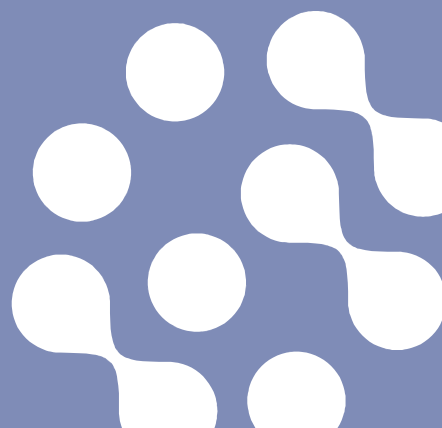


BOLIDEN KEVITSA MINING OY

SIVUKIVIJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2025



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, SIVUKIVIJAKEIDEN TARKKAILU VUONNA 2025

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	NÄYTTEENOTTO JA LAADUNTARKKAILU	1
3.	TUOTANNON ANALYYSIT	2
4.	KOKONAISPITOISUUDET	2
5.	HAPONTUOTTOKYKY	7
5.1	KAIVANNAISJÄTTEIDEN HAPONTUOTTOKYKY JA LUOKITTELU	7
5.1.1	ABA-testi	7
5.1.2	NAG-testi	8
5.2	ANALYYSITULOKSET	9
5.2.1	ABA-testi	9
5.2.2	NAG-testi	12
6.	EPÄVARMUUSTARKASTELU	15
7.	YHTEENVETO	16
	VIITTEET	17

LIITTEET

Liite 1. Sivukivijakeiden analyysitulokset 2025

Eurofins Ahma Oy

25.3.2026

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

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

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksella muodostuu louhinnan yhteydessä kaivannaisjätteeksi luokiteltavaa sivukiveä. Sivukivet jaetaan kolmeen eri luokkaan, joita ovat tarvekivi (Usable Waste USW, rikkipitoisuus <0,3 %), normaali sivukivi (Unusable Waste UNW, rikkipitoisuus 0,3–0,8 %) sekä kapseloitava sivukivi (Captured Waste CW, rikkipitoisuus >0,8 %). Sivukiviluokista tarvekivi sekä normaali sivukivi luokitellaan happea muodostamattomiksi sivukiviksi (NAF) ja kapseloitava sivukivi mahdollisesti happea muodostavaksi sivukiveksi (PAF).

Tarvekiveä hyödynnetään kaivospiirin alueella tehtävässä rakentamisessa ja normaalia sivukiveä kaivosalueen rakentamiseen liittyvissä täytöissä, joissa kiviaines sijoitetaan pysyvästi maavesi- tai pohjavesipinnan alapuolelle. Kapseloitava sivukivi erotellaan louhinnan aikana ja sijoitetaan hallitusti sivukivialueelle joko normaalin tai tarvekiven ympäröimänä. Vuonna 2025 sivukiveä louhittiin yhteensä 18,4 Mt (vuonna 2024: 21,4 Mt), josta kapseloitavaa sivukiveä oli 1,3 Mt (2024: 1,7 Mt), normaalia sivukiveä 8,5 Mt (2024: 9,8 Mt) ja tarvekiveä 8,6 Mt (2024: 9,8 Mt).

2. NÄYTTEENOTTO JA LAADUNTARKKAILU

Kevitsan kaivoksella muodostuvien sivukivien laatua tarkkaillaan sekä kaivoksen tuotannon yhteydessä, että tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuonna 2025 veloitettarkkailussa noudatettiin voimassa olevaa tuotantovaiheen tarkkailuohjelmaa (Ramboll Finland Oy 2021, päivitetty 16.12.2021). Tarkkailuohjelman mukaisella näytteenotolla ja analyysillä varmistetaan tuotannon tarkkailun laatu sekä sivukivien ympäristökelpoisuus.

Kaivoksella louhittavasta kentästä muodostetaan timanttikairaus ja RC (reverse circulation eli käänteishuuhdeltu) -näytteiden perusteella tietokoneavusteinen 3D-malli tuotannon suunnittelua varten. Mallin perusteella määritellään rajat malmille ja eri sivukivijakeille. RC-poraus tehdään malmisissa ja sen läheisyydessä säännölliseen ruudukkoon 15 m reikävälillä. Kauempana malmista porausta tehdään tilanteen mukaan soveltaen yleensä suuremmalla reikävälillä. Porattavat reiät ovat pystysuoria ja niiden pituus on yleensä noin 36 m, jolloin kukin reikä antaa tietoa syvyysuunnassa kolmelta eri louhintatasolta. Rei'istä otettavien näytteiden pituus on 3 m. RC-porausnäytteet kattavat näin ollen malmin ja sitä ympäröivän sivukiven säännöllisellä näyteverkolla sekä vaaka- että pystysuunnassa.

Räjäytettävän kentän eri sivukivijakeista otettavien näytteiden määrä ja sijainti suunnitellaan kentän lastaus-suunnitelman perusteella. Suunnitelmassa on esitetty eri jakeiden määrät tonneina, minkä perusteella määritetään tarvittavat näytemäärät. Suunnitelmassa on lisäksi esitetty sivukivijakeiden sijainti kentän sisällä ja louhoksessa. Suunnitelman perusteella nähdään, mitkä RC-reiät on porattu ko. räjäytyskentän eri sivukivijakeiden alueelle. Analyyseissä käytettävät RC-näytteet valitaan näistä rei'istä siten, että ne kattavat mahdollisimman tasaisesti jakeiden alueen sekä vaakatasolla että syvyysuunnassa. Näytteiden valinnan suorittavat geologit. Sivukivinäytteet kootaan kunkin kuukauden aikana louhittuihin sivukivikenttiin poratuista RC-porausrei'istä. Kuukausinäytteissä käytetään keskimäärin 70–80 RC-näytettä. Tuotannon analyysijä varten otettavien näytteiden määrät riippuvat louhittavan sivukiven määrästä. Kuukausikokoomanäytteeseen käytetään keskimäärin kaksi näytettä 100 000 sivukivitonnia kohden, mikä vastaa noin 50 x 50 metrin laajuista ja 12 metriä korkeaa louhintapengertä. Osa otetuista näytteistä säästetään esimerkiksi tulevia tutkimustarpeita varten.

Näytteenkäsittelijät kokoavat eri sivukivijakeiden kuukausinäytteet arkistoiduista RC-näyteampulleista. Kunkin sivukivijakeen kuukausinäyte saadaan yhdistämällä sitä varten valitut RC-näytteet. Tällöin kustakin näyteampullista otetaan sama määrä näytettä, jotta näytteiden painotus on sama, näytteet yhdistetään ja homogenisoidaan.

Tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti kuukausinäytteet otettiin tarvekivestä, normaalista sivukivestä sekä kapseloitavasta sivukivestä. Kuukausinäytteistä tehtiin tarkkailuohjelman mukaiset määritykset. Määritykset tehtiin alkuaineanalyyysien osalta Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratoriossa sekä fysikaalis-kemiallisten tutkimusten ja ABA- ja NAG-testien osalta Eurofins Environment Testing Oy:n Jyväskylän laboratoriossa. Laboratoriotutkimusten tulokset on esitetty raportin liitteessä 1.

3. TUOTANNON ANALYYSIT

Kaivoksen tuotannon tarkkailussa näytteistä analysoidaan pöytämallisella XRF-laitteella mm. kokonaisnikkelin, sulfidisen nikkelin, kuparin ja rikin pitoisuuksia. Tuotannon analyysit tehdään Eurofins Labtium Oy:n Sodankylän laboratoriossa.

Tuotannon näytteiden tulokset eri sivukivijakeille on laskettu matemaattisesti ottaen huomioon kaikki RC-näytteet. Kaikista tuotannon RC-näytteistä sivukiveksi määritellään ne näytteet, joiden nikkelin kokonaispitoisuus on alle 0,1 %. Tämän jälkeen aineiston näytteet jaetaan eri sivukivijakeisiin seuraavien kriteereiden perusteella:

- Tarvekiveksi (USW) luokitellaan sivukivi, jonka rikkipitoisuus on alle 0,3 % ja sulfidisen nikkelin pitoisuus alle 0,1 %.
- Normaalin sivukiven (UNW) rikkipitoisuus on 0,3-0,8 %.
- Kapseloitavan sivukiven (CW) rikkipitoisuus on yli 0,8 %.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3–1) on esitetty tuotannon tarkkailun tulokset vuodelta 2025.

Taulukko 3–1. Sivukivien tuotannon tarkkailun tulokset painotettuina keskiarvoina vuodelta 2025, suluissa vuoden 2024 vastaavat arvot.

Sivukiviluokka	Kokonais-Ni (%)	Sulfidinen Ni (%)	Cu (%)	S (%)	Näytemäärä (kpl)
Kapseloitava sivukivi (CW)	0,066 (0,065)	0,053 (0,051)	0,065 (0,063)	1,088 (1,165)	377 (573)
Normaali sivukivi (UNW)	0,080 (0,068)	0,057 (0,047)	0,065 (0,058)	0,452 (0,461)	2355 (2172)
Tarvekivi (USW)	0,062 (0,059)	0,037 (0,033)	0,042 (0,038)	0,242 (0,236)	3138 (2423)
Yhteensä					5870 (5168)

4. KOKONAISPITOISUUDET

Tarkkailuohjelman mukaisesti sivukivijakeista otettavista kuukausinäytteistä määritetään laboratoriossa kunin-gasvesiuutolla (ICP-OES/MS -tekniikka) metalleista kromin, kuparin, nikkelin, raudan ja magnesiumin pitoisuudet. Tutkittujen näytteiden pitoisuuksien minimi-, maksimi-, mediaani- ja keskiarvopitoisuudet on esitetty taulukossa 4-1. Pitoisuuksia on verrattu taulukossa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (214/2007, ns. PIMA-asetus) mukaisiin haitta-aineiden kynnys- ja ohjearvoihin niiltä osin kuin ko. arvot on annettu.

