

TEM toimialaraportit 2021:4

Toimialaraportit

Kaivosteollisuus



www.temtoimialapalvelu.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

TEM Toimialaraportit 2021:4

Kaivosteollisuuden toimialaraportti

Heino Vasara

Työ- ja elinkeinoministeriö Helsinki 2021

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Työ- ja elinkeinoministeriö

© 2021 tekijät ja työ- ja elinkeinoministeriö

ISBN pdf: 978-952-327-655-0

ISSN pdf: 2736-9382

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

Kaivosteollisuuden toimialaraportti

TEM toimialaraportit 2021:4

Julkaisija Työ- ja elinkeinoministeriö
Innovaatiot- ja yritysrahoitus -osasto

Tekijä/t Heino Vasara, Lapin ELY-keskus
Kieli suomi

Sivumäärä 81

Tiivistelmä

Vuonna 2020 Suomessa toimi yhdeksän metallimalmikaivosta ja 36 teollisuusmineraalikaivosta. Viime vuonna metallimalmia ja teollisuusmineraalia louhittiin yhteensä 48,6 miljoonaa tonnia. Investoinnit malminetsintään ovat kasvaneet vuonna 2020. Mineraaliklusterin suora ja välillinen vaikutus on merkittävä niin työpaikkoina kuin arvonlisänä. Malminetsintä on kaivostoiminnan ja yhteiskunnan raaka-ainehuollon edellytys. Malminetsintää harjoittavat sekä kaivosyhtiöt että junioriyhtiöt.

Useiden metallien kotimainen kaivostuotanto on moninkertaistunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Silti rikasteiden tuotanto Suomen kaivoksista ei riitä kattamaan kotimaista kysyntää. Metallinjalostajat toimivat suurelta osin tuontirikasteiden varassa. Vuonna 2020 metallimalmirikasteita tuotiin Suomeen yhteensä 3,8 miljoonaa tonnia. Metallimalmirikasteita vietiin maasta 0,3 miljoonaa tonnia.

Kansainvälisten metallimarkkinoiden kehitys noudattaa kysyntää ja tarjontaa. Lisäksi metallien ja raaka-aineiden hintakehitykseen vaikuttavat kansainväliset suhdanteet. Isoilla kaivoksilla on vakaa tilanne ja tehdyt investoinnit vahvistavat toiminnan jatkuvuutta. Hallituksen tavoite on saada Suomi hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Kaivosteollisuuden arvoketjulla on oma roolinsa tavoitteen saavuttamisessa. Suomella on Euroopan mittakaavassa ainutlaatuiset mineraalivarat esimerkiksi akkujen valmistuksessa.

Asiasanat TEM toimialaraportit, kaivosteollisuus, kaivostoiminta, yritykset, malminetsintä, kaivannaiset, louhinta, metallimalmit

ISBN PDF 978-952-327-655-0

ISSN PDF 2736-9382

Julkaisun osoite <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-655-0>

Branschrapport om gruvindustrin

ANM Branschrapporter 2021:4

Utgivare Arbets- och näringsministeriet
Avdelningen för innovationer och företagsfinansiering

Författare Heino Vasara, NTM-centralen i Lappland
Språk finska **Sidantal** 81

Referat

År 2020 var nio metallmalmgruvor och 36 industrimineralgruvor verksamma i Finland. Senaste år utvanns sammanlagt 48,6 miljoner ton metallmalm och industrimineraler. Investeringarna i malmletning har ökat under 2020. Den direkta och indirekta effekten av mineralklustret är betydande både som arbetsplatser och som mervärde. Malmletning är en förutsättning för gruvdrift och råvaruförsörjningen i samhället. Malmletning bedrivs av både gruvbolag och juniorbolag.

Den inhemska utvinningen av många metaller har mångdubblats under de senaste tio åren. Trots detta räcker inte sligproduktionen i gruvorna i Finland till för att täcka den inhemska efterfrågan. Metallförädlarna är till stor del beroende av importerade sliger. År 2020 importerades sammanlagt 3,8 miljoner ton malmkoncentrat till Finland, och 0,3 miljoner ton malmkoncentrat exporterades.

Utvecklingen på den internationella metallmarknaden följer utbud och efterfrågan. På metallernas och råvarornas prisutveckling inverkar också de internationella konjunkturerna. Läget för de stora gruvorna är stabilt och de investeringar som gjorts ger allt bättre kontinuitet i verksamheten. Regeringens mål är att Finland ska vara klimatneutralt före 2035. Gruvindustrins värdekedja har sin egen roll när det gäller att uppnå målet. Finland har med europeiska mått mätt unika mineraltillgångar till exempel vid tillverkning av ackumulatorer.

Nyckelord arbets- och näringsministeriets branschrapporter, gruvindustri, gruvdrift, företag, malmletning, gruvprodukter, brytning, metallmalmer

ISBN PDF 978-952-327-655-0 **ISSN PDF** 2736-9382

URN-adress <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-655-0>

Sector report on the mining industry

MEAE Sector Reports 2021:4

Publisher Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland
Innovations and Enterprise Financing

Authors Heino Vasara, Centre for Economic Development, Transport and the Environment
Language Finnish **Pages** 81

Abstract

In 2020, there were nine metallic mineral mines and 36 industrial mineral mines operating in Finland. Last year, a total of 48.6 Mt of ore was extracted in Finland's metallic mineral mines and industrial mineral mines. Investments in ore prospecting grew in 2020. The mineral cluster has a significant direct and indirect impact in form of jobs and value added. Ore exploration is a precondition for mining and the supply of raw materials in society. Both mining companies and junior companies carry out ore exploration.

The volume of domestic mining of many metals has multiplied over the past ten years. However, the production of concentrates in Finnish mines is not sufficient to meet domestic demand. The metal processing industry relies largely on imported metal concentrates. In 2020, a total of 3.8 Mt of metallic ore concentrates were imported to Finland, while their exports totalled 0.3 Mt.

Trends in the international metal market depend on supply and demand. In addition, international economic cycles affect the prices of metals and raw materials. The situation among large mines is stable, and recent investments strengthen the continuity of their operations. The Government aims to make Finland carbon neutral by 2035. The value chain of the mining industry plays a role in achieving this target. Finland's mineral resources are unique on a European scale and can be used to manufacture batteries, for example.

Keywords sector reports of the Ministry of Economic Affairs and Employment, mining industry, mining, companies, ore exploration, mining products, extraction, metallic minerals

ISBN PDF 978-952-327-655-0

ISSN PDF 2736-9382

URN address <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-655-0>

Sisältö

Saatteeksi	8
1 Katsaus toimialaan	10
2 Toimialan määrittely	11
2.1 Johdanto toimialaan	11
2.2 Toimialan kytkeytyminen muihin aloihin	16
3 Toimialan sijoittuminen	18
3.1 Toimialan yritykset Suomessa	18
3.2 Toimialan alueellinen jakauma ja hankkeiden kehitysvaiheet, <i>Bo Långbacka, GTK</i>	20
3.2.1 Uusia kaivoksia avattu	22
3.2.2 Suljettuja kaivoksia pyritään avaamaan uudelleen	22
3.2.3 Kaivoshankkeet ja pitkälle edenneet malminetsintäprojektit	23
3.2.4 Toimintansa lopettamassa olevat kaivokset	24
4 Kaivosten tuotantomäärät, <i>Jussi Pokki, GTK</i>	25
4.1 Metallimalmit	26
4.2 Teollisuusmineraalit	34
5 Panostukset akkutoimialaan ja akkumineraalikaivokset	37
5.1 Akkuarvoketju tarjoaa mahdollisuuksia kehittää uutta teollisuutta Suomeen	37
5.2 Akkuarvoketjulla on potentiaalia – Suomen kansallinen akkustrategia	38
5.3 Akkumineraaliesiintymät, -kaivokset ja -prosessointilaitokset, <i>Bo Långbacka, GTK</i>	39
5.4 Lähialueiden viimeaikainen akkumineraalitoiminta	42
6 Markkinoiden rakenne ja kehitys, <i>Bo Långbacka ja Jussi Pokki, GTK</i>	43
6.1 Markkinoiden kokonaiskuva, <i>Bo Långbacka, GTK</i>	43
6.2 Kotimaan markkinat ja asiakastoimialat	48
6.2.1 Metallimalmit	48
6.2.2 Teollisuusmineraalit	49
6.3 Ulkomaankauppa, <i>Jussi Pokki, GTK</i>	49
6.3.1 Metallimalmirikasteet, kauppatase	50
6.3.2 Jalometallit	60
6.3.3 Teollisuusmineraalit (kaoliini, kalkkikivituotteet, talkki)	62
7 Malminetsintä Suomessa ja EU:n mineraalipolitiikka	64
7.1 Malminetsintä kaivosalan tutkimus- ja kehitystoimintana	64
7.2 Euroopan unionin mineraalipolitiikka, <i>GTK</i>	65

8 Toimialan yleiset muutosvoimat ja toimialan merkitys	68
8.1 PESTE-tarkastelu megatrendeistä ja muutosvoimista vuonna 2020	68
8.2 SWOT-tarkastelu toimialalle.....	70
8.3 Yleiset muutosvoimat ja yhteenveto	71
Lähteet	73
Liitteet	
Liite 1. Vienti- ja tuontitilastoissa käytetyt CN8-tullinimikkeet.....	75
Liite 2. Suomen metallimalmikaivoksien malmi ja sivukivien louhinta.....	79
Liite 3. Kaoliinin, kalkkikivituotteiden, dolomiittituotteiden ja talkin vienti ja tuonti	80

SAATTEEKSI

Toimialaraportit-julkaisusarjassa on koottu tietoaineistoja eri lähteistä toimialakohtaisiksi perustietopaketeiksi. Näissä toimialaraporteissa käsitellään toimialan rakennetta, markkinoiden kehitystä, alan yritysten taloudellista tilaa, investointeja ja tuotekehitystä sekä tulevaisuuden näkymiä. Lähteinä käytetään viimeisintä saatavilla olevaa tilastoaineistoa ja toimialan yrittäjien, yritysten ja alan muiden merkittävien toimijoiden näkemyksiä.

Vuonna 2021 ja vuoden 2022 alussa julkaistaan yhteensä seitsemän toimiala- tai teema-raporttia. Ne käsittelevät elintarvikealaa, uusiutuvaa energiaa, puutuotealaa, kaivosteollisuutta, luonnontuotealaa, sote-palveluita sekä matkailua. Edellinen kaivostoimialaa tarkasteleva raportti on julkaistu marraskuussa 2019. Toimialaraporttien lisäksi julkaistaan ajankohtaiskatsauksia toimialojen näkyymiin. Kaivosalan näkymät julkaistaan elokuussa 2021.

Toimialaraporttien tarkoituksena on tuoda esille alan tilannekuvaa ja asiantuntijoiden näkemyksiä työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalan julkisen rahoituksen suuntaamiseen sekä yritystoiminnan kehittämiseen. Raportit tarjoavat ajantasaista tietoa ja palvelevat myös sidosryhmien tarpeita.

Toimialapalvelu on työ- ja elinkeinoministeriön johdolla toimiva asiantuntijaverkosto. Se kokoaa, analysoi ja välittää tietoa yritysten toimintaympäristöstä päätöksenteon pohjaksi. Toimialapalvelun verkosto toteuttaa julkaisutoimintaa ja viestintää sekä järjestää asiantuntijaseminaareja. Julkaisut sekä uutiskirje ovat saatavissa Toimialapalvelun verkkosivuilta osoitteesta www.tem.fi/toimialapalvelu.

Kaivosteollisuuden talousnäkymät Suomessa ovat myönteiset, mutta haasteita on pandemian, resurssinationalismin ja kauppapolitiikan myötä. Suomen kaivosteollisuutta kohtaan on kuitenkin mielenkiintoa. Metallimalmikaivokset ovat nostaneet Suomen omavaraisuusastetta jatkojalostuksessa. Suomi on silti edelleen erittäin riippuvainen raaka-aineiden tuonnista. Uudet kaivoshankkeet kohtaavat entistä useammin ja voimakkaampaa kritiikkiä. Yhtiöiden tulee kertoa jatkuvasti toimintansa kokonaisvaikutuksista alueen ympäristöön ja ihmisiin. Kaivoshankkeiden kehittäjien tulee käydä jatkuvaa vuoropuhelua alueen muiden elinkeinoharjoittajien ja sidosryhmien kanssa.

Kaivosalan toimialaraportti on tänä vuonna tiivis katsaus toimialan keskeisiin tilastoihin ja näkymiin. Valmistelusta ovat vastanneet TEM Toimialapalvelu ja GTK. GTK:ssa Minerals Intelligence -ryhmän johdolla kirjoitustyöhön osallistuivat tänä vuonna erikoisasiantuntijat Jussi Pokki ja Bo Långbacka. Selkeiden karttojen toteutuksesta vastasi Jussi Pokki. Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Tukes) kiitos hyvistä louhintamääriä koskevista aineistoista.

Toivon, että raportti kannustaa toimialaa kehittävään keskusteluun ja toimintaan sekä palvelee mahdollisimman monipuolisesti alasta kiinnostuneita.

Rovaniemellä 01.06.2021

Heino Vasara

Kaivosalan toimialapäällikkö

1 Katsaus toimialaan

Katsaus kaivosalaan -sivuston kautta saat laajan kuvan toimialan keskeisistä tunnusluvuista. Infograafin tarkoituksena on ylläpitää ajantasaista sivua, josta pystyy hakemaan nopeasti toimialan koskevan tiedon.

Kuva 1. Katsaus kaivosalaan -infograafi kokoaa kaivosalan avainluvut yhteen.



Lähde: kaivosviranomaisentilastiedoista (Tukes), Kestävän kaivostoiminnan verkoston vastuullisuusraportit, Tilastokeskuksen yritystilastot sekä GTK:n aineistot. Kuvan infograafi löytyy alaviitteessä olevasta linkistä.¹

¹ Infograafi löytyy suomeksi osoitteesta: <https://infogram.com/katsaus-kaivosalaan-1h0r6rg8prl12ek?live>. Englanniksi: <https://infogram.com/overview-mining-industry-in-finland-1h7j4djvg0g94nr?live>

2 Toimialan määrittely

2.1 Johdanto toimialaan

Metallien ja mineraalien kysyntää ovat lisänneet globaali väestönkasvu, elintason nousu ja kaupungistuminen sekä energiamurros. Raaka-aineiden kysyntään vaikuttaa pitkälle kansainvälisen talouden kehitys.

Vuonna 2020 maailmantalous supistui 3,3 prosenttia. Keskeinen vaikuttava tekijä oli globaali pandemia. Kiinan hyvä suoriutuminen koronavuodesta vetää kehittyvien talouksien kasvua ylöspäin. Kansainvälinen valuuttarahasto IMF päätyi huhtikuussa 2020 nostamaan arviotaan kuluvan vuoden kasvusta. Tuoreessa ennusteessa maailmantalouden ennustetaan kasvavan tänä vuonna 6,0 prosenttia. Vuonna 2022 kasvun ennustetaan olevan 4,4 prosenttia. Ennusteen noston taustalla on mm. Yhdysvaltojen suunnittelema massiivinen fiskaalinen elvytys.

Kaivosteollisuuden näkymät Suomessa ja globaalisti ovat raaka-aineiden kysynnän myötä pysyneet myönteisinä. Nyky-yhteiskunta ei toimisi ilman kaivannaislähtöisiä materiaaleja. Metalleja voidaan kierrättää lähes rajattomasti, mutta kierrätettävissä oleva määrä ei turvaa raaka-ainesatavuutta pitkällä aikavälillä. Energiamurros ja teknologiakehitys luovat kysyntää uusille raaka-aineille, joiden kierrätys on vasta käynnistymässä. Kierrätys ja teollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen vähentävät syntyvää jätettä sekä säästävät energiaa ja luontoa.

Työ- ja elinkeinoministeriö toteutti esiselvityksen sivukivien ja rikastushiekkojen hyödyntämisen nykytilasta². Kaivannaisjätteet edustavat merkittävää osuutta kaikesta Suomessa vuosittain syntyvästä jätteestä, joten mahdollisella hyötykäytöllä on suuri merkitys. Kaivos-toimialan rooli korostuu ilmastonmuutoksen ratkaisuja haettaessa. Selvityksen viesti oli vahva: kaivannaisjätteiden hyödyntämisen tehostaminen on tärkeä teema, johon alan toimijoilla on halua ja kykyä tarttua.

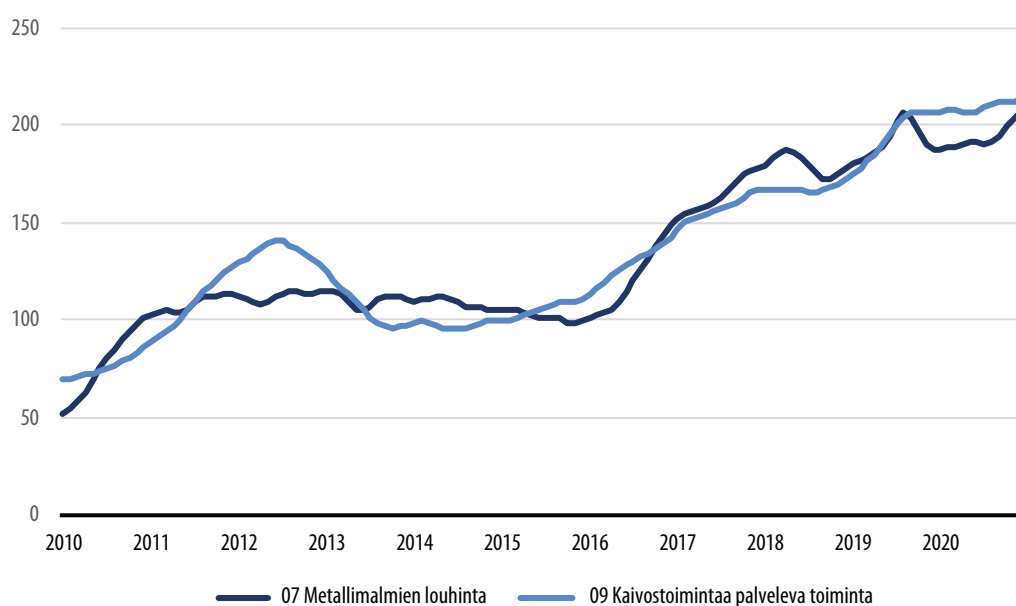
Suomalaiset yritykset ovat johtavia kaivoksiin liittyvän teknologian toimittajia maailmalla. Korkealaatuinen teknologia ja resurssien viisas käyttö nousevat kovaa vauhtia kansainväliseksi kilpailuvaltiksi. Lisäksi ilmastonmuutos pakottaa yhteiskunnat muuttumaan tehokkaammiksi ja vähäpäästöisemmiksi. Kiertotaloudesta, energiatehokkuudesta ja yritysten yhteistoiminnasta raaka-aineiden säästämiseksi tulee arkea. Teollisuuden sivuvirrat halutaan hyötykäyttöön ja niistä voidaan luoda uutta elinkeinotoimintaa. Näin teollisuus-yrityksellä on mahdollisuus leikata kuluja tavalla, joka ei heikennä prosessia tai tuotetta.

² Kaivosten sivukivien ja rikastushiekkan hyödyntämismahdollisuudet -esiselvitys julkaistaan elo-syyskuussa 2021.

Raportissa seurattavien toimialojen (TOL 07 ja 09) liikevaihdon trendikehitys ollut nouseva vuodesta 2015 ja 2016 (kuva 2). Kustannustehokas logistiikka on yksi kannattavan kaivos-toiminnan edellytys. Kuljetuspalveluita käytetään kaivosalueen sisällä tapahtuviin materiaaliirtoihin sekä kaivosalueelta jatkojalostukseen toimitettaville tuotteille ja toisaalta kaivosten tarvitsemien kulutustavaroiden tuontiin kaivosalueelle. Kaivoksilla on testattavana akuilla toimivaa tuotantokalustoa.

