



Kolarin kaivoshanke

Kestävä. Kotimainen. Välttämätön

Teemu Isometsä & Jouko Pakarinen

7.4.2026



Tilaisuuden sisältö

- Tilaisuuden avaus ja esittelyt
- Hannukainen Mining ajantasaiskatsaus ja kuulumiset
- Euroopan unionin CRMA-asetus
- Kriittiset raaka-aineet Kolarissa
- OPTIMINER hanke
 - Hannukainen Miningin rooli ja tavoitteet hankkeessa
 - Muut partnerit

MISSIO

Tuotamme kotimaisia, vähähiilisen tulevaisuuden kannalta välttämättömiä raaka-aineita Suomelle ja Euroopalle sekä luomme pitkäjänteistä hyvinvointia Kolarisiin.

ARVOT



Kestävyys



Hyvinvointi



Innovatiivisuus



Kannattavuus

VISIO

Hannukainen Mining on uuden ajan kaivos – Euroopan johtava esimerkki vastuullisesta, kiertotalouteen pohjautuvasta ja kestävästä kaivostoiminnasta.

KOLARIN KAIVOKSEN MERKITYS

Yhteiskunnalle:

- Työpaikat
- Verotulot
- Omavaraisuus



Paikallisille:

- Elinvoima
- Palvelut
- Infrastrukturi



Asiakkaille:
Vastuullisesti
tuotetut
raaka-aineet





Toimintasuunnitelma

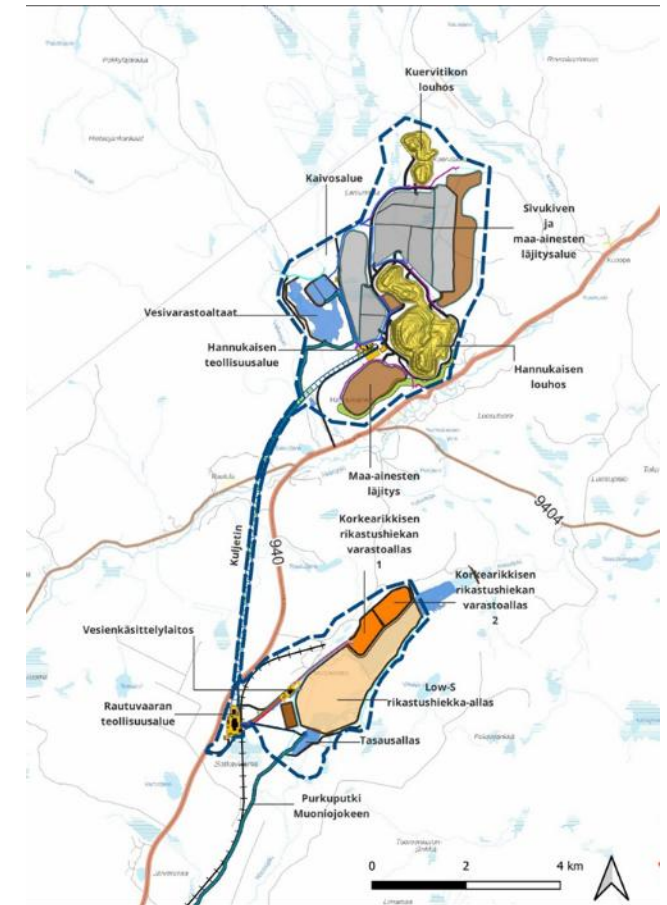
Hannukainen:

- 2 avolouhosta
- Sivukivien ja maa-ainesten läjitysalueet
- Maanalainen murskaamo
- Korjaamo
- Toimistot
- 3 vesiallasta

Rautuvaara:

- Rikastamo
- Rikastushiekka-altaat
- Vesienkäsittelylaitos
- Vanha rautatie Kolarissa (16 km)
- Puhdistetut vedet johdetaan Muonionjokeen

Kaivoksen vuosituotanto 6-7 Mt malmia





Suunnittelu, toteutus

- Toiminta perustuu lupaehtoihin ja lainsäädäntöön
- Haittojen ennaltaehkäisy
- Omistajan monipuolinen kaivos- ja kiertotalousosaaminen



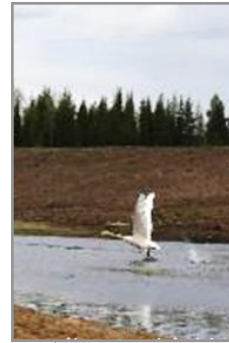
Vesienhallinta, seuranta

- Korkea kierrätysaste
- Reaaliaikainen online-seuranta
- Ympäristön nykytilan mittaukset jo ennen tuotantoa



Kiertotalous

- Sivuvirtojen hyödyntäminen
- Geopolymeeriset rakenteet
- Vanhan kaivosalueen uudelleenkäyttö



Maisemointi, elinkaari

- Maisemointi jo toiminnan aikana
- Sulkeminen osa suunnittelua
- Jälkikäyttömahdollisuuksien selvittäminen