Tuotannon tarkkailun tulokset koostetaan matemaattisesti (ks. Taulukko 3-1), kun taas tarkkailuohjelman mukaiset näytteet koostetaan geologien toimesta louhittavien kenttien materiaaliblokeista. Tarkkailuohjelman mukaisissa analyyseissä käytettävät RC –näytteet valitaan rajoitetusta näytejoukosta siten, että ne kattavat mahdollisimman tasaisesti jakeiden alueen sekä vaakatasolla että syvyysuunnassa. Näytteenottoa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 2.

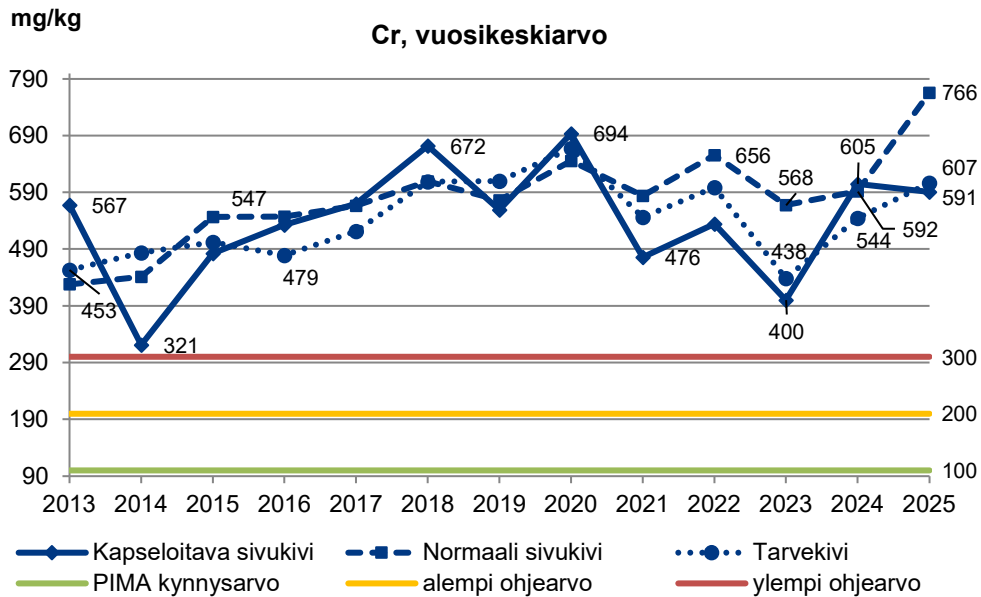
Vuonna 2025 kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät kaikissa tutkituissa sivukivinäytteissä PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot. Kaikkien sivukivijakeiden osalta tutkittujen metallien pitoisuuksissa esiintyy jonkin verran kuukausittaista vaihtelua. (Taulukko 4–1)

Taulukko 4–1. Sivukivijakeiden kokonaispitoisuuksien minimi-, maksimi-, mediaani- ja keskiarvopitoisuudet vuonna 2025 sekä PIMA-asetuksen mukaiset kynnys- ja ohjearvot.

Alkuaine		Kapseloitava sivukivi				PIMA-asetus		
		Minimi	Maksimi	Mediaani	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr	mg/kg	410	780	585	591	100	200	300
Cu	mg/kg	310	1 000	610	619	100	150	200
Ni	mg/kg	340	760	465	523	50	100	150
Fe	mg/kg	41 000	59 000	53 000	51 000	-	-	-
Mg	mg/kg	26 000	59 000	37 500	40 833	-	-	-
Alkuaine		Normaali sivukivi				PIMA-asetus		
		Minimi	Maksimi	Mediaani	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr	mg/kg	580	990	765	766	100	200	300
Cu	mg/kg	480	1 400	710	763	100	150	200
Ni	mg/kg	530	910	720	723	50	100	150
Fe	mg/kg	46 000	63 000	50 500	52 167	-	-	-
Mg	mg/kg	47 000	80 000	56 000	58 417	-	-	-
Alkuaine		Tarvekivi				PIMA-asetus		
		Minimi	Maksimi	Mediaani	Keskiarvo	Kynnys-arvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Cr	mg/kg	310	830	650	607	100	200	300
Cu	mg/kg	230	430	315	318	100	150	200
Ni	mg/kg	370	520	465	463	50	100	150
Fe	mg/kg	40 000	52 000	45 500	45 250	-	-	-
Mg	mg/kg	40 000	62 000	52 500	51 667	-	-	-

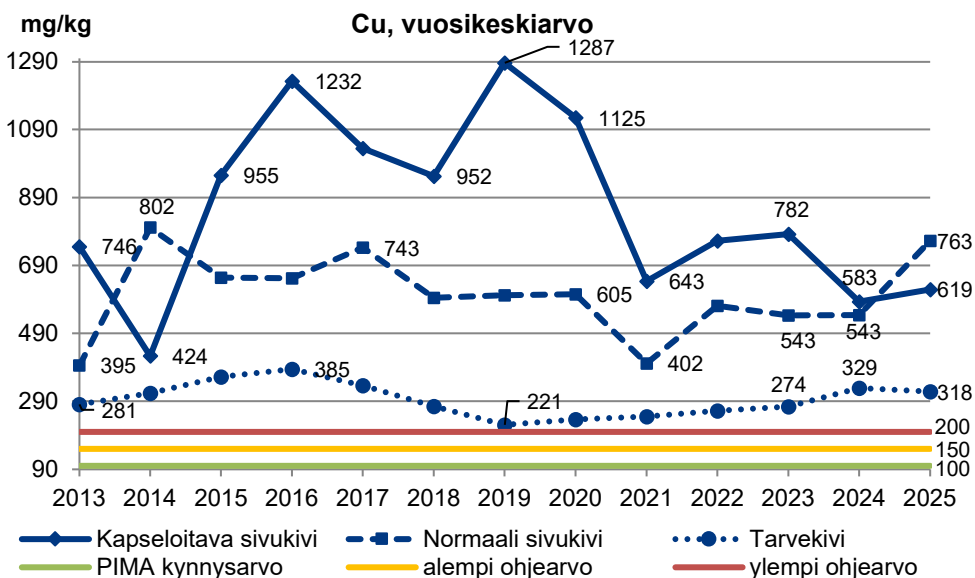
Kuvissa 4–1...4–5 on vertailtu vuonna 2025 sivukivijakeista otetuista näytteistä tutkittujen metallien kokonaispitoisuuksien vuosikeskiarvoja vuosien 2013–2024 näytteiden keskiarvopitoisuuksiin. Vertailussa on huomiotava erilaiset näytemäärät vuosina 2013–2014 ja 2015–2021. Kuvissa on esitetty myös PIMA-asetuksen mukaiset kynnys- ja ohjearvot niiltä osin kuin ne on annettu; kynnysarvo on esitetty vihreällä viivalla, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo. Keskiarvojen laskennassa ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.

Vuonna 2025 kromin keskipitoisuudet nousivat edellisvuodesta 2024 sivukivijakeissa kapseloitavaa sivukiveä lukuun ottamatta. Keskipitoisuus oli normaalissa sivukivessä (766 mg/kg) aiempaa tarkkailujaksoa korkeampi, mutta muissa jättejakeissa ne olivat pääosin pitkän ajan keskiarvon tuntumassa. Kromin keskiarvopitoisuudet ovat ylittäneet ylemmän ohjearvon kaikissa sivukivijakeissa tarkkailun alusta lähtien. (Kuva 4–1)



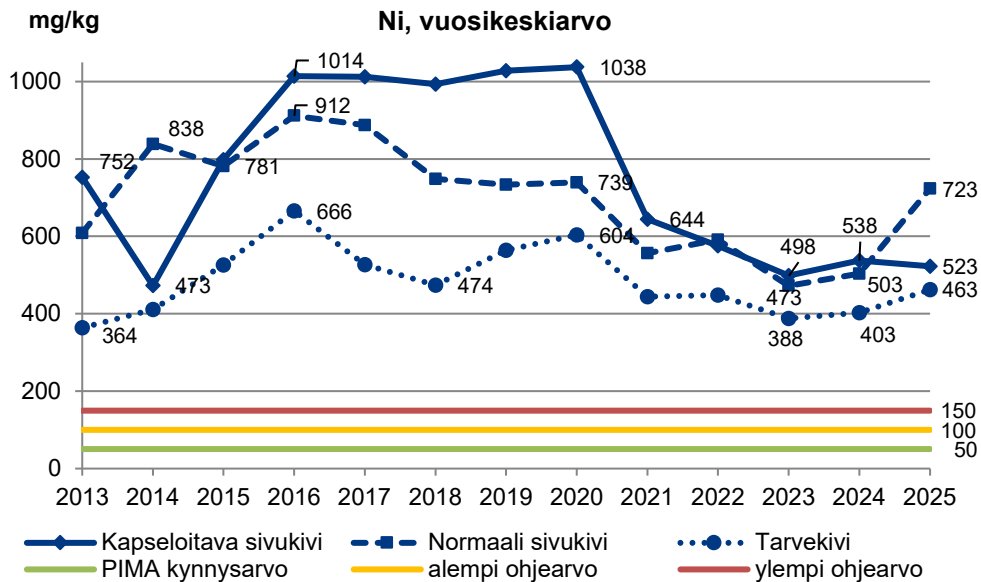
Kuva 4–1. Sivukivijakeiden kromipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2025. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnsarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo.