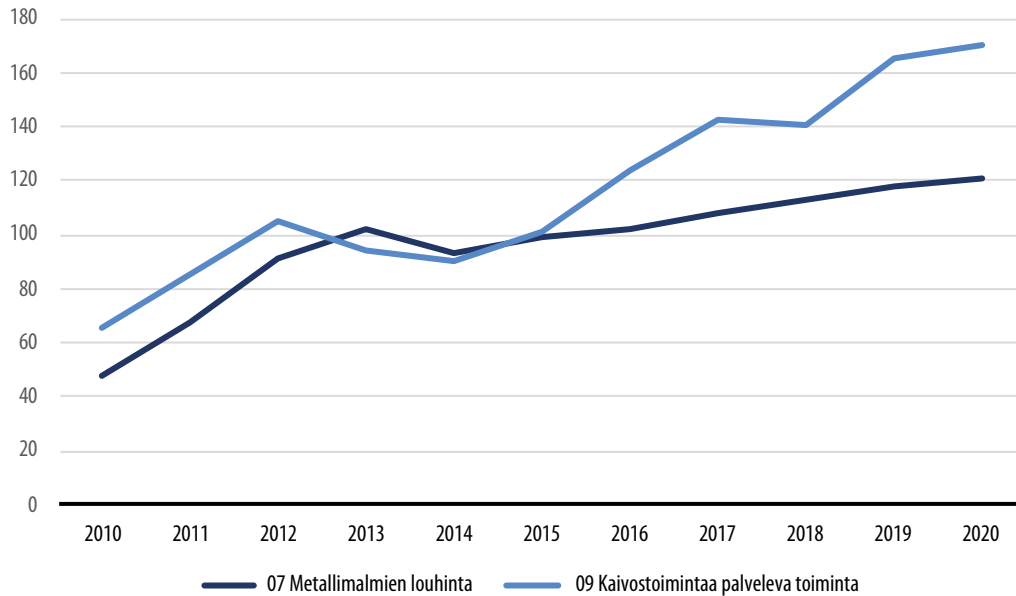
Autonomisten laitteiden kehittämistyö etenee. Pohjoismaiset teknologiatoimittajat ovat kehityksen kärjessä, ja digitalisaatiota ja tekoälyä hyödynnetään ratkaisuisa, jotka parantavat myös kaivostyön turvallisuutta. Kaivosten tarjoama työ monipuolistuu ja muuttuu tarvittavien osaamisten kannalta vaativammaksi, mikä tuo koulutustarpeita ja tarjoaa toisaalta työmahdollisuuksia erilaisille osaajille.

Kuva 2. Liikevaihdon suhdannekehitys vuosina 2010–2020 (Indeksi 2015 = 100).



Lähde: Toimiala Online/asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Liikevaihdon trendivertailu kuvaa sitä, kuinka toimialan yritysten liikevaihto on kehittynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Kaivosalan liikevaihto seuraa raaka-aineiden kysynnän ja louhinnan määrien kehitystä. Teollisuutta palvelevilla aloilla trendi kulkee kaivostoimialan mukaan. Kaivostoimialalla investoidaan voimakkaasti, mikä näkyy teollisuutta palvelevalla alalla kasvuna (kuva 2).

Kuva 3. Henkilöstömäärän suhdannekehitys vuosina 2010–2020 (Indeksi 2015 = 100).

Lähde: Toimiala Online/asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Henkilöstömäärän suhdannekehitys on ollut kasvussa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuodesta 2015 molemmilla toimialoilla kehitys on ollut kasvava. Teollisuutta palvelevilla aloilla kasvu on ollut voimakkaampaa.

Yleisesti kaivostoiminnan koko elinkaaren kustannukset muodostuvat etsinnän kustannuksista, investoinneista, operatiivisista kustannuksista sekä kaivoksen sulkemisen ja jälkivalvonnan kustannuksista. Etsinnän kustannukset muodostuvat malmion paikallistamiseen tehtävistä mittauksista ja kartoituksista sekä malmivarantojen todentamiseen tarvittavista kairauksista maastossa. Etsinnän intensiteetin mittarina käytetään usein maastossa kairattujen näytteiden metrimäärää. Kairaus on tyypillistä kaivostoiminnan alihankintapalvelua. Muita kustannuksia ovat esimerkiksi kaivoslain mukaiset korvaukset maanomistajille.

Suurimmat investoinnit painottuvat kaivoksen rakentamisvaiheeseen ja mahdollisiin laajennuksiin. Kaivokset ja kaivoshankkeet ovat erilaisia, ja niiden kustannusrakenteet ovat yksilöllisiä. Kustannuksiin vaikuttavat monet tekijät, kuten esiintymän sijainti, pitoisuus ja hyödynnettävyys.

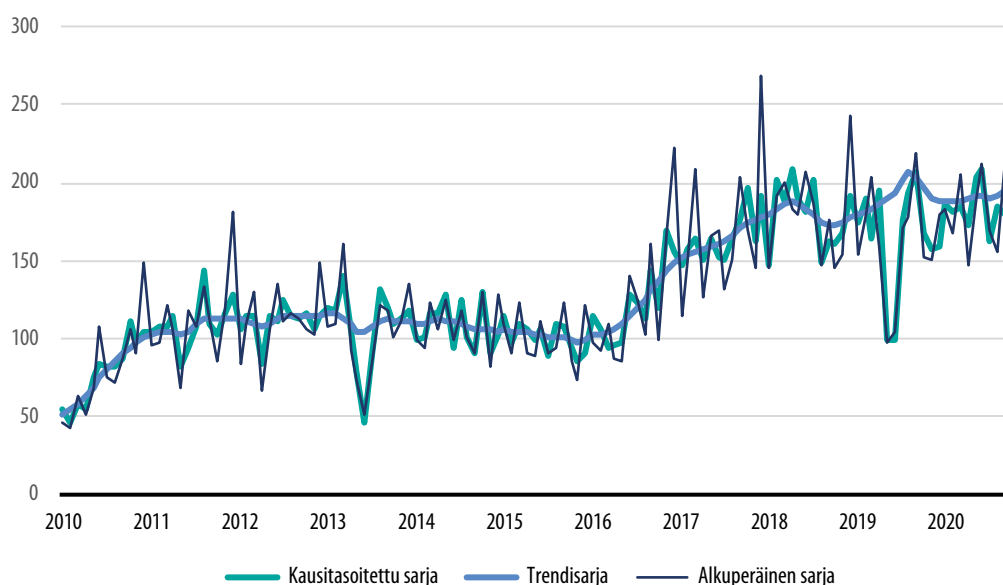
Tuotantokustannukset koostuvat karkeasti ottaen louhinnan kustannuksista, rikastuskustannuksista, materiaalien käsittelystä, energiakustannuksista, kulutustarvikkeista ja -aineista sekä hallinnosta.

Sulkemiseen liittyviin toimenpiteisiin ja niiden kustannuksiin varaudutaan lupavakuuksien kautta. Kaivoksen elinkaaren luvissa määritellään turvalliseen sulkemiseen tarvittavat toimenpiteet sekä alueen edellyttämä jälkivalvonta. Näihin kustannuksiin varaudutaan jo kaivostoimintaa käynnistettäessä, ja vakuuksien riittävyttä seurataan viranomaisvalvonnan yhteydessä.

Toimialan sisällä toimii kestävän kaivostoiminnan verkosto, johon keskeiset toimijat ovat sitoutuneet. Tavoitteena on kehittää kestävämmän kaivostoiminnan edellytyksiä Suomessa. Verkosto toimii kaivosalan ja sen sidosryhmien jatkuvana keskustelu- ja yhteistyöfoorumina. Verkostossa on kehitetty ja räätälöity Suomeen sopivia työkaluja vastuullisemman ja kestävämmän kaivostoiminnan edistämiseksi sekä eri elinkeinojen välisen vuorovaikutuksen lisäämiseksi ja konfliktien ehkäisemiseksi. Verkosto on kehittänyt myös vastavasti työkaluja malminetsintään.

Kuvassa 4 näkee raaka-aineiden ja hintojen kysynnän muutoksen vaikutuksen. Raaka-aineella on ollut hyvä kysyntä, ja malmin louhintamäärät ovat olleet ennätyskorkeat. Liikevaihdon kehitys on ollut laskeva kesästä 2018 alkaen.

Kuva 4. Metallimalmien louhinnan (TOL 07) liikevaihdon kehitys vuosina 2010–4/2020 (Indeksi 2015 = 100).



Lähde: Toimiala Online / Tilastokeskus, asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Taulukko 1. Kaivosteollisuutta lähellä olevien toimialojen liikevaihto 1 000 euroa vuosina 2015–2019.

Toimiala (TOL 2008)	2015	2016	2017	2018	2019
B Kaivostoiminta ja louhinta (05-09)	1 521 554	1 714 462	2 015 118	2 178 481	2 069 654
07 Metallimalmien louhinta	525 398	685 565	931 192	1 020 145	906 451
08111 Koriste- ja rakennuskiven louhinta	42 846	33 667	37 487	38 684	33 687
08112 Kalkkikiven, kipsin, liidun ja dolomiitin louhinta	48 545	27 875	28 500	30 933	31 515
08113 Liuskekiven louhinta	1 358	1 225	938	890	742
08120 Soran, hiekan, saven ja kaoliinin otto	366 959	416 738	440 427	463 268	447 792
0892 Turpeen nosto	...	345 919	336 352	376 001	375 346
08990 Muualla luokittelematon kaivostoiminta ja louhinta	...	91 421	86 240	94 812	93 060
09 Kaivostoimintaa palveleva toiminta	94 189	112 052	153 982	153 747	181 062
23700 Kiven leikkaaminen, muotoilu ja viimeistely	132 862	131 791	131 012	133 104	133 290
24 Metallien jalostus	11 797 827	10 748 658	12 302 421	13 210 038	12 856 954
28920 Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneiden valmistus	2 048 346	2 053 181	2 476 946	2 880 289	3 006 874

Lähde: Tilastokeskus, Yritysrekisterin vuositilasto – Toimipaikkatiedot, TOL 2008.³

Kaivostoiminnan ja metallien jalostuksen liikevaihto laski vuonna 2019 vuodesta 2018. Sen sijaan kaivostoimintaa palveleva toiminta ja koneiden valmistus kasvoivat hieman samalla ajanjaksolla.

Vuonna 2019 valmistuneen Suomen mineraaliklusterin vaikuttavuus- ja kilpailukyky selvityksen mukaan Suomen mineraaliklusterin kokonaistuotos on kerrannaisvaikutuksineen noin 22,1 miljardia euroa, josta suorien vaikutusten osuus on noin 12,2 miljardia euroa.

³ Tilastokeskuksen toimialaluokituksessa ala liittyy TOL 2008 -luokituksen mukaisiin toimialaluokkiin Metallimalmien louhinta (TOL 07) ja Kalkkikiven, kipsin, liidun ja dolomiitin louhinta (TOL 08112), Kemiallisten lannoitemineraalien louhinta (TOL 0891) ja Muualla luokittelematon kaivostoiminta ja louhinta (TOL 0899) sekä Kaivostoimintaa palveleva toiminta (TOL 09) ja Kaivos-, louhinta- ja rakennuskoneiden valmistus (TOL 2892).

Klusteri työllistää kerrannaisvaikutuksineen 87 400 henkilötyövuotta, josta suoraan noin 24 600 henkilötyövuotta. Alueelliset vaikutukset ovat merkittäviä Lapin, Kainuun ja Satakunnan maakunnissa. Näissä osuus koko maakunnan kokonaistuotoksesta on 21–60 % ja työllisyys 11–33 % (Ramboll Suomen mineraaliklusterin kilpailukyky- ja vaikuttavuus-tutkimus 2020).

Suomella on vahva mineraaliklusteri, jolla on korkea rikastus- ja jatkojalostuskapasiteetti. Suomi valmistaa myös korkealaatuista kaivosteknologiaa. Yhdessä kaivannaisten tuottajat, rikastus- ja jatkojalostuslaitokset sekä palvelujen ja laitteiden toimittajat muodostavat mineraalisten raaka-aineiden ympärille kattavan teollisen ekosysteemin. Tämä monipuolinen arvoketju tuottaa raaka-aineita, lisäarvoa ja hyvinvointia yhteiskunnalle. Suomessa on paljon kaivannaistuotteiden jatkojalostukseen keskittyvää teollisuutta. Omavaraisuus raaka-aineissa auttaa ylläpitämään Suomen metallinjalostuksen kilpailukykyä pienentämällä metallinjalostuksen raaka-ainekustannuksia ja varmistamalla raaka-aineiden saantia.

Suomessa sijaitsevista kaivoksista syötetään raaka-ainetta jatkojalostukseen. Teknologia-teollisuus ry:n Talousnäkömät-katsauksen (2/2021) mukaan metallien jalostusyritysten (terästuotteet, värimetallit, valut, metallimalmit) liikevaihto Suomessa vuonna 2020 oli noin 10 miljardia euroa, ja liikevaihto oli lähes ennallaan edelliseen vuoteen 2019 verrattuna. Henkilöstömäärä oli maaliskuun lopussa noin prosentin pienempi kuin vuonna 2020 keskimäärin. Henkilöstöä oli maaliskuun lopussa kaikkiaan vajaa 16 000 henkilöä, ja tällä tasolla on oltu vuosia.

Maailmanlaajuisesti metallien tuotanto lisääntyi tammi-maaliskuussa 10 prosenttia verrattuna viime vuoden vastaavaan ajanjaksoon. Tuotanto kasvoi Aasiassa ja EU-maissa. Yhdysvalloissa tuotanto supistui. Suurimmat tuotantomaat vuoden 2021 tammi-maaliskuussa olivat Kiina, Intia, Japani, Yhdysvallat ja Venäjä. Kiinan osuus maailman terästuotannosta oli alkuvuonna noin 56 %.

2.2 Toimialan kytkeytyminen muihin aloihin

Kaivosteollisuuden metallimineraalituotteita käytetään raaka-aineena metallien jatkojalostuksessa. Metalleja tarvitaan kaikkialla yhteiskunnassa, muun muassa koneissa ja laitteissa, rakentamisessa, asunnoissa, autoissa ja elektroniikassa. Suomessa on louhittu rauta-, kromi-, kupari-, nikkeli-, sinkki-, kulta-, vanadiini-, titaani-, lyijy-, koboltti-, hopea-, wolf-rami- ja molybdeenimalmeja sekä harvinaisia maametalleja sisältävää malmia.

Teollisuusmineraaleja ovat laajasti ottaen kaikki mineraalit ja kivilajit, joilla on teollista käyttöä, lukuun ottamatta metallisia malmeja, mineraalisia polttoaineita ja jalokiviä. Teollisuusmineraaleja tarvitaan monien tuotteiden, muun muassa rakennusaineiden,

lannoitteiden, astioiden, paperin, muovien, elektroniikan, kosmetiikan, lääkkeiden sekä elintarvikkeiden ja puhtaan juomaveden, valmistuksessa. Teollisuuskiviä ovat sellaisenaan murskatut ja jauhetut kivet, joita käytetään esimerkiksi vuorivillan tai sementin raaka-aineeksi.

Teollisuusmineraaleja, kuten kalkkikiveä ja talkkia, käytetään laajasti monissa käyttökohteissa. Kalkkikivituotteita sekä kalkkikivestä valmistettua poltettua ja sammutettua kalkkia käytetään muun muassa teräs-, kaivos-, sellu-, paperi- ja rakennusaineteollisuudessa sekä ympäristönhoidossa ja maataloudessa. Talkkia käytetään esimerkiksi sellu- ja paperiteollisuudessa, maaleissa, muoveissa ja farmaseuttisessa teollisuudessa.

Kaivosteollisuuden lähialoja ovat alan koneiden, laitteiden, teknologian ja palveluiden tuotanto. Kaivosteollisuus on merkittävä kuljetuspalvelujen käyttäjä. Uudet kaivokset vaativat usein mittavia uusia liikennetkaisuja ja investointeja maanteihin, rautateihin ja satamiin. Uusien kaivosten perustamiset ovat myös suuria rakennushankkeita. Monilla eri viranomaisilla on yhteys kaivostoimintaan, sillä kaivoksen perustaminen edellyttää runsaasti erilaisia lupia ja lupamääräysten seuranta kaivostoiminnan aikana.

3 Toimialan sijoittuminen

3.1 Toimialan yritykset Suomessa

Taulukossa 2 on esitetty ne yhdeksän metallimalmikaivosta, joista louhittiin malmeja vuonna 2020. Näistä kolme on kultakaivoksia, ja muista tuotetaan kromia, kuparia, nikkeliä, sinkkiä, rikkiä, kobolttia, hopeaa, lyijyä ja platinaryhmän metalleja.

Ulkomaalaiset yhtiöt omistavat useimmat metallimalmikaivokset. Kaksi metallimalmikaivosta on kotimaisten yhtiöiden hallussa. Suomessa ei ole riittävästi kotimaista pääomarahoitusta kaivosalalle, minkä vuoksi suuri osa investoinneista on viime vuosina tullut ulkomailta.

Taulukko 2. Malmeja louhineet metallimalmikaivokset Suomessa vuonna 2020.

Kaivos, kunta	Yrityksen nimi	Emoyhtiön nimi	Tärkeimmät arvoaineet
Kittilä (Suurikuusikko), Kittilä	Agnico-Eagle Finland Oy	Agnico-Eagle Mining Ltd. (CA)	kulta
Kemi, Keminmaa	Outokumpu Chrome Oy	Outokumpu Oyj	kromi
Jokisivu, Huittinen (rikastamo Sastamala)	Dragon Mining Oy	Dragon Mining Ltd. (AU)	kulta
Kaapelinkulma, Valkeakoski	Dragon Mining Oy	Dragon Mining Ltd. (AU)	kulta
Pyhäsalmi, Pyhäjärvi	Pyhäsalmi Mine Oy	First Quantum Minerals Ltd. (CA)	kupari, sinkki, rikki
Sotkamo, Sotkamo	Terrafame Oy	Suomen Malmijalostus Oy	sinkki, kupari, nikkeli, koboltti
Kylylahti, Polvijärvi (rikastamo Kaavi)	Boliden Kylylahti Oy	Boliden AB	kupari, sinkki, nikkeli, koboltti
Kevitsa, Sodankylä	Boliden Kevitsa Mining Oy	Boliden AB	nikkeli, kupari, PGE, koboltti
Hopeakaivos, Sotkamo	Sotkamo Silver Oy	Sotkamo Silver AB (SE)	hopea, kulta, lyijy, sinkki

Lähde: Tukes.

Vuonna 2020 teollisuusmineraaleja louhittiin 26 kaivoksesta tai louhoksesta. Kaikki luvitetut teollisuusmineraalikaivokset tai -louhokset eivät ole aktiivisessa tuotannossa joka vuosi. Karbonaattikiviä louhittiin 16 kaivoksesta ja muita teollisuusmineraaleja 13 kaivoksesta. Lisäksi korukiviä louhittiin kahdesta kaivoksesta ja vuolukiviä viidestä kaivoksesta (taulukko 3).

Taulukko 3. Malmeja louhineet teollisuusmineraalikaivokset Suomessa vuonna 2020.

Kunta (kaivos/louhos)	Yrityksen nimi	Emoyhtiön nimi	Tärkeimmät arvoaineet
Juuka (Ruokolanvaara), Paltamo (Reetinniemi, Heponiemi)	Juuan Dolomiittikalkki Oy		dolomiitti
Salo (Kalkkisilta)	Lesel Oy		kalsiitti
Huittinen (Matkusjoki, Putkinotko), Kitee (Ahola), Lappeenranta (Ihalainen), Lohja (Tytyri), Parainen (Limberg-Skräbböle), Sipoo (Sipoo), Vimpeli (Ryytimaa, Vesterbacka)	Nordkalk Oy Ab	Rettig Group	kalsiitti, dolomiitti, wollastoniitti
Tornio (Kalkkima, Ristimaa), Pieksämäki (Ankele)	SMA Mineral Oy	SMA Mineral AB (SE)	dolomiitti, kvartsi
Salo (Hyypiämäki)	Salon Mineraali Oy	Omya Oy	kalsiitti
Kemiönsaari (Sälpä, Kyrkoberget, Lemnästräsk)	Sibelco Nordic Oy Ab	Sibelco Group	maasälpä, kvartsi
Siilinjärvi (Siilinjärvi)	Yara Suomi Oy	Yara International ASA (NO)	apatiitti
Sotkamo (Uutela, Punasuo), Polvijärvi (Horsmanaho, Karnukka)	Elementis Minerals B.V.	Mondo Minerals B.V. (NL)	talkki, nikkeli
Lapinlahti (Joutsenenlampi), Mäntyharju (Lehlampi), Salo (Sallittu), Parainen (Ybbersnäs)	Paroc Oy Ab	Paroc Group Holding -konserni	teollisuuskivet

Lähde: Tukes.

