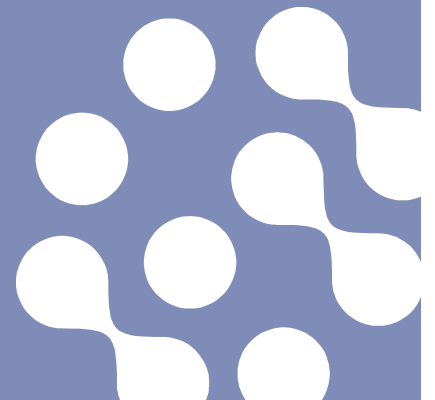




Environment Testing

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

RIKASTUSHIEKKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2023



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, RIKASTUSHIEKKAJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2023

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	<i>ABA-testi</i>	7
5.1.2	<i>NAG-testi</i>	7
5.2	ANALYYSITULOKSET	8
5.2.1	<i>ABA-testi</i>	9
5.2.2	<i>NAG-testi</i>	11
6.	EPÄVARMUUSTARKASTELU	13
7.	YHTEENVETO	14
	VIITTEET	15

LIITTEET

Liite 1. Rikastushiekkajakeiden analyysitulokset 2023

Liite 2. Tutkimustodistukset 2023

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Mika Kallo
Projektipäällikkö

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 2023 rikastushiekkää A pumpattiin rikastushiekka-altaalle 9,5 Mt ja rikastushiekkää B 0,11 Mt.

2. NÄYTTEENOTTO JA LAADUNTARKKAILU

Rikastushiekköjen 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 2023 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. Molemmista 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 laboratorioissa viikkokokoomanäytteet. Viikkonäytteet palautetaan kaivoksen rikastuslaboratorioon, jossa näytteistä tehdään kuukausikokoomanäytteet. Kuukausikokoomanäytteet toimitetaan edelleen Eurofins Ahma Oy Oulun laboratorioon tutkittaviksi.

Vuonna 2023 kuukausinäytteet otettiin molemmista rikastushiekkajakeista tarkkailuohjelman mukaisesti kuukausittain. Määritykset tehtiin alkuaineanalyysien osalta Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratorioissa sekä fysikaalis-kemiallisten tutkimusten ja ABA- ja NAG-testien osalta Eurofins Environment Testing Oy:n Jyväskylän laboratorioissa. 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 laboratorioissa. Taulukossa 3-1 on esitetty tuotannon tarkkailun tuotantomäärillä painotetut kuukausi- ja vuosikeskiarvopitoisuudet vuodelta 2023. 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 2023 aikana välillä 0,57–0,87 %, mutta kumulatiivinen vuosikeskiarvo jäi tasoon 0,72 %, eli lupamääräyksen tavoitepitoisuus alittui. Vuonna 2022 kyseinen raja-arvo ylittyi (0,89 %) ja yhtiö toimitti ylityksestä Lapin ELY-keskukselle ympäristöpoikkeamaraportin. Rikastushiekan B rikkipitoisuus vaihteli välillä 11,0–16,7 % ja vuosikeskiarvo oli 14,5 % (vuonna 2022 15,6 %).

Taulukko 3-1. Rikastushiekkajakeiden tuotannon tarkkailun tulokset vuodelta 2023.

	Rikastushiekka A				Rikastushiekka B			
	Kuukausikeskiarvo			Vuosikeskiarvo (kumulatiivinen)	Kuukausikeskiarvo			Vuosikeskiarvo (kumulatiivinen)
	Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)	Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)
Tammikuu	0,03	0,04	0,84	0,84	0,22	0,91	17,35	17,35
Helmikuu	0,04	0,05	0,76	0,80	0,28	0,97	14,77	15,99
Maaliskuu	0,03	0,04	0,62	0,73	0,31	0,96	11,02	14,57
Huhtikuu	0,03	0,04	0,69	0,72	0,28	0,81	13,61	14,30
Toukokuu	0,04	0,04	0,59	0,70	0,28	0,86	12,96	14,05
Kesäkuu	0,04	0,05	0,57	0,68	0,27	1,05	16,22	14,57
Heinäkuu	0,04	0,05	0,63	0,67	0,20	1,08	14,13	14,53
Elokuu	0,03	0,04	0,71	0,68	0,24	0,87	15,53	14,71
Syyskuu	0,03	0,06	0,64	0,67	0,32	1,20	14,62	14,70
Lokakuu	0,02	0,05	0,87	0,69	0,30	1,24	16,69	14,83
Marraskuu	0,06	0,04	0,84	0,71	0,24	0,80	11,78	14,42
Joulukuu	0,03	0,04	0,86	0,72	0,19	0,83	14,75	14,45

4. KOKONAISPITOISUUDET

Tarkkailuohjelman mukaisesti rikastushiekkajakeiden kuukausikokoomanäytteille tulisi tehdä neljä kertaa vuodessa kemiallinen alkuainemääritys kuningasvesiutolla. Näytteistä analysoidaan laboratorioissa (ICP-OES/MS –tekniikalla) kromin, kuparin, nikkelin, raudan ja magnesiumin pitoisuudet. Vuonna 2023 alkuainemääritykset tehtiin molemmista rikastushiekkajakeista vain kahdesti, maalisi- 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 2023 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	780			260	520	100	200	300
Cu mg/kg	320			280	300	100	150	200
Ni mg/kg	620			490	555	50	100	150
Fe mg/kg	45 000			43 000	44 000	-	-	-
Mg mg/kg	51 000			34 000	42 500	-	-	-

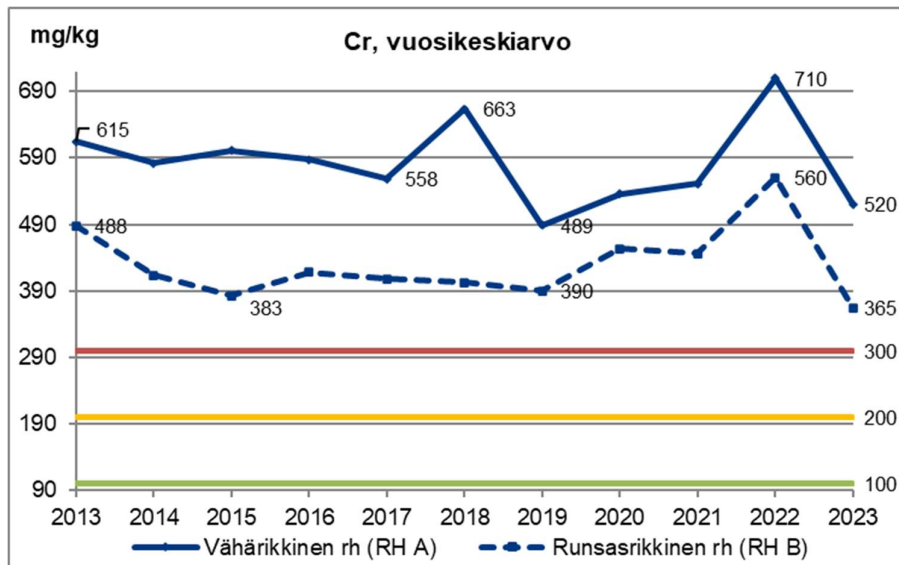
Alkuaine	Runsasrikkinen rikastushiekka (RH B)					PIMA-asetus		
	Maaliskuu	Kesäkuu	Syyskuu	Joulukuu	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr mg/kg	490			240	365	100	200	300
Cu mg/kg	3 100			1 900	2 500	100	150	200
Ni mg/kg	8 8000			6 800	7 800	50	100	150
Fe mg/kg	160 000			280 000	220 000	-	-	-
Mg mg/kg	37 000			24 000	30 500	-	-	-

Tulosten laskennassa ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

Rikastushiekan A osalta kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylempät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten tekivät myös vuonna 2022. Kromin joulukuun pitoisuus 260 mg/kg alitti ylempään ohjearvon, kuten myös rikastushiekka B:n joulukuun näytteen tulos 240 mg/kg. Edellä mainittujen alkuaineiden keskipitoisuudet ovat ylittäneet ylempään ohjearvon tason koko tarkkailun ajan.