Suurimmat (>950 mg/kg) kuparipitoisuuden keskiarvot kapseloitavassa sivukivessä on havaittu vuosina 2015–2020. Vuonna 2025 kuparipitoisuuden keskiarvo oli 619 mg/kg, joka oli vain hieman edellisvuotta korkeampi. Toisten jakeiden osalta pitoisuudet ovat pysytelleet tasaisempina tarkkailuvuosien aikana, ollen vuonna 2025 suurin piirtein aikaisempien vuosien keskiarvojen tuntumassa. Normaalin sivukiven osalta pitoisuus oli kuitenkin selvästi nousussa edellisvuoteen nähden. Kuparin keskiarvopitoisuudet ovat ylittäneet ylemmän ohjearvon kaikkien sivukivijakeiden osalta tarkkailun alusta alkaen. (Kuva 4-2)



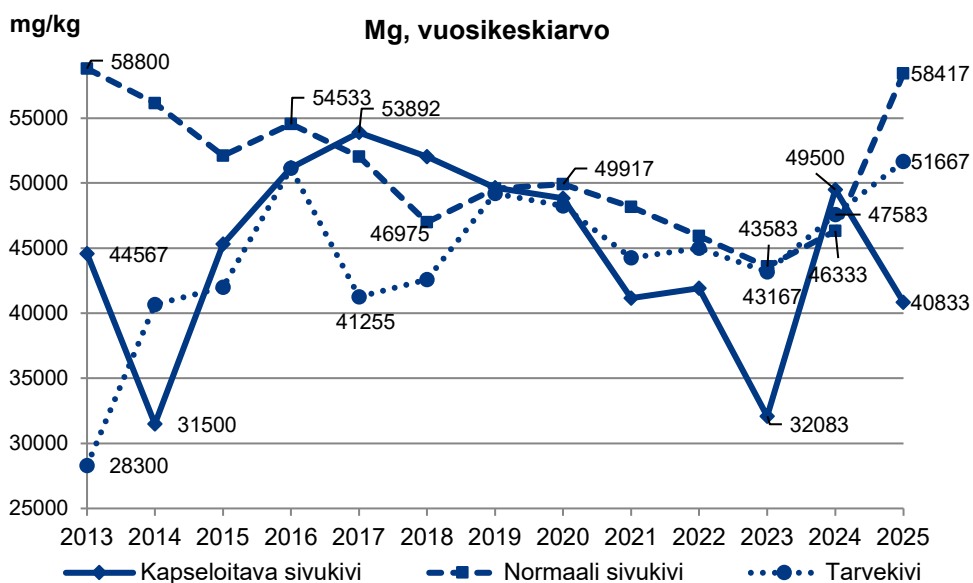
Kuva 4–2. Sivukivijakeiden kuparipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2025. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnsarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo.

Nikkelin keskiarvopitoisuuksissa on ollut havaittavissa pidempiaikainen laskeva trendi vuodesta 2021 alkaen kaikissa sivukivijakeissa. Vuonna 2025 normaalin sivukiven ja tarvekiven keskipitoisuudet nousivat vuoden 2024 tuloksista, mutta pitoisuudet olivat edelleen aikaisempien vuosien keskiarvojen tasoa. Nikkelin keskiarvopitoisuudet ovat ylittäneet PIMA-asetuksen ylemmän ohjearvon kromin ja kuparin tapaan koko tarkkailun ajan. (Kuva 4-3)



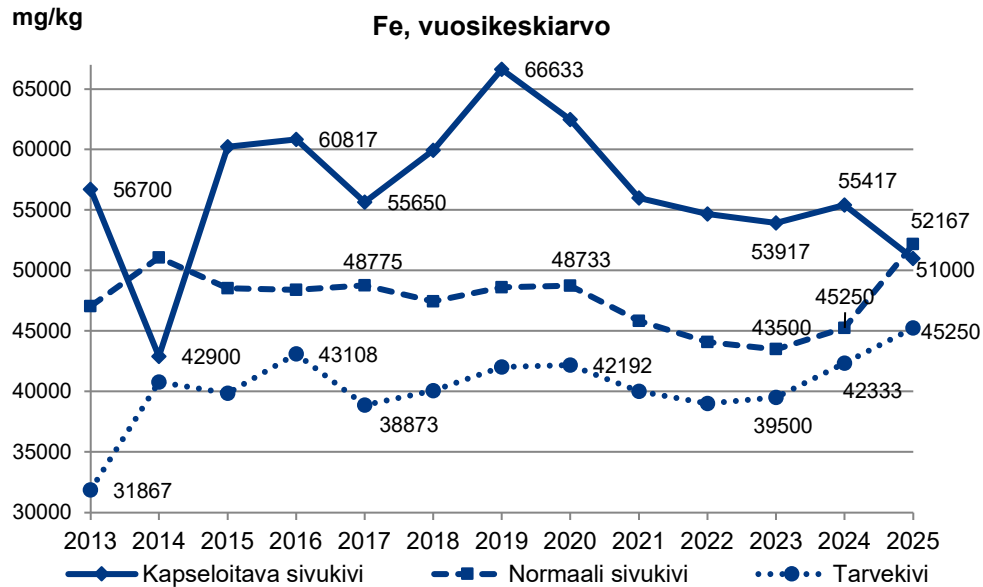
Kuva 4–3. Sivukivijakeiden nikkelipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2025. Vihreällä viivalla on esitetty PIMA-asetuksen kynnyksarvo, keltaisella alempi ohjearvo ja punaisella ylempi ohjearvo.

Sivukivijakeiden magnesiumin keskiarvopitoisuuksissa on ollut havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta vuodesta 2021 alkaen kaikissa jakeissa, mutta vuonna 2024 pitoisuudet kääntyivät nousuun. Vuonna 2025 keskipitoisuudet nousivat pääosin edelleen vuodesta 2024, ollen normaalin sivukiven ja tarvekiven osalta tarkkailun ylätasoa. Kapseloitavan sivukiven keskipitoisuus oli puolestaan laskenut vuoteen 2024 verrattuna. (Kuva 4–4)



Kuva 4–4. Sivukivijakeiden magnesiumipitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2025.

Raudan keskipitoisuuksissa havaittavissa ollut pidempiaikainen (v. 2019–2023) lievä laskeva suuntaus taittui vuonna 2024. Vuonna 2025 raudan keskipitoisuudet olivat edelleen nousseet vuodesta 2024 normaalin sivukiven sekä tarvekiven osalta, mutta kapseloitavassa sivukivessä laskeva suuntaus jatkui. Keskipitoisuudet olivat normaalin sivukiven ja tarvekiven osalta tarkkailuhistorian korkeinta tasoa (52167 mg/kg ja 45250 mg/kg), mutta kapseloitavan sivukiven osalta alle tarkkailun keskitason. (Kuva 4-5)



Kuva 4–5. Sivukivijakeiden rautapitoisuuksien keskiarvot vuosina 2013–2025.

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- menetelmiä 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 pitoisuudesta. 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 pitoisuuteen. 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)

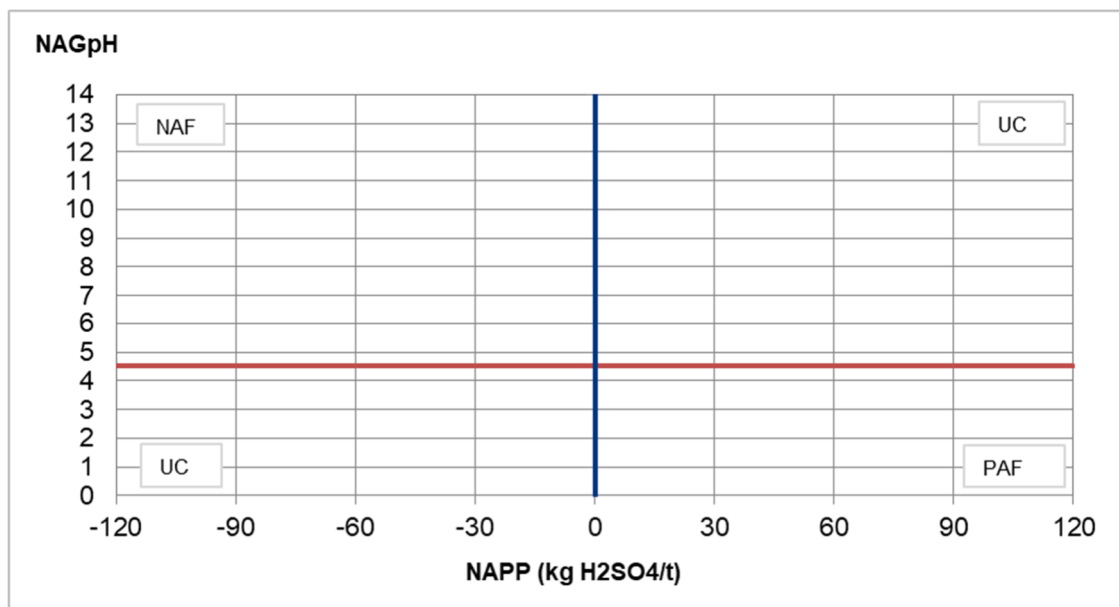
ABA-testi (prEN 15875) perustuu pääasiassa karbonaattimineraaleja liottavaan happouuttoon (HCl). Testissä liukenee (1–5 %) lähinnä karbonaatteja, suolahappoa (kloridi), apatiittiä ja osittain myös silikaatteja (kloridi, serpentiini, kiille). Testissä liukenee vain vähän sulfidimineraaleja, eli testi 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 hapontuottopotentiaalhin. Hitaasti liukenevien karbonaattien neutralointipotentiaali jää 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 sarjauuttona sulfidimineraalien määrän mukaan. Uutossa happoa syntyy sulfidien hapettumisesta 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 (riikkihapon 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 tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti sivukivijakeiden kuukausinäytteistä määritetään rikkipitoisuus, sulfidirikkipitoisuus, hiilen kokonaispitoisuus, karbonaattisen hiilen ja ei-karbonaattisen hiilen pitoisuudet, hapontuottopotentialiaali ja neutralointipotentialiaali sekä niiden suhde ABA-testillä. Lisäksi neljä kertaa vuodessa kuukauden kokoomanäytteille tehdään yksivaiheinen NAG-testaus rinnakkaisnäytteestä.