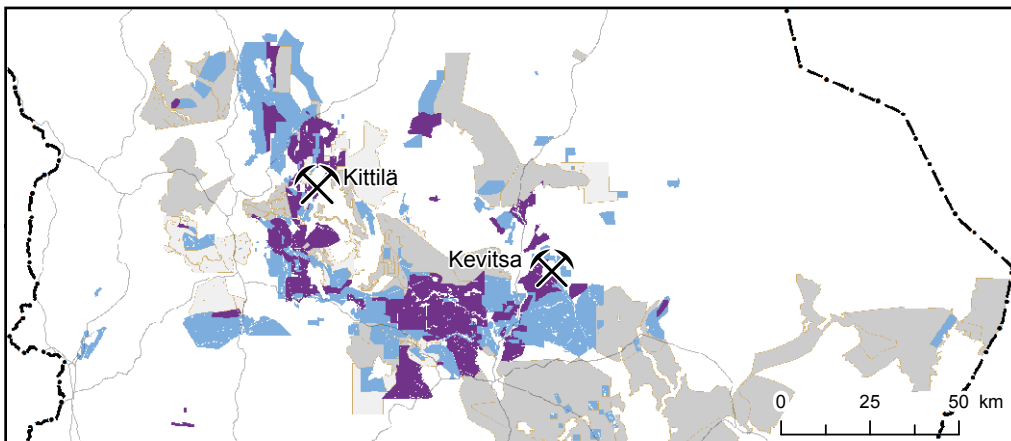
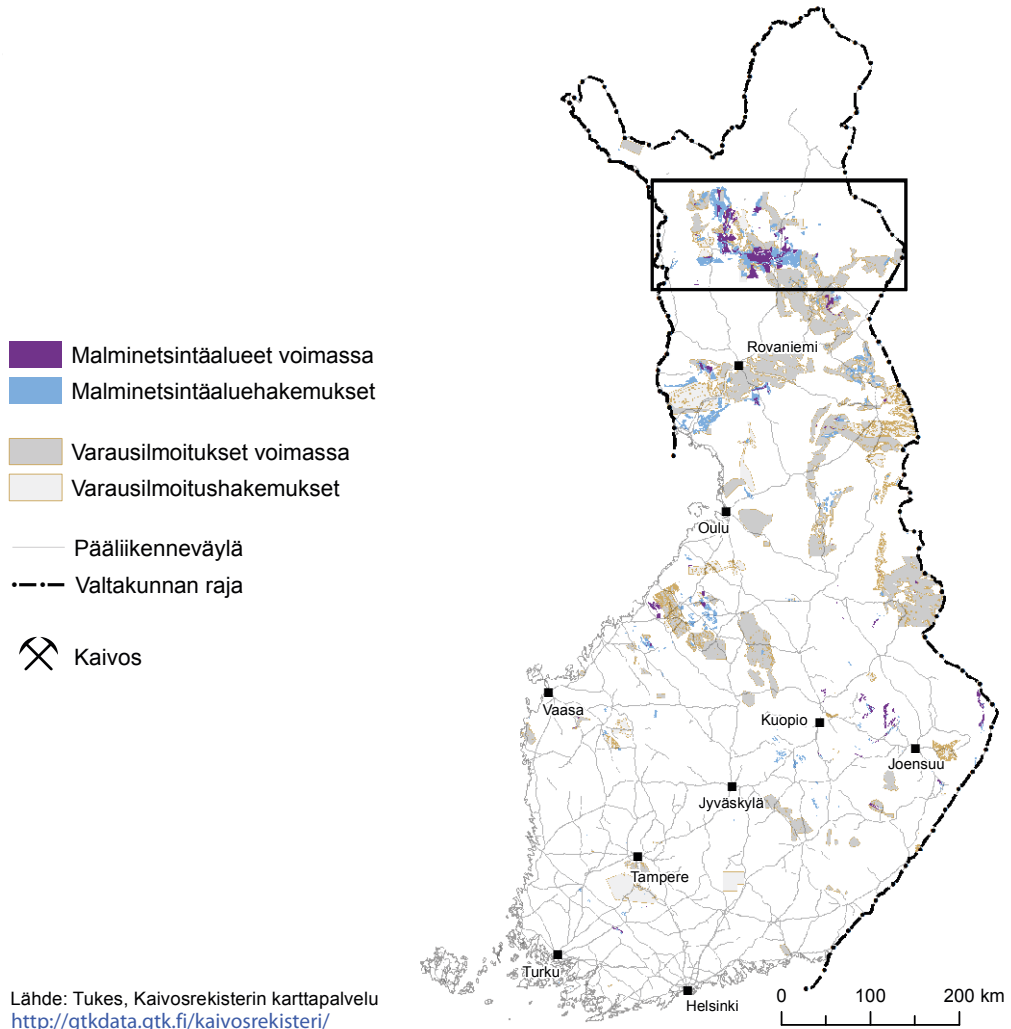
3.2 Toimialan alueellinen jakauma ja hankkeiden kehitysvaiheet

Bo Långbacka, GTK

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) mukaan vuonna 2020 malminetsinnän investoinnit nousivat edellisvuodesta 8 % ja kairausmäärät 16 %. Kaivosinvestoinnit laskivat 25 %, mutta kokonaislouhinta pysyi samalla tasolla. Malminetsintäyhtiöiden lukumäärä nousi 46:sta 61:een. Malminetsintälupa- ja varausalueet on esitetty kuvassa 5.

Fraser Instituutin vuosittain suorittamassa kyselytutkimuksessa (suoritettu 2020), jonka tulokset julkaistiin helmikuussa 2021, Suomi putosi sijalle 10 aiemman kyselyn toisesta sijasta. Geologiset tietokannat arviotiin kuitenkin parhaiksi. Kokonaishoukuttelevuuteen vaikuttavat arvio Suomen kallioperän mineraalipotentialista (sija 21) ja yhteiskunnan toimintaympäristöä mittaava "Policy"-indeksi, jossa Suomi arvioitiin toimintaympäristönä maailman kolmanneksi kiinnostavimmaksi.

Kuva 5. Malminetsintä- ja varausilmoitusalueet toukokuussa 2021. Malminetsintäalueet ovat voimakkaasti painottuneet Pohjois-Suomeen.



3.2.1 Uusia kaivoksia avattu

Vuoden 2020 tai alkuvuoden 2021 aikana ei ole avattu uusia metallimalmikaivoksia. Teollisuusmineraalikaivosten osalta malminlouhintaa raportoitiin vuonna 2020 ensimmäistä kertaa Paltamolla sijaitsevasta Heponiemen louhoksesta (Juuan Dolomiittikalkki Oy) sekä Salossa sijaitsevasta Kalkkisillan louhoksesta (Lesel Oy).

3.2.2 Suljettuja kaivoksia pyritään avaamaan uudelleen

Pampalon kaivos asetettiin ylläpitotilaan vuonna 2018. Maanalaisen kaivoksen tunnetut malmijatkeet on kairattu noin 100 metriä kaivoksen nykyisen pohjatason alapuolelle. Alueiden tuotantoon ottaminen vaatii kaivoksen syventämistä vinotunnelia jatkamalla. Nämä työt ovat meneillään ja Endomines Oy arvioi, että ensimmäinen kultarikastetoimitus sulattamolle tehdään vuoden 2021 lopussa.

Raahessa sijaitsevan Laivan kultakaivoksen omistaja Nordic Gold on vaihtanut nimensä Otso Gold Oy:ksi. Tuotanto Laivassa oli tarkoitus käynnistää uudelleen kesällä 2020, mutta aloitus on siirretty ja tämänhetkinen määräaika on vuoden 2021 kolmannella neljänneksellä.

Rupert Resources tutkii Pahtavaaran kultakaivoksen malmivarojen kokoa selvittääkseen kaivostoiminnan uudelleenaloittamisen mahdollisuuksia sekä suorittaa malminetsintää Lapin vihreäkivivyöhykkeellä ja muualla Suomessa.

Otanmäki Mine Oy suunnittelee avaavansa Otanmäen rauta-titaani-vanadiinikaivoksen, joka tuottaisi vanadiinipentoksidia, ilmeniittiä ja rautapellettiä. Tämä on kuitenkin pitkän tähtäimen hanke, ja ajankohtaisin onkin tällä hetkellä kiertotaloushanke, jossa vanhan kaivoksen rikastushiekasta pyritään erottelemaan ilmeniittiä. Ilmeniitistä saadaan muun muassa titaanidioksidia.

Kolarissa Hannukaisen rautakaivoshankkeelle on annettu kaivospiiripäätös, mutta Pohjois-Suomen hallinto-oikeus on kumonnut Tukesin tekemän kaivospiiripäätöksen ja palauttanut sen uudelleen käsittelyyn. Uuden kaivoslain siirtymäsäännösten vuoksi palautettu lupa-asia käsitellään ja ratkaistaan kokonaisuudessaan uuden lain mukaisena kaivoslupana. Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on suoritettu, mutta ympäristölupahakemus on edelleen vireillä.

Strategic Resources Inc (Strategic Exploration Oy) on tehnyt varausilmoituksen, joka kattaa Mustavaaran kaivosalueen ympäristöineen. Yritys on myös sopinut alueen edellisen haltijan Ferrovan Oy:n (nyk. konkurssipesä) kanssa, että mineraalioikeudet, kerätty geologinen

data, kairasydämet ja varastot siirtyvät heidän omistukseensa. Yritys on päivittänyt esiintymän varannot NI 43-101 -raportointikoodin mukaisesti.

3.2.3 Kaivoshankkeet ja pitkälle edenneet malminetsintäprojektit

Sodankylässä Sakatissa on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) kaivostoiminnasta. Arviointiohjelma on laadittu ja arviointiselostus on toimitettu viranomaisille. Lapin ELY-keskus edellyttää kuitenkin lisäselvityksiä.

Eurobattery Minerals AB on hankkimassa omistukseensa Vulcan Hautalampi Oy:n ja sen myötä Hautalammen kaivosprojektin. Outokummun kaivoshankkeella on ympäristölupa maanalaiselle kaivokselle, mutta jatkojalostuslaitokselle ei ole vielä voimassa olevaa ympäristölupaa. Vulcan Hautalampi on käynnistänyt YVA-prosessin yhdistettyä ympäristölupaa, kaivostoimintaa ja mineraalien rikastamista varten.

Ennen Yara Oy:n omistuksessa ollut Savukoskella sijaitseva Soklin karbonaattihanke on vaihtanut omistajaa. Nykyinen omistaja on Suomen Malmijalostus Oy. Projekti on saanut ympäristöluvan, ja siihen kohdistetut valitukset on käsitelty Vaasan hallinto-oikeudessa, jossa valtaosa valituksista hylättiin. Oikeus teki kuitenkin aluerajauksen kaivostoimintaan.

Suhanko Arctic Platinum Oy käynnistää kannattavuusselvityksen vuoden 2021 aikana ja päivittää ympäristö- ja vesitalousluvan. Palladiumin maailmanmarkkinahinta on ollut nousussa vuodesta 2015 lähtien ja on tällä hetkellä noin 2 900 dollaria unssilta. Suhangon kaivosalueella tarvittavaa toimintaympäristöä ja rakennuksia voisi tuoreimman aikataulun mukaan alkaa rakentaa vuonna 2023, ja itse kaivostoiminta voisi käynnistyä vuonna 2025.

Karelian Diamond Resources PLC:n Kaavilla sijaitsevan Lahtojoen timanttiesiintymän alustava kannattavuusarviointi valmistui vuonna 2017. Selvityksessä suositellaan kaivostoiminnan aloittamista, mutta hankkeelle tehdään vielä tarkemmat kannattavuusselvitykset ennen investointipäätöstä. Kaivoksen toiminta-aika olisi yhdeksän vuotta. YVA on käynnistetty vuonna 2011, ja viranomainen on antanut arviointiohjelmasta lausunnon. Arviointiselostusta ei vielä ole toimitettu ELY-keskukseen.

Mawson Resources Ltd on muuttanut nimensä, ja uusi nimi on Mawson Gold Ltd. Yli-torniolla ja Rovaniemellä sijaitseville Rompas-Rajapalojen esiintymille on 2020 laskettu mineraalivaranto jonka mukaan esiintymässä on 9,0 Miljoonaa tonnia jossa keskimäärin 2,1 g/t Au ja 0,057% Co. Kohteissa suoritetaan edelleen malminetsintää (inventointivaihe) mutta YVA on ohjelman laatimisen osalta käynnistetty.

Lapin vihreäkivivöhykkeeltä lupaavia malminetsintätuloksia ovat esittäneet Aurion Resources Ltd, Firefox Ltd ja S2Resources Ltd. Viherkivivöhyke sijoittuu Keski-Lapin alueelle Kittilän ja Sodankylän kuntien välimaastoon.

3.2.4 Toimintansa lopettamassa olevat kaivokset

Boliden Kylylahti Oy:n mukaan Polvijärvellä sijaitsevan Kylylahden kaivoksen toiminta loppui vuoden 2020 loppupuolella malmivarojen ehtymisen vuoksi. Kaivoksen sulkemisen jälkeen ovat meneillään alueen ennallistamistyöt. Maan alta puretaan sinne rakennetut tilat sekä huolto- ja sähkönjakelupaikat ja kaivoksen aukot suljetaan. Boliden jatkaa malminetsintää Outokummun-Polvijärven-Tuusniemen-Luikonlahden alueilla. Tämän vuoksi Luikonlahden rikastamo ei pureta, vaan se jää odottamaan mahdollista uutta tuotantovaihetta.

Pyhäsalmen kaivos on toiminnassa syksyyn 2021 asti. Tämän jälkeen rikastushiekkaa hyödynnetään noin viiden vuoden ajan. Kaivosalueelle on kehittymässä maanalaiseen infrastruktuuriin ja osaamiseen pohjautuva yritysalue Pyhäjärven Callio. Pumped Hydro Storage Sweden AB ja Callio ovat sopineet pumpputekniikkaan perustuvan vesivarastoinnin esittelylaitteiston asentamisesta Pyhäsalmen kaivokseen. Tarkoitus on kehittää järjestelmä, jota voidaan käyttää hyväksi täysikokoisen laitteiston kehityksessä.

4 Kaivosten tuotantomäärät

Jussi Pokki, GTK

Tuotannon alkaminen Sotkamo Silver Oy:n Hopeakaivoksessa vuonna 2019 on yksi viime vuosien merkittävistä muutoksista Suomen kaivostuotannon toimintakentässä. Hopeakaivoksesta tuli Suomen merkittävin hopeantuottaja ja samalla ainut lyijyentuottaja. Vuonna 2020 hopean kaivostuotanto Suomessa oli suurempi kuin koskaan aiemmin, yli nelinkertainen verrattuna vuoteen 2018.

Vuonna 2020 tehtiin myös uusi koboltin kaivostuotannon ennätys (1559 t Co). Lisäksi Terrafamen Sotkamon kaivoksessa tehtiin nikkelin tuotantoennätys (28 740 t Ni), ja Kittilän kaivos tuotti ennätysmäärän kultaa (6473 kg Au). Metallimalmeja louhittiin jälleen kerran enemmän kuin koskaan aikaisemmin; kasvua tuli edelliseen, vuoden 2018 ennätykseen alle 1 %.

Suomen kaikkien kaivosten yhteenlaskettu nikkelituoantanto oli historian toiseksi korkein. Kuparin ja sinkin kotimainen kaivostuotanto olivat noin 30 % pienempiä kuin muutaman vuoden takaiset tuotantoennätykset. Suomi on ainut EU-maa, jossa on koboltin ja kromin kaivostuotantoa. Lisäksi Suomi on EU:ssa ylivoimaisesti merkittävin platinametallien tuottaja, selvästi merkittävin nikkelin tuottaja ja Bulgarian ohella merkittävin kullan tuottaja (Brown et al. 2021).

Teollisuusmineraalimalmien louhinta pysyi vakaasti 16 miljoonan tonnin tuntumassa. Vuosi 2020 oli jo neljäs apatiittirikasteen tuotannon ennätysvuosi peräkkäin, vaikkakin ero edelliseen ennätykseen oli hiuksenhieno. Vuonna 2019 kvartsin tuotanto kaksinkertaistui edellisvuodesta elpyen 2000-luvun alun tasolle. Vuonna 2020 magnesiittihiekan tuotanto oli kaksinkertainen edelliseen, vuoden 2017 tuotantoennätykseen, mutta talkin tuotanto on laskussa. EU:ssa Suomi on ainoa apatiitin tuottaja, ja EU:n tärkeimmät talkin tuottajamaat ovat Ranska ja Suomi (Brown et al. 2021).

4.1 Metallimalmit

Louhinta

Vuonna 2020 Suomessa louhittiin yhdeksästä metallimalmikaivoksesta malmia ja sivukiveä yhteensä 81,7 miljoonaa tonnia. Tästä malmien osuus oli 32,9 miljoonaa tonnia ja sivukivien osuus 48,9 miljoonaa tonnia (kuva 6).

Metallimalmien yhteenlaskettu louhintamäärä oli suurempi kuin koskaan aikaisemmin Suomen kaivoshistoriassa. Edellinen ennätys oli 32,5 miljoonaa tonnia vuodelta 2018.

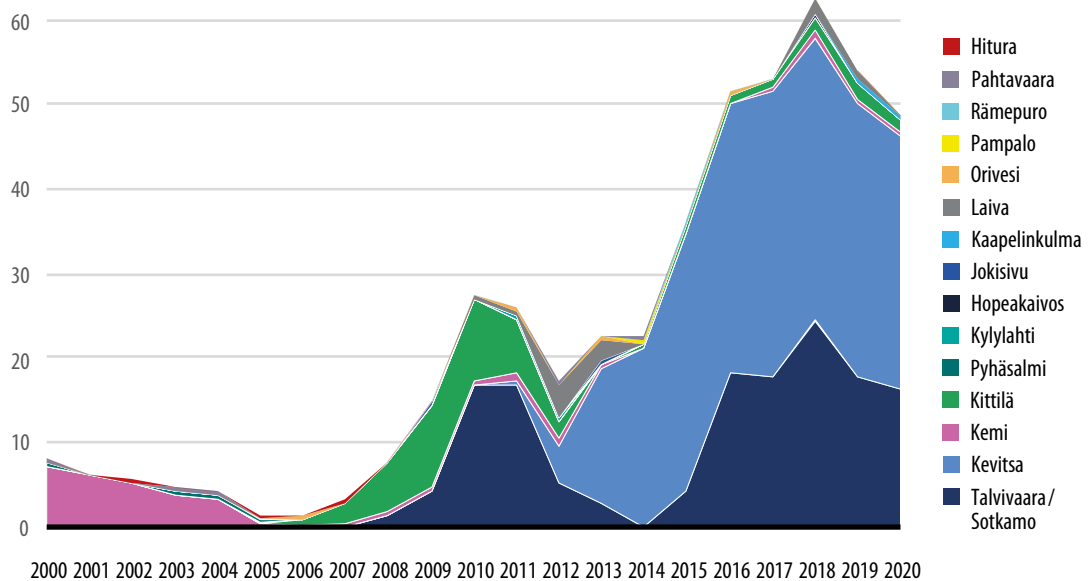
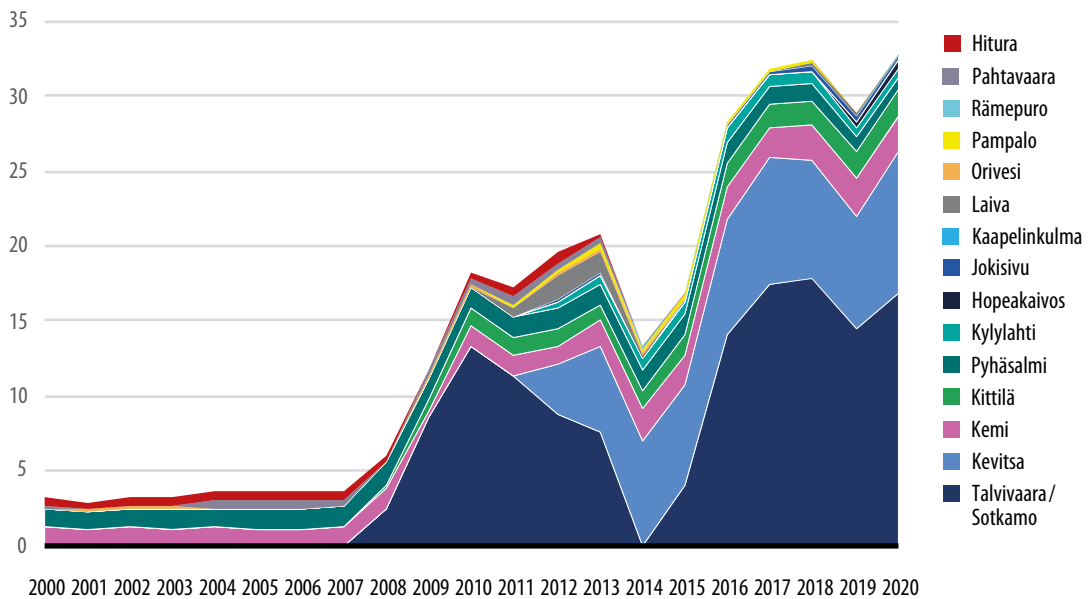
Merkittävin syy uuteen malminlouhintaennätykseen on louhinnan määrän kasvu Kevitsan kaivoksessa, jossa malminlouhinta oli 1,6 miljoonaa tonnia suurempi kuin vuonna 2018. Yhdeksästä metallimalmikaivoksesta jopa viidessä tehtiin malminlouhinnan uusi ennätys vuonna 2020: Kevitsa, Kittilä, Jokisivu, Hopeakaivos ja Kaapelinkulma. Metallimalmien louhintamäärä Suomessa on nykyään noin yhdeksän kertaa suurempi kuin ennen vuotta 2008, jolloin louhintamäärät alkoivat kasvaa uusien kaivosten perustamisen myötä.