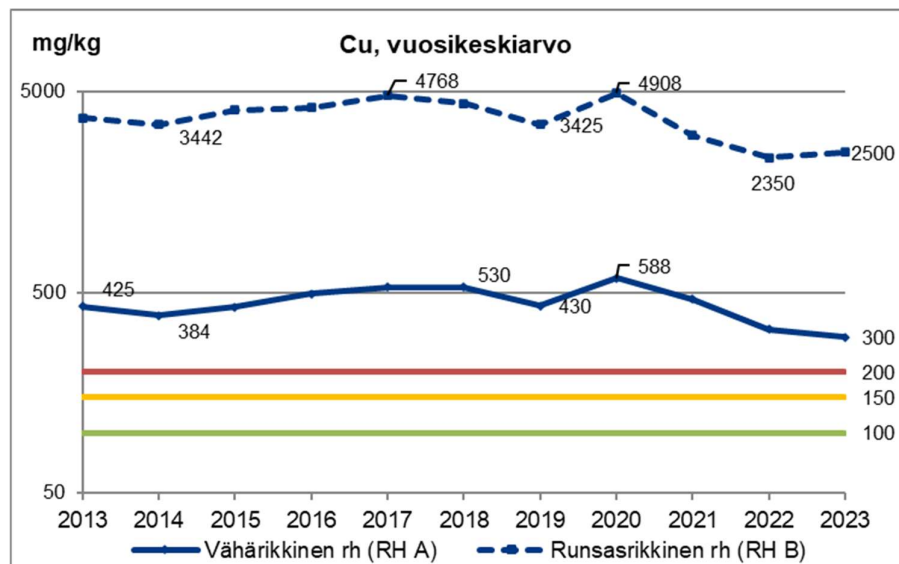
Kuvissa 4-1...4-5 on esitetty rikastushiekkajakeiden metallien kokonaispitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023. Kuvissa on esitetty myös PIMA-asetuksen mukaiset ohjearvot niiltä osin kuin ne on annettu; vihreällä viivalla on esitetty kynnysarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo. Vuoden 2023 tuloksia verrattaessa muutamaan edellisvuoteen on muistettava, että vuonna 2023 metallit määritettiin vain kahdesti.

Kromin keskiarvopitoisuudet olivat laskussa vuonna 2023, rikastushiekan B keskiarvopitoisuus 365 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin, kun vuoden 2022 tulos 560 mg/kg oli tarkkailuhistorian suurin tulos. Myös rikastushiekan A kromipitoisuus laski selvästi vuonna 2022 havaitusta tarkkailuhistorian korkeimmasta tuloksesta 710 mg/kg vuonna 2023 tulokseen 520 mg/kg. Kromin keskiarvopitoisuudet ovat olleet läpi tarkkailun rikastushiekkassa A korkeampia kuin rikastushiekkassa B. (Kuva 4-1)



Kuva 4-1. Rikastushiekkajakeiden kromipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnyсарvo, keltaisella alempi ohjeарvo ja punaisella ylempi ohjeарvo.

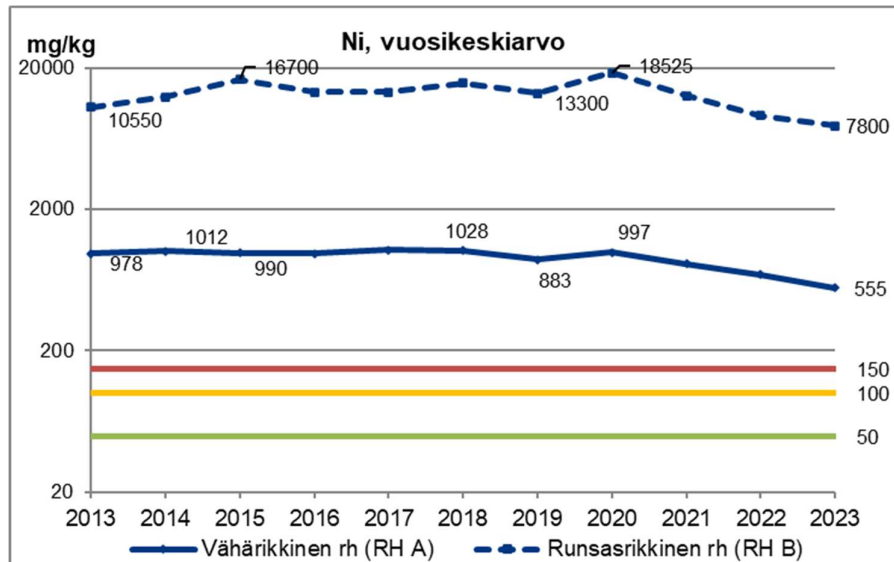
Rikastushiekkojen kuparin keskiarvopitoisuuksissa on ollut havaittavissa laskeva suuntaus vuoden 2020 havaittujen huippupitoisuuksien jälkeen. Vuonna 2023 rikastushiekan A kuparipitoisuudet laskivat edelleen ja keskipitoisuus 300 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin pitoisuus. Rikastushiekan B kuparin pienin keskipitoisuus havaittiin vuonna 2022, vuonna 2023 pitoisuus nousi hieman, mutta oli edelleen selvästi alle vuosien 2013–2021 tulosten. Keskimääräinen kuparipitoisuus on ollut rikastushiekkassa B selvästi korkeammalla tasolla kuin rikastushiekkassa A, vuonna 2023 rikastushiekan B pitoisuustaso oli noin 8-kertainen rikastushiekkään A verrattuna.



Kuva 4-2. Rikastushiekkajakeiden kuparipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnyсарvo, keltaisella alempi ohjeарvo ja punaisella ylempi ohjeарvo. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.

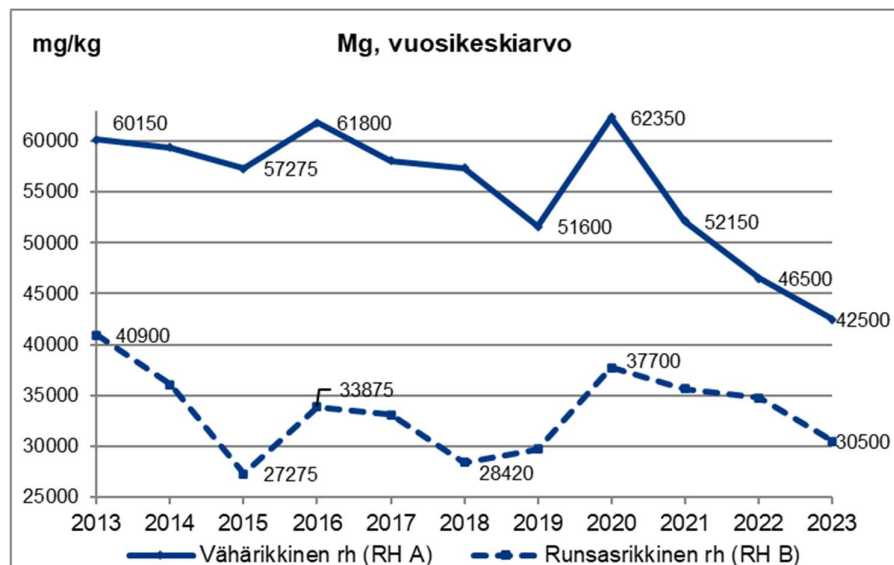
Myös nikkelin keskiarvopitoisuuksissa on ollut havaittavissa laskeva suuntaus vuoden 2020 jälkeen ja lasku jatkui vuoden 2023 tulosten myötä. Vuonna 2023 havaitut keskipitoisuudet olivat tarkkailuhistorian pienimmät

tulokset kummankin hiekkajakeen osalta. Nikkelipitoisuus on rikastushiekkassa B huomattavasti korkeampi kuin rikastushiekkassa A, keskimääräisten pitoisuuksien suhdeluku oli vuonna 2023 n. 14.