Vuoden 2025 tulokset on esitetty seuraavissa kappaleissa, joissa on lisäksi esitetty tulosten vertailu vuosien 2013–2024 tuloksiin. Vertailussa on huomioitava, että nykyinen toimintatapa tarkkailun suhteen on otettu käyttöön vuonna 2015. Vuosina 2013–2014 pitoisuudet on tutkittu tarkkailuohjelman mukaisesti jokaisesta sivukivijakeesta yhteensä kolmesta näytteestä.

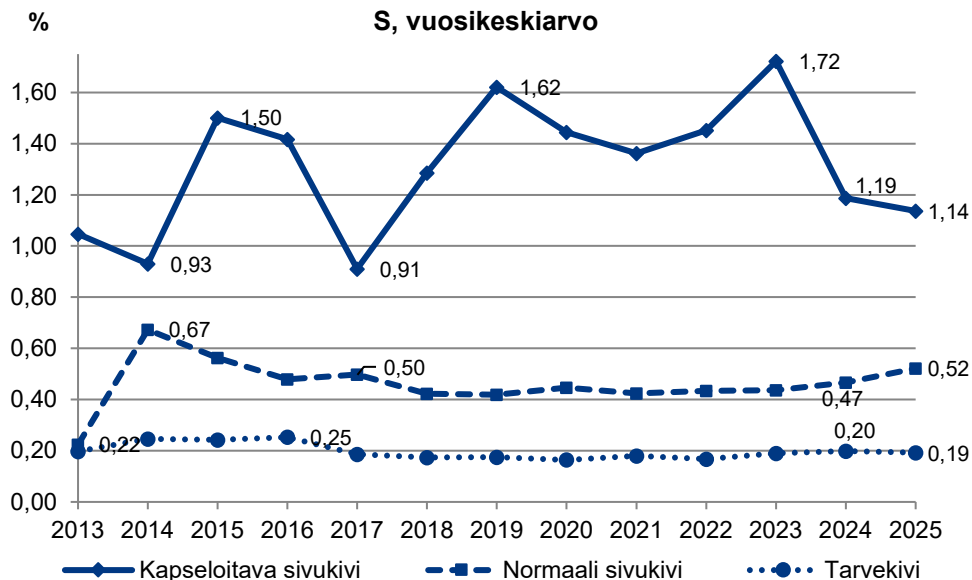
5.2.1 ABA-testi

Tuotannon tarkkailussa (ks. Taulukko 3–1) rikkipitoisuudet olivat vuonna 2025 kaikkien sivukivijakeiden osalta pääosin samalla tasolla kuin velvoitetarkkailun kuukausinäytteissä todetut kokonaisrikin mediaani- ja keskiarvopitoisuudet (Taulukko 5-3). Velvoitetarkkailun rikkipitoisuudet olivat kuitenkin lievästi korkeammat tuotannon analyysihin verrattuna. Vuoden 2025 ABA-testin tulokset on esitetty taulukossa 5–3.

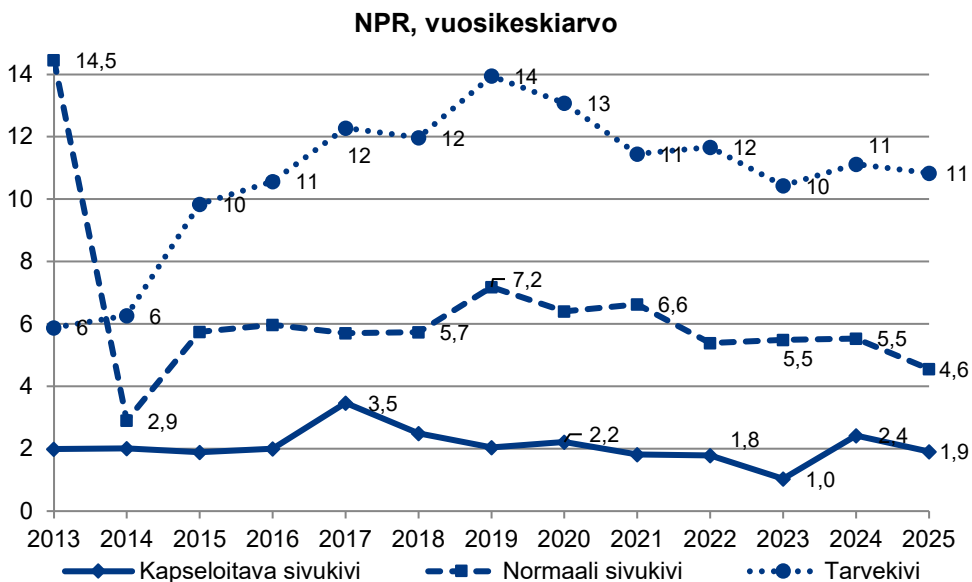
Taulukko 5–3. Sivukivijakeiden kuukausinäytteiden rikin, sulfidisen rikin, hiilen, karbonaattisen ja ei-karbonaattisen hiilen, hapontuotto- ja neutralointipotentiaalin ja NPR-suhdeluvun arvot vuonna 2025.

Näyte	S %	Sulf. S %	C %	C carb %	C non carb %	AP kg CaCO ₃ /t	NP kg CaCO ₃ /t	NPR	luokittelu NAF/PAF
Kapseloitava sivukivi									
Tammikuu	1,08	0,50	0,38	0,15	0,23	34	71	2,1	PAF
Helmikuu	1,93	0,98	0,41	0,24	0,17	60	43	0,7	
Maaliskuu	1,06	0,23	0,53	0,32	0,21	33	58	1,8	
Huhtikuu	1,08	0,54	0,38	<0,05	0,37	34	43	1,3	
Toukokuu	1,39	0,73	0,35	0,16	0,19	43	31	0,7	
Kesäkuu	0,80	0,24	0,49	0,29	0,20	25	53	2,1	
Heinäkuu	0,91	0,36	0,23	0,12	0,11	28	77	2,7	
Elokuu	0,76	0,38	0,30	0,12	0,18	24	63	2,7	
Syyskuu	1,80	0,91	0,42	0,22	0,20	56	65	1,2	
Lokakuu	0,96	0,52	0,21	0,07	0,14	30	66	2,2	
Marraskuu	1,16	0,72	0,52	0,41	0,11	36	58	1,6	
Joulukuu	0,71	0,23	0,34	0,20	0,14	22	84	3,8	NAF
Minimi	0,71	0,23	0,21	<0,05	0,11	22,0	31,0	0,71	
Maksimi	1,93	0,98	0,53	0,41	0,37	60,0	84,0	3,80	
Mediaani	1,07	0,51	0,38	0,18	0,19	33,5	60,5	1,95	PAF
Keskiarvo	1,14	0,53	0,38	0,19	0,19	35,4	59,3	1,91	
Normaali sivukivi									
Tammikuu	0,40	0,04	0,73	0,54	0,19	13	86	6,9	NAF
Helmikuu	0,51	0,13	0,35	0,14	0,21	16	83	5,2	
Maaliskuu	0,56	0,18	0,33	0,18	0,15	18	70	4,0	
Huhtikuu	0,50	0,09	0,43	0,28	0,15	16	72	4,6	
Toukokuu	0,57	0,08	0,42	0,24	0,18	18	74	4,2	
Kesäkuu	0,49	0,12	0,27	<0,05	0,24	15	57	3,7	
Heinäkuu	0,64	0,28	0,26	0,10	0,16	20	64	3,2	
Elokuu	0,51	0,13	0,32	0,16	0,16	16	70	4,4	
Syyskuu	0,52	0,19	0,22	0,09	0,13	16	60	3,7	
Lokakuu	0,50	0,04	0,38	0,22	0,16	16	92	5,9	
Marraskuu	0,45	0,09	0,39	0,21	0,18	14	70	5,0	
Joulukuu	0,60	0,15	0,29	0,16	0,13	19	72	3,8	
Minimi	0,40	0,04	0,22	<0,05	0,13	13,0	57,0	3,20	
Maksimi	0,64	0,28	0,73	0,54	0,24	20,0	92,0	6,90	
Mediaani	0,51	0,13	0,34	0,17	0,16	16,0	71,0	4,30	NAF
Keskiarvo	0,52	0,13	0,37	0,20	0,17	16,4	72,5	4,55	
Tarvekivi									
Tammikuu	0,24	0,02	0,31	0,09	0,22	7,5	62	8,3	NAF
Helmikuu	0,15	<0,01	0,29	0,07	0,22	4,7	57	12	
Maaliskuu	0,21	0,02	0,29	0,10	0,19	6,6	54	8,2	
Huhtikuu	0,17	<0,01	0,29	0,13	0,16	5,3	62	12	
Toukokuu	0,16	<0,01	0,24	0,08	0,16	5,0	50	10	
Kesäkuu	0,20	<0,01	0,26	0,11	0,15	6,3	52	8,3	
Heinäkuu	0,25	0,01	0,28	0,11	0,17	7,8	60	7,7	
Elokuu	0,09	<0,01	0,24	0,11	0,13	2,8	74	26	
Syyskuu	0,20	<0,01	0,25	0,08	0,17	6,3	54	8,6	
Lokakuu	0,20	<0,01	0,25	0,12	0,13	6,3	63	10	
Marraskuu	0,25	0,02	0,38	0,19	0,19	7,8	62	7,9	
Joulukuu	0,19	0,02	0,22	0,07	0,15	5,9	65	11	
Minimi	0,09	<0,01	0,22	0,07	0,13	2,80	50,0	7,7	
Maksimi	0,25	0,02	0,38	0,19	0,22	7,80	74,0	26,0	
Mediaani	0,20	0,01	0,27	0,11	0,17	6,30	61,0	9,3	NAF
Keskiarvo	0,19	0,01	0,28	0,11	0,17	6,03	59,6	10,8	

Seuraavissa kuvissa (Kuvat 5–2 ja 5–3) on esitetty rikkipitoisuuksien sekä NPR-lukujen keskiarvot tutkituissa näytteissä vuosina 2013–2025. Tarvekiven vuoden 2017 keskiarvopitoisuuksien laskennassa ei ole huomioitu tammikuun 2017 näytteen analyysituloksia, näytteen ollessa epäedustava todennäköisesti näytteenotossa tai -valmistelussa tapahtuneen poikkeaman vuoksi (Ramboll Finland Oy 2018). Kapseloitavan sivukiven osalta tuloksia ei ole käytettävissä loka- eikä marraskuulta 2020. Keskiarvojen laskennassa ei ole huomioitu laboratorion laadunvarmistusnäytteiden tuloksia.