Teknologia ja turvallisuus

- Automaatio ja digitalisaatio
- Uudet turvallisuutta parantavat ratkaisut
- Tutkimus ja pilotointi osana kehitystä



Paikallinen vuoropuhelu

- Yhteensovittaminen muiden elinkeinojen kanssa
- Säännölliset tapaamiset, avoimet palautekanavat
- Vuorovaikutus osana hankkeen etenemistä





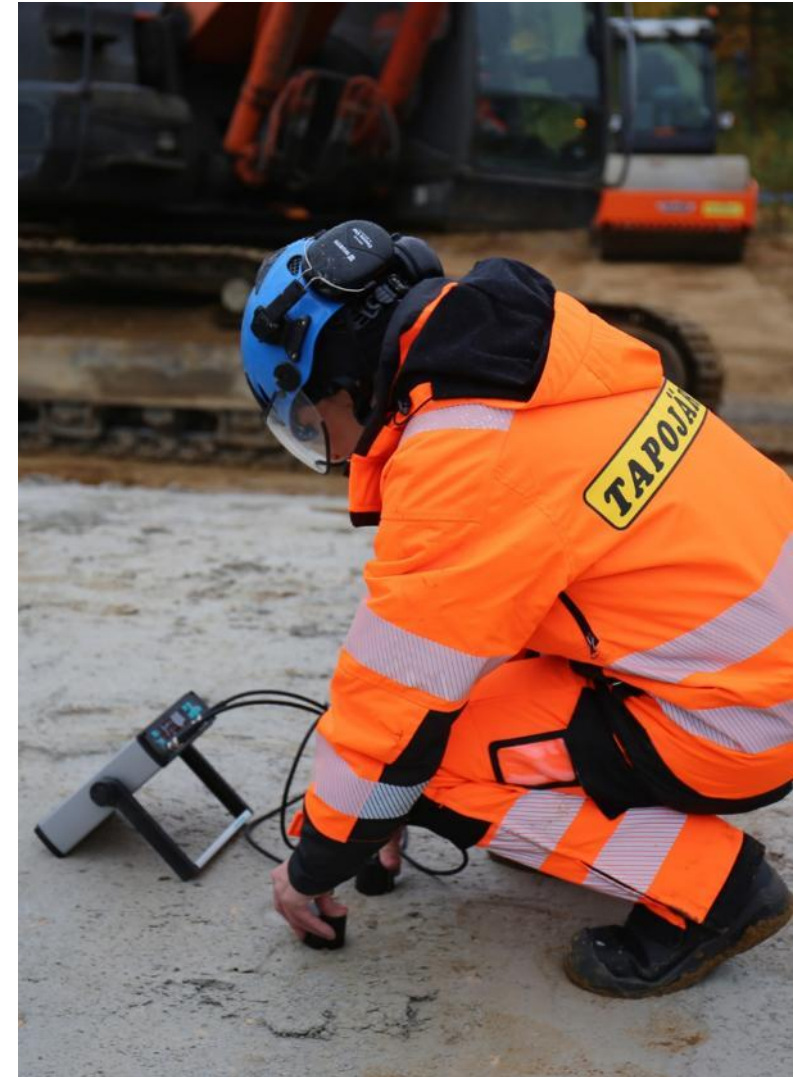
Kaivos ja kiertotalous

Kolarin kaivoksen luvituksessa mukana:

- Vanhan kaivoksen jatkohyödyntäminen
- Geopolymeerin käyttö sivukivialueiden sulkemisarakenteena
- Geopolymeerin käyttö rikastushiekka-alueen sulkemisarakenteena
- Geopolymeerin käyttö mm. tierakenteissa, melusteissa
- Beliittisementin, soodasakkapohjaisen sementin, käyttö portlandsementin korvaajana betonirakenteissa
- Sulfaatti- ja typpipitoisen veden hyödyntäminen sekä geopolymeeri- että betonirakenteissa
- Pölynestotuotteiden käyttö, TapoFix parantaa myös tien kantavuutta

Tutkittavana:

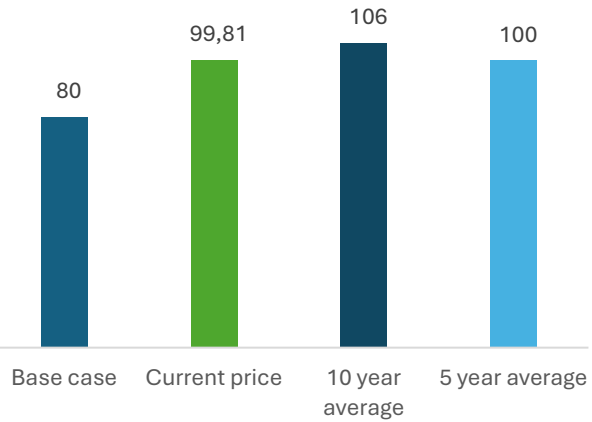
- Ei happoa tuottavan sivukiven hyödyntäminen, montsoniitin käyttö ratasepelinä
- Geopolymeerin käyttö pohjarakenteena