Metallimalmeja louhittiin selvästi eniten Terrafamen Sotkamon kaivoksesta, yhteensä 16,9 miljoonaa tonnia, mikä vastasi 51 % metallimalmien louhinnasta Suomessa. Kevitsan osuus oli 9,5 miljoonaa tonnia eli 29 %. Yli miljoona tonnia metallimalmeja louhittiin myös Kemin (2,3 milj. t) ja Kittilän (1,8 milj. t) kaivoksista. Pyhäsalmen malminlouhinta (0,8 milj. t) jäi ensimmäistä kertaa 2000-luvulla alle miljoonan tonnin (kuva 7).

Vuonna 2020 sivukiveä louhittiin selvästi eniten Kevitsan kaivoksesta, 30 miljoonaa tonnia, joka vastasi 61 % sivukiven louhinnasta Suomessa. Sivukiven louhinnan kokonaismäärä on kääntynyt laskuun vuoden 2018 huipun jälkeen.

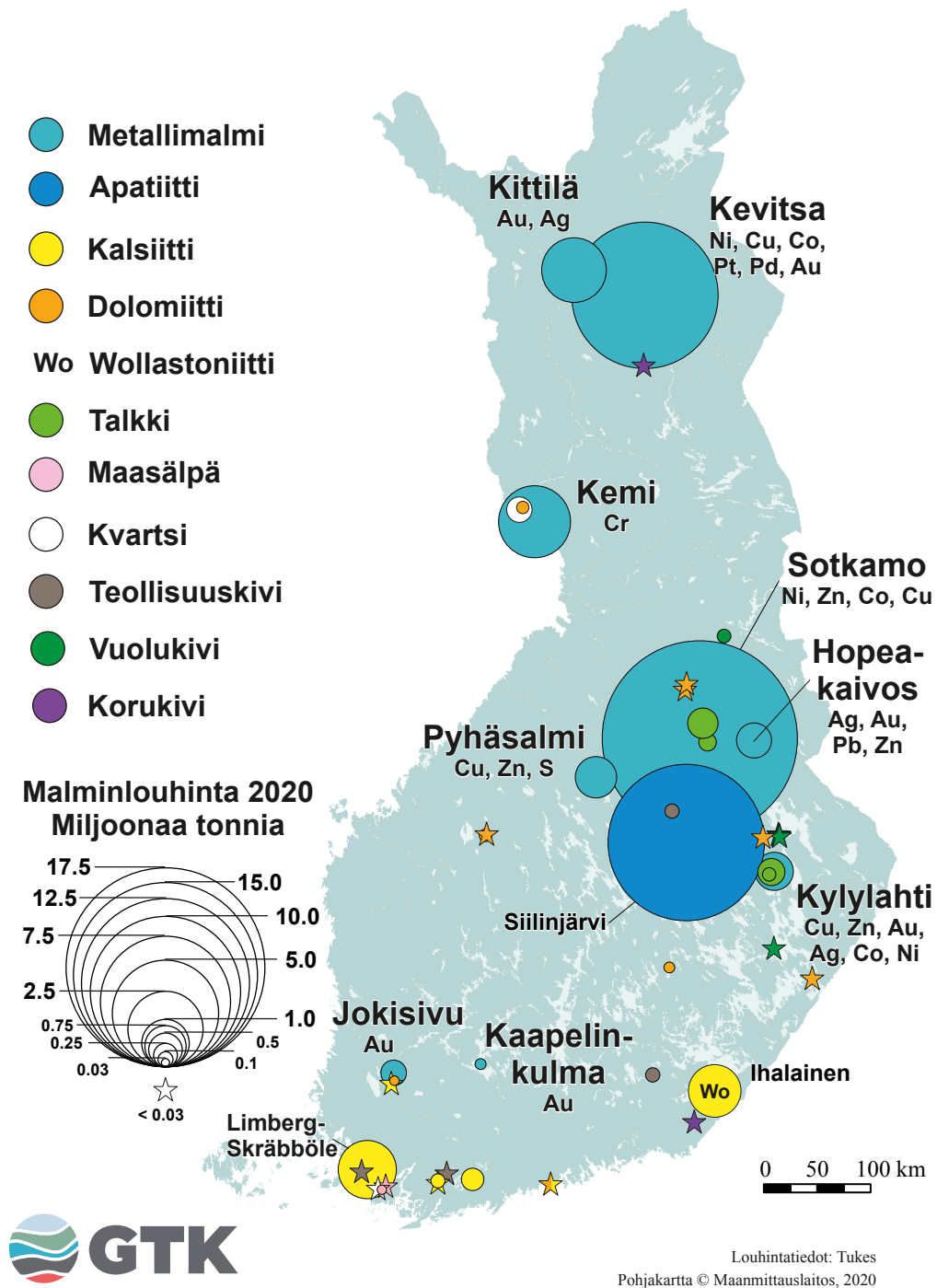
Kuva 6. Eri kaivosten osuus metallimalmien (ylhäällä) ja niihin liittyvän sivukiven (alhaalla) louhinnasta Suomessa vuosina 2000–2020, milj. tonnia.

Kuvan aluekaavioissa kaivokset on ladottu päällekkäin samaan järjestykseen kuin legendassa. Järjestys perustuu malminlouhinnan määrään vuonna 2020 siten, että se pienenee kuvassa ylöspäin siirryttäessä.



Lähde: 2000–2010 TEM, 2011–2020 Tukes.

Kuva 7. Malminlouhinnan määrä Suomen kaivoksissa vuonna 2020. Kunkin kaivoksen malminlouhinnan määrä (tonneissa) esitetään suoraan verrannollisena sitä kuvaavan ympyrän pinta-alaan. Itse kaivos sijaitsee kunkin ympyrän tai tähden keskipisteessä.



Tietolähde: Tukes. Kartan valmistelu: GTK.

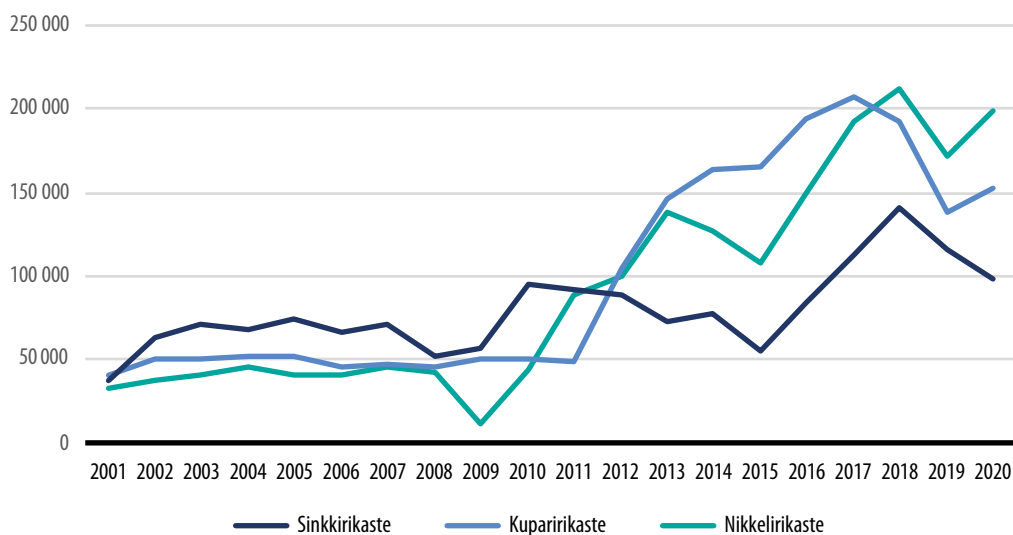
Metallien kaivostuotanto

Metallimalmirikasteista Suomessa tuotetaan selvästi eniten kromiitista koostuvaa kromirikastetta ja rikkikiisusta koostuvaa rikkirikastetta. Viimeisen viiden vuoden aikana kromirikasteen tuotannon trendi on ollut nouseva ja rikkirikasteen selvästi laskeva, niin että vuonna 2020 kromirikastetta tuotettiin 1,1 miljoonaa tonnia ja rikkirikastetta 0,5 miljoonaa tonnia (taulukko 4).

Kromirikaste tuotetaan Kemin kaivoksesta ja siitä valmistetaan ferrokromia. Valtaosa rikkirikasteesta tuotetaan Pyhäsalmen kaivoksesta. Pyhäsalmen rikkirikastetta käytetään Siilinjärvellä rikkihapon valmistuksessa. Rikkihappoa puolestaan tarvitaan valmistettaessa Siilinjärven apatiittirikasteesta lannoitteita. Käyttökohteensa vuoksi rikkirikastetta voidaan pitää myös teollisuusmineraalirikasteena.

Kupari- ja nikkelirikasteen tuotanto lähti voimakkaaseen kasvuun kymmenisen vuotta sitten. Nykyään Suomessa tuotetaan vuosittain noin 200 000 tonnia nikkelirikastetta, 150 000 tonnia kuparirikastetta ja 100 000 tonnia sinkkirikastetta. Kuparirikasteella tuotantohuippu ajoittui vuoteen 2017, ja nikkelij- ja sinkkirikasteella puolestaan vuoteen 2018 (kuva 8).

Kuva 8. Perusmetallirikasteiden tuotanto (t) Suomessa vuosina 2001–2020.



Lähde: 2001–2010 TEM, 2011–2020 Tukes.

Taulukko 4. Metallirikasteiden tuotanto (t) Suomessa vuosina 2016–2020.

	2016	2017	2018	2019	2020
Rikkirikaste	719 102	879 031	771 452	658 530	530 888
Kromirikaste	1 070 281	972 028	1 099 438	1 183 862	1 131 336
Nikkelirikaste	149 981	192 929	212 069	172 195	198 582
Sinkkirikaste	84 073	112 111	140 845	115 285	98 017
Kuparirikaste	193 349	207 246	193 091	138 140	152 122
Kobolttirikaste	35 463	26 329	19 428	14 540	6 277
YHTEENSÄ	2 252 249	2 389 674	2 436 323	2 282 516	2 117 222

Lähde: Tukes.

Rikasteiden massan sijaan on informatiivisempaa tarkastella niiden sisältämien metallien massoja. Tällöin tilanne muodostuu perusmetallien osalta siinä mielessä käänteiseksi, että sinkkiä tuotetaan Suomen kaivoksista enemmän kuin kuparia ja nikkeliä (kuva 9, taulukko 5). Talvivaaran /Sotkamon kaivoksen tuotannon vaihtelut ovat tärkein syy selittämään sinkin ja nikkelin kotimaisen kaivostuotannon nykykehitystä.

Nikkelin kotimaisen tuotannon voimakas kasvu vuodesta 2016 lähtien johtuu tuotannon kasvusta Sotkamon kaivoksessa, jossa tehtiin vuonna 2020 uusi nikkelin tuotantoennätys: 28 740 tonnia. Vuosina 2019 ja 2020 nikkelin tuotanto Kevitsan kaivoksessa on kuitenkin ollut vähän alhaisempi kuin vuosina 2017 ja 2018, ja näin valtakunnan tasolla tähänastinen tuotantohuippu osui vuodelle 2018. Vuonna 2020 nikkelistä noin 70 % tuotettiin Sotkamossa ja loput valtaosin Kevitsassa.

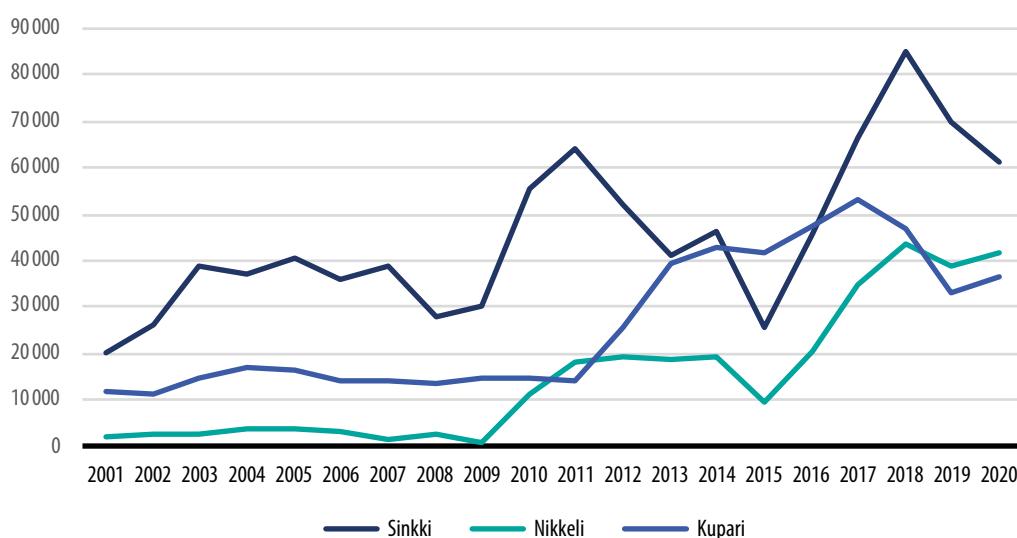
Myös sinkin kotimaisen tuotannon voimakas kasvu vuodesta 2016 lähtien johtuu tuotannon kasvusta Sotkamon kaivoksessa. Sotkamossa ja samalla Suomessa tehtiin sinkin tuotantoennätys vuonna 2018. Vuoden 2018 jälkeinen lasku sinkin tuotannossa johtuu suurimmaksi osaksi tuotannon laskusta Pyhäsalmen kaivoksessa, mutta sinkkiä alettiin tuottaa Hopeakaivoksesta vuonna 2019, mikä osittain tasapainotti tilannetta. Vuonna 2020 sinkistä 90 % tuotettiin Sotkamossa, 5 % Hopeakaivoksessa, 4 % Pyhäsalmissa ja 1 % Kylylahdessa.

Kuparin tärkein tuottaja on Kevitsa, sillä vuonna 2020 kuparista 77 % tuotettiin Kevitsassa, 13 % Pyhäsalmissa ja 10 % Kylylahdessa. Kuparin tuotannon huippu Suomessa ja Kevitsassa osui vuodelle 2017. Kuparia tuotetaan Kevitsassa edelleen lähes yhtä paljon kuin 2017, joten alkanut laskeva trendi valtakunnallisessa tuotannossa johtuu tuotannon vähenemisestä Pyhäsalmissa ja Kylylahdessa, jossa tuotanto on nyt tällä erää loppunut.

Vuonna 2019 Suomessa alkoi lyijyn kaivostuotanto, kun Sotkamo Silver Oy alkoi tuottaa sitä Hopeakaivoksen sivutuotteena. Vuonna 2020 se tuotti 1 530 tonnia lyijyä, mikä vastaa alle yhtä prosenttia lyijyn kaivostuotannosta EU:ssa. Suurimpia lyijyntuottajia EU:ssa ovat Puola ja Ruotsi (Brown et al. 2021).

Tonnimääräisesti Suomen metallimalmikaivoksista tuotetaan eniten kromia. Karkeasti voidaan arvioida, että vuonna 2020 kromin (Cr) kaivostuotanto oli 2–3 kertaa suurempi kuin kuparin, nikkelin ja sinkin yhteenlaskettu tuotanto. Arvio perustuu Kemin kaivoksen malminlouhinnan määrään vuonna 2020 sekä Outokummun samana vuonna tekemän malmivara-arvion kromipitoisuuteen (taulukko 4).

Kuva 9. Perusmetallien kaivostuotanto (t) Suomessa vuosina 2001–2020.



Lähde: 2001–2017 Yhtiöiden julkaisemat tiedotteet, 2018–2020 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.

Taulukko 5. Metallien kaivostuotanto (t) Suomessa vuosina 2016–2020.

	2016	2017	2018	2019	2020
Kupari	47 488	53 144	46 674	32 861	36 278
Nikkeli	20 654	34 641	43 572	38 530	41 429
Sinkki	45 852	66 284	85 067	69 800	61 213
Kulta	8,865	9,102	8,732	7,927	8,668
Platina	1,178	1,418	1,576	0,953	1,277
Palladium	0,901	1,021	1,157	0,699	0,858
Hopea	16,348	13,654	12,849	40,461	54,833
Koboltti	...	...	1 377	1 454	1 559
Lyijy	–	–	–	932	1 530

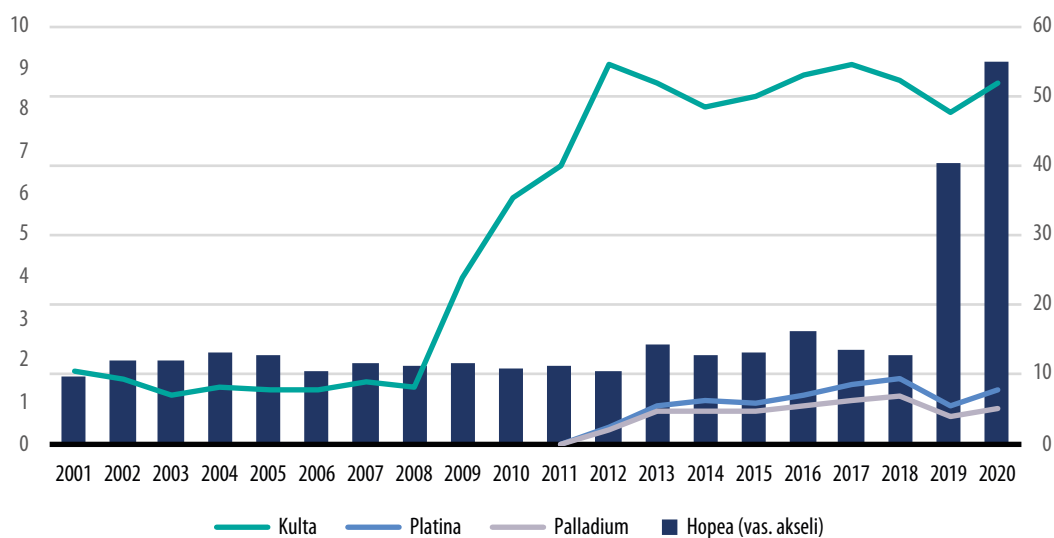
... Vertailukelpoisia lukuja ei saatavilla

– Ei tuotantoa

Lähde: 2016–2017 Yhtiöiden julkaisemat tiedotteet, 2018–2020 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.

Kuva 10. Kullan tuotanto alkoi Kittilän kaivoksesta vuonna 2008/2009, platinan ja palladiumin tuotanto Kevitsan kaivoksesta vuonna 2012 ja hopean tuotanto Hopeakaivoksesta vuonna 2019.

Nämä kaikki näkyvät kasvupiikkeinä eri jalometallien kaivostuotannossa. Hopean tuotantomäärät luetaan vasemmanpuoleiselta akselilta.



Jalometallit

Vuonna 2020 platinaa tuotettiin 1 277 kg ja palladiumia 858 kg, molemmat Kevitsan kaivoksesta. Tähänastisen tuotannon huippu osui vuoteen 2018, jonka jälkeen tuotantomäärät laskivat selvästi vuonna 2019, mutta palasivat kohti aiempia lukemia vuonna 2020.

Suomi on ylivoimaisesti suurin platinan ja palladiumin tuottaja EU27-maiden joukossa. Vuonna 2020 kultaa tuotettiin Suomen kaivoksista 8 668 kg. Myös kullan tuotanto kasvoi vuoden 2019 laskun jälkeen. Kullasta 75 % tuli Kittilän kaivoksesta, jossa tehtiin uusi tuotantoennätys: 6 473 kg. Edellinen ennätys oli 6 299 kg vuodelta 2016. EU27-maista kullan kaivostuotanto on korkeinta Suomessa ja Bulgariassa.

Hopean kotimainen kaivostuotanto oli 54,8 tonnia. Sen tuotanto kasvoi 36 % edellisvuodesta, jolloin hopean tuotanto käynnistyi Sotkamo Silver Oy:n Hopeakaivoksessa moninkertaista hopean kotimaisen kaivostuotannon. Puola, Ruotsi, Espanja ja Portugali ovat EU:n suurimpia hopeantuottajia, ja Suomi on liittymässä tähän joukkoon: vuonna 2019 Puola tuotti hopeaa 1 455 tonnia, Ruotsi 420 tonnia, Espanja 78 tonnia ja Portugali 53 tonnia (Brown et al. 2021).

Koboltti

Suomi on ainoa EU-maa, jonka kaivoksista tuotetaan kobolttia. Vuonna 2020 kobolttia tuotettiin Sotkamon, Kevitsan ja Kylylahden kaivoksista yhteensä 1 559 tonnia. Eniten sitä tuotettiin Sotkamon kaivoksesta, ja Kevitsan ja Kylylahden kaivoksesta kummastakin sitä tuotettiin 450–500 tonnia.

Kylylahden tuotanto loppui vuonna 2020 kaivoksen sulkemisen vuoksi. Kylylahden kaivoksesta tuotetun koboltin jalostaminen saattaa kuitenkin jatkua tulevaisuudessa, sillä käynnissä olevassa tutkimusprojektissa selvitetään, pystyisikö aiemmin tuotetuista hyödyntämättömistä raaka-aineista erottamaan taloudellisesti kobolttia ja nikkeliä.