Kuva 5–2. Rikkipitoisuuksien keskiarvot sivukivijakeissa vuosina 2013–2025.



Kuva 5–3. NPR-lukujen keskiarvot sivukivijakeissa vuosina 2013–2025.

Kapseloitavassa sivukivessä (CW) rikin keskipitoisuudet olivat vuonna 2023 korkeimmillaan tasoa 1,72 %. Vuonna 2025 keskiarvo 1,14 % oli vuoden 2024 tavoin selvästi alemmaa tasoa. NPR-suhdeluku 1,9 oli vuonna 2025 tarkkailun keskitasoa, mikä oli hieman edellisvuotta pienempi, mutta vuonna 2023 havaittua alinta tasoa korkeampi. Kapseloitava sivukivi voitiin luokitella sulfidirikin pitoisuuksien ja NPR-lukujen perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF) kaivannaisjätteeksi (Taulukko 5-3). Joulukuun näyte-erä luokitui kuitenkin happoa tuottamattomaksi kaivannaisjätteeksi (NAF).

Normaalissa sivukivessä (UNW) ja tarvekivessä (USW) sulfidisen rikin pitoisuudet olivat keskimäärin selvästi < 1 % ja NPR-luvut > 3 vuoden 2025 näytteissä (Taulukko 5-3), kuten ne ovat olleet pääsääntöisesti läpi tarkkailun. Tulosten perusteella molemmat jakeet voitiin luokitella ei happoa tuottavaksi (NAF) kaivannaisjätteeksi.

5.2.2 NAG-testi

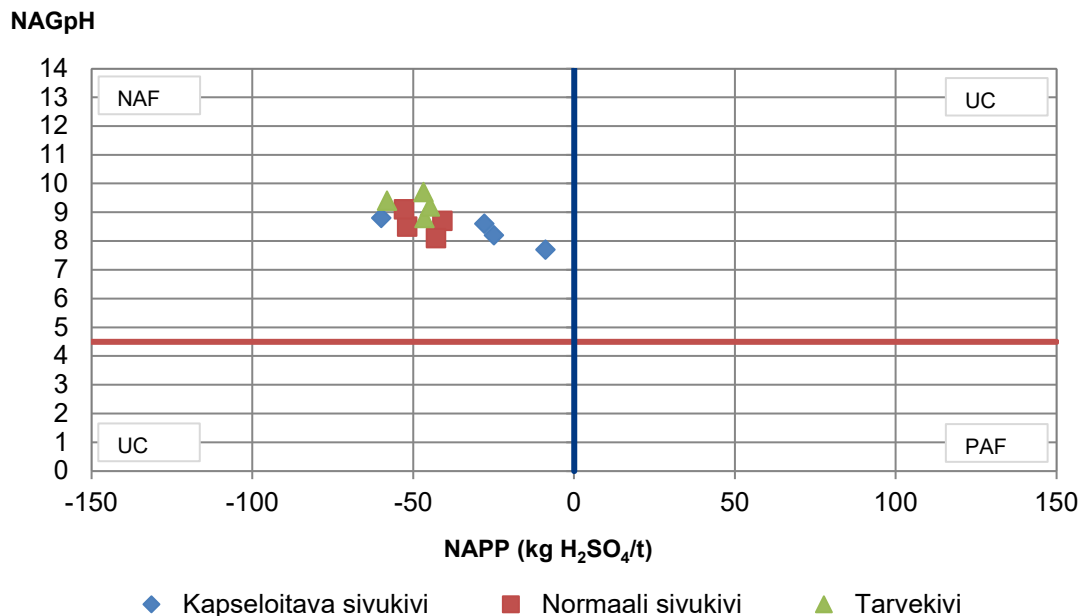
Taulukossa 5-4 on esitetty sivukivijakeiden yksivaiheisen NAG-testin tulokset vuodelta 2025. Taulukossa on esitetty myös neutralointikapasiteetin (ANC), maksimihapontuottopotentiaalin (MPA) sekä nettohapontuottopotentiaalin (NAPP) tulokset. Tulosten perusteella on tehty jätejakeen luokittelu joko ei happoa tuottavaksi (NAF) tai mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF). NAPP-arvot laskettiin manuaalisesti kaavalla $NAPP = MPA - ANC$, koska laboratorion tutkimustulosteissa on käytetty minimiarvoa < 0,3 kaikille sen alittaville tuloksille.

Taulukko 5–4. Sivukivijakeiden yksivaiheisen NAG-testin tulokset, neutralointikapasiteetin, maksimi-hapontuottopotentialin sekä nettohapontuottopotentialin arvot vuonna 2025.

Näyte	NAG _{pH} 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
Kapseloitava sivukivi					
Tammikuu		70	33	-37	
Helmikuu		42	59	17	
Maaliskuu	8,2	57	32	-25	NAF
Huhtikuu		42	33	-9	
Toukokuu		30	43	12	
Kesäkuu	8,6	52	24	-28	NAF
Heinäkuu		75	28	-47	
Elokuu		62	23	-39	
Syyskuu	7,7	64	55	-9	NAF
Lokakuu		65	29	-36	
Marraskuu		57	35	-22	
Joulukuu	8,8	82	22	-60	NAF
Keskiarvo	8,3	58	35	-24	NAF
Normaali sivukivi					
Tammikuu		84	12	-72	
Helmikuu		81	16	-65	
Maaliskuu	8,5	69	17	-52	NAF
Huhtikuu		71	15	-56	
Toukokuu		72	17	-55	
Kesäkuu	8,7	56	15	-41	NAF
Heinäkuu		63	20	-43	
Elokuu		69	16	-53	
Syyskuu	8,1	59	16	-43	NAF
Lokakuu		90	15	-75	
Marraskuu		69	14	-55	
Joulukuu	9,1	71	18	-53	NAF
Keskiarvo	8,6	71	16	-55	NAF
Tarvekivi					
Tammikuu		61	7,3	-54	
Helmikuu		56	4,6	-51	
Maaliskuu	8,8	53	6,4	-47	NAF
Huhtikuu		61	5,2	-56	
Toukokuu		49	4,9	-44	
Kesäkuu	9,2	51	6,1	-45	NAF
Heinäkuu		59	7,7	-51	
Elokuu		72	2,8	-69	
Syyskuu	9,7	53	6,1	-47	NAF
Lokakuu		62	6,1	-56	
Marraskuu		61	7,7	-53	
Joulukuu	9,4	64	5,8	-58	NAF
Keskiarvo	9,3	59	5,9	-53	NAF

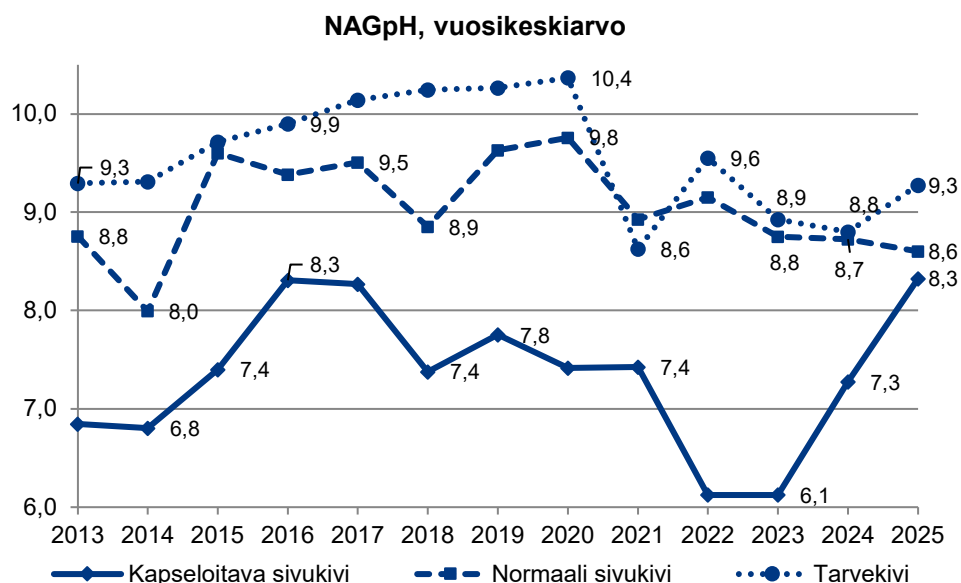
NAG-testin NAG_{pH}-arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella vuonna 2025 sivukivijakeista otetut ja tutkitut näytteet luokitteivat normaalin sivukiven ja tarvekiven osalta edellisvuoden tapaan happoa tuottamattomiksi kiviaineksiksi eli luokkaan NAF (NAG_{pH}-arvot $\geq 4,5$ ja NAPP-arvot < 0) maaliskuu-, kesä-, syys- ja joulukuun

näyte-erissä. Kuukausinäytteitä, joista ei ole määritetty NAGpH-arvoja, ei voida luokitella pH-arvojen puuttuessa, tai ne luokitella epävarmaksi (UC). Myös kapseloitavan sivukiven näytteet luokiteltiin happoa tuottamattomiksi (NAF) kaivannaisjätteiksi. (Kuva 5-4)



Kuva 5–4. Vuoden 2025 sivukivijakeista otettujen näytteiden NAPP- ja NAGpH –arvot.