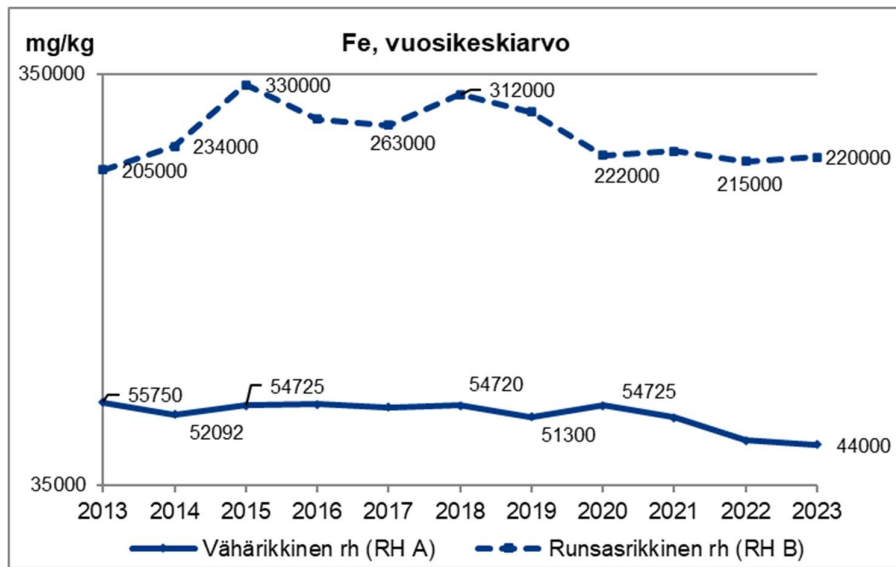
Kuva 4-3. Rikastushiekkajakeiden nikkelpitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnyisarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.

Magnesium osalta molempien rikastushiekkajakeiden keskiarvopitoisuuksissa on, nikkelin tapaan havaittavissa laskeva suuntaus vuoden 2020 tulosten jälkeen ja laskeva suuntaus jatkui vuonna 2023. Rikastushiekan A keskimääräinen magnesiumipitoisuus vuonna 2023 on alin pitoisuus mitä on mitattu tarkkailun aikana, rikastushiekan B vuoden 2023 pitoisuus oli noin tarkkailuhistorian keskimääräisellä tasolla. (Kuva 4-4)



Kuva 4-4. Rikastushiekkajakeiden magnesiumipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023.

Raudan keskimääräinen pitoisuus B-rikastushiekkassa on pysytellyt tasolla noin 222 000 mg/kg vuodesta 2020 lähtien. Rikastushiekan A pitoisuudet ovat sen sijaan laskeneet vuoden 2020 tuloksista lähtien ja vuonna 2023 mitattiin tarkkailuhistorian alin keskiarvopitoisuus 44 000 mg/kg. Raudan pitoisuus on rikastushiekkassa B selvästi korkeampi kuin rikastushiekkassa A, suhdeluvun ollessa n. 5 vuonna 2023. (Kuva 4-5)



Kuva 4-5. Rikastushiekkajakeiden rautapitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2023. 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-testimenetelmiä 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) suhdeluun 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)

Päivitetty ABA-testi (prEN 15875) perustuu pääasiassa karbonaattimineraaleja liuottavaan happouuttoon (HCl). Testissä liukenee (1–5 %) lähinnä karbonaatteja, suolamineraaleja (titaniitti, apatiitti) ja osittain myös silikaatteja (kloriitti, 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, vääristää tulos vähän sulfidista rikkiä sisältävien kaivannaisjätteiden todellisen hapontuottopotentiaalihin. Hitaasti liukenevien karbonaattien neutralointipotentiaali jää puolestaan todellista potentiaalia heikommaksi. (Räisänen 2009).

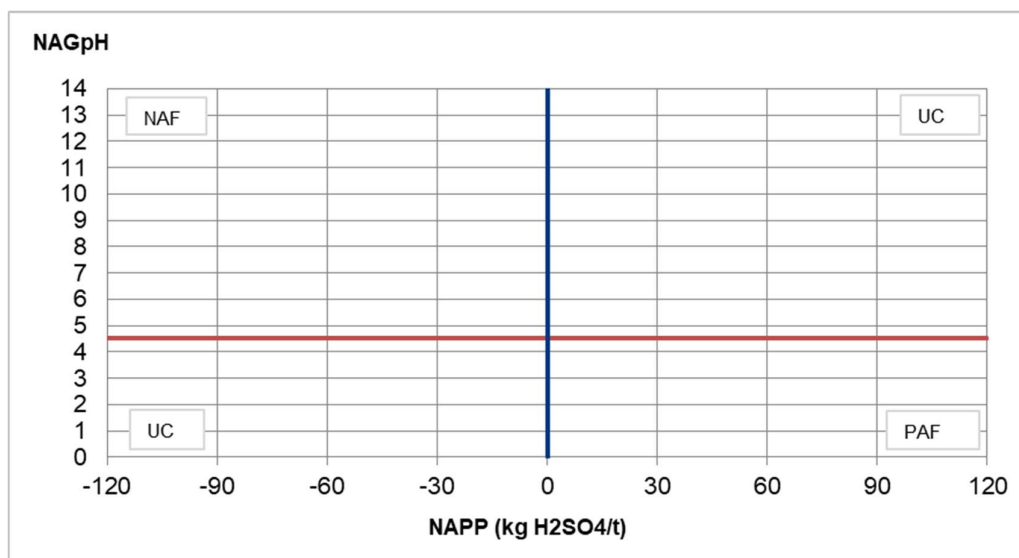
5.1.2 NAG-testi

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 sarjauttuna sulfidimineraalien määrän mukaan. Uutossa happoa syntyy sulfidien hapettumisessa syntyvästä rikkihaposta

sekä hapettumisreaktioissa liuennan raudan ja muiden sulfidisten metallien saostumisesta. NAG-testiin liittyy myös neutralointipotentiaalin (ANC eli Acid Neutralizing Capacity) määrittäminen joko staattisella testillä tai karbonaattisen hiilen kokonaispitoisuudesta laskemalla. Maksimihapontuottokyky (MPA eli Maximum Potential Acidity) määritetään laskennallisesti kokonaisrikkipitoisuudesta. Nettohapontuottokyky eli NAPP (Net Acid Production Potential) on maksimihapontuottokyvyn (MPA) ja neutralointipotentiaalin (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).

NAPP	NAG _{pH}	Luokittelu
< 0	≥ 4,5	Happoa tuottamaton, NAF
> 0	< 4,5	Mahdollisesti happoa tuottava, PAF
> 0	≥ 4,5	Epävarma, UC
< 0	< 4,5	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. Kaksi kertaa vuodessa kuukauden kokoomanäytteille tehtiin myös yksivaiheinen NAG-testi rinnakkaisnäytteestä. Vuoden 2023 ABA- ja NAG-testien tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1 sekä soveltuvin osin kuvissa 5-2 ja 5-3. Vuoden 2023 tuloksia on lisäksi vertailtu vuosien 2013–2022 tuloksiin.