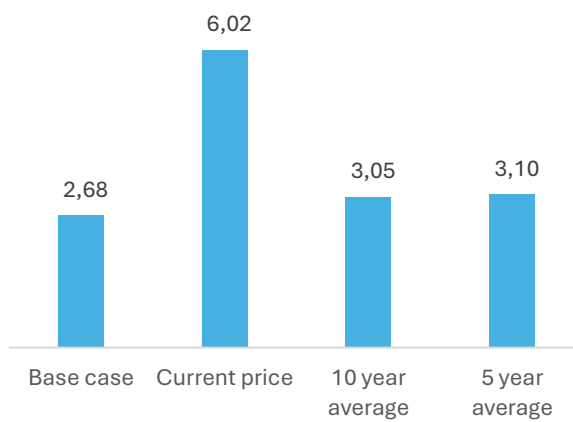
Kolarin kaivoksen arvo

Fe-rikaste (USD/t)



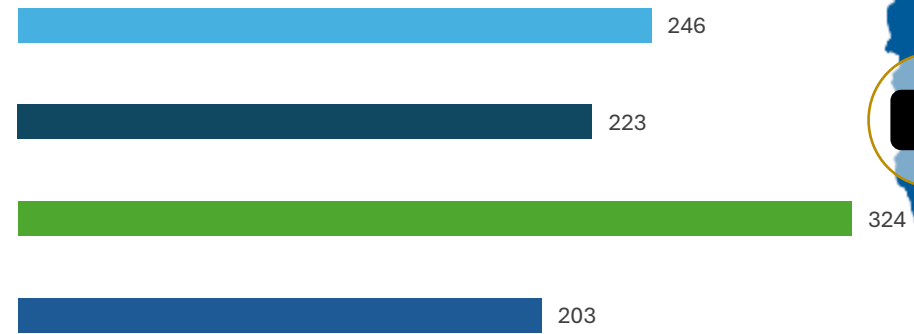
Perushinta Nykyinen hinta

Cu (USD/lb)

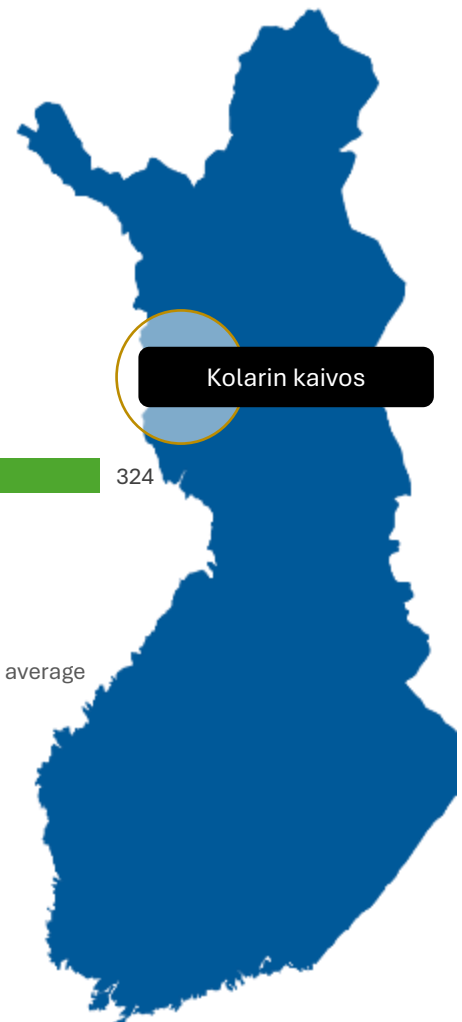


10 v. keskiarvo 5 v. keskiarvo

Kesk. nettoliikev. (M€/vuosi)

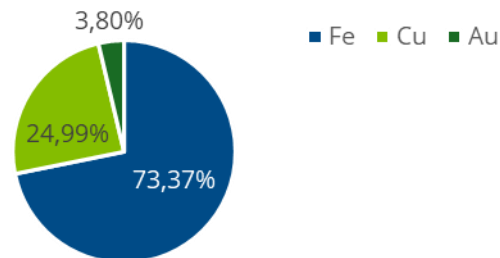


Base case Current price 10 year average 5 year average

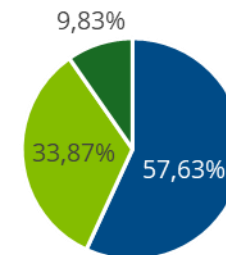


Kolarin kaivos

Osuudet liikevaihdosta Base case hinta



SPOT hinta



Hinnat päivitetty 1.3.2026



Kaivoksen merkitys Kolarille

- Malmivaranto Kolarissa, Hannukaisen kylässä
- 300 vakituista työpaikkaa
- Yli 20 vuoden elinkaari
- Alkuinvestointi noin 300 M€, liikevaihto noin 220–500 M€/vuosi
- Paikallistalouden ja verotulojen kasvu:
 - Valtio n. 1,2 mrd €
 - Kolari ja Lappi n. 200 M€ (Kolari n. 3-6 M€/a)
- Kysynnän kasvu terveys-, asumis- ja virkistyspalveluissa
- Hankinnat ja palvelut paikallisilta yrityksiltä
- Rautatien sähköistäminen rikastekuljetuksia varten ja suunnitelmat arktiseen rataa liittyen tukevat alueen saavutettavuutta