Kapseloitavan sivukivijakeiden NAG_{pH}-keskiarvot olivat vuosina 2022–2023 alle aikaisempien tarkkailuvuosien, vuonna 2024 keskiarvo nousi sitä edeltävien vuosien tasolle ja vuonna 2025 edelleen tarkkailun ylätasolle (NAG_{pH} 8,3). Muissa jakeissa arvot olivat edellisvuodelle tai tarkkailujaksolle tyypillistä tasoa. (Kuva 5-5)



Kuva 5–5. NAGpH –keskiarvot vuosina 2013–2025.

6. EPÄVARMUUSTARKASTELU

Vuonna 2025 sivukivien näytteenotto ja analysointi toteutui voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti (Ramboll Finland Oy 2021). Ympäristön kannalta sivukivien hapontuottokyky on olennainen tekijä, ja sivukivijakeiden hapontuottokyky on määritetty kahdella eri menetelmällä tulosten luotettavuuden varmistamiseksi. ABA-testit on tehty kuukausittain. NAG-testit on tehty ANC ja MPA määritysten osilta kuukausittain, mutta NAG_{pH} on määritetty vain neljästä kuukausinäytteestä (maalis-, kesä-, syys- ja joulukuu).

ABA-testin tulosten mukaan kapseloitava sivukivi voitiin luokitella sulfidirikin pitoisuuden ja NPR-suhdeluvun perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi jätteeksi PAF. Joulukuun näyte-erä luokitui kuitenkin luokkaan happoa tuottamaton NAF. NAG-testin perusteella kapseloitava sivukivi luokitui päinvastoin luokkaan NAF. Myös edellisinä vuosina kapseloitava sivukivi on luokitunut ABA-testin perusteella pääosin luokkaan PAF ja NAG-testin perusteella pääosin luokkaan NAF tai UC.

Kuten kappaleessa 5.1 on todettu, soveltuvat ABA- ja NAG-testit erityyppisten kaivannaisjätteiden testaamiseen. ABA-testi soveltuu karbonaattipitoisille kaivannaisjätteille, joissa rikki esiintyy vain metalli-/metalloidisulfidimineraaleissa ja NAG-testi puolestaan vähän ja runsaasti sulfideja sisältäville kaivannaisjätteille. NAG-testin avulla voidaan myös tarkentaa erityisesti sellaisten kaivannaisjätejakeiden hapontuottokykyä, joiden NPR-luku on < 1 tai välillä 1–3, kuten Kevitsan kaivoksen kapseloitavassa sivukivessä pääasiassa on.

Muiden sivukivijakeiden osalta (normaali sivukivi ja tarvekivi) sekä ABA- että NAG-testien tulokset ovat luokitaneet näytteet pääsääntöisesti ei happoa tuottavaan luokkaan NAF viime vuodet. Kevitsan sivukivijakeiden tarkkailun tulosten perusteella voidaan todeta yleisesti, ettei sivukivijakeiden ominaisuuksiin liity olennaisia epävarmuuksia. Ainoa mainittava epävarmuustekijä liittyy tarkkailussa NAG-testin kuukausinäytteisiin, joista ei ole määritetty NAG_{pH} -arvoja. Näin ollen kyseisiä näyte-eriä ei voida varmuudella luokitella NAG_{pH} -arvojen puuttuessa, tai ne luokituvat epävarmaksi (UC). Jatkossa tarkkailuohjelmaa päivitettäessä NAG_{pH} :t olisi suositavaa tutkia kaikista näyte-eristä luokittelun mahdollistamiseksi.

7. YHTEENVETO

Kevitsan kaivoksen sivukivijakeiden tarkkailua suoritettiin voimassa olevan tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailulla varmistetaan sivukivien laatu- ja ympäristöominaisuudet. Tarkkailulla on myös osoitettu, että eri sivukivijakeet voidaan tunnistaa ja sijoittaa hallitusti.

Kapseloitava sivukivi

Kapseloitavasta sivukivestä kuukausittain otetuissa ja tutkituissa näytteissä kromin, kuparin sekä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot, kuten ne ovat pääsääntöisesti ylittäneet myös aiempina tarkkailuvuosina. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet PIMA-asetuksen ylemmät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2025.

Näytteiden kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,71–1,93 % (2024: 0,55–1,91 %) ja NPR-luvut välillä 0,71–3,8 (2024: 0,60–4,0). Kapseloitava sivukivi luokiteltiin ABA-testin tulosten perusteella pääsääntöisesti mahdollisesti happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi PAF. Ainoastaan joulukuun näyte-erä luokitui luokkaan NAF (ei happoa tuottava). NAG-testin $\text{NAG}_{\text{pH-}}$ sekä NAPP-arvojen perusteella kapseloitavan sivukiven maaliskuun, kesä-, syys- ja joulukuun näytteet luokituivat päinvastoin happoa tuottamattomaan luokkaan NAF. Myös aiempina tarkkailuvuosina kapseloitava sivukivi on luokitunut ABA-testin perusteella pääosin luokkaan PAF ja NAG-testin perusteella pääosin luokkaan NAF.

Normaali sivukivi

Normaalista sivukivestä otetuista ja tutkituista näytteissä kromin, kuparin sekä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot. Metallien keskiarvopitoisuudet ovat ylittäneet ylemmät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2025.

Normaalin sivukiven näytteiden kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,40–0,64 % (2024: 0,23–0,73 %) ja NPR-luvut välillä 3,2–6,9 (2024: 2,8–10). ABA- ja NAG-testien tulosten perusteella normaalin sivukiven näytteet luokituivat ei happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi eli luokkaan NAF. Normaali sivukivi on luokitunut NAF-luokkaan myös aikaisempina tarkkailuvuosina.

Tarvekivi

Tarvekivestä otetuista ja tutkituista näytteissä kromin, kuparin sekä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet ylemmät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2025.

Tarvekivessä kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,09–0,25 % (2024: 0,16–0,27 %) ja NPR-luvut välillä 7,7–26 (2024: 7,7–13). ABA- ja NAG-testien tulosten perusteella tarvekivi luokitui edellisvuosien tapaan ei happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi NAF.

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 (2018) Boliden Kevitsa Mining Oy. Sivukivijakeiden tarkkailu vuonna 2017. Moniste 19 s.
- Ramboll Finland Oy (2021) Boliden Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Päivitetty 16.12.2021, 69 s. + liitteet.
- 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
Tuomas Hannula
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Sivukivet - tammi-, helmi- ja maaliskuu 2025

Näytenumero	693-2025-00019072	693-2025-00019073	693-2025-00019074	693-2025-00019075	693-2025-00019076
Asiakkaan näytetunniste	Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytteen nimi	Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytematriisi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Näytteenottopäivä	31.01.2025	28.02.2025	31.03.2025	31.01.2025	28.02.2025
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Rikki (S)	GQKS1 %	0,40	0,51	0,56	1,08
sulfidinen S	GQKS0 %	0,04	0,13	0,18	0,50
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	13	16	18	34
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	86	83	70	71
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	74	67	53	37
NPR	GQKAB	6,9	5,2	4,0	2,1
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	84	81	69	70
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	12	16	17	33
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,73	0,35	0,33	0,38
C carb	GQKCC %	0,54	0,14	0,18	0,15
C non-carb	GQKCC %	0,19	0,21	0,15	0,23
NAG pH 4.5	GQKNA kg SO4/TON			Ei tulosta	
NAG pH 7.0	GQKNA kg SO4/TON			Ei tulosta	
NAG-pH	GQKNA			8,5	
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA mS/m			27,1	
Alkuaineanalyysit					
Kromi (Cr)	YB0D4 mg/kg ka	740	580	690	780

Näytenumero			693-2025-00019072	693-2025-00019073	693-2025-00019074	693-2025-00019075	693-2025-00019076
Asiakkaan näytetunniste			Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytteen nimi			Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytematriisi			Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus			Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä			11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineanalyysit							
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	610	840	770	480	760
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	49000	49000	54000	56000	54000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	53000	60000	56000	59000	36000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	530	700	650	760	440
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero			693-2025-00019077	693-2025-00019078	693-2025-00019079	693-2025-00019080
Asiakkaan näytetunniste			Kapseloitava sivukivi (CW) 03/25	Tarvekivi (USW) 01/25	Tarvekivi (USW) 02/25	Tarvekivi (USW) 03/25
Näytteen nimi			Kapseloitava sivukivi (CW) 03/25	Tarvekivi (USW) 01/25	Tarvekivi (USW) 02/25	Tarvekivi (USW) 03/25
Näytematriisi			Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus			Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä			11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025	11.04.2025
Näytteenottopäivä			31.03.2025	31.01.2025	28.02.2025	31.03.2025
Näytteenottaja			Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
Rikki (S)	GQKS1	%	1,06	0,24	0,15	0,21
sulfidinen S	GQKS0	%	0,23	0,02	<0,01	0,02
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	33	7,5	4,7	6,6
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	58	62	57	54
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	25	55	52	47
NPR	GQKAB		1,8	8,3	12	8,2
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	57	61	56	53
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	32	7,3	4,6	6,4
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,53	0,31	0,29	0,29
C carb	GQKCC	%	0,32	0,09	0,07	0,10
C non-carb	GQKCC	%	0,21	0,22	0,22	0,19
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta			Ei tulosta
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta			Ei tulosta
NAG-pH	GQKNA		8,2			8,8
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	33,7			18,7
Alkuaineanalyysit						
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	630	590	550	730
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	610	430	300	390
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	52000	49000	45000	48000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	39000	62000	55000	51000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	430	520	420	480
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