5.2.1 ABA-testi

Taulukossa 5-3 on esitetty ABA-testin tulokset vuodelta 2023, ja kuvissa 5-2 sekä 5-3 rikin pitoisuuksien ja NPR-lukujen keskiarvot vuosina 2013–2023. Vuonna 2023 ei-karbonaattisen hiilen pitoisuudet olivat rikastushiekan A osalta pääsääntöisesti pienempiä kuin laboratorion määrittäjäraja. Määrittäjärajan alittavien pitoisuuksien osalta mediaanien ja keskiarvojen laskennassa on käytetty määrittäjäraja-arvoa. Tulosten käsittelyssä ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

Tuotannon analyyseissä (ks. taulukko 3-1) rikastushiekan A rikin vuosikeskiarvopitoisuus (0,72 %) 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 rikkianalysaattorilla (menetelmä 810L). Näytteiden käsittely poikkeaa siten, että velvoitetarkkailun näytteet jauhetaan 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)

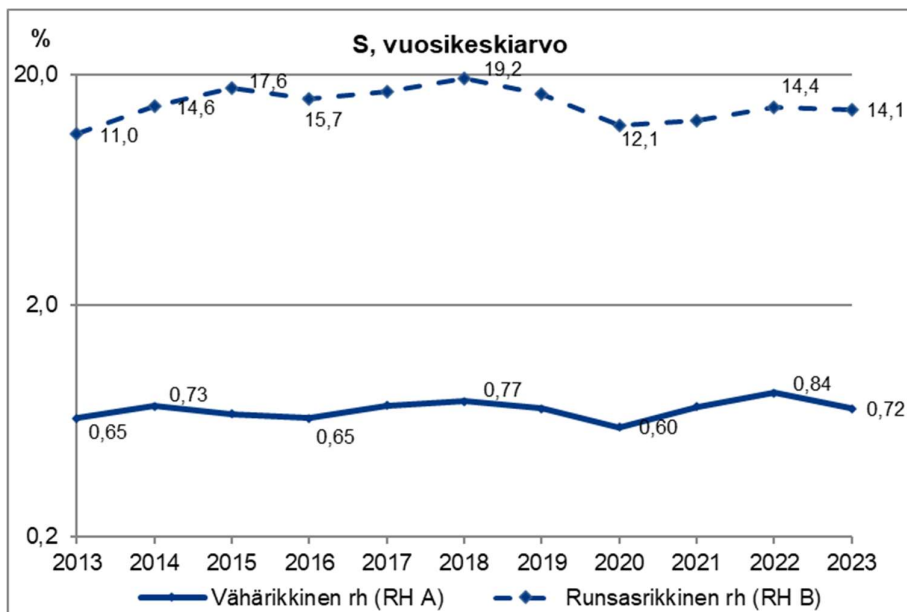
Taulukko 5-3. Rikastushiekkajakeiden kuukausinäytteiden sulfidisen rikin, hiilen, karbonaattisen hiilen, ei-karbonaattisen hiilen, hapontuottopotentiaalien, neutralointipotentiaalien ja NPR-luvut vuonna 2023.

Näyte	S %	Sulfidinen S %	C %	C carb %	C non carb %	AP kg CaCO ₃ /t	NP kg CaCO ₃ /t	NPR	luokittelu NAF/PAF
Rikastushiekka A									
Tammikuu	0,91	0,44	0,28	0,23	<0,05	28	43	1,5	PAF
Helmikuu	0,78	0,35	0,23	0,18	<0,05	24	43	1,8	
Maaliskuu	0,6	0,28	0,20	0,15	<0,05	19	43	2,3	
Huhtikuu	0,7	0,28	0,23	0,18	<0,05	22	45	2,1	
Toukokuu	0,64	0,26	0,24	0,19	<0,05	20	51	2,6	
Kesäkuu	0,65	0,30	0,25	0,20	<0,05	20	44	2,2	
Heinäkuu	0,59	0,30	0,26	0,21	<0,05	18	46	2,5	
Elokuu	0,67	0,35	0,22	0,17	<0,05	21	43	2,1	
Syyskuu	0,61	0,32	0,22	0,17	<0,05	19	38	2,0	
Lokakuu	0,8	0,36	0,23	0,17	0,06	25	38	1,5	
Marraskuu	0,79	0,29	0,29	0,29	<0,05	25	41	1,7	
Joulukuu	0,87	0,53	0,17	0,17	<0,05	27	36	1,3	
Minimi	0,59	0,26	0,17	0,15	0,05	18	36	1,3	PAF
Maksimi	0,91	0,53	0,29	0,29	0,06	28	51	2,6	
Mediaani	0,69	0,31	0,23	0,18	0,05	22	43	2,1	
Keskiarvo	0,72	0,34	0,24	0,19	0,05	22	43	2,0	
Rikastushiekka B									
Tammikuu	17,16	15,1	0,25	0,19	0,06	540	34	<0,1	PAF
Helmikuu	14,07	12,2	0,26	0,21	<0,05	440	35	<0,1	
Maaliskuu	10,75	9,4	0,36	0,28	0,08	340	49	0,2	
Huhtikuu	13,2	11,9	0,29	0,22	0,07	410	43	0,1	
Toukokuu	12,78	11,5	0,37	0,30	0,07	400	53	0,1	
Kesäkuu	15,6	14,1	0,23	0,17	0,06	490	41	<0,1	
Heinäkuu	13,79	12,4	0,41	0,36	0,05	430	47	0,1	
Elokuu	15,62	14,3	0,19	0,13	0,06	490	33	<0,1	
Syyskuu	13,56	12,3	0,22	0,16	0,06	420	34	<0,1	
Lokakuu	16,84	15,8	0,21	0,13	0,08	530	30	<0,1	
Marraskuu	11,3	9,9	0,30	0,25	0,05	350	42	0,1	
Joulukuu	14,47	13,6	0,26	0,20	0,06	450	37	<0,1	
Minimi	10,8	9,4	0,19	0,13	0,05	340	30	0,1	PAF
Maksimi	17,2	15,8	0,41	0,36	0,08	540	53	0,2	
Mediaani	13,9	12,3	0,26	0,21	0,06	435	39	0,1	
Keskiarvo	14,1	12,7	0,28	0,22	0,06	441	40	0,1	

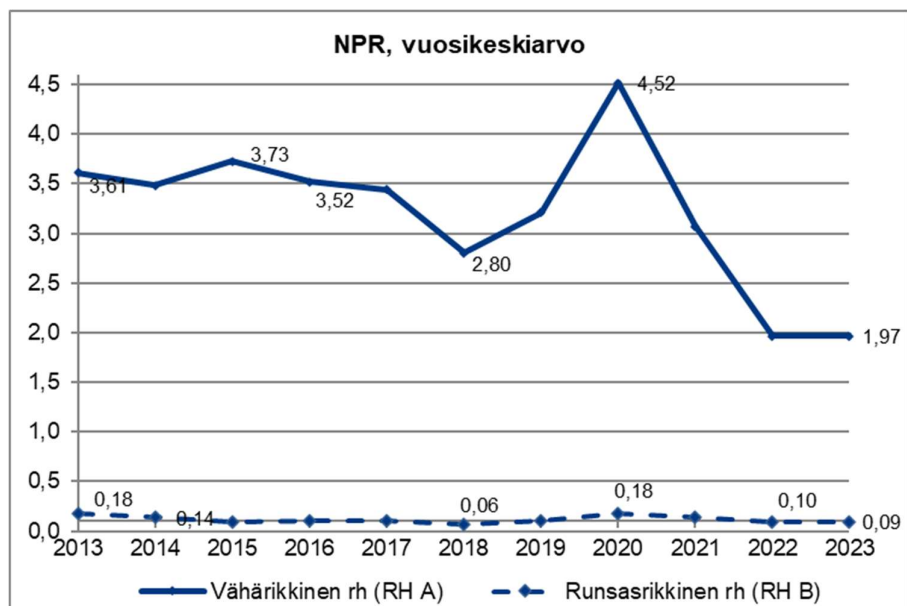
Laskennassa laboratorion määrittäjärajan alittavat tulokset on huomioitu arvona 1 x määrittäjäraja. NPR laskettu raja-arvon alittaville arvoille NP/AP. Tulosten laskennassa ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

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

Rikastushiekassa B rikkipitoisuuden keskiarvo oli vuonna 2023 14,1 %, mikä on suurin piirtein ollut vuosien 2020-2023 keskimääräinen taso. Vuosina 2014-2019 keskimääräinen taso on ollut 16,7 %. Hiekan NPR-lukujen vuosikeskiarvo oli 0,09, mikä on jakeelle tyypillinen taso, ollen hieman koko tarkkailun aikaisen keskiarvon 0,12 alapuolella. (Kuvat 5-2 ja 5-3)



Kuva 5-2. Rikkipitoisuuksien keskiarvot rikastushiekkajakeissa vuosina 2013–2023. Huomaa kuvaajan logaritminen asteikko.



