	<0,1		
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	42	24		
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	18	510		
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	480		
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,16	0,20		
C carb	GQKCC	%	0,16	0,15		
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,05		
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta	12		
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	0,080	39		
NAG-pH	GQKNA		7,0	3,4		
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	35,1	191		
Alkuaineanalyysit						
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	540	300		
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	300	2700		
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	43000	210000		

Näyttenumero	693-2024-00052112		693-2024-00052113	
Näytteen nimi	Kesäkuu 2024 Rikastehiekat A		Kesäkuu 2024 Rikastehiekat B	
Näytematriisi	Rikastemateriaali		Rikastemateriaali	
Näytteen kuvaus	Rikastehiekka		Rikastehiekka	
Vastaanottopäivä	25.11.2024		25.11.2024	
Analysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	
Alkuaineanalyysit				
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	54000	25000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	670	10000
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty	
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002				
Kloridi L/S=10	YB0QH	mg/kg ka	100	69

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKIÖ

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKNA	NAG pH 4.5			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG pH 7.0			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG-pH			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	Sähkönjohtavuus 25°C			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
Alkuaineanalyysit						
YB0D4	Kromi (Cr), 7440-47-3	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DM	Kupari (Cu), 7440-50-8	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DR	Rauta (Fe), 7439-89-6	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DN	Magnesium (Mg), 7439-95-4	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
YB0QH	Kloridi L/S=10, -	<400:±40mg/kgka >400:±10%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-2:2002	YB

Laboratorio	
GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com, marika.kajava@boliden.com

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.

Näyte-erä EUFI05-00033515
Tilausviite PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Environment Kevitsa
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näytenumero	693-2024-00043199 693-2024-00043200 693-2024-00043201 693-2024-00043202			
Näytteen nimi	Heinäkuu 2024	Heinäkuu 2024	Elokuu 2024	Elokuu 2024
Näytematriisi	Rikastushiekat A	Rikastushiekat B	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Vastaanottopäivä	07.10.2024	07.10.2024	07.10.2024	07.10.2024
Näytteenottaja	Asiakas			
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1 %	0,64	15,94	0,73
sulfidinen S	GQKS0 %	0,32	14,92	0,45
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	20	500	23
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	45	28	41
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	25	<0,3	18
NPR	GQKAB	2,3	<0,1	1,8
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	44	27	40
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	20	490	22
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	460	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,24	0,17	0,20
C carb	GQKCC %	0,24	0,17	0,15
C non-carb	GQKCC %	<0,05	<0,05	0,05
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002				
Kloridi L/S=10	YB0QH mg/kg ka	110	74	110

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Tomi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

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

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
YB0QH	Kloridi L/S=10, -	<400:±40mg/kgka >400:±10%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-2:2002	YB

Laboratorio

GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com, kasper.harmaala@boliden.com, tuomas.hannula@boliden.com

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 pyydettyessä.

Näyte-erä EUFI05-00034528
Tilausviite PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
Kevitsantie 730
99670 PETKULA
FINLAND

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näytenumero	693-2024-00049096 693-2024-00049097 693-2024-00049098 693-2024-00049099			
Näytteen nimi	Syyskuu 2024	Syyskuu 2024	Lokakuu 2024	Lokakuu 2024
Näytematriisi	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Vastaanottopäivä	Rikastehiekka	Rikastehiekka	Rikastehiekka	Rikastehiekka
Näytteenottaja	11.11.2024	11.11.2024	11.11.2024	11.11.2024
	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1 %	0,77	18,51	0,79
sulfidinen S	GQKS0 %	0,45	17,23	0,44
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	24	580	25
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	32	21	34
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	7,9	<0,3	9,3
NPR	GQKAB	1,3	<0,1	1,4
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	31	21	33
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	24	570	24
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	550	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,17	0,21	0,19
C carb	GQKCC %	0,17	0,15	0,19
C non-carb	GQKCC %	<0,05	0,06	<0,05
NAG pH 4.5	GQKNA	Ei tulosta		
NAG pH 4.5	GQKNA kg SO4/TON		19	
NAG pH 7.0	GQKNA kg SO4/TON		43	
NAG pH 7.0	GQKNA	Ei tulosta		
NAG-pH	GQKNA	7,4	3,4	
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA mS/m	46,2	180	
Alkuaineanalyysit				

Näyttenumero	693-2024-00049096 693-2024-00049097 693-2024-00049098 693-2024-00049099			
Näytteen nimi	Syyskuu 2024	Syyskuu 2024	Lokakuu 2024	Lokakuu 2024
Näyttematriisi	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Vastaanottopäivä	Rikastehiekka	Rikastehiekka	Rikastehiekka	Rikastehiekka
	11.11.2024	11.11.2024	11.11.2024	11.11.2024
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineanalyysit				
Kromi (Cr)	YB0D4 mg/kg ka	450	310	
Kupari (Cu)	YB0DM mg/kg ka	330	4000	
Rauta (Fe)	YB0DR mg/kg ka	53000	410000	
Magnesium (Mg)	YB0DN mg/kg ka	49000	30000	
Nikkeli (Ni)	YB0D7 mg/kg ka	570	10000	
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty	
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002				
Kloridi L/S=10	YB0QH mg/kg ka	110	74	150
				94

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Tomi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu
Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com +358 44 5885268
Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKNA	NAG pH 4.5			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG pH 7.0			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG-pH			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	Sähkönjohtavuus 25°C			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
Alkuaineanalyysit						
YB0D4	Kromi (Cr), 7440-47-3	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DM	Kupari (Cu), 7440-50-8	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DR	Rauta (Fe), 7439-89-6	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DN	Magnesium (Mg), 7439-95-4	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
YB0QH	Kloridi L/S=10, -	<400:±40mg/kgka >400:±10%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-2:2002	YB

Laboratorio	
GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com, marika.kajava@boliden.com

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.