LISÄTIEDOT

EOL-tilaus (006-13663-58893)

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;aarne.perala@boliden.com;joonaskellokumpu@eurofins.fi;marika.kajava@boliden.com;tuomas.hannula@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

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.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Tuomas Hannula
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Sivukivet - huhti-, touko- ja kesäkuu 2025

Näyttenumero				693-2025-00038160	693-2025-00038161	693-2025-00038162	693-2025-00038163	693-2025-00038164
Asiakkaan näytetunniste				Sivukivi (UNW) 04/25	Sivukivi (UNW) 05/25	Sivukivi (UNW) 06/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 04/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 05/25
Näytteen nimi				Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Näytteenottopäivä				30.04.2025	31.05.2025	30.06.2025	30.04.2025	31.05.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset								
Rikki (S)	GQKS1	%	0,50	0,57	0,49	1,08	1,39	
sulfidinen S	GQKS0	%	0,09	0,08	0,12	0,54	0,73	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	16	18	15	34	43	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	72	74	57	43	31	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	56	56	42	9,3	<0,3	
NPR	GQKAB		4,6	4,2	3,7	1,3	0,71	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	71	72	56	42	30	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	15	17	15	33	43	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	12	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,43	0,42	0,27	0,38	0,35	
C carb	GQKCC	%	0,28	0,24	<0,05	<0,05	0,16	
C non-carb	GQKCC	%	0,15	0,18	0,24	0,37	0,19	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON			Ei tulosta			
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON			Ei tulosta			
NAG-pH	GQKNA				8,7			
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m			22,5			
Alkuaineanalyysit								
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	650	640	790	460	410	

Näyttenumero			693-2025-00038160	693-2025-00038161	693-2025-00038162	693-2025-00038163	693-2025-00038164
Asiakkaan näytetunniste			Sivukivi (UNW) 04/25	Sivukivi (UNW) 05/25	Sivukivi (UNW) 06/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 04/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 05/25
Näytteen nimi			Sivukivi (UNW) 01/25	Sivukivi (UNW) 02/25	Sivukivi (UNW) 03/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 01/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 02/25
Näytematriisi			Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus			Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä			06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineanalyysit							
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	720	1400	880	400	1000
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	51000	52000	50000	47000	45000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	60000	59000	55000	36000	28000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	650	900	740	420	700
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero				693-2025-00038165	693-2025-00038166	693-2025-00038167	693-2025-00038168	693-2025-00038173
Asiakkaan näytetunniste				Kapseloitava sivukivi (CW) 06/25	Tarvekivi (USW) 04/25	Tarvekivi (USW) 05/25	Tarvekivi (USW) 06/25	EW 06/25
Näytteen nimi				Kapseloitava sivukivi (CW) 03/25	Tarvekivi (USW) 01/25	Tarvekivi (USW) 02/25	Tarvekivi (USW) 03/25	EW
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Näytteenottopäivä				30.06.2025	30.04.2025	31.05.2025	30.06.2025	30.06.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset								
Rikki (S)	GQKS1	%	0,80	0,17	0,16	0,20	0,41	
sulfidinen S	GQKS0	%	0,24	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	25	5,3	5,0	6,3	13	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	53	62	50	52	76	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	28	57	45	46	63	
NPR	GQKAB		2,1	12	10	8,3	5,9	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	52	61	49	51	74	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	24	5,2	4,9	6,1	13	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,49	0,29	0,24	0,26	0,49	
C carb	GQKCC	%	0,29	0,13	0,08	0,11	0,33	
C non-carb	GQKCC	%	0,20	0,16	0,16	0,15	0,16	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta			Ei tulosta	Ei tulosta	
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta			Ei tulosta	Ei tulosta	
NAG-pH	GQKNA		8,6			9,2	9,1	
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	41,9			17,5	24,1	
Alkuaineanalyysit								
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	540	480	460	730	550	
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	310	320	300	230	520	
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	41000	46000	40000	40000	46000	
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	32000	60000	43000	42000	48000	
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	340	520	450	400	430	
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	

LISÄTIEDOT

EOL-tilaus (006-13663-66716)

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;aarne.perala@boliden.com;joonaskellokumpu@eurofins.fi;marika.kajava@boliden.com;tuomas.hannula@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

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.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Tuomas Hannula
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Sivukivet - heinä-, elo- ja syyskuu 2025

Näytenumero				693-2025-00062511	693-2025-00062512	693-2025-00062513	693-2025-00062514	693-2025-00062515
Asiakkaan näytetunniste				Sivukivi (UNW) 07/25	Sivukivi (UNW) 08/25	Sivukivi (UNW) 09/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 07/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 08/25
Näytteen nimi				Sivukivi (UNW) 07/25	Sivukivi (UNW) 08/25	Sivukivi (UNW) 09/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 07/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 08/25
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025
Näytteenottopäivä				31.07.2025	31.08.2025	30.09.2025	31.07.2025	31.08.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset								
Rikki (S)	GQKS1	%	0,64	0,51	0,52	0,91	0,76	
sulfidinen S	GQKS0	%	0,28	0,13	0,19	0,36	0,38	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	20	16	16	28	24	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	64	70	60	77	63	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	44	54	44	49	39	
NPR	GQKAB		3,2	4,4	3,7	2,7	2,7	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	63	69	59	75	62	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	20	16	16	28	23	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,26	0,32	0,22	0,23	0,30	
C carb	GQKCC	%	0,10	0,16	0,09	0,12	0,12	
C non-carb	GQKCC	%	0,16	0,16	0,13	0,11	0,18	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON			ei tulosta			
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON			ei tulosta			
NAG-pH	GQKNA				8,1			
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m			24,9			
Alkuaineanalyysit								
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	800	890	820	690	670	

Näyttenumero	693-2025-00062511	693-2025-00062512	693-2025-00062513	693-2025-00062514	693-2025-00062515
Asiakkaan näytetunniste	Sivukivi (UNW) 07/25	Sivukivi (UNW) 08/25	Sivukivi (UNW) 09/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 07/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 08/25
Näytteen nimi	Sivukivi (UNW) 07/25	Sivukivi (UNW) 08/25	Sivukivi (UNW) 09/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 07/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 08/25
Näytematriisi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineanalyysit					
Kupari (Cu)	YB0DM mg/kg ka	930	480	700	610
Rauta (Fe)	YB0DR mg/kg ka	50000	47000	63000	54000
Magnesium (Mg)	YB0DN mg/kg ka	47000	47000	80000	49000
Nikkeli (Ni)	YB0D7 mg/kg ka	790	560	880	490
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero				693-2025-00062516	693-2025-00062517	693-2025-00062518	693-2025-00062519	693-2025-00062520
Asiakkaan näytetunniste				Kapseloitava sivukivi (CW) 09/25	Tarvekivi (USW) 07/25	Tarvekivi (USW) 08/25	Tarvekivi (USW) 09/25	Sivukivi (EW) 07/25
Näytteen nimi				Kapseloitava sivukivi (CW) 09/25	Tarvekivi (USW) 01/25	Tarvekivi (USW) 02/25	Tarvekivi (USW) 03/25	Sivukivi (EW) 07/25
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025
Näytteenottopäivä				30.09.2025	31.07.2025	31.08.2025	30.09.2025	31.07.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset								
Rikki (S)	GQKS1	%	1,80	0,25	0,09	0,20	0,41	
sulfidinen S	GQKS0	%	0,91	0,01	<0,01	<0,01	0,15	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	56	7,8	2,8	6,3	13	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	65	60	74	54	65	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	8,8	52	71	48	52	
NPR	GQKAB		1,2	7,7	26	8,6	5,1	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	64	59	72	53	64	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	55	7,7	2,8	6,1	13	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,42	0,28	0,24	0,25	0,62	
C carb	GQKCC	%	0,22	0,11	0,11	0,08	0,47	
C non-carb	GQKCC	%	0,20	0,17	0,13	0,17	0,15	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON	ei tulosta			ei tulosta		
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	ei tulosta			ei tulosta		
NAG-pH	GQKNA		7,7			9,7		
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	74,4			20,3		
Alkuaineanalyysit								
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	720	830	710	760	910	
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	640	330	340	330	490	
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	48000	46000	52000	45000	49000	
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	32000	52000	58000	44000	44000	
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	440	500	500	450	440	
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	

Näyttenumero		693-2025-00062521 693-2025-00062522	
Asiakkaan näytetunniste	Sivukivi (EW) 08/25 Sivukivi (EW) 09/25		
Näytteen nimi	Sivukivi (EW) 08/25 Sivukivi (EW) 09/25		
Näyttematriisi	Kivi Kivi		
Näytteen kuvaus	Sivukivi Sivukivi		
Vastaanottopäivä	17.12.2025 17.12.2025		
Näytteenottopäivä	31.08.2025 30.09.2025		
Näytteenottaja	Asiakas Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Rikki (S)	GQKS1 %	0,47	0,55
sulfidinen S	GQKS0 %	0,13	0,13
AP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	15	17
NP	GQKAB Kg CaCO3/T ON	78	79
NNP	GQKAB Kg CaCO3/to nni	63	62
NPR	GQKAB	5,3	4,6
ANC	GQKAB Kg H2SO4/to nni	76	77
MPA	GQKAB Kg H2SO4/to nni	14	17
NAPP	GQKAB Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0 %	0,55	0,74
C carb	GQKCC %	0,38	0,55
C non-carb	GQKCC %	0,17	0,19
NAG pH 4.5	GQKNA kg SO4/TON		ei tulosta
NAG pH 7.0	GQKNA kg SO4/TON		ei tulosta
NAG-pH	GQKNA		9,0
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA mS/m		37,1
Alkuaineanalyysit			
Kromi (Cr)	YB0D4 mg/kg ka	680	360
Kupari (Cu)	YB0DM mg/kg ka	350	420
Rauta (Fe)	YB0DR mg/kg ka	43000	42000
Magnesium (Mg)	YB0DN mg/kg ka	39000	40000
Nikkeli (Ni)	YB0D7 mg/kg ka	380	380
Mikroaaltohajotus	YBE30	Tehty	Tehty

YHTEYSHENKILÖ

Lauri Grekula Laboratoriokemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Lauri.Grekula@etn.eurofins.com +358 406574848

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu:

Environment.Kevitsa@boliden.com;aarne.perala@boliden.com;joonaskellokumpu@eurofins.fi;marika.kajava@boliden.com;tuomas.hannula@boliden.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NP			Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	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

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.