Kuva 5-3. NPR-lukujen keskiarvot rikastushiekkajakeissa vuosina 2013–2023.

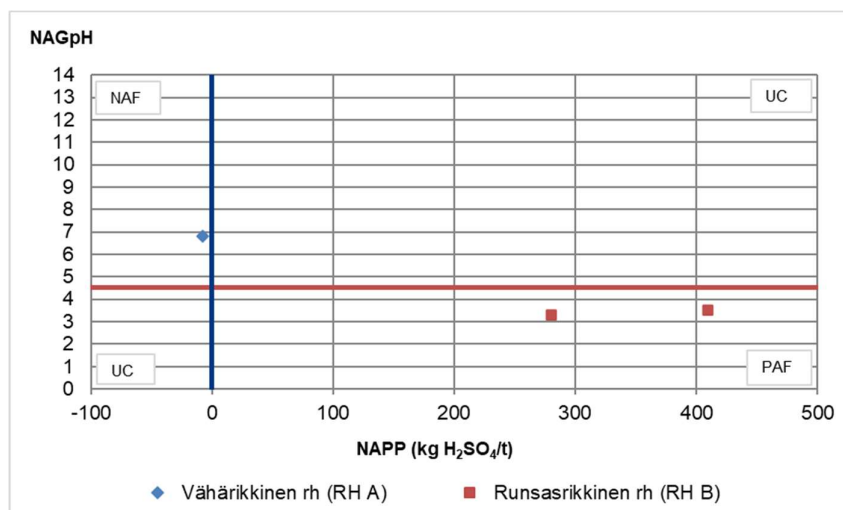
5.2.2 NAG-testi

Taulukossa 5-4 on esitetty rikastushiekkajakeiden yksivaiheisen NAG-testin tulokset (NAG_{pH}) vuodelta 2023. Taulukossa on esitetty myös neutralointikapasiteetin (ANC), maksimihapontuottopotentiaalin (MPA) sekä nettohapontuottokyvyn (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 nettohapontuottokyvyn arvot ja luokittelu vuonna 2023.

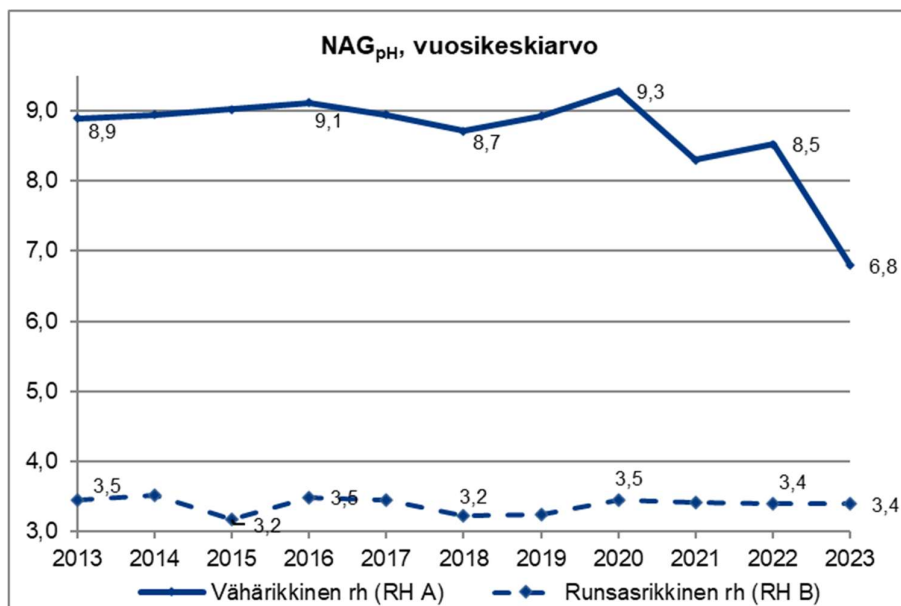
Näyte	NAGpH pH	ANC kg H ₂ SO ₄ /t	MPA kg H ₂ SO ₄ /t	NAPP kg H ₂ SO ₄ /t	luokittelu NAF/PAF
Vähärikkinen rh (RH A)					
Tammikuu		42	28	-14	
Helmikuu		42	24	-18	
Maaliskuu		42	18	-24	
Huhtikuu		44	21	-23	
Toukokuu		50	20	-30	
Kesäkuu		43	20	-23	
Heinäkuu		45	18	-27	
Elokuu		42	21	-21	
Syyskuu		37	19	-18	
Lokakuu		37	24	-13	
Marraskuu		40	24	-16	
Joulukuu	6,8	35	27	-8	NAF
Runsasrikkinen rh (RH B)					
Tammikuu		33	530	490	
Helmikuu		34	430	400	
Maaliskuu	3,3	48	330	280	PAF
Huhtikuu		42	400	360	
Toukokuu		52	390	340	
Kesäkuu		40	480	440	
Heinäkuu		46	420	380	
Elokuu		32	480	450	
Syyskuu		33	420	380	
Lokakuu		29	520	490	
Marraskuu		41	350	300	
Joulukuu	3,5	36	440	410	PAF

Rikastushiekasta A määritettiin NAG_{pH} -arvo vain joulukuun näytteestä ja tulosten mukaan näyte luokitui luokkaan ei happoa tuottava (NAF), myös vuoden 2022 näytteet (4) luokituivat luokkaan NAF. Rikastushiekka B näytteistä kaikki tarvittavat parametrit määritettiin maalisi- ja joulukuussa ja tulosten mukaan näytteet luokituivat edellisvuosien tapaan luokkaan mahdollisesti happoa tuottava (PAF). (Taulukko 5-4, Kuva 5-4)



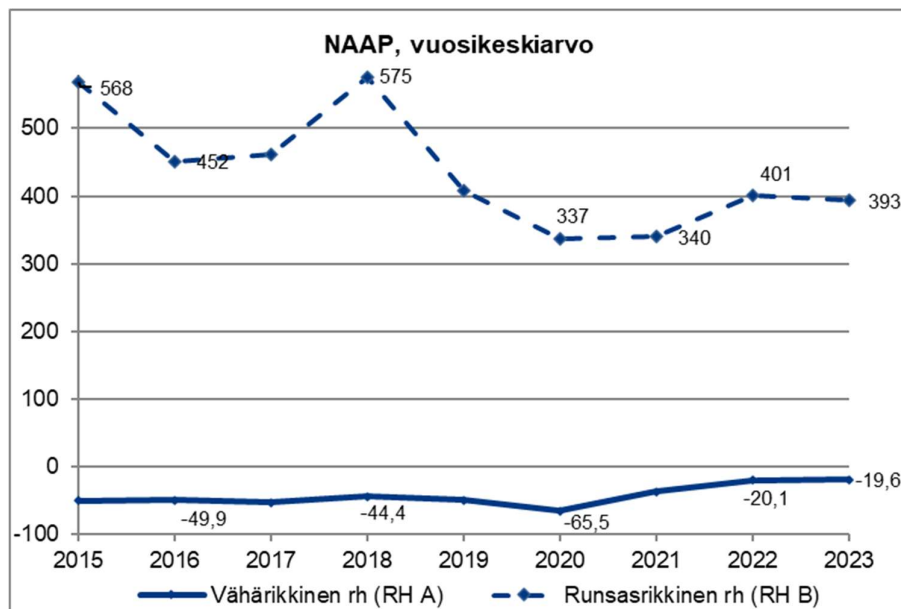
Kuva 5-4. Vuonna 2023 rikastushiekkajakeista otettujen näytteiden NAPP- ja NAG_{pH} -arvot.