Kaivoksen merkitys Suomelle

- Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin 83 403 t/a kuparirikastetta

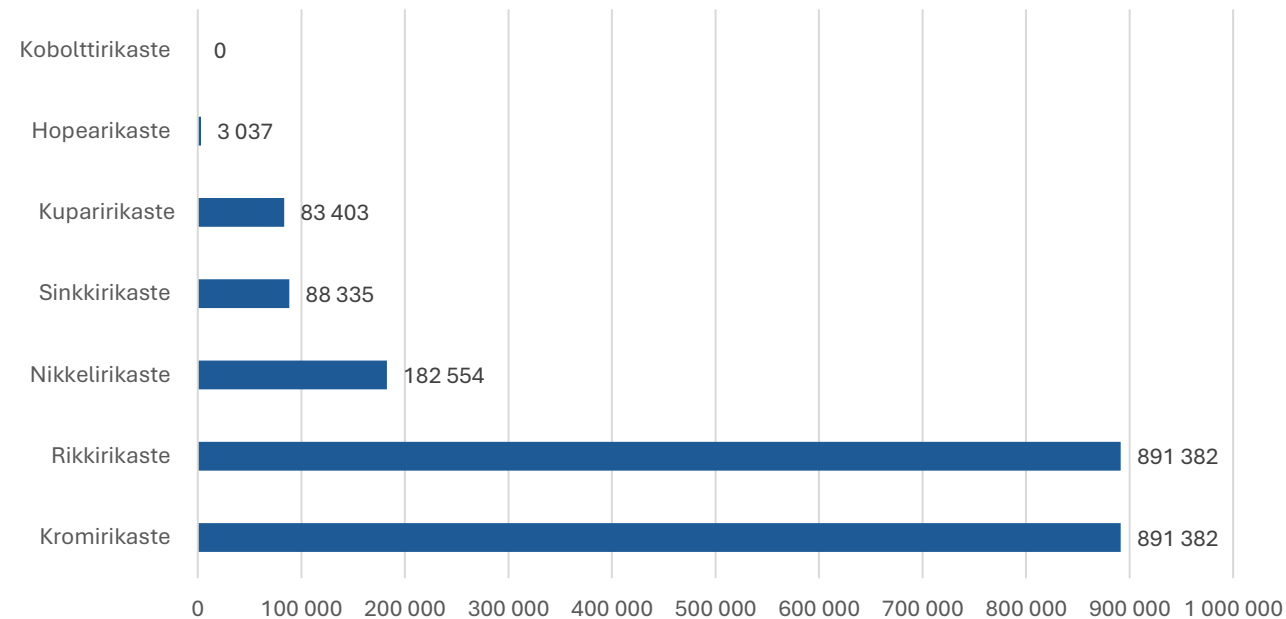
➔ Kolarin kaivos tuottaisi 60 000 t/a kuparirikastetta heti tuotannon alussa ja jatkossa 20 000-60 000 t/a

- Kuparimalmia- ja -rikastetta tuodaan Suomeen jatkojalostettavaksi lähes 600 000 t/vuosi

- Rautaa Suomessa ei tuoteta tällä hetkellä lainkaan ja rautamalmia- ja rikastetta tuodaan Suomeen vuosittain lähes 3 Mt.

➔ Kolarin kaivos tuottaisi 2 Mt rautarikastetta vuodessa

Suomessa tuotetut metallimalmirikasteet 2023 (tonnia/v)



Lähde: Tukes





Kaivoksen merkitys EU:lle

- Kupari ja koboltti keskeisiä sähköistymisessä
- Rauta strateginen perusmetalli teollisuudelle
- Parantaa materiaalitehokkuutta
- Vähentää riippuvuutta yhdestä tuotteesta
- Monimetallisuus tasaa Kolarin kaivoksen taloudellista riskiä