Terrafame aloittaa tuotannon uudessa akkukemikaalitehtaassaan vuoden 2021 kesän aikana. Kaivoksesta tuotettavasta nikkeli-kobolttisulfidista valtaosa on aiemmin jalostettu muualla, pääosin Aasiassa, sähköautojen akuissa käytettäviksi nikkelisulfaatiksi ja kobolttisulfaatiksi. Tästä vuodesta lähtien jalostusprosessi tapahtuu Sotkamon kaivoksen tuntumassa sijaitsevassa Terrafamen omassa akkukemikaalitehtaassa, joka tuottaa sivutuotteena myös ammoniumsulfaattia.

Sinkkisulfidin tuotanto jatkuu entiseen malliin. Tavoitteena on vuodesta 2024 lähtien tuottaa vuosittain 170 000 tonnia nikkelisulfaattia ja 7 400 tonnia kobolttisulfaattia. Kyseinen nikkelisulfaatin määrä riittää miljoonan uuden sähköauton ja kobolttisulfaatin määrä 300 000 uuden sähköauton akun valmistamiseen (Terrafame 2020).

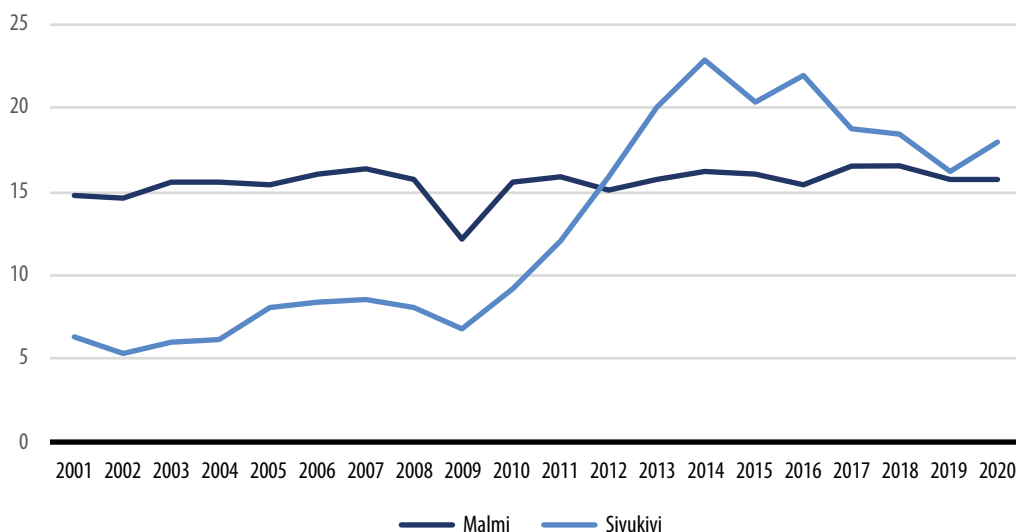
4.2 Teollisuusmineraalit

Kalsiitti ja dolomiitti, apatiitti, talkki, wollastoniitti, kvartsi ja maasälpä ovat tärkeimpiä Suomesta louhittavia teollisuusmineraaleja. Vuonna 2020 Suomessa louhittiin 15,8 miljoonaa tonnia teollisuusmineraalimalmeja (kuva 11, taulukko 6) eli lähes yhtä paljon kuin edeltävänä vuonna.

Teollisuusmineraalimalmien yhteenlaskettu vuotuinen louhintamäärä Suomessa on pysynyt melko tasaisena koko 2000-luvun. Vuonna 2020 Siilinjärven apatiittikaivoksesta louhittiin malmia 10,8 miljoonaa tonnia, ja se oli malminlouhinnan määrältään Suomen toiseksi suurin kaivos Sotkamon jälkeen. Siilinjärven apatiittimalmin osuus teollisuusmineraalien louhinnasta oli 68 %, muista kaivoksista louhittujen karbonaattikivien osuus 21 % ja talkkimalmin osuus 6 %.

Teollisuusmineraalimalmien sivukiviä on louhittu vuosina 2011–2020 selvästi enemmän kuin kyseistä jaksoa edeltävinä vuosina (kuva 11), mutta trendi on kääntynyt laskuun vuoden 2014 huipun jälkeen. Kehitys heijastelee lähes yksinomaan sivukiven louhintaa Siilinjärven kaivoksessa.

Kuva 11. Teollisuusmineraalimalmien ja niiden sivukivien louhinta (Mt) vuosina 2001–2020. Malminlouhinnan määrä on pysynyt varsin tasaisena, mutta sivukivien louhinta kasvoi voimakkaasti vuosina 2010–2014.



Lähde: 2001–2010 TEM, 2011–2020 Tukes.

Taulukko 6. Teollisuusmineraalimalmien ja sivukivien louhinta (t) Suomen teollisuusmineraalikaivoksissa vuosina 2016–2020.

	2016	2017	2018	2019	2020
Malmi	15 167 539	16 466 379	16 546 882	15 774 595	15 810 724
Sivukivi	21 873 273	18 818 896	18 382 146	16 154 617	17 949 787
YHTEENSÄ	37 040 812	35 285 275	34 929 028	31 929 212	33 760 511

Lähde: Tukes.

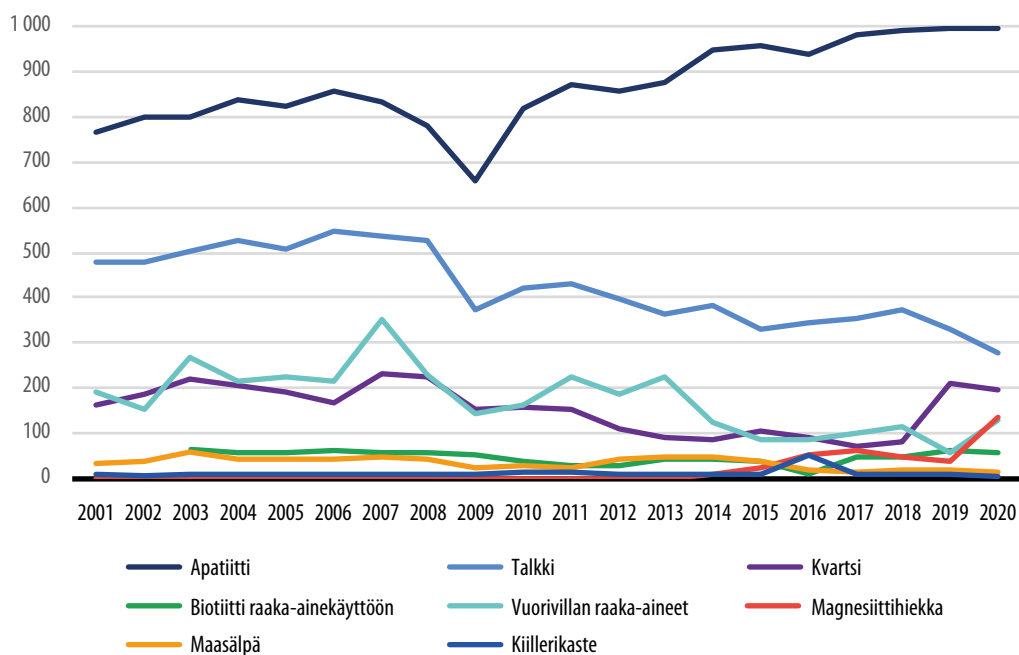
Teollisuusmineraaleista Suomessa tuotetaan selvästi eniten karbonaatteja (kalsiitti ja dolomiitti). Niiden tuotantomäärien osalta on saatavissa vain malminlouhinnan määrä karbonaattikivikaivoksissa. Huippuvuosina 2006–2008 karbonaattikiviä louhittiin vuosittain 4,3–4,6 miljoonaa tonnia ja sen jälkeen niitä on louhittu vuosittain 3,1–4 miljoonaa tonnia. Vuonna 2020 karbonaattikiviä louhittiin 3,3 miljoonaa tonnia, mikä on saman verran kuin edellisenä vuonna.

Muista teollisuusmineraaleista Suomessa tuotetaan selvästi eniten apatiittia. Apatiittirikasteen tuotantomäärät kuvastavat pääosin tasaista nousujohteista trendiä aina 1970-luvun lopusta lähtien, jolloin tuotanto Siilinjärvellä aloitettiin. 900 000 tonnin vuosituotanto ylittyi vuonna 2014, ja vuonna 2020 apatiittirikastetta tuotettiin 995 000 tonnia. Tämä on jo neljäntenä vuonna peräkkäin enemmän kuin koskaan aikaisemmin (kuva 12, taulukko 7).

Seuraavaksi eniten Suomessa tuotetaan talkkirikastetta. Sen tonnimääräinen vuosituotanto on nykyään vajaa kolmannes apatiittirikasteen tuotantoon verrattuna. Talkin tuotannon trendi kääntyi laskuun vuoden 2006 jälkeen, ja lasku on ollut voimakasta kahtena viimeisenä vuotena. Vuonna 2020 talkkia tuotettiin 278 000 tonnia, mikä on pienin tuotantomäärä sitten vuoden 1979.

Sen sijaan talkkikaivoksilta tuotettiin vuonna 2020 ennätysmäärä magnesiittihiekkaa, 136 000 tonnia. Tämä on kaksinkertainen määrä verrattuna edelliseen tuotantohuippuun vuonna 2017. Vuonna 2019 kvartsin tuotantomäärä kaksinkertaistui edellisvuodesta, ja pysyi 200 000 tonnin tuntumassa myös vuonna 2020.

Kuva 12. Teollisuusmineraalirikasteiden ja -tuotteiden tuotanto (1 000 t) Suomessa vuosina 2001–2020.



Lähde: 2001–2010 TEM, 2011–2020 Tukes.

Taulukko 7. Teollisuusmineraalirikasteiden ja -tuotteiden tuotanto tonnia/vuosi Suomessa vuosina 2016–2020.

	2016	2017	2018	2019	2020
Apatiittirikaste	939 531	978 613	989 073	994 572	995 066
Talkki	345 739	354 819	374 398	329 891	278 331
Kvartsi	92 813	71 943	81 418	212 972	196 850
Maasälpä	18 549	14 926	17 469	17 997	16 137
Wollastoniitti	..	..	..	..	..
Kiillerikaste	52 310	10 740	12 122	9 440	7 247
Biotiitti raaka-ainekäyttöön	10 843	47 123	50 456	64 505	57 681
Vuorivillan raaka-aineksi	87 680	99 479	11 6867	57 632	128 358
Magnesiittihiekka	54 227	63 850	49 601	37 002	136 167
Vuolukivituotteet	13 006	12 707	13 044	11 447	11 515

.. Tietoa ei ole saatavilla.

Lähde: Tukes.

5 Panostukset akkutoimialaan ja akkumineraalikaivokset

5.1 Akkuarvoketju tarjoaa mahdollisuuksia kehittää uutta teollisuutta Suomeen

Kansainvälisen energiajärjestö IEA:n mukaan sähköautojen käyttöönotto on ollut globaalisti nopeassa kasvussa viimeksi kuluneet kymmenen vuotta. Vuonna 2020 sähköautojen määrä maailmassa nousi yli 10 miljoonaan, kun edellisvuonna niitä oli 7,2 miljoonaa. (Helsingin Sanomat, Suomen Malmijalostus Oy.)

Vaikka sähköautojen määrä on vielä vaatimaton, liikenne on maailmanlaajuisesti suuressa murroksessa, ja sähköautoistumista koskevat ennusteet näyttävät lupaavilta. Kuluttajat ovat yhä laajemmin kiinnostuneita hankkimaan sähköauton. Tähän ovat vaikuttaneet erityisesti teknologian huomattava kehittyminen sekä sähköautomallien yhä parempi saatavuus. Käytännössä kaikki maailman merkittävimmät autovalmistajat ovat sitoutuneet sähköautojen valmistukseen. Myös Euroopan markkinalle odotetaan selvästi aiempaa enemmän uusia sähköautomalleja jo vuodesta 2020 lähtien. (Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, Sähköauto tulee! – Kuluttajien odotuksia sähköautoista⁴.)

Polttomoottoriautoista luopuvassa Norjassa sähköautojen markkinaosuus on yli 50 prosenttia. Sähköautoilun suosio ei johdu norjalaisten ainutlaatuisesta ympäristötietoisuudesta, vaan ennen kaikkea valtion voimakkaasta tukipolitiikasta. Sähköautot vapautettiin korkean verotuksen piiristä. Sähköautoista ei tarvitse maksaa autoveroa tai arvonlisäveroa eikä sähköautolla ajavilta peritä tietulli-, lautta-, tai parkkimaksuja. Sähköautoilla saa ajaa myös bussikaistalla. Bensa on Norjassa kallista ja sähkö perinteisesti halpaa, minkä lisäksi sähkö tuotetaan lähes 100-prosenttisesti vesivoimalla. Sähköautoilua tukemalla Norja on onnistunut parantamaan suurten kaupunkien ilmanlaatua, ja pitkällä tähtäimellä tavoitteena on myös liikenteen päästöjen lasku. (Suomen ulkoministeriö, blogi 7.6.2019.)

4 https://www.scribd.com/document/493120098/Market-monitor-European-passenger-car-registrations-January-December-2020#from_embed

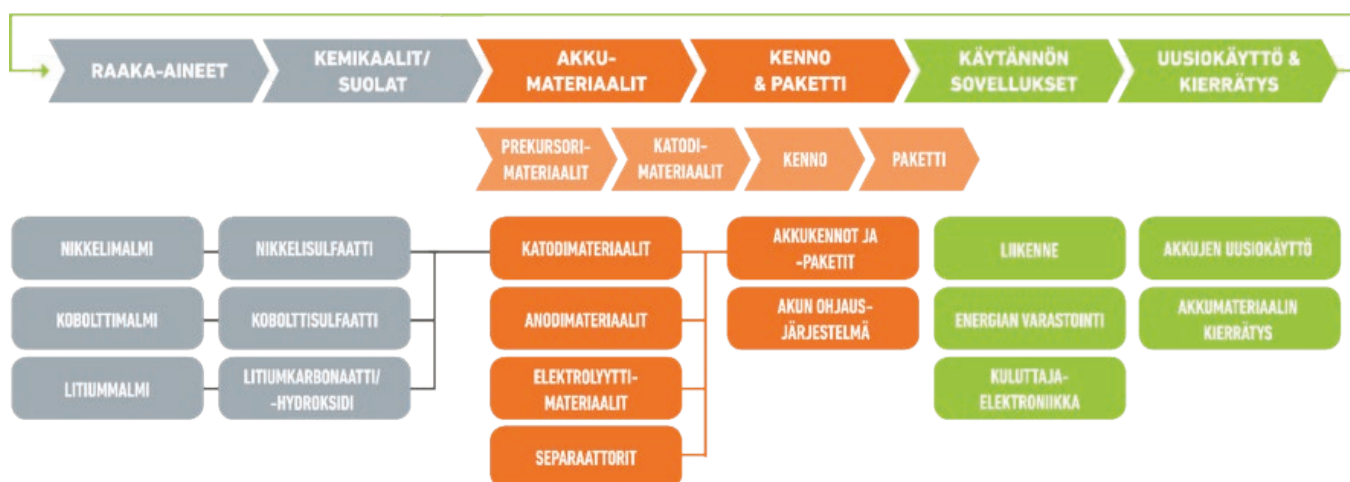
5.2 Akkuarvoketjulla on potentiaalia – Suomen kansallinen akkustrategia

Suurin osa akkuihin liittyvästä teollisuudesta on tähän saakka ollut Aasiassa, erityisesti Kiinassa. Euroopan komissio on jo aiemmin tunnistanut tilanteen ja käynnistänyt toimenpiteet akkuarvoketjun kehittämiseksi (kuva 13). Sen mukaan akut ja energian varastointi ovat hyvä esimerkki alasta, jolla voimme yhdistää ympäristönäkökohdat ja kilpailukyvyn kehittämisen sekä luoda kestävää kasvua ja uusia työpaikkoja.

Suomen kansallinen akkustrategia valmistui tammikuussa 2021 (TEM 26.1.2021). Akkustrategiaa valmisteltiin laajapohjaisella asiantuntija- ja sidosryhmätyöllä. Suomen kansallinen akkustrategia kytkeytyy tiiviisti Euroopan unionin akkustrategiaan. Euroopan unionin akkustrategian tavoitteena on luoda innovatiivinen, kilpailukykyinen ja kestävä akuteollisuus Eurooppaan ja näin osaltaan hillitä ilmastonmuutosta. Kansallisen akkustrategian keskeisen viestin voi kiteyttää kolmeen sanaan: osaaminen, vastuullisuus ja kilpailukyky.

Strategian toteuttamiseksi asetettiin tavoitteet ja niiden saavuttamiseksi ehdotettiin mm. seuraavia toimenpiteitä: 1) kansallisen yhteistyön edistäminen kansallisen yhteistyöelimen avulla, 2) toimialan osaamisen kehittäminen, 3) kansainvälisen yhteistyön kehittäminen sääntelyn, standardisoinnin ja tutkimusrahoituksen alueilla, 4) investointeja houkuttelevan toimintaympäristön kehittäminen mm. luvituksen avulla, 5) alan vastuullisuuden kehittäminen ja osoittaminen, 6) akkusektorin brändin kehittäminen ja alasta viestiminen sekä 7) rahoituksen kehittäminen yksityisen sektorin ja julkisen sektorin yhteistyönä.

Kuva 13. Sähköautojen litiumioniakkujen arvoketju on pitkä, ja se ulottuu raaka-aineista akkujen ja niiden materiaalien uusiokäyttöön ja kierrätykseen saakka.



Lähde: Suomen Malmijalostus Oy 2019.

5.3 Akkumineraaliesiintymät, -kaivokset ja -prosessointilaitokset

Bo Långbacka, GTK

Viimeaikainen kiinnostus akkumineraaleja (koboltti, litium, grafiitti, nikkeli) kohtaan näkyy varsinkin kobolttia ja litiumia koskevien malminetsintälupahakemusten määrän kasvuna (GTK, Exploration and Mining update 2,2021). Kobolttia etsitään Itä- ja Pohjois-Suomessa, litiumia Länsi- ja Etelä-Suomessa. Suomessa kobolttia tuotetaan Terrafamen Sotkamon sekä Bolidenin Kevitsan kaivoksista.

Kobolttia tuottavien kaivosten lisäksi Suomessa on kaksi pitkälle edennyttä kobolttihaiketta, Hautalampi ja Juomasuo, sekä useita hankkeita, jotka ovat malminetsintävaiheessa tai mineraalivarantojen arviointivaiheessa.

Outokummussa sijaitseva Hautalampi on ollut tuotannossa vuosina 1985–1986. Kaivokseen on tehty vinotunneli ja muita tunneleita yhteensä 2,1 km, ja sillä on voimassa louhinnan mahdollistava ympäristölupa. Eurobattery Minerals AB on solminut sopimuksen Vulcan Hautalampi Oy:n (Finncobaltin emoyhtiö) ostamisesta, ja yhtiö laatii tällä hetkellä YVA-ohjelmaa kattamaan kaivostoimintaa, rikastusta ja akkukemikaalin valmistusta.

Teknologiamateriaaleihin keskittyvä Latitude 66 Cobalt on tehnyt laajoja varausilmoituksia Etelä-Lapin alueella. Yhtiön tavoitteena on selvittää alueen geologista rakennetta sekä mahdollisuuksia teknologiamineraalien malminetsintään. Yhtiö hallitsee nykyään Kuusamossa Juomasuon kobolttiesiintymän aluetta, jossa sillä on kaivospiiri voimassa. Aikaisemmin GTK, Outokumpu ja Dragon Mining ovat tutkineet kohdetta. Latitude 66 Cobalt Oy tekee tällä hetkellä Juomasuon kulta-kobolttiesiintymälle kaivostoiminnan teknistä suunnittelua. Hanke on kohdannut huomattavaa vastustusta mm. matkailua ja luonnonsuojelua edistävilta tahoilta.

Keliber Oy:llä on voimassa oleva ympäristölupa ja kaivoslupa Ullavan Längdassä sijaitsevaan esiintymään. Syväjärven esiintymän ympäristölupa on myönnetty, mutta siitä on valitettu. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto on vuonna 2019 myöntänyt luvan aloittaa kaivostoimintaa valmistelevat työt.

Keliber on päättänyt nostaa vuosittaisen litiumhydroksidin tuotantomäärän 12 500 tonnista 15 000 tonniin. Lisäksi Keliber on valinnut suunnitelluksi rikastamon paikaksi Päivänevan, joka sijaitsee louhosalueella noin 10 kilometriä koilliseen Kaustisen keskustasta. Tämän myötä Keliber tekee uuden ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA-selostus) rikastamon ja louhosten sijoittamiseksi Päivänevan alueelle.

Keliberin litiummalmiesiintymät ja tulevat kaivokset sijaitsevat Kaustisella, Kokkolassa ja Kruunupyssä. Yhtiön kaivoksista saatava malmi rikastetaan Kaustisen Päivänevalle sijoitettavassa rikastamossa ja jatkojalostetaan litiumhydroksidiksi Kokkolan suurteollisuusalueelle sijoitettavassa kemiantehtaassa. Tehtaan YVA-selostus on valmistunut ja siitä on saatu yhteysviranomaisen lausunto, jonka mukaan setäyttää YVA-lainsäädännön vaatimukset.