Runsasrikkisen rikastushiekkajakeen B NAG_{pH} -keskiarvot ovat olleet tasaisia läpi tarkkailun. Vähärikkisen rikastushiekkajakeen A NAG_{pH} -arvot näyttäisivät olevan laskussa, mutta vuonna 2023 kyseinen arvo määritettiin vain kertaalleen, joten vuoden 2023 tulos ei ole suoraan verrannollinen edellisvuosiin. (Kuva 5-5)



Kuva 5-5. NAG_{pH} -keskiarvot vuosina 2013–2023.

Vähärikkisen A-rikastushiekkajakeen laskennallinen nettohapontuottokyvyn (NAPP) vuosikeskiarvo oli edellisvuosien tapaan negatiivinen (NAPP -20), ollen yhteneväinen edellisvuoden tulokseen. Vuosien 2015-2021 NAPP-vuosikeskiarvo oli noin tasolla -50. Runsasrikkisen rikastushiekan B vuosikeskiarvot ovat vaihdelleet vuodet 2019-2023 välillä 337-407, kun vuosina 2015-2018 vuosikeskiarvot olivat välillä 452-575. (Kuva 5-6)



Kuva 5-6. Nettohapontuottokyvyn keskiarvot vuosina 2015–2022. 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 2023 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 luokitunut vuoden keskimääräisen rikkipitoisuuden ja NPR-luvun (ABA-testi) perusteella luokkaan NAF ja vuonna 2018 luokkaan PAF, tällöin NAG-testin tulos oli NAF. Vuosina 2020, 2021 ja 2023 rikastushiekka A on luokitunut molempien testien perusteella happoa tuottamattomaksi (NAF). Vuonna 2022 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 2023 otettujen ja tutkittujen kuukausinäytteiden perusteella ollut pääosin samalla tasolla koko vuoden ajan. Tarkasteluajanjakson 2013–2023 tuloksissa ei ole pääosin havaittavissa huomattavia eroja, mutta rikastushiekka A luokituu ABA-testien perusteella välillä joko NAF- tai PAF-luokkaan, joten NAG-testin käyttö on perusteltua tarkentamaan jakeen hapontuottokykyä. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, ettei rikastushiekkajakeiden ominaisuuksiin liity olennaisia epävarmuuksia. Tuotannon tarkkailun tulokset osaltaan varmentavat tarkkailun perusteella tehtyjä tulkintoja ja olivat vuonna 2023 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 kokoomanäytteet 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 2023 tarkkailunäytteistä tehtiin NAG-testit ja määritettiin kokonaismetallit vain kahdesti, aikaisempina vuosina testaus on tehty yleensä neljä kertaa. ABA-testaukset onnistuivat tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain.

Rikastushiekka A

Rikastushiekan A osalta kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten tekivät myös vuonna 2022. Kromin joulukuun pitoisuus 260 mg/kg alitti ylemmän ohjearvon. Keskimääräinen kromipitoisuus laski vuonna 2023 tulokseen 520 mg/kg, mutta keskipitoisuus ylittää, edellisten tarkkailuvuosien tapaan selvästi ylemmän ohjearvon tason, kuten myös kuparin ja nikkelin keskipitoisuudet.

Rikastushiekan A keskimääräisissä kuparin ja nikkelin kokonaispitoisuuksissa on havaittavissa pidempiaikainen laskevaa suuntaus vuoden 2020 tuloksista lähtien. Laskeva trendi jatkui vuonna 2023 ja kuparin sekä nikkelin keskipitoisuudet olivat viime vuonna tarkkailuhistorian pienimmät tulokset (Cu 300 mg/kg ja Ni 555 mg/kg).

Tuotannon ja veloitetarkkailun yhteydessä määritetyt rikkipitoisuudet olivat vuosikeskiarvojen perusteella yhteneväisiä toisiinsa (0,72 %). Pientä eroavaisuutta 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 2023 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 keskimääräisen rikkipitoisuuden ja NPR-luvun perusteella. Joulukuussa tehdyn NAG-testin NAG_{pH}-arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella rikastushiekan A kokoomänäyte luokiteltiin sen sijaan luokkaan ei happoa tuottava (NAF). Vastaavia tuloksia on havaittu myös aikaisempina tarkkailuvuosina.

B-rikastushiekka

Rikastushiekan B osalta kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten tekivät myös vuonna 2022. Kromin joulukuun pitoisuus 240 mg/kg alitti ylemmän ohjearvon tason. Kromin keskiarvopitoisuudet olivat laskussa vuonna 2023, rikastushiekan B keskiarvopitoisuus 365 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin. Nikkelin keskipitoisuuksia on havaittavissa pidempiaikainen laskeva suuntaus, rikastushiekan A tapaan vuoden 2020 tulosten jälkeen. Suuntaus jatkui vuonna 2023 ja vuoden keskipitoisuus 7800 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin pitoisuus. Edellä mainittujen alkuaineiden keskipitoisuudet ylittivät kumminkin ylemmän ohjearvon tason, kuten ovat tehneet koko tarkkailun ajan.

Rikastushiekassa B tarkkailuohjelman mukaisten näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 14,1 % (tuotannon tulosten keskiarvo 14,4 %) ja NPR-lukujen keskiarvo 0,09. Tulosten perusteella rikastushiekka B luokitellaan happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (PAF), kuten ovat luokituneet myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Myös maalisi- ja joulukuun NAG-testien perusteella rikastushiekka luokiteltiin 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. Päivätty 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>