Näyte-erä
TilausviiteEUF105-00036339
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2025-00003034 693-2025-00003035		
Näytteen nimi	Marraskuu 2024, rikastushiekka A Marraskuu 2024, rikastushiekka B		
Näytematriisi	Rikastemateriaali Rikastemateriaali		
Näytteen kuvaus	Rikastehiekka Rikastehiekka		
Vastaanottopäivä	20.01.2025 20.01.2025		
Näytteenottaja	Asiakas Asiakas		
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,63	13,56
sulfidinen S	GQKS0 %	0,25	12,17
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	20	420
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	42	40
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	22	<0,3
NPR	GQKAB	2,1	<0,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	41	39
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	19	410
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	380
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,21	0,29
C carb	GQKCC %	0,21	0,24
C non-carb	GQKCC %	<0,05	0,05
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002			
Kloridi L/S=10	YB0QH mg/kg ka	110	97

YHTEYSHENKIÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com;marika.kajava@boliden.com

YHTEYSHENKILÖ

Toni Mäkelä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Toni.Makela@etn.eurofins.com +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: environment.kevitsa@boliden.com;mariika.kajava@boliden.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,5%±16% >0,5%±9%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±30% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
YB0QH	Kloridi L/S=10, -	<400:±40mg/kgka >400:±10%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-2:2002	YB

Laboratorio

GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

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 pyydettäessä.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2025-00008965 693-2025-00008966		
Näytteen nimi	Joulukuu 2024	Joulukuu 2024	
	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B	
Näytematriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali	
Näytteen kuvaus	Rikastehiekka	Rikastehiekka	
Vastaanottopäivä	19.02.2025	19.02.2025	
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,72	15,84
sulfidinen S	GQKS0 %	0,41	14,46
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	23	500
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	50	38
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	28	<0,3
NPR	GQKAB	2,2	<0,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	49	37
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	22	480
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	450
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,12	0,17
C carb	GQKCC %	0,06	0,08
C non-carb	GQKCC %	0,06	0,09
NAG pH 4.5	GQKNA kg SO4/TON	Ei tulosta	10
NAG pH 7.0	GQKNA kg SO4/TON	Ei tulosta	47
NAG-pH	GQKNA	7,3	3,4
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA mS/m	41,3	205
Alkuaineanalyysit			
Kromi (Cr)	YB0D4 mg/kg ka	560	370
Kupari (Cu)	YB0DM mg/kg ka	320	3000
Rauta (Fe)	YB0DR mg/kg ka	48000	280000

Näyttenumero	693-2025-00008965			693-2025-00008966		
Näytteen nimi	Joulukuu 2024 Rikastehiekat A			Joulukuu 2024 Rikastehiekat B		
Näyttematriisi	Rikastemateriaali			Rikastemateriaali		
Näytteen kuvaus	Rikastehiekka			Rikastehiekka		
Vastaanottopäivä	19.02.2025			19.02.2025		
Analysit	Yksikkö	Tulos		Tulos		
Alkuaineanalyysit						
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	50000	30000		
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	580	7300		
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty		
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
Kloridi L/S=10	YB0QH	mg/kg ka	120	69		

YHTEYSHENKIÖ

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

Ville.Kaikkonen@etn.eurofins.com

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: 114efed9.boliden.onmicrosoft.com@se.teams.ms;marika.kajava@boliden.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S), 7704-34-9	<0,1%±60% >0,1%±11%	0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKS0	sulfidinen S, 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NP			Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	Sis. men., Tekniikka [Laskennallinen]	GQ
GQKC0	Kokonaishiili (TC)	<0,5%±35% >0,5%±13%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb	<0,5%±40% >0,5%±10%	0,05 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKNA	NAG pH 4.5			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG pH 7.0			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	NAG-pH			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
GQKNA	Sähkönjohtavuus 25°C			Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	GQ
Alkuaineanalyysit						
YB0D4	Kromi (Cr), 7440-47-3	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DM	Kupari (Cu), 7440-50-8	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DR	Rauta (Fe), 7439-89-6	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DN	Magnesium (Mg), 7439-95-4	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB
L/S10, 1-vaih. ravistelutesti SFS-EN 12457-2:2002						
YB0QH	Kloridi L/S=10, -	<400:±40mg/kgka >400:±10%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304-1:2009; SFS-EN 12457-2:2002	YB

Laboratorio	
GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
YB	Eurofins Ahma - Oulu

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.