Suomessa on muutamia alkuvaiheen grafiittikohteita. Beowulf Mining Oy:lla on useita grafiittihankkeita, joista Heinäveden Aitolampi on pisimmällä. Vuoden 2019 aikana mineraalivaranto on päivitetty Aitolammella suoritettujen kairausten pohjalta. Mineraalivarannon 26,7 miljoonan tonnin grafiittipitoisuus (indicated + inferred) on 4,8 %, joten se sisältää 1,3 miljoonaa tonnia grafiittia (Beowulf Mining Plc). Kohteen pohja- ja pintaveden perustilaselvitys on käynnissä.

Terrafame on jättänyt Kolmisopen malmiesiintymän hyödyntämiseen liittyvien toimintojen, Kolmisoppijärven vesistöjärjestelyjen sekä kaivospiirin laajentamisen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Kainuun ELY-keskukselle. Hankkeen tarkoituksena on hyödyntää Terrafamen kaivosalueella sijaitseva Kolmisopen malmiesiintymä yhtiön kaivos- ja metallituotannossa. Kolmisopen esiintymän hyödyntäminen yhdessä nykyään käytössä olevan Kuusilammen esiintymän kanssa mahdollistaa Terrafamen toiminnan jatkamisen 2050-luvulle saakka nykyisillä todetuilla ja todennäköisillä malmivaroilla.

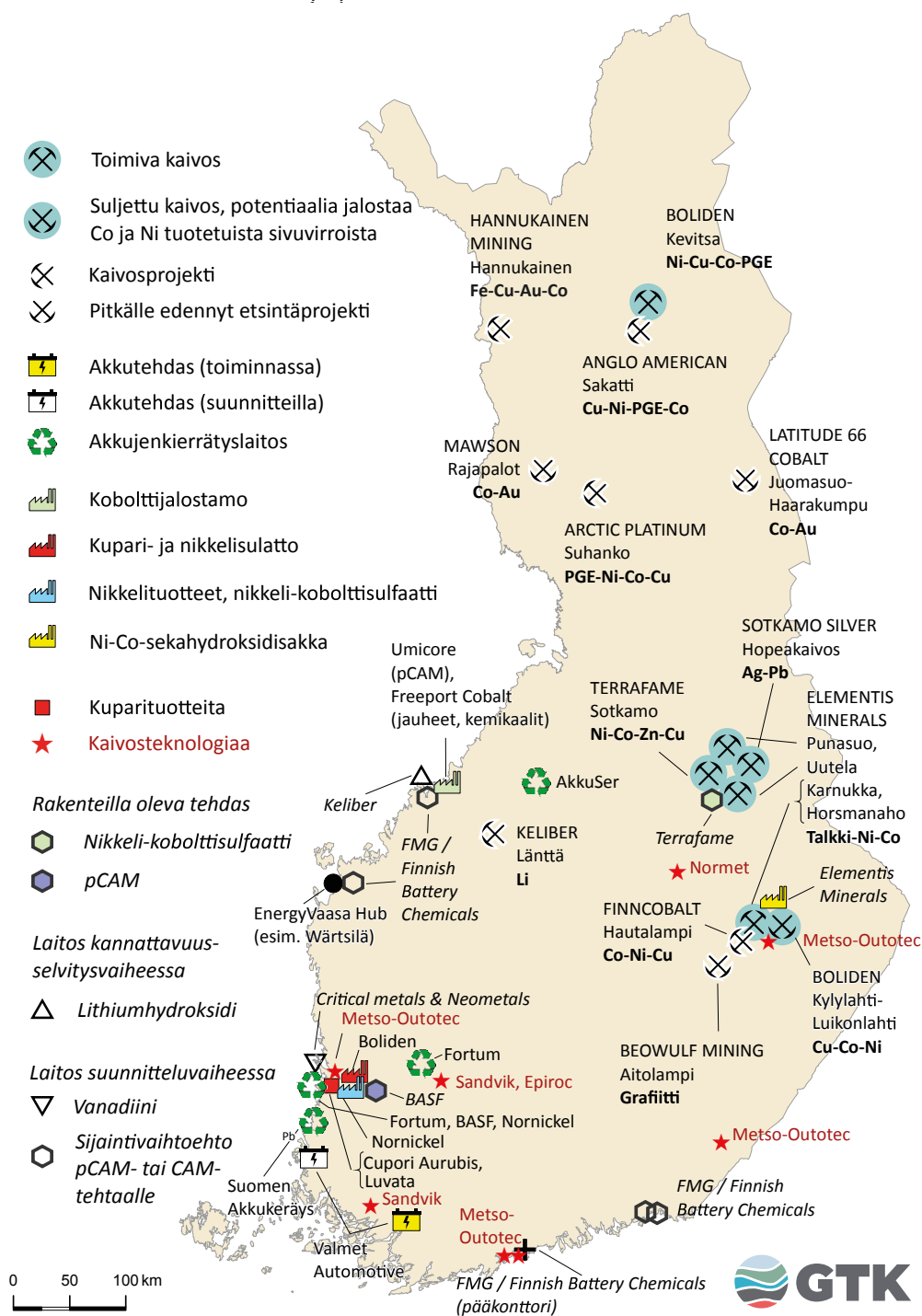
Tämän lisäksi Kolmisopen ja Kuusilammen esiintymien mahdolliset mineraalivarannot voivat jatkaa kaivostoimintaa jopa 2080-luvulle. Nykyistä kaivospiiriä on laajennettava, jotta toiminta voisi jatkua näin pitkään eikä esiintymän mahdollista tulevaa käyttöä vaarannettaisi rakentamalla sivukivi- tai bioliuotusalueita mineraaliesiintymän päälle.

Valmet Automotive Oy on käynnistänyt autoteollisuuden käyttöön tarkoitettujen akkujen tuotannon Salossa, ja ensimmäisiä asiakastoimitukseen meneviä akkupaketteja on toimitettu. Koronapandemian leviäminen on aiheuttanut akkujen kysynnän nopean vähenemisen. Myös komponenteista on pulaa, mikä voi vaikuttaa merkittävästi akkutehtaan tuotantoon. Kotimaan pandemiatilanne näyttää helpottavan, mutta vielä on ennenaikaista arvioida pitempään.

BASF suunnittelee perustavansa Harjavaltaan tehtaan, joka tuottaisi litiumioniakkujen valmistuksessa tarvittavaa katodimateriaalin esiasetta (PCAM, precursor cathode active material). BASF on jättänyt viranomaiselle ympäristölupahakemuksen, jossa se on määrittellyt lopputuotteen vuosituotannoksi 30 000 tonnia. Ympäristöluvan lisäksi yhtiö hakee toiminnan aloittamislupaa. Tällä hetkellä BASF tekee suunnitellun tuotantolaitoksen valmistelutöitä, kuten paalutuksia ja perustusten valmistelua.

Boliden investoi 40 miljoonaa euroa Harjavallan laajennukseen. Investointi käsittää laitteiston uusimista ja kapasiteetin noston, jossa raaka-aineen syöttö kasvaa noin 20 %. Muutostyöt toteutetaan vuoden 2021 aikana. Myös hiilidioksidipäästöt laskevat 15–20 % tuotettua tonnia kohden. Harjavalta on Euroopan unionin suurin nikkelisulatto.

Kuva 14. Akkuminaalikaivokset ja -prosessointilaitokset Suomessa.



5.4 Lähialueiden viimeaikainen akkumineraalitoiminta

Northvoltilla on rakenteilla akkutehdas Ruotsin Skellefteåssa, jossa kennojen tuotannon on tarkoitus alkaa vuonna 2021. BMW Group on solminut pitkäaikaisen sopimuksen akkukennojen toimittamisesta Northvoltin kanssa (Talouselämä 6,2021). Sopimus on kahden miljardin euron arvoinen, ja toimitukset alkavat vuonna 2024.

Northvolt perustaa Ruotsin Västeråsiin litiumioniakkujen kierrätyksen koelaitoksen, joka on tarkoitus saada toimintaan vuoden 2021 aikana. Yksikkö toimii kehitys- ja validointilaitoksena täysimittaisen laitoksen suunnittelua varten. Täysimittakaavainen yksikkö rakennetaan Skellefteån tehtaan yhteyteen. Tarkoituksena on käyttää 50 % kierrätettyä materiaalia akkujen valmistukseen vuoteen 2030 mennessä.

6 Markkinoiden rakenne ja kehitys

Bo Långbacka, Jussi Pokki, GTK

6.1 Markkinoiden kokonaiskuva

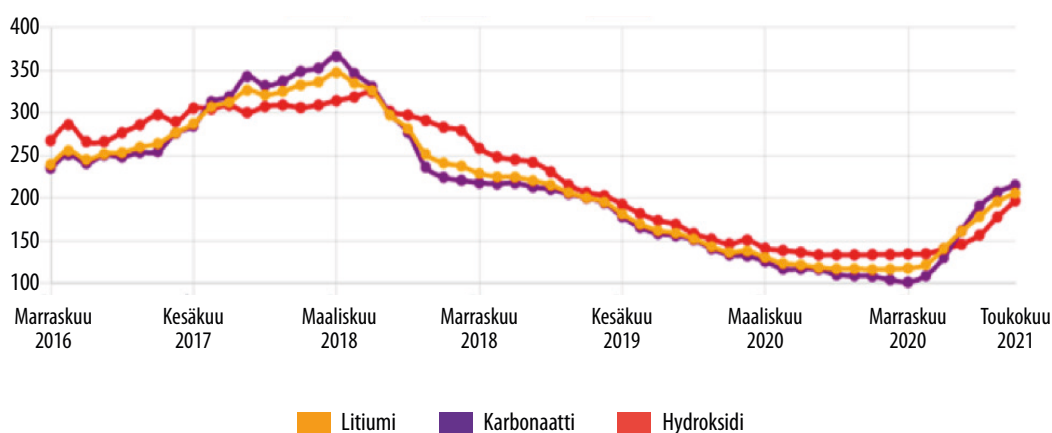
Bo Långbacka, GTK

Markkinoiden vaikutus kaivosalaan

Kansainvälisten metalli- ja mineraalimarkkinoiden kehitys noudattaa kysyntään ja tarjontaan perustuvaa sykliä. Vuosi 2020 oli turbulenti Covid-19-pandemian takia, joka pienensi kulutusta ja häiritsi toimitusketjuja. Kuitenkin vuoden 2020 loppupuolella ja 2021 vuoden alussa monien raaka-aineiden hinnat nousivat huomattavasti johtuen Kiinan talouden elpymisestä ja Kiinan valtion panostuksesta infrastruktuurin rakentamiseen.

Sähköautojen myynti ylitti 3 miljoonaa kappaletta viime vuonna, ja kasvavat markkinat tarvitsevat akustoa varten mm. nikkeliä, litiumia ja kobolttia. Tämä onkin näkynyt kyseisten metallien hinnoissa, vaikka viimeaikaiseen hintojen kehitykseen ovat saattaneet vaikuttaa elektronisten komponenttien saatavuusongelmat. Litiumin hinta on ollut nousussa viime vuoden marraskuusta lähtien ja pelkästään vuoden 2021 aikana hinta on lähes tuplaantunut (kuva 15).

Kuva 15. Litiumin hintakehitys marraskuu 2016 – toukokuu 2021, Benchmark indexin mukaan.

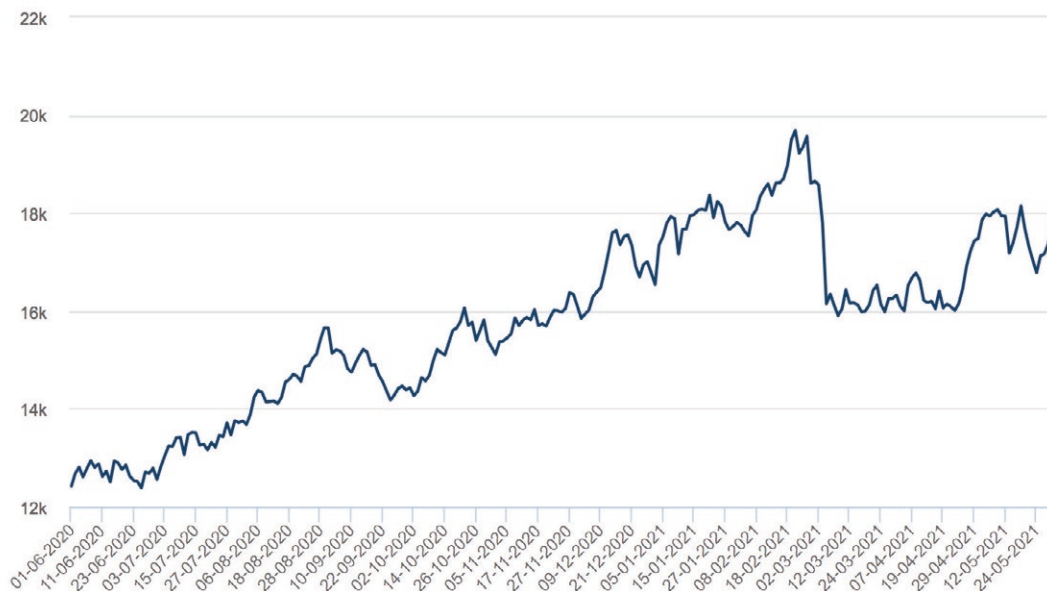


Lähde: Benchmark Mineral Intelligence.

Pandemia vaikutti yksityiseen kulutukseen vuonna 2020, mutta Kiinan satsaus infran rakentamiseen vuonna 2020 näkyi nikkelin hinnassa terästeollisuuden kautta.

Nikkelin hinta on lähes yhtäjaksoisesti noussut vuoden verran ja tämä hintakehitys saattaa johtaa siihen, että akkuvalmistajat kehittävät malleja, jotka eivät käytä nikkeliä, vaan esimerkiksi LFP:tä (lithium-iron-phosphate). Viime vuonna Tesla toi markkinoille automallin, joka käyttää LFP-akustoa, ja jo kuukauden päästä auton myynti oli 5,9 % globaalista sähköautojen markkinasta huolimatta siitä, että sitä ei myydä USA:ssa (kuva 16).

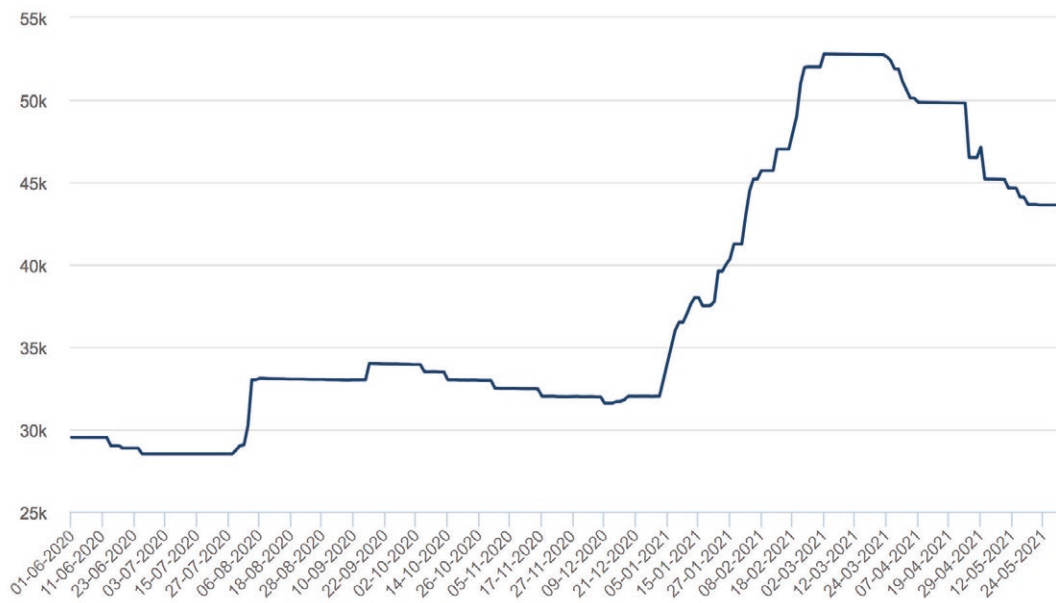
Kuva 16. Nikkelin hintakehitys (USD/t).



Lähde: LME.

Koboltin hinta oli vakaa vuoden 2020 aikana ja 2021 hinta on lähtenyt nousuun. Tätä kehitystä selittävät mm. sähköautojen valmistusmäärä, Kiinan valtion varastoon hankkima koboltti ja logistiset ongelmat Etelä-Afrikassa.

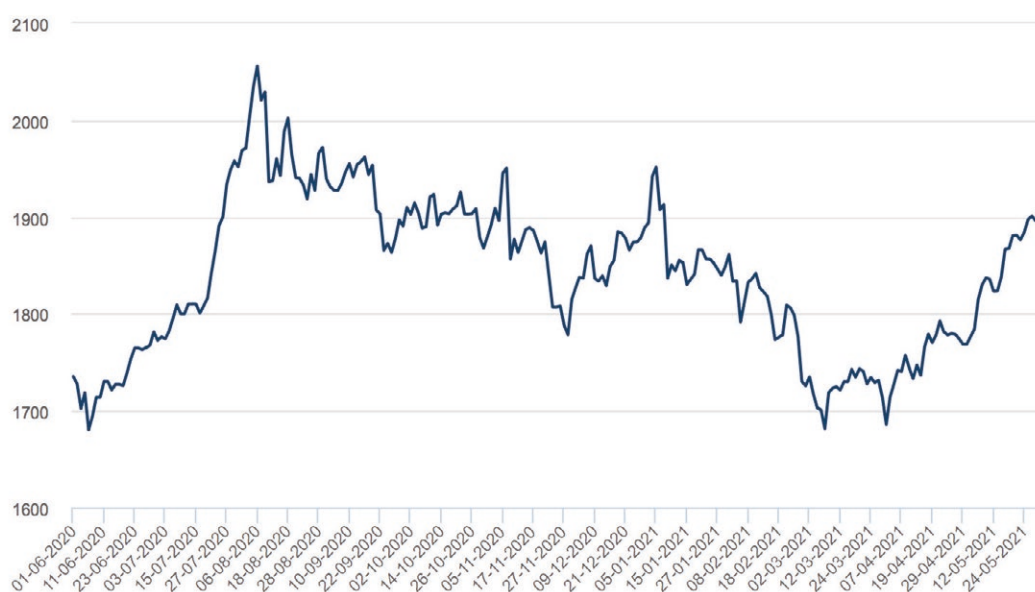
Kuva 17. Koboltin hintakehitys (USD/t).



Lähde LME.

Globaalin epävarmuus johti sijoittamaan ahkerasti kultaan ja kullan hinta nousikin hetkellisesti 2 000 dollariin unssilta (kuva 18). Taloudellisen tilanteen takia keskuspankit pitävät korot alhaalla ja elvyttävät voimakkaasti, mikä todennäköisesti nostaa inflaatiota ja saattaa puoltaa kultaan sijoittamista sen korkeasta hinnasta huolimatta.

Kuva 18. Kullan hintakehitys (USD/oz).



Lähde: LME.

Kuparin hinta on yhtäjaksoisesti ollut nousussa viimeisen vuoden ajan ja on nyt ylittänyt 10 000 dollaria tonnilta (kuva 19). Suurin syy tähän on Kiinan talouden elpyminen pandemian hellittäessä. Noin 50 % kuparin kulutuksesta tapahtuu Kiinassa. Kuparin markkinoihin vaikuttaa suuresti rakentaminen ja autoteollisuus. Pandemian vaikutus Etelä-Amerikan kaivostoimintaan on myös olennaista, sillä kaivostoiminnan Perussa arvioidaan vähenevän tänä vuonna vähintään 15 %.

Kuva 19. Kuparin hintakehitys (USD/t).

Lähde: LME.

Pandemian hellittäessä kehittyvä talous tarvitsee raaka-aineita, joiden saatavuus voi olla haasteellista. Tämä on jo nähtävissä useamman metallin hinnassa, tästä esimerkkinä rauta ja kupari. Sähköautojen myynti on kasvussa EU:ssa ja Kiinan sähköautojen ennustettu myynti on tänä vuonna 2,2 miljoonaa kappaletta. Tämä asettaa paineita akkuminaalien tuotantoon.

Pandemia nosti kullan hinnan yli 2 000 dollariin unssilta ja tämän myötä investoinnit junioriyhtiöihin ovat olleet suuria viime vuoden puolivälin jälkeen. Myös "Merger and Acquisition" (yritysosot ja sulautumiset) ovat viime vuoden loppupuolelta asti lisääntyneet. Kaivosyhtiöiden ja metallihintojen näkymät ovat vahvat 2021 ajatellen⁵.