Boliden Kevitsa Mining Oy, Rikastushiekkajakeiden tarkkailu 2023

LIITE 1

Analytical method & description	Kromi (Cr) - YB0D4	Kupari (Cu) - YB0DM	Rauta (Fe) - YB0DR	Magnesium (Mg) - YB0DN	Nikkeli (Ni) - YB0D7	Rikin määritys rikkianalyysiaattorilla [810L] - GQKS1	Sulfidisen rikin määräys (poltto 810 °C) [810LS] - GQKS0	Hillen määräys hiiliianalyysaattorilla [811L] - GQKCO	C karb ja C ei karb määräys [816L] - GQKCC	C karb ja C ei karb määräys [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_2023						0,91	0,44	0,28	0,23	<0,05					28	43	15	1,5	42	28	<0,3
Rikastushiekka A 2_2023						0,78	0,35	0,23	0,18	<0,05					24	43	19,0	1,8	42	24	<0,3
Rikastushiekka A 3_2023	780	320	45000	51000	620	0,6	0,28	0,2	0,15	<0,05		Ei tulosta	Ei tulosta	19	43	24	2,3	42	18	<0,3	
Rikastushiekka A 4_2023						0,7	0,28	0,23	0,18	<0,05				22	45	23	2,1	44	21	<0,3	
Rikastushiekka A 5_2023						0,64	0,26	0,24	0,19	<0,05				20	51	31	2,6	50	20	<0,3	
Rikastushiekka A 6_2023						0,65	0,3	0,25	0,2	<0,05				20	44	24	2,2	43	20	<0,3	
Rikastushiekka A 7_2023						0,59	0,3	0,26	0,21	<0,05				18	46	28	2,5	45	18	<0,3	
Rikastushiekka A 8_2023						0,67	0,35	0,22	0,17	<0,05				21	43	22	2,1	42	21	<0,3	
Rikastushiekka A 9_2023						0,61	0,32	0,22	0,17	<0,05				19	38	19	2	37	19	<0,3	
Rikastushiekka A 10_2023						0,8	0,36	0,23	0,17	0,06				25	38	13	1,5	37	24	<0,3	
Rikastushiekka A 11_2023						0,79	0,29	0,29	0,29	<0,05				25	41	16	1,7	40	24	<0,3	
Rikastushiekka A 12_2023	260	280	43000	34000	490	0,87	0,53	0,17	0,17	<0,05	6,8	51,2	ei tulosta	0,1	27	36	8,8	1,3	35	27	<0,3
Rikastushiekka B 1_2023						17,16	15,1	0,25	0,19	0,06					540	34	<0,3	<0,1	33	530	490
Rikastushiekka B 2_2023						14,07	12,24	0,26	0,21	<0,05					440	35	<0,3	<0,1	34	430	400
Rikastushiekka B 3_2023	490	3100	160000	37000	8800	10,75	9,41	0,36	0,28	0,08	3,3	155	3,3	30	340	49	<0,3	0,15	48	330	280
Rikastushiekka B 4_2023						13,2	11,92	0,29	0,22	0,07					410	43	<0,3	0,1	42	400	360
Rikastushiekka B 5_2023						12,78	11,5	0,37	0,3	0,07					400	53	<0,3	0,13	52	390	340
Rikastushiekka B 6_2023						15,6	14,12	0,23	0,17	0,06					490	41	<0,3	<0,1	40	480	440
Rikastushiekka B 7_2023						13,79	12,43	0,41	0,36	0,05					430	47	<0,3	0,11	46	420	380
Rikastushiekka B 8_2023						15,62	14,3	0,19	0,13	0,06					490	33	<0,3	<0,1	32	480	450
Rikastushiekka B 9_2023						13,56	12,26	0,22	0,16	0,06					420	34	<0,3	<0,1	33	420	380
Rikastushiekka B 10_2023						16,84	15,77	0,21	0,13	0,08					530	30	<0,3	<0,1	29	520	490
Rikastushiekka B 11_2023						11,3	9,88	0,3	0,25	0,05					350	42	<0,3	0,12	41	350	300
Rikastushiekka B 12_2023	240	1900	280000	24000	6800	14,47	13,58	0,26	0,2	0,06	3,5	140	4,6	29	450	37	<0,3	<0,1	36	440	410

Analyysimenetelmät:

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 EUFI05-00020814
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Kajava, Riikonen

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00014372 693-2023-00014373	
Näytteen nimi	Tammikuu 2023 Rikastehiekat A	Tammikuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	03.04.2023	03.04.2023
Analysointi aloitettu	03.04.2023	03.04.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,91	17,16
sulfidinen S	GQKS0	%	0,44	15,10
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	28	540
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	43	34
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	15	<0,3
NPR	GQKAB		1,5	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	42	33
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	28	530
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	490
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,28	0,25
C carb	GQKCC	%	0,23	0,19
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,06

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

24.04.2023



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Jakelu : environment.kevitsa@boliden.com, Jesse.Riikonen@boliden.com

Huomautukset

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



Tutkimusno EUFI05-00020815
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Kajava, Riikonen

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
 Kevitsantie 730
 99670 PETKULA
 FINLAND
 s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00014374 693-2023-00014375	
Näytteen nimi	Helmikuu 2023 Rikastehiekat A	Helmikuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	03.04.2023	03.04.2023
Analysointi aloitettu	03.04.2023	03.04.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas


Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,78	14,07
sulfidinen S	GQKS0	%	0,35	12,24
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	24	440
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	43	35
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	19	<0,3
NPR	GQKAB		1,8	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	42	34
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	24	430
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	400
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,23	0,26
C carb	GQKCC	%	0,18	0,21
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	<0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

24.04.2023



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ

Laboratorio

GQ Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)

Jakelu : environment.kevitsa@boliden.com, Jesse.Riikonen@boliden.com

Huomautukset

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



Tutkimusno EUFI05-00021272
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Kajava, Riikonen

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
 Kevitsantie 730
 99670 PETKULA
 FINLAND
 s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00018123 693-2023-00018124	
Näytteen nimi	Maaliskuu 2023 Rikastehiekat A	Maaliskuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	26.04.2023	26.04.2023
Analysointi aloitettu	26.04.2023	26.04.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,60	10,75
sulfidinen S	GQKS0	%	0,28	9,41
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	19	340
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	43	49
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	24	<0,3
NPR	GQKAB		2,3	0,15
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	42	48
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	18	330
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	280
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,20	0,36
C carb	GQKCC	%	0,15	0,28
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,08
NAG pH 4.5	GQKNA	Kg H2SO4/ton ni	Ei tulosta	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON		3,3



Näyttenumero	693-2023-00018123	693-2023-00018124
Näytteen nimi	Maaliskuu 2023	Maaliskuu 2023
	Rikastehiekat A	Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	26.04.2023	26.04.2023
Analysointi aloitettu	26.04.2023	26.04.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON		30
NAG pH 7.0	GQKNA	Kg H2SO4/ton ni	Ei tulosta	
NAG-pH	GQKNA			3,3
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m		155
Alkuaineanalyysit				
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	780	490
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	320	3100
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	45000	160000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	51000	37000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	620	8800
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

25.05.2023



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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)	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0DM	Kupari (Cu)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0DR	Rauta (Fe)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0DN	Magnesium (Mg)	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

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

Jakelu : environment.kevitsa@boliden.com, Jesse.Riikonen@boliden.com

**Huomautukset**

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



Tutkimusno EUFI05-00021982
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Uutela, Riikonen

Boliden Kevitsa Mining Oy

Jesse Riikonen

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: Jesse.Riikonen@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00023797 693-2023-00023798	
Näytteen nimi	Huhtikuu 2023 Rikastehiekat A	Huhtikuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	31.05.2023	31.05.2023
Analysointi aloitettu	31.05.2023	31.05.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,70	13,20
sulfidinen S	GQKS0	%	0,28	11,92
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	22	410
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	45	43
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	23	<0,3
NPR	GQKAB		2,1	0,10
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	44	42
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	21	400
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	360
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,23	0,29
C carb	GQKCC	%	0,18	0,22
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,07

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

15.06.2023

Ville Kaikkonen

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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 EUFI05-00023189
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Marika Kajava

Boliden Kevitsa Mining Oy

Marika Kajava

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00033030 693-2023-00033031	
Näytteen nimi	Toukokuu 2023 Rikastehiekat A	Toukokuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	26.07.2023	26.07.2023
Analysointi aloitettu	26.07.2023	26.07.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,64	12,78
sulfidinen S	GQKS0	%	0,26	11,50
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	20	400
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	51	53
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	31	<0,3
NPR	GQKAB		2,6	0,13
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	50	52
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	20	390
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	340
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,24	0,37
C carb	GQKCC	%	0,19	0,30
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,07

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

16.08.2023



Tomi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

TomiNevanpera@eurofins.fi +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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 EUFI05-00022974
 Asiakasno YB0000033
 PO-No: 94605/KEV