Boliden Kevitsa Mining Oy
Tuomas Hannula
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Sivukivet - loka- ja marraskuu 2025

Näytenumero				693-2025-00062527	693-2025-00062528	693-2025-00062529	693-2025-00062530	693-2025-00062532
Asiakkaan näytetunniste				Sivukivi (UNW) 10/25	Sivukivi (UNW) 11/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 10/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 11/25	Tarvekivi (USW) 10/25
Näytteen nimi				Sivukivi (UNW) 10/25	Sivukivi (UNW) 11/25	Kapseloitava sivukivi (CW)10/25	Kapseloitava sivukivi (CW)11/25	Tarvekivi (USW) 10/25
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025
Näytteenottopäivä				31.10.2025	30.11.2025	31.10.2025	30.11.2025	31.10.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset								
Rikki (S)	GQKS1	%	0,50	0,45	0,96	1,16	0,20	
sulfidinen S	GQKS0	%	0,04	0,09	0,52	0,72	<0,01	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	16	14	30	36	6,3	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	92	70	66	58	63	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	76	56	36	22	57	
NPR	GQKAB		5,9	5,0	2,2	1,6	10	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	90	69	65	57	62	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	15	14	29	35	6,1	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,38	0,39	0,21	0,52	0,25	
C carb	GQKCC	%	0,22	0,21	0,07	0,41	0,12	
C non-carb	GQKCC	%	0,16	0,18	0,14	0,11	0,13	
Alkuaineanalyysit								
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	970	990	660	490	310	
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	630	590	980	640	310	
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	58000	57000	56000	46000	41000	
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	77000	51000	49000	26000	53000	
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	910	630	660	390	430	
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	

Näytenumero			693-2025-00062533	693-2025-00062534	693-2025-00062535
Asiakkaan näytetunniste			Tarvekivi (USW) 11/25	Sivukivi (EW) 10/25	Sivukivi (EW) 11/25
Näytteen nimi			Tarvekivi (USW) 11/25	Sivukivi (EW) 10/25	Sivukivi (EW) 11/25
Näyttematriisi			Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus			Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä			17.12.2025	17.12.2025	17.12.2025
Näytteenottopäivä			30.11.2025	31.10.2025	30.11.2025
Näytteenottaja			Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Rikki (S)	GQKS1	%	0,25	0,35	0,34
sulfidinen S	GQKS0	%	0,02	0,06	0,03
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	7,8	11	11
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	62	56	92
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	54	45	81
NPR	GQKAB		7,9	5,1	8,7
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	61	55	90
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	7,7	11	10
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,38	0,29	0,51
C carb	GQKCC	%	0,19	<0,05	0,35
C non-carb	GQKCC	%	0,19	0,24	0,16
Alkuaineanalyysit					
Kromi (Cr)	YB0D4	mg/kg ka	730	710	740
Kupari (Cu)	YB0DM	mg/kg ka	240	340	300
Rauta (Fe)	YB0DR	mg/kg ka	41000	46000	41000
Magnesium (Mg)	YB0DN	mg/kg ka	40000	45000	41000
Nikkeli (Ni)	YB0D7	mg/kg ka	370	400	400
Mikroaaltohajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty

YHTEYSHENKILÖ

Lauri Grekula Laboratoriokemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Lauri.Grekula@etn.eurofins.com +358 406574848

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu:

Environment.Kevitsa@boliden.com;aarne.perala@boliden.com;joonaskellokumpu@eurofins.fi;marika.kajava@boliden.com;tuomas.hannula@boliden.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NP			Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKCO	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
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	Mikroaaltolahajotus			Ei	EPA 3051A:2007	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.

Näyte-erä
Tilausviite

EUF105-00047214
PO 109550

Boliden Kevitsa Mining Oy
Tuomas Hannula
Kevitsantie 730
99670 PETKULA

Sivukivet - tammi-, helmi- ja maaliskuu 2025

Näytenumero				693-2026-00000809	693-2026-00000810	693-2026-00000811	693-2026-00000812
Asiakkaan näytetunniste				Sivukivi (EW) 12/25	Sivukivi (UNW) 12/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 12/25	Tarvekivi (USW) 012/25
Näytematriisi				Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus				Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä				14.01.2026	14.01.2026	14.01.2026	14.01.2026
Näytteenottopäivä				31.12.2025	31.12.2025	31.12.2025	31.12.2025
Näytteenottaja				Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit		Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Rikki (S)	GQKS1	%	0,29	0,60	0,71	0,19	
sulfidinen S (poltto 810 °C)	GQKS0	%	0,03	0,15	0,23	0,02	
AP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	9,1	19	22	5,9	
NP	GQKAB	Kg CaCO3/T ON	81	72	84	65	
NNP	GQKAB	Kg CaCO3/to nni	72	53	62	59	
NPR	GQKAB		8,9	3,8	3,8	11	
ANC	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	79	71	82	64	
MPA	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	8,9	18	22	5,8	
NAPP	GQKAB	Kg H2SO4/to nni	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Kokonaishiili (TC)	GQKC0	%	0,48	0,29	0,34	0,22	
C carb	GQKCC	%	0,33	0,16	0,20	0,07	
C non-carb	GQKCC	%	0,15	0,13	0,14	0,15	
NAG pH 4.5	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta	Ei Tulosta	Ei tulosta	Ei tulosta	
NAG pH 7.0	GQKNA	kg SO4/TON	Ei tulosta	Ei Tulosta	Ei tulosta	Ei tulosta	
NAG-pH	GQKNA		9,6	9,1	8,8	9,4	
Sähkönjohtavuus 25°C	GQKNA	mS/m	27,8	23,0	33,5	15,7	
Alkuaineanalyysit							
Mikroaaltolahajotus	YBE30		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	

Näyttenumero			693-2026-00000809	693-2026-00000810	693-2026-00000811	693-2026-00000812
Asiakkaan näytetunniste			Sivukivi (EW) 12/25	Sivukivi (UNW) 12/25	Kapseloitava sivukivi (CW) 12/25	Tarvekivi (USW) 012/25
Näytematriisi			Kivi	Kivi	Kivi	Kivi
Näytteen kuvaus			Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi	Sivukivi
Vastaanottopäivä			14.01.2026	14.01.2026	14.01.2026	14.01.2026
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	0,52	3,1	2,1	0,45
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,031	0,077	0,093	0,037
Koboltti (Co) *	YB394	mg/kg ka	59	72	74	54
Kromi (Cr) *	YB38Z	mg/kg ka	660	630	500	400
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	390	600	500	300
Rauta (Fe) *	YB38F	mg/kg ka	49000	46000	54000	50000
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnesium (Mg) *	YB38H	mg/kg ka	50000	56000	57000	60000
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	500	740	690	510
Lyijy (Pb) *	YB38Y	mg/kg ka	1,3	2,3	3,7	2,1
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,037	0,067	0,039	0,041
Vanadiini (V) *	YB392	mg/kg ka	55	42	36	32
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	21	23	23	23
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Lauri Grekula Laboratoriokemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Lauri.Grekula@etn.eurofins.com +358 406574848

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu:

Environment.Kevitsa@boliden.com;aarne.perala@boliden.com;joonaskellokumpu@eurofins.fi;marika.kajava@boliden.com;tuomas.hannula@boliden.com

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	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 (poltto 810 °C), 7704-34-9		0,01 %	Ei	Sis. men., Spektrofotometri (IR)	GQ
GQKAB	AP		0,32 Kg CaCO3/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NP			Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NNP		0,3 Kg CaCO3/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NPR		0,1	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	ANC		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	MPA		0,32 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	GQ
GQKAB	NAPP		0,3 Kg H2SO4/tonni	Ei	SFS-EN 15875:2012 mod.	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						
YBE30	Mikroaaltohojotus			Ei	EPA 3051A:2007	YB
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB394	Koboltti (Co), 7440-48-4	<0.85:±0.1mg/kgka >0.85:±12%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB38Z	Kromi (Cr), 7440-47-3	<0.23:±0.03mg/kgka >0.23:±13%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB38F	Rauta (Fe), 7439-89-6	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB38H	Magnesium (Mg), 7439-95-4	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB38Y	Lyijy (Pb), 7439-92-1	<0.3:±0.04mg/kgka >0.3:±13%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB392	Vanadiini (V), 7440-62-2	<0.8:±0.16mg/kgka >0.8:±20%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021; SFS-EN ISO 17294-2:2023	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

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

Huomautukset

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