Fe

Cu

Au

Co





EU:n CRMA-asetus

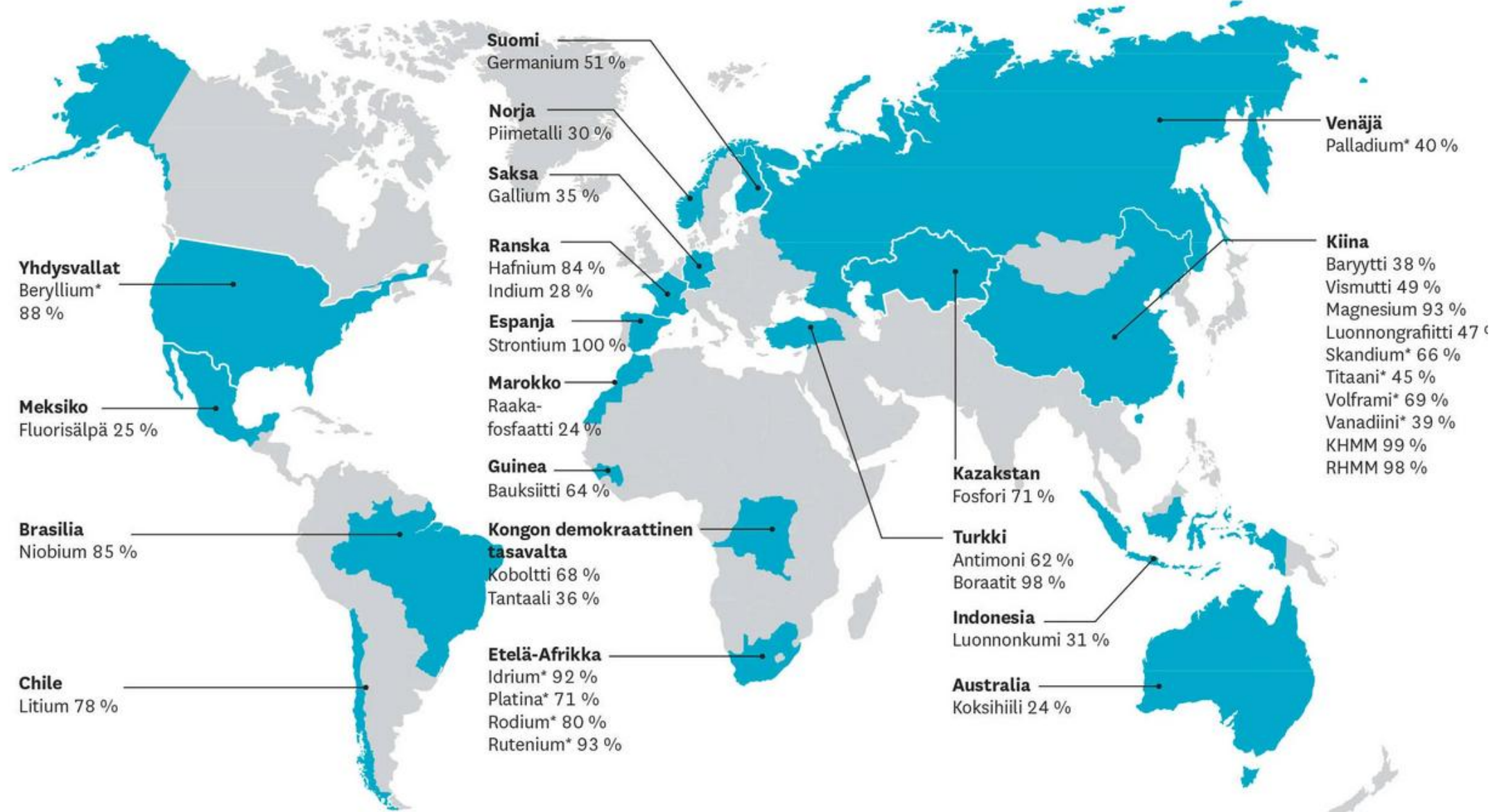
CRMA on Euroopan unionin suunnitelma ja lainsäädäntö, joka keskittyy varmistamaan, että EU:lla on riittävä ja turvallinen saatavuus **tärkeitä raaka-aineita**, kuten kuparia ja kobolttia.

Tavoitteet:

- 1. Vähentää riippuvuutta muista maista**
 - erityisesti Kiinasta – näiden materiaalien osalta
- 1. Lisätä kaivostoimintaa ja kierrätystä EU:ssa**
- 2. Turvata toimitusketjut ja edistää vihreää siirtymää**



Kriittisten raaka-aineiden tärkeimmät toimittajamaat EU:hun



* OSUUS GLOBAALISTA TUOTANNOSTA

LÄHDE: EUROOPAN KOMISSION KERTOMUS VUODEN 2020 KRIITTISYYSARVIOSTA



Kriittiset raaka-aineet

- Alumiini/bauksiitti
- Koksihiili
- Litium
- Fosfori
- Antimoni
- Maasälpä
- Harvinaiset maametallit
- Skandium
- Arseeni
- Fluorisälpä
- Magnesium
- Piimetalli
- Baryytti
- Gallium
- Mangaani
- Strontium
- Beryllium
- Germanium
- Grafiitti
- Tantaali
- Vismutti
- Hafnium
- Niobium
- Titaanimetalli
- Boori/boraatti
- Helium
- Platinaryhmän metallit
- Volframi
- Koboltti
- Raakafosfaatti
- Vanadiini
- Kupari
- Nikkeli

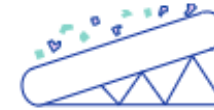




EU:n tavoitteet vuodelle 2030



Vähintään **10 %** EU:ssa vuosittain käytettävistä raaka-aineista **louhitaan EU:ssa**.