⁵ <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/videos/covid-19-impact-recovery-metals-and-mining-outlook-for-h2-2021>

6.2 Kotimaan markkinat ja asiakastoimialat

6.2.1 Metallimalmit

Metallien jalostajat valmistavat ja jatkojalostavat teräs- ja kuparituotteita, jaloterästä, sinkkiä ja nikkeliä sekä valuja. Metallien jalostuksen liikevaihto Suomessa oli vuonna 2020 noin 10 miljardia euroa. Metallien jalostus on suuren tuotantovolyyminsä vuoksi riippuvainen raaka-aineiden tuonnista, vaikkakin metallien kotimainen kaivostuotanto on viime vuosina lisääntynyt. Jalostusketjussa metallinjalostajia seuraa kone- ja laiteollisuus. Suomalaisessa teknologiateollisuudessa tilanne näyttää tällä hetkellä etenevän samassa tahdissa muun Euroopan kanssa. Kysyntä on säilynyt hyvällä tasolla, ja tilauksia on tullut olosuhteisiin nähden hyvin (taulukko 8).

Taulukko 8. Suomessa tuotetut metallit ja metallurgiset tuotteet vuosina 2016–2020 (sisältää myös tuontiraaka-aineita).

	2016	2017	2018	2019	2020
Teräsaihiot (sis. jaloteräsaihiot) (1 000 t)	4 102	4 004	4 100	3 511	3 482
Harkkorauta	...	...	...	...	...
Ferrokromi (t)	469 141	416 285	492 774	505 000	498 000
Sinkki (t)	290 599	284 992	295 029	290 844	297 257
Katodikupari, kuparituotteet (t Cu)	145 189	146 749	157 288	133 378	148 438
Katodinikkeli, nikkelituotteet (t Ni)	85 424	85 780	92 591	90 151	90 837
Kobolttituotteet (t Co)	12 393	13 585	14 295	14 283	15 148
Germaniumtuotteet (t Ge)	0	–	–	–	–
Seleeni (kg)	104 420	100 198	108 918	115 236	84 213
Hopea (kg)	118 180	84 568	91 345	82 727	81 676

... tietoa ei käytettävissä

Lähde: GTK.

6.2.2 Teollisuusmineraalit

Teollisuusmineraaleja ovat laajasti katsoen kaikki mineraalit ja kivilajit, joilla on teollista käyttöä, pois lukien metalliset malmit, mineraaliset polttoaineet ja jalokivet. Kalkkikivituotteita ovat kalsiitti eli kalsiumkarbonaatti ja dolomiitti. Kalkkituotteiden tarve kaivosteollisuudessa on kasvanut viime vuosina, kun uusia metallimalmikaivoksia on avattu. Kalkki on tärkeä säätökemikaali kaivosteollisuuden eri prosesseissa ja rikastusprosessien pH:n optimoinnissa. Kalkkituotteita käytetään myös kaivosten vesien käsittelyssä. Veden pH:n noustessa liuenneet metallit saostuvat rikastushiekka-altaisiin. Kalkkituotteita käytetään myös maanlaisessa kaivostäytössä sekä rikastushiekka-altaiden pato- ja peittorakenteissa kaivoksen toiminnan loppuessa.

Yaran Siilinjärven kaivos on Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos. Kaivos tuottaa apatiittia, biotiittia ja kalsiittia. Yara käyttää oman kaivoksensa apatiittia fosforihapon valmistukseen. Biotiittia käytetään lannoitteissa, maanparannusaineena ja jäteveden puhdistuksessa.

Kvartsia käytetään ferrokromin sulatusprosessissa kuonan muodostajana. Ferrokromi puolestaan on ruostumattoman teräksen seosaine. Kvartsia tarvitaan myös lasin valmistuksessa ja keramiikkateollisuudessa. Kvartsikaivokset sijaitsevat Nilsiässä (Sibelco Nordic Oy Ab) ja Torniossa (SMA Mineral Oy).

Nordkalk louhii myös wollastoniittia Lappeenrannassa Ihalaisen kaivoksesta. Wollastoniitti on harvinainen, kalkkikiven yhteydessä esiintyvä mineraali. Wollastoniittia käytetään esimerkiksi keraamisessa teollisuudessa, muoviteollisuudessa ja metallurgisessa teollisuudessa.

6.3 Ulkomaankauppa

Jussi Pokki, GTK

Tässä osiossa käydään läpi metallimalmirikasteiden, jalometallien sekä ulkomaankaupan kannalta tärkeimpien teollisuusmineraalien (pl. energiaineraalit) tuonnin ja viennin pääpiirteitä. Vuonna 2020 Suomeen tuotiin tonnimääräisesti eniten rautamalmeja ja -rikasteita (2,54 milj. t), kalkkikivituotteita (1,65 milj. t), sinkkimalmeja ja -rikasteita (0,55 milj. t) ja kuparimalmeja ja -rikasteita (0,53 milj. t). Tuonnin arvo oli suurin kuparimalmeilla ja -rikasteilla (777 milj. €), sinkkimalmeilla ja -rikasteilla (359 milj. €), rautamalmeilla ja -rikasteilla (276 milj. €), koboltin valmistuksen välituotteilla (208 milj. €) ja nikkelimälmeilla ja -rikasteilla (184 milj. €).

Vuonna 2020 Suomesta vietiin massamääräisesti eniten kalkkikivituotteita (189 000 t), sinkkimalmeja ja -rikasteita (101 000 t), nikkelimälmeja ja -rikasteita (75 000 t) ja

kuparimalmeja ja -rikasteita (63 000 t); talkin massamääräistä vientiä ei ole saatavilla. Vientin arvo oli suurin kullalla (617 milj. €), nikkelimalmilla ja -rikasteilla (150 milj. €), kuparimalmeilla ja -rikasteilla (91 milj. €), sinkkimalmeilla ja -rikasteilla (88 milj. €), platinaryhmän metalleilla (74 milj. €) sekä luonnonsteatiitilla ja talkilla (48 milj. €).

Lista tarkastelussa mukana olevista tullinimikkeistä esitetään liitteessä 1. Metallien ulkomaankauppa on pääosin rajattu tarkastelun ulkopuolelle, mutta jalometallien (muokkaimattomana, puolivalmisteena tai jauheena) tiedot kuitenkin esitetään. Metallimalmirikasteiden osalta tarkastelussa pääosin sivuutetaan pasutettu rikkikiisu ("rautapyriitti"), koska se ei täysin rinnastu metallimalmirikasteisiin.

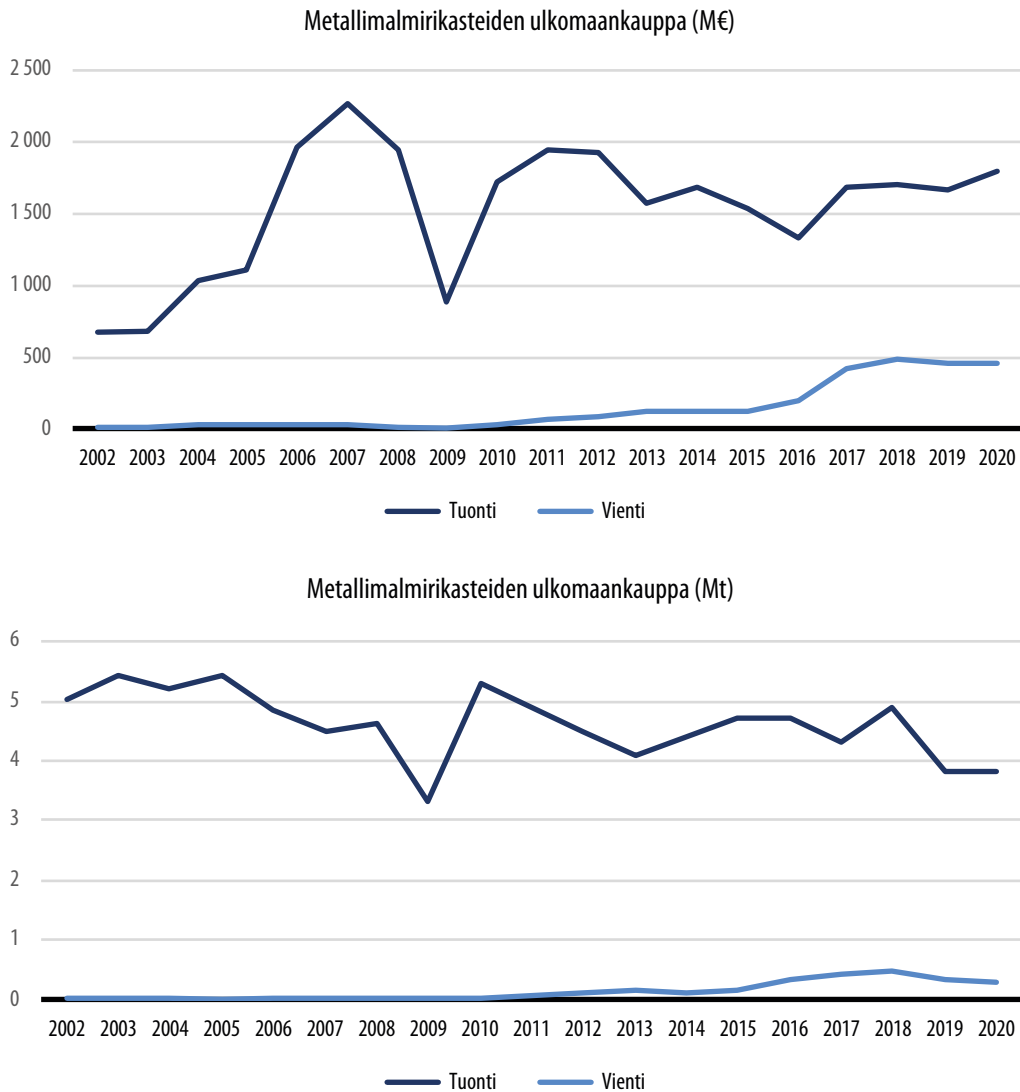
6.3.1 Metallimalmirikasteet, kauppatase

Metallien tuotannon osalta Suomi profiloituu erityisesti jatkojalostuksen maana, sillä raaka-aineiden (metallimalmirikasteiden) kauppatase on alijäämäinen, mutta lopputuotteiden (metallien) kauppatase on ylijäämäinen. Suomessa useiden metallirikasteiden kysyntä jatkojalostukseen on moninkertainen verrattuna Suomen kaivosten tuotantomääriin. Metallinjalostajien nykyisen tuotantokapasiteetin ylläpito onkin esimerkiksi sinkin, kuparin, nikkelin, hopean ja koboltin tuotannon osalta riippuvaista tuontiraaka-aineista.

Metallinjalostajien ja kaivosten tuotantomääriä voidaan suuntaa antavasti verrata keskenään siten, että Bolidenin sulatot sekä Nornickelin, Umicoren ja Freeportin jalostamot tuottivat Suomessa vuonna 2020 yhteensä mm. 297 000 tonnia sinkkiä, 148 000 tonnia kuparia, 91 000 tonnia nikkeliä, 15 000 tonnia kobolttia ja 82 tonnia hopeaa, ja samana vuonna kotimaisista kaivoksista tuotettiin laskennallisesti 61 000 tonnia sinkkiä, 36 000 tonnia kuparia, 41 000 tonnia nikkeliä, 1 559 tonnia kobolttia ja 55 tonnia hopeaa. Lisäksi tuontiriippuvuuteen liittyen tulee huomata, että osa Suomen kaivoksista tuotetuista rikasteista viedään ulkomaille, joten ne eivät jää Suomessa toimivien jalostajien käyttöön.

Metallimalmirikasteiden kauppataseen alijäämä alkoi pienentyä vuoden 2007 jälkeen, kun metallimalmirikasteiden euromääräinen tuonti vähentyi ja vienti alkoi kasvaa (kuva 21, taulukko 9). Viime vuosina rikasteita on alettu viedä huomattavia määriä ulkomaille sen sijaan, että ne jatkojalostettaisiin Suomessa. Vuonna 2020 metallimalmirikasteiden tuonnin arvo oli lähes nelinkertainen niiden viennin arvoon nähden, kun taas esimerkiksi vuonna 2010 niiden tuonnin arvo oli 54-kertainen viennin arvoon nähden. Vuonna 2020 metallimalmirikasteita tuotiin Suomeen yhteensä 3,8 miljoonaa tonnia, 1 801 miljoonan euron arvosta. Metallimalmirikasteita vietiin 0,273 miljoonaa tonnia, 458 miljoonan euron arvosta. Metallimalmien ja -rikasteiden vientiennätys on vuodelta 2018, jolloin niitä vietiin 484 miljoonan euron arvosta.

Kuva 20. Metallimalmirikasteita tuodaan Suomeen huomattavasti enemmän kuin mitä niitä viedään ulkomaille.



Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Taulukko 9. Metallimalmirikasteiden vienti ja tuonti (1 000 €) vuosina 2016–2020.

1 000 €	2016	2017	2018	2019	2020	
Metallimalmirikasteet	tuonti	1 328 328	1 679 357	1 697 056	1 661 048	1 801 211
	vienti	188 122	416 879	483 998	460 838	457 876

Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kotimaisen tuotannon kasvun heijastuminen ulkomaankauppaan

Miten nikkeli-, kupari- ja sinkkirikasteen kotimaisen kaivostuotannon moninkertaistuminen on vaikuttanut näiden rikasteiden ulkomaankauppaan? Lisääntynyt kotimainen rikastetuotanto voisi osin korvata tuontiraaka-aineiden käyttöä ja siten vähentää tuontia. Lisäksi se voisi lisätä rikasteiden vientiä tai kotimaisen jalostustuotannon tuotantomääriä. Eri metalleilla kotimaisen rikastetuotannon kasvun vaikutukset ovat olleet erilaisia: Nikkelirikasteen tuotannon kasvu on viime vuosina selvästi vähentänyt nikkelikasteen tuontia, kun taas sinkkirikasteen tuotannon kasvu ei ole vähentänyt sen tuontia, vaan lisännyt sen vientiä. Kuparirikasteen tuotannon kasvu ei näyttäisi vaikuttaneen kuparirikasteen tuontiin, mutta se on lisännyt kotimaista metallinjalostajien kuparin tuotantoa, ja aivan viime vuosina kuparirikastetta on alettu viedä ulkomaille huomattavia määriä (kuva 21). Alla kuvataan tarkemmin nikkeli-, kupari- ja sinkkirikasteen kotimaisen tuotannon suhdetta ulkomaankauppaan ja jalostustuotantoon.

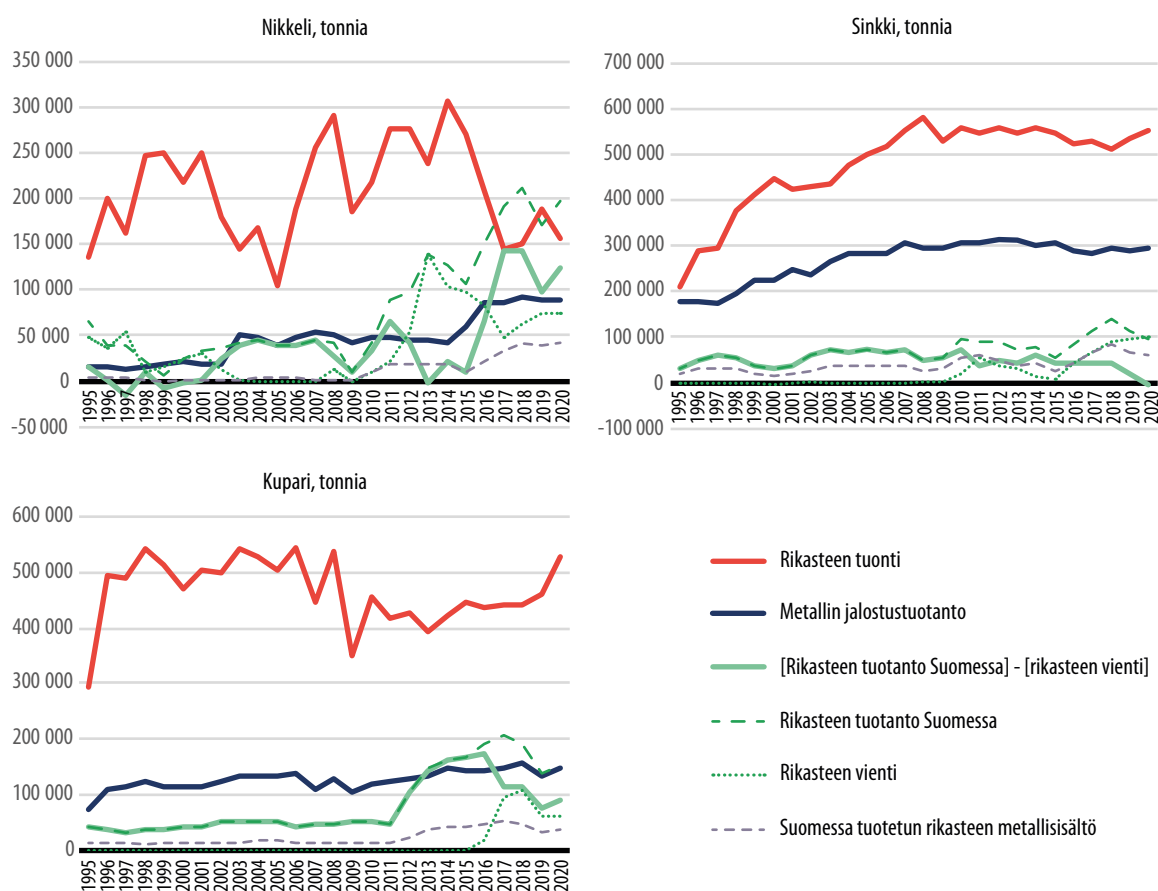
Vuonna 2010 alkanut nikkelikasteen kotimaisen tuotannon voimakas kasvu (vihreä katkoviiva kuvassa 21) aiheutti aluksi lähinnä nikkelikasteen viennin kasvun (vihreä pisteviiva). Kotimaisen rikastetuotannon ja rikasteen viennin erotus ilmoittaa Suomeen jatkojalostettavaksi jäävän kotimaisen rikasteen määrän (vihreä paksu viiva). Sen määrä jäi vuosina 2013–2015 aiempaa pienemmäksi, ja niin nikkelikasteen tuonti (punainen paksu viiva) kasvoi huippuunsa vuonna 2014.

Vielä vuonna 2015 lähes kaikki Suomessa tuotettu nikkelikaste vietiin ulkomaille, mutta tämän jälkeen nikkelikasteen tuotanto kasvoi uudelleen voimakkaasti ja sen vienti väheni. Näiden tekijöiden yhteisvaikutuksena Suomeen jalostettavaksi jäävän kotimaisen nikkelikasteen määrää alkoi kasvaa voimakkaasti. Samalla nikkelikasteiden tuonti alkoi laskea. Kotimainen rikastetuotanto ja tuonti ovatkin suhtautuneet toisiinsa kuin peilikuvat vuosina 2016–2020, ja tämä on selvä merkki siitä, että kotimaisen tuotannon kasvu on viime vuosina korvannut nikkelikasteen tuontia. Myös nikkelin jalostustuotanto on kasvanut voimakkaasti. Muutaman viime vuoden ajan nikkelikastetta on tuotettu Suomessa jopa enemmän kuin mitä nikkelikastetta on tuotu Suomeen, kun taas sinkkirikastetta ja kuparirikastetta tuodaan Suomeen noin viisinkertainen määrä verrattuna niiden kotimaiseen tuotantoon.

Sinkkirikasteen kotimainen tuotanto alkoi kasvaa vuonna 2010. Siitä lähtien sinkkirikasteen viennin käyrä on tarkasti seurallut kotimaisen sinkkirikastetuotannon käyrän vaihteluita, joten tämä tuotannon lisääntynyt osa on viety ulkomaille. 2010-luvulla sinkkirikasteen tuontin trendi on ollut hienoisesti laskeva, mutta se ei johdu kotimaisesta rikastetuotannosta, koska myös metallinjalostajien sinkkimetallin tuotannossa näkyy sama hienoisesti laskeva trendi. Vuonna 2020 sinkkirikasteen vienti oli jopa suurempi kuin sen kotimainen tuotanto – sinkkimetallin jalostajat vaikuttaisivat siis olleen täysin tuontiraaka-aineen varassa. Sinkkirikasteen tuonti onkin kasvanut vuosina 2019 ja 2020.

Kuparirikasteiden kotimainen tuotanto alkoi kasvaa vuonna 2012, ja kuparirikasteiden vienti oli käytännöllisesti katsoen olematonta ennen vuotta 2016. Vuosina 2012–2015 kuparirikasteisiin tuotettiin kuparia vuosittain 11 000–28 000 tonnia enemmän kuin aikaisemmin, ja tämä määrä jäi Suomeen jatkojalostettavaksi. Jalostetun kuparin vuosittainen tuotanto Suomessa kasvoi suurin piirtein saman verran, joten kotimaisen rikastetuotannon kasvu näyttäisi vaikuttaneen jalostustuotannon kasvuun. Kuparirikastetta alettiin viedä ulkomaille vuonna 2016, ja vuosina 2019 ja 2020 kuparirikastetta on tuotettu Suomessa selvästi vähemmän kuin muutamana aiempina vuotena. Näiden yhteisvaikutuksesta Suomeen jalostettavaksi jäävän kotimaisen kuparirikasteen määrä on vähentynyt huomattavasti. Niinpä vuonna 2020 kuparirikastetta jouduttiinkin tuomaan selvästi enemmän kuin edellisenä vuotena, ja sen tuonti oli määrältään suurin sitten vuoden 2008.