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

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit, kesäkuu 2023

Näyttenumero	693-2023-00031833 693-2023-00031834	
Näytteen nimi	Kesäkuu 2023 Rikastehiekat A	Kesäkuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	13.07.2023	13.07.2023
Analysointi aloitettu	13.07.2023	13.07.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,65	15,60
sulfidinen S	GQKS0	%	0,30	14,12
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	20	490
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	44	41
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	24	<0,3
NPR	GQKAB		2,2	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	43	40
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	20	480
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	440
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,25	0,23
C carb	GQKCC	%	0,20	0,17
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,06

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

09.08.2023



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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, marika.kajava@boliden.com, mikakallo@eurofins.fi

Huomautukset

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

Tutkimusno EUFI05-00024275
Asiakasno YB0000033
PO-No: 98859/KEV**Boliden Kevitsa Mining Oy****Marika Kajava**

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00040652
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, Heinäkuu 23
Näytteen kuvaus	Kiinteä jäte
Matriisi	Kiinteä jäte
Näytteenottopäivä	
Vastaanottopäivä	18.09.2023
Analysointi aloitettu	18.09.2023
Näytteenottaja	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1	%	0,59
sulfidinen S	GQKS0	%	0,30
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	18
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	46
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	28
NPR	GQKAB		2,5
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	45
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	18
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,26
C carb	GQKCC	%	0,21
C non-carb	GQKCC	%	<0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

13.10.2023

Ville Kaikkonen

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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 EUFI05-00024275
Asiakasno YB0000033
PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy**Marika Kajava**

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00040702
Näytteen nimi	Rikastushiekka B, Heinäkuu 23
Näytteen kuvaus	Kiinteä jäte
Matriisi	Kiinteä jäte
Näytteenottopäivä	
Vastaanottopäivä	18.09.2023
Analysointi aloitettu	18.09.2023
Näytteenottaja	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1	%	13,79
sulfidinen S	GQKS0	%	12,43
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	430
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	47
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	<0,3
NPR	GQKAB		0,11
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	46
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	420
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	380
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,41
C carb	GQKCC	%	0,36
C non-carb	GQKCC	%	0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

13.10.2023

Ville Kaikkonen

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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 EUFI05-00024122
 Asiakasno YB0000033
 Rikastushiekka / Marika Kajava

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
 Kevitsantie 730
 99670 PETKULA
 FINLAND
 s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00039417 693-2023-00039418	
Näytteen nimi	Elokuu 2023 Rikastehiekat A	Elokuu 2023 Rikastehiekat B
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	11.09.2023	11.09.2023
Analysointi aloitettu	11.09.2023	11.09.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,67	15,62
sulfidinen S	GQKS0	%	0,35	14,30
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	21	490
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	43	33
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	22	<0,3
NPR	GQKAB		2,1	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	42	32
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	21	480
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	450
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,22	0,19
C carb	GQKCC	%	0,17	0,13
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,06

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

19.09.2023

Ville Kaikkonen

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQKS1	Rikki (S)		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)		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C carb		0,05	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKCC	C non-carb		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 EUFI05-00024908
 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

Näyttenumero	693-2023-00045245 693-2023-00045246	
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, syyskuu 2023	Rikastushiekka B. syyskuu 2023
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka	Rikastushiekka
Matriisi	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	17.10.2023	17.10.2023
Analysointi aloitettu	17.10.2023	17.10.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,61	13,59
sulfidinen S	GQKS0	%	0,32	12,26
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	19	420
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	38	34
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	19	<0,3
NPR	GQKAB		2,0	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	37	33
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	19	420
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	380
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,22	0,22
C carb	GQKCC	%	0,17	0,16
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,06

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

02.11.2023

Ville Kaikkonen

Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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, marika.kajava@boliden.com

Huomautukset

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



Tutkimusno EUFI05-00026217
 Asiakasno YB0000033
 PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy

Marika Kajava

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00055298 693-2023-00055299	
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, lokakuu 2023	Rikastushiekka B, lokakuu 2023
Näytteen kuvaus	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	13.12.2023	13.12.2023
Analysointi aloitettu	13.12.2023	13.12.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,80	16,84
sulfidinen S	GQKS0	%	0,36	15,77
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	25	530
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	38	30
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	13	<0,3
NPR	GQKAB		1,5	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	37	29
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	24	520
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	490
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,23	0,21
C carb	GQKCC	%	0,17	0,13
C non-carb	GQKCC	%	0,06	0,08

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

02.01.2024



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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 EUFI05-00026510
 Asiakasno YB0000033
 PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy
Marika Kajava
 Kevitsantie 730
 99670 PETKULA
 FINLAND
 s-posti: marika.kajava@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2023-00057478	693-2023-00057479
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, marraskuu 2023	Rikastushiekka B, marraskuu 2023
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka	Rikastushiekka
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	27.12.2023	27.12.2023
Analysointi aloitettu	27.12.2023	27.12.2023
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,79	11,30
sulfidinen S	GQKS0	%	0,29	9,88
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	25	350
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	41	42
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	16	<0,3
NPR	GQKAB		1,7	0,12
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	40	41
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	24	350
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	300
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,29	0,30
C carb	GQKCC	%	0,29	0,25
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,05

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

11.01.2024



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö 4-H94 Waste Testing Oulu

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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 EUFI05-00026891
 Asiakasno YB0000033
 PO-No: 98859/KEV

Boliden Kevitsa Mining Oy

Environment Kevitsa

Kevitsantie 730

99670 PETKULA

FINLAND

s-posti: environment.kevitsa@boliden.com

Tilauksen kuvaus

Boliden Kevitsa velvoitetarkkailu, kuukausikokoomanäytteet, rikastushiekkänäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2024-00001684 693-2024-00001685	
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, joulukuu 2023	Rikastushiekka B, joulukuu 2023
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka	Rikastushiekka
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	17.01.2024	17.01.2024
Analysointi aloitettu	17.01.2024	17.01.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
Rikki (S)	GQKS1	%	0,87	14,47
sulfidinen S	GQKS0	%	0,53	13,58
AP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	27	450
NP	GQKAB	Kg CaCO3/TO N	36	37
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/ton ni	8,8	<0,3
NPR	GQKAB		1,3	<0,1
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	35	36
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	27	440
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/ton ni	<0,3	410
Kokonaishiili (TC)	GQKCO	%	0,17	0,26
C carb	GQKCC	%	0,17	0,20
C non-carb	GQKCC	%	<0,05	0,06
NAG pH 4.5	GQKNA	Kg H2SO4/ton ni	ei tulosta	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON		4,6



Näyttenumero	693-2024-00001684 693-2024-00001685	
Näytteen nimi	Rikastushiekka A, joulukuu 2023	Rikastushiekka B, joulukuu 2023
Näytteen kuvaus	Rikastushiekka	Rikastushiekka
Matriisi	Rikastemateriaali	Rikastemateriaali
Näytteenottopäivä		
Vastaanottopäivä	17.01.2024	17.01.2024
Analysointi aloitettu	17.01.2024	17.01.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	0,10	29
NAG-pH	GQKNA		6,8	3,5
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	51,2	140
Alkuaineanalyysit				
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	260	240
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	280	1900
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	43000	280000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	34000	24000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	490	6800
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

05.02.2024



Ville Kaikkonen ASM 4-H94 Waste Testing Oulu

VilleKaikkonen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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
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
Alkuaineanalyytit						
YB0D4	Kromi (Cr)	<8.5:±1.5mg/kgka >8.5:±18%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DM	Kupari (Cu)	<10:±1.6mg/kgka >10:±16%	2	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DR	Rauta (Fe)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0DN	Magnesium (Mg)	<100:±15mg/kgka >100:±15%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A:2007	YB
YB0D7	Nikkeli (Ni)	<5:±0.9mg/kgka >5:±18%	1	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



Jakelu : kasper.harmaala@boliden.com

Huomautukset

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