Vähintään **40 %** EU:ssa vuosittain käytettävistä raaka-aineista **jalostetaan EU:ssa**.



Vähintään **25 %** EU:ssa vuosittain käytettävistä raaka-aineista **kierrätetään EU:ssa**.



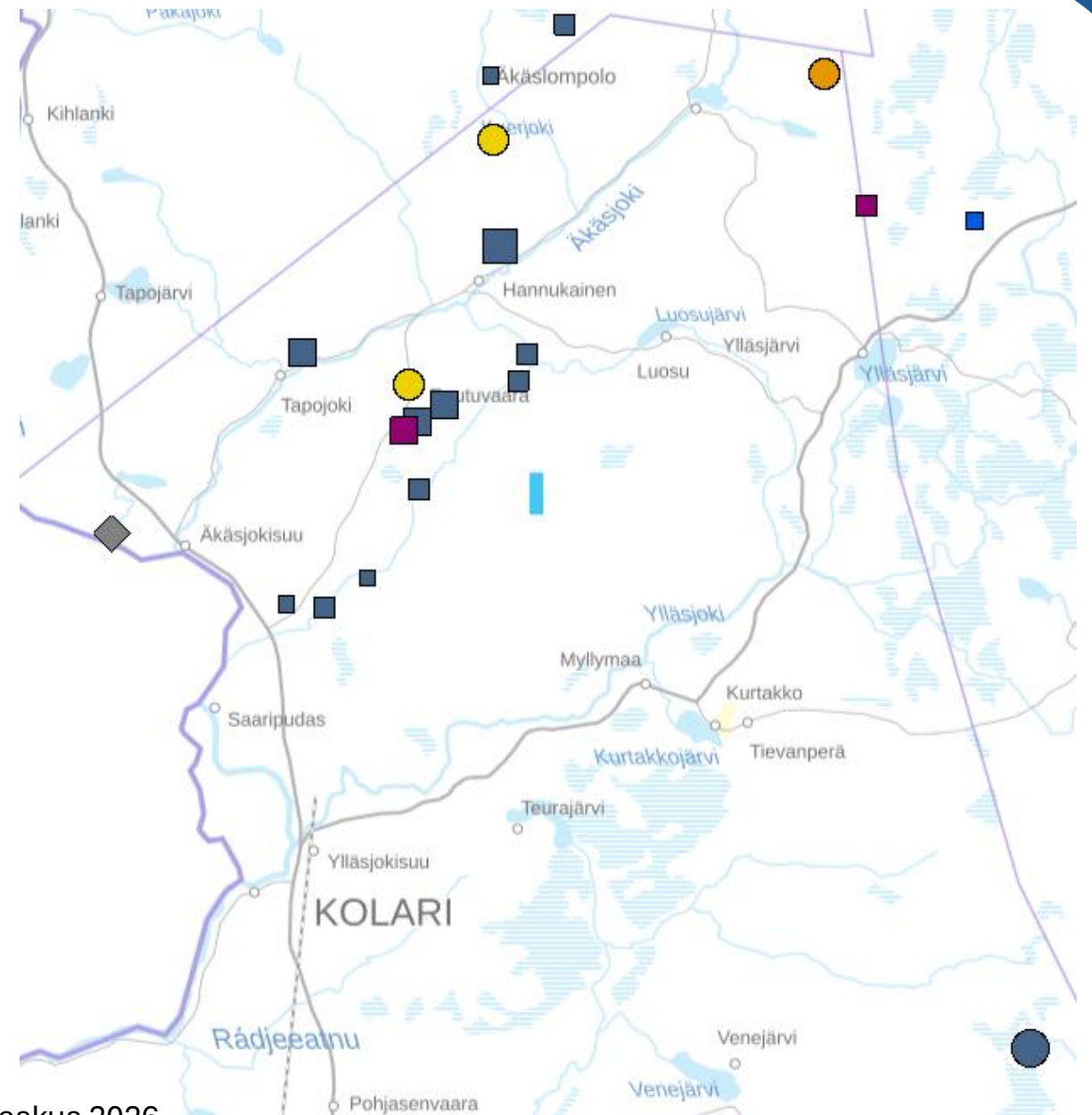
Enintään **65 %** kunkin strategisen raaka-aineen vuotuisesta kulutuksesta EU:ssa missä tahansa asiaankuuluvassa jalostusvaiheessa voi perustua tuontiin yhdestä kolmannelta maasta.