Kuva 21. Kotimaisen nikkelikasteen tuotannon kasvu on vähentänyt nikkelikasteen tuontia. Sinkkirikasteen lisääntynyt tuotanto on viety ulkomaille. Kuparirikasteisiin tuotetun kuparin määrän kasvu heijastunee jalostetun kuparimetallin tuotannon kasvuna, ja vuodesta 2016 alkaen kuparirikasteita on alettu viedä ulkomaille.



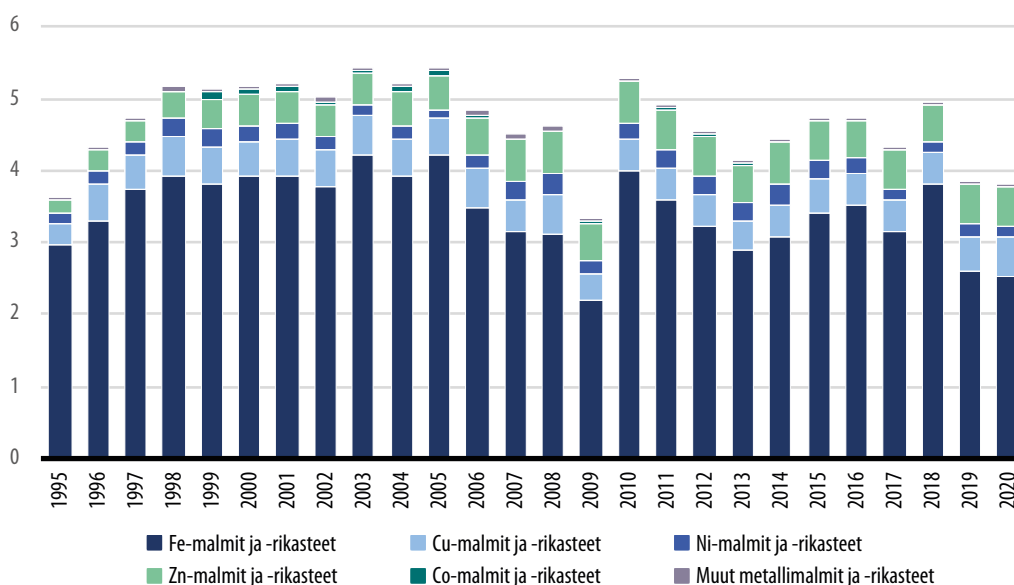
Ulkomaankauppätietojen lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Tuonti

Tonnimääräisesti Suomeen tuodaan rautamalmeja ja -rikasteita selvästi enemmän kuin kaikkia muita metallimalmeja ja -rikasteita yhteensä (kuva 22). Niinpä eri metallimalmien ja -rikasteiden yhteenlasketun tonnimääräisen tuonnin vaihtelut kuvastavatkin enimmäkseen rautamalmen ja -rikasteiden tuonnin vaihtelua (kuva 22). Vuodesta 1995 lähtien metallimalmien ja -rikasteiden tuonti Suomeen on jäänyt alle neljän miljoonan tonnin vain vuosina 1995, 2009 ja 2019–2020, ja näinä vuosina rautamalmeja ja -rikasteita on tuotu poikkeuksellisen vähän.

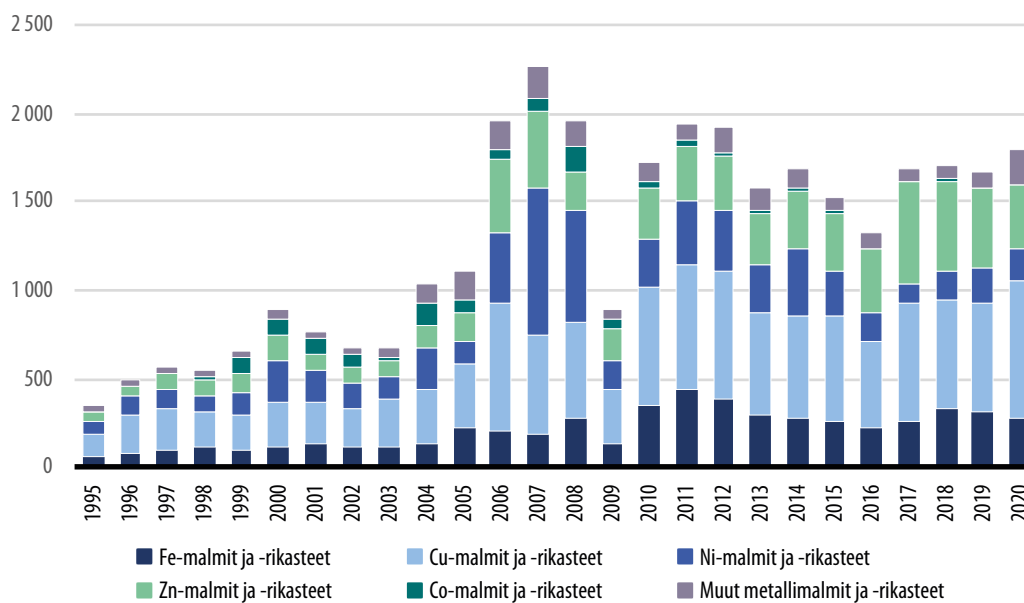
Euromääräisesti Suomeen tuodaan eniten kuparimalmeja ja -rikasteita ja sinkkimalmeja ja -rikasteita (kuva 23). Eri metallimalmien ja -rikasteiden yhteenlasketun euromääräisen tuonnin arvo oli metallien hintakehityksiä mukaillen huipussaan (2,3 mrd. €) vuonna 2007, jolloin erityisen arvokasta oli nikkelimalmien ja -rikasteiden tuonti (kuva 23). Eri metallimalmien ja -rikasteiden tuonnin yhteenlaskettu arvo pysyi 1,7 miljardin euron tuntumassa vuosina 2017–2019 ja nousi 1,8 miljardiin euroon vuonna 2020. Vuonna 2020 kuparimalmien ja -rikasteiden tuonnin arvo kasvoi edellisvuodesta jopa 26 % ja oli ennätyskorkea vuoteen 1995 ulottuvassa tilastoinnissa. Tonnimäärältään tuonti kasvoi edellisvuodesta 15 % ja oli eniten sitten vuoden 2008. Sinkkimalmien ja -rikasteiden tuonnin arvo on laskenut melko tasaisesti vuoteen 2017 ajoittuvasta tuontihuipusta. Nikkelimalmien ja -rikasteiden tuonnin arvo on laskenut samalle tasolle, jossa se oli ennen vuonna 2006 alkanutta nousua.

Kuva 22. Eri metallimalmien ja -rikasteiden yhteenlasketun tonnimääräisen tuonnin (milj. tonnia) vaihtelu johtuu enimmäkseen rautamalmen ja -rikasteiden tuonnin vaihtelusta. Vuosina 2019 ja 2020 rautamalmeja ja -rikasteita on tuotu poikkeuksellisen vähän.



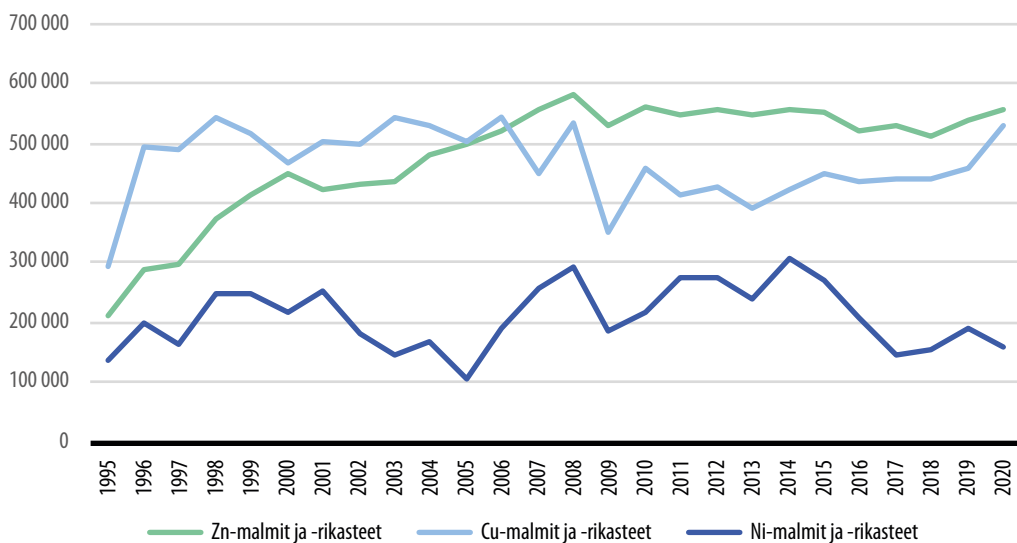
Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Kuva 23. Metallimalmien ja -rikasteiden yhteenlasketun euromääräisen tuonnin (milj. €) aikasarjaan vaikuttaa myös hintakehitys, joten se eroaa huomattavasti tonnimääräisen tuonnin aikasarjasta. Arvoltaan suurinta on kuparimalmien ja -rikasteiden tuonti, ja vuonna 2020 niiden tuonnin arvo oli ennätyskorkea.



Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Kuva 24. Perusmetallimalmien ja -rikasteiden osalta vain nikkelimalmien ja -rikasteiden tuonti (t) on viime vuosina selvästi vähentynyt. Erityisesti kuparimalmien ja -rikasteiden tuonti on kasvanut muutaman viimeisimmän vuoden ajan.



Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

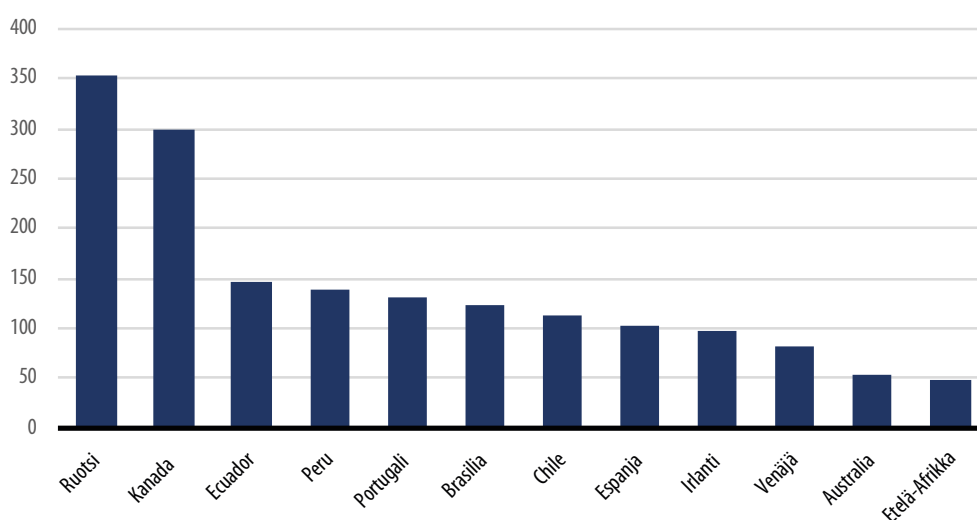
Vuonna 2020 metallimalmien ja -rikasteiden tuonti siis kasvoi edellisvuodesta 140 miljoonaa euroa eli 8 %. Ruotsista suuntautuvan tuonnin arvon oli yhteensä 354 miljoonaa euroa, mikä oli edelleen selvästi eniten, vaikkakin jopa 97 miljoonaa euroa vähemmän kuin edellisenä vuotena (kuva 25). Ruotsista tuotiin euromääräisesti eniten rautarikastetta (199 milj. €; 223 milj. € vuonna 2019), sinkkirikastetta (146 milj. €; 183 milj. € vuonna 2019) ja kuparirikastetta (8 milj. €; 44 milj. € vuonna 2019).

Toiseksi eniten metallimalmeja ja -rikasteita tuotiin Kanadasta, yhteensä 298 miljoonan euron arvosta. Kanadasta tuotiin kuparirikastetta (169 milj. €; 141 milj. € vuonna 2019) ja nikkelikastetta (129 milj. €; 178 milj. € vuonna 2019).

Kolmanneksi eniten metallimalmeja ja -rikasteita tuotiin Ecuadorista, yhteensä 146 miljoonan euron arvosta. Määrä koostui yksinomaan jalometallimalmeista ja -rikasteista. Tämä on suuri muutos edellisvuoteen, sillä silloin Ecuadorista ei tuotu Suomeen jalometallimalmeja ja -rikasteita lainkaan.

Seuraavaksi tärkeimpiä tuontimaita olivat Peru, Portugali, Brasilia, Chile, Espanja, Irlanti ja Venäjä. Neljä kärkimaata kattoi 52 % tuonnista ja kymmenen kärkimaata 88 % tuonnista. Vuonna 2020 kuparimalmien ja -rikasteiden tuonti Suomeen lisääntyi 26 %. Niitä tuotiin erityisesti Kanadasta (169 milj. €), Perusta (139 milj. €), Brasiliasta (124 milj. €), Portugalista (107 milj. €), Chilestä (97 milj. €), Espanjasta (61 milj. €) ja Australiasta (53 milj. €).

Kuva 25. Maat, joista tuotiin arvoltaan eniten metallimalmeja ja -rikasteita Suomeen vuonna 2020 (milj. €).



Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kobolttimalmien ja -rikasteiden tuonti on 2000-luvun aikana korvautunut valtaosin erilaisten kobolttin valmistuksen välituotteiden (tullinimike 81052000 CN8-luokittelussa) tuonnilla. Nämä välituotteet tuotiin ainakin vuoteen 2014 asti lähes yksinomaan Kongon demokraattisesta tasavallasta. Vuoden 2014 jälkeen tuonnin lähtömaata ei ole saatavissa Tullin tilastoista.

Kobolttin valmistuksen välituotteiden tuonnin arvo kasvoi huomasti vuosina 2017–2018. Vuonna 2018 niiden tuonnin arvo oli 756 miljoonaa euroa, mikä oli enemmän kuin yhdenkään yksittäisen metallimalmirikasteen (esim. kuparimalmirikasteen) tuonnin arvo. Vuonna 2019 kobolttin valmistuksen välituotteiden tuonnin arvo laski roimasti 211 miljoonaan euroon ja oli 208 miljoonaa euroa vuonna 2020 – tämä on edelleen enemmän kuin nikkelimalmien ja -rikasteiden tuonnin arvo. Vuodesta 2015 lähtien Suomeen on tuotu kobolttimalmeja ja -rikasteita lähes yksinomaan Itävallasta (jossa tosin ei ole kobolttin tai nikkelin kaivostuotantoa). Kobolttimalmeja ja -rikasteita tuodaan nykyään Suomeen tonnimäärältään vain murto-osa verrattuna niiden tuontimäärään 2000-luvun alussa.

Vienti

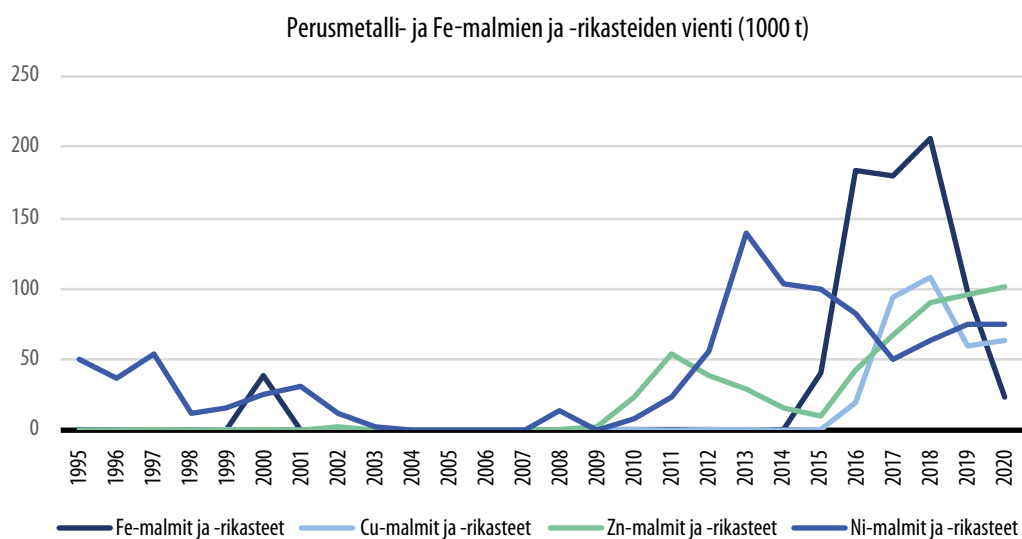
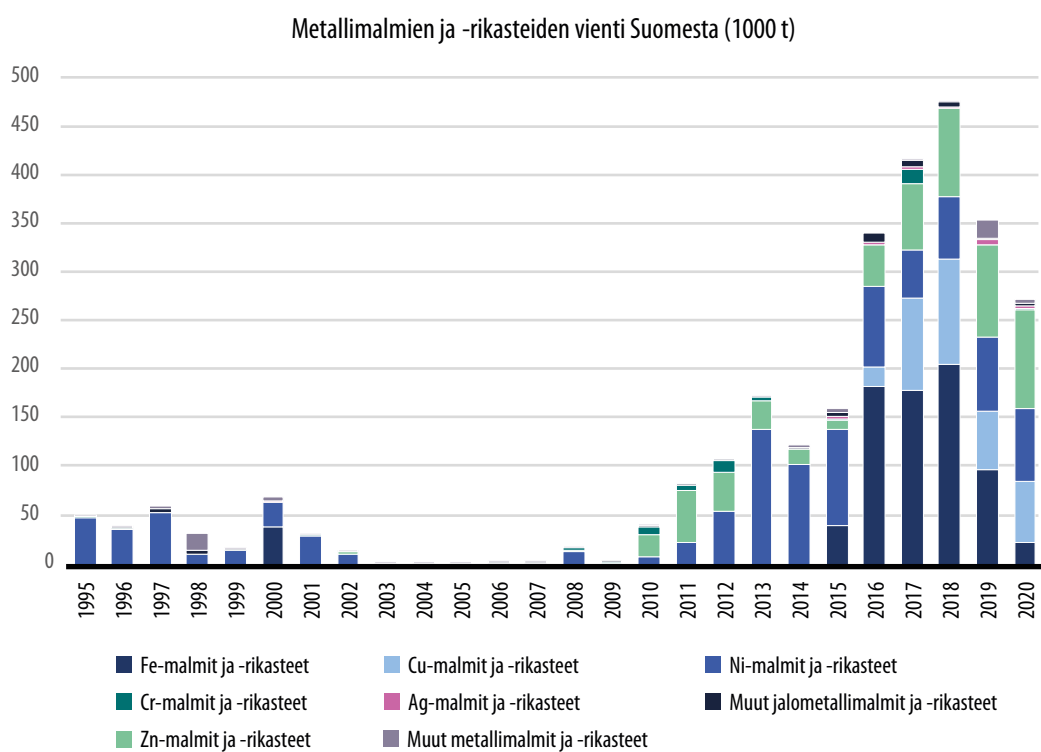
Metallimalmien ja -rikasteiden vienti alkoi kasvaa todella voimakkaasti vuonna 2010 oltuaan hyvin vähäistä edelliset kymmenisen vuotta. Vuonna 2018 vienti oli kasvanut jopa yli 450 000 tonniin (kuva 26). On kuitenkin syytä huomioida, että vuosina 2016–2018 tonnimääräisestä viennistä suuri osa koostui rautamalmien ja -rikasteiden viennistä ja vaikuttaa siltä, että rautamalmit ei ole Suomen kaivoksista tuotettua.

Vuonna 2020 Suomesta vietiin tonnimääräisesti eniten sinkkimalmeja ja -rikasteita. Tuotannon alettua uudelleen Terrafamen Sotkamon kaivoksessa vuonna 2016 sinkkimalmien ja -rikasteiden vienti lähti uuteen kasvuun, ja vuonna 2020 niitä vietiin enemmän kuin koskaan aikaisemmin: 101 000 tonnia (kuva 26).

Nikkelimalmien ja -rikasteiden vientihuippu osui vuoteen 2013, ja niiden nykyinen vientimäärä on noin puolet vuoden 2013 huipusta. Kuparimalmit ja -rikasteet on aiemmin jatkojalostettu Suomessa, jolloin niiden vienti on ollut hyvin vähäistä. Vuonna 2016 kuparimalmien ja -rikasteiden vienti lähti kuitenkin voimakkaaseen kasvuun, ja vuonna 2018 kuparimalmia vietiin Suomesta jopa 108 000 tonnia. Vuosina 2019 ja 2020 kuparimalmien ja -rikasteiden vienti on ollut vähän yli puolet tuohon määrään verrattuna.