Lähde: <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/>

Mineralisaatiot Kolarissa

- Pajala-Kolari vyöhykkeen mineralisaatiot (IOCG ja karbonaatti)
- Karhujupukka (Fe, V, Ti)
- Kesänkitunturi (U)



Kartta: Mineral Deposits and Exploration © Geologian tutkimuskeskus 2026



Malminetsintäalueet

Kolari

- Rautuvaaran ja Hannukaisen alueet (IOCG)

Muonio

- Aavahelukka (IOCG)

Kittilä

- Kelontekemä (Cu/Au)

Haukipudas

- Varepudas (Sinkki, lyijy, koboltti, nikkeli)





Kriittiset raaka-aineet Hannukaisen esiintymässä

Koboltti

- Suomen toiseksi suurin kobolttimineralisaatio
- Koboltti esiintyy magneetti- ja rikkikiisussa
- Haastava rikastettava -> hapetus yleisin rikastusmenetelmä, mutta ei energiatehokas

Kupari

- Hyvin tutkittu ja hyvin talteenotettavissa
- Talteenottoprosessia voidaan silti parantaa

Harvinaiset maametallit

- Erityisesti cerium ja lantaani
- Pienet pitoisuudet tekevät rikastamisesta haastavaa



THE PROJECT

21 PARTNERS | 8 COUNTRIES | €7.29M FUNDING | 48 MONTHS



Funded by
the European Union

12

Mg

Magnesium

74

W

Tungsten

60

Nd

Neodymium

29

Cu

Copper

27

Co

Cobalt

6

C

Coal

OPTIMINER will demonstrate its applicability through real-world pilot demonstrations in Spain, Greece, Poland, Finland, and Chile, focusing on CRMs such as magnesium, tungsten, rare earth elements (REEs), especially neodymium, copper, cobalt, and coking coal.

 **OPTIMINER**

 **Hannukainen
Mining**

Who are we?

21 partners
from 7
European
countries
and Chile



Funded by
the European Union





Optiminer – Horizon hanke

- Euroopan kaivosteollisuus tarvitsee tehokkaampaa ja kestävämpää CRM-mineraalien talteenottoa
- Tavoitteena vähentää ympäristövaikutuksia ja riippuvuutta CRM-mineraalien tuonnista (esim. energia, elektroniikka, autoteollisuus)
- OPTIMINER rakentaa “all-in-one” -alustaa, joka yhdistää seurannan, optimoinnin ja ohjauksen yhdeksi kokonaisuudeksi





Optiminer – Horizon hanke

REMINER

- CRM-talteenottoteknologiat: älykäs malminlajittelu, bioliotus, "phytomining"

DIGIMINER

- Modulaarinen seuranta- ja ohjaus: digitaalinen alusta, tekoälypohjainen "Virtual Miner" -avustaja, hybridiset digitaaliset kaksoset (3D)

ECOMINER

- Energiatehokkuus, veden optimointi, jätteiden minimointi

DEMOMINER

- Pilottitestaukset oikeissa kohteissa (EU + Chile) ja kestävät liiketoimintamallit

GLOBEMINER

- Globaali vaikuttavuus ja EU-Chile-yhteistyön kehittäminen





Hannukainen pilottikohteena

- Syöte koerikastukseen kairataan timanttikairauskalustolla 2026 kesällä
- Koerikastuksen kilpailutus käynnissä
 - Useita toimijoita Euroopassa
 - Suomessa GTK ja MetsoOutotec
- Hankepartnereilla useissa maissa erilaisia testauslaitoksia, esimerkiksi bioliuotustestit tehdään Itävallassa





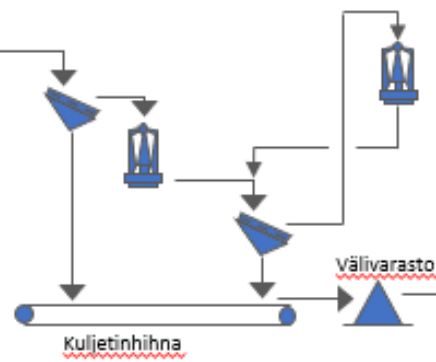
Koerikastuksen tavoitteet

- 1 Koboltin ja harvinaisten maametallien talteenotto
- 2 Kemikaalien käytön optimointi ja ympäristöystävällisten rikastuskemikaalien soveltuvuus
- 3 Jätteiden vähentäminen
- 4 Uusien rikastusmenetelmien soveltuvuus
- 5 Prosessiveden kierrätyksen lisääminen ja uudet menetelmät veden käsittelemiseksi
- 6 Uusien rikastusmenetelmien soveltuvuus
- 7 Älykkäiden teknologioiden hyödyntäminen prosessissa

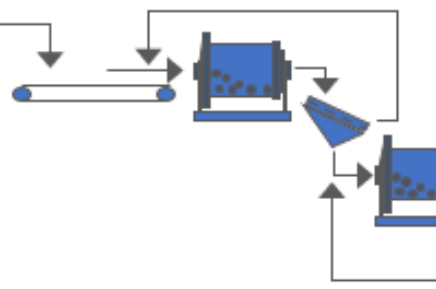




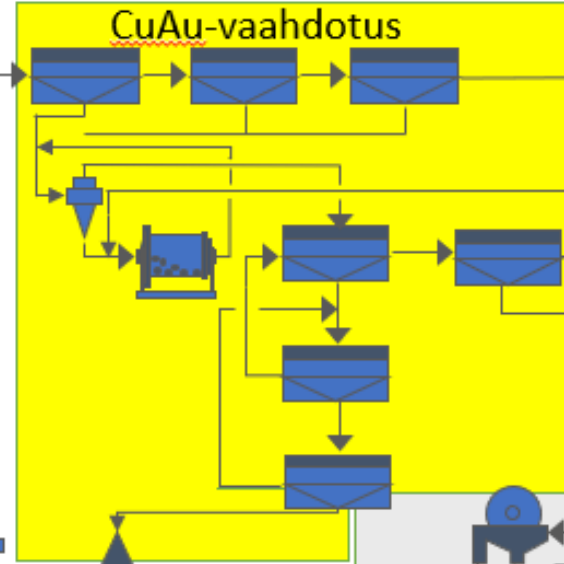
Murskaus



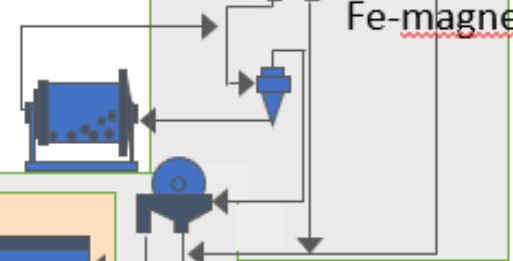
Jauhatus



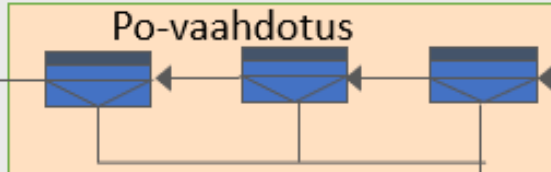
CuAu-vaahdotus



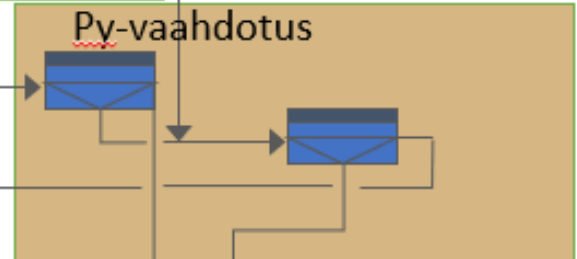
Fe-magneettierotus



Po-vaahdotus



Py-vaahdotus



Fe
Rautarikaste





TERNA MAG, Kreikka

TERNA MAG on GEK TERNA GROUP -konserniin kuuluva kaivosyhtiö. Se hyödyntää magnesiittiesiintymiä Evian saaren pohjoisosassa ja tuottaa magnesiittia ja magnesiumoksidia

Tavoitteet

- Malmin lajittelun optimointi itseoppivan sortterin avulla
- Bioliuotuksen soveltuvuus
- Rikastushiekan hyödyntäminen





JSW, Puola

JSW-konserni on Euroopan unionin suurin korkealaatuisen kivihiilen tuottaja ja yksi teräksen sulatuksessa käytettävän koksin johtavista tuottajista

Tavoitteet

- Koksihiilen rikastusteknologian käyttöönotto
- Märkämenetelmien korvaaminen kuivalajittelutekniikoilla





SALORO, Espanja

SALORO on erikoistunut volframin tuotantoon ja markkinointiin

Tavoitteet

- Volframin talteenotto bioliuotuksen ja "phytominingin" avulla
- Ympäristövaikutusten pienentäminen
- Kaivosjätteen uudet stabilointitekniikat





LEONORE, Espanja

LEONORE on erikoistunut kaivosteollisuuden teollisuusprojektien kehittämiseen malminetsinnästä markkinointiin ja rahoitukseen

Tavoitteet

- Rikastusprosessin digitalisointi digitaalisen kaksosen avulla
- REE talteenoton kehittäminen





MINERA HASPARREN SpA, Chile

MINERA HASPARREN on vuonna 2010 perustettu kaivosyhtiö, joka operoi kupari-, kulta- ja hopeasulfidi-mineraaliesiintymää

Tavoitteet

- Rikastusprosessin kehittäminen
- Veden kierrätyksen kehittäminen



Kiitos.

Teemu Isometsä

Geologi

p. +358 40 648 6484

teemu.isometsa@hannukainenmining.fi

Jouko Pakarinen

Geologi, Senior Adviser

p. +358 50 337 3644

jouko.pakarinen@tapojarvi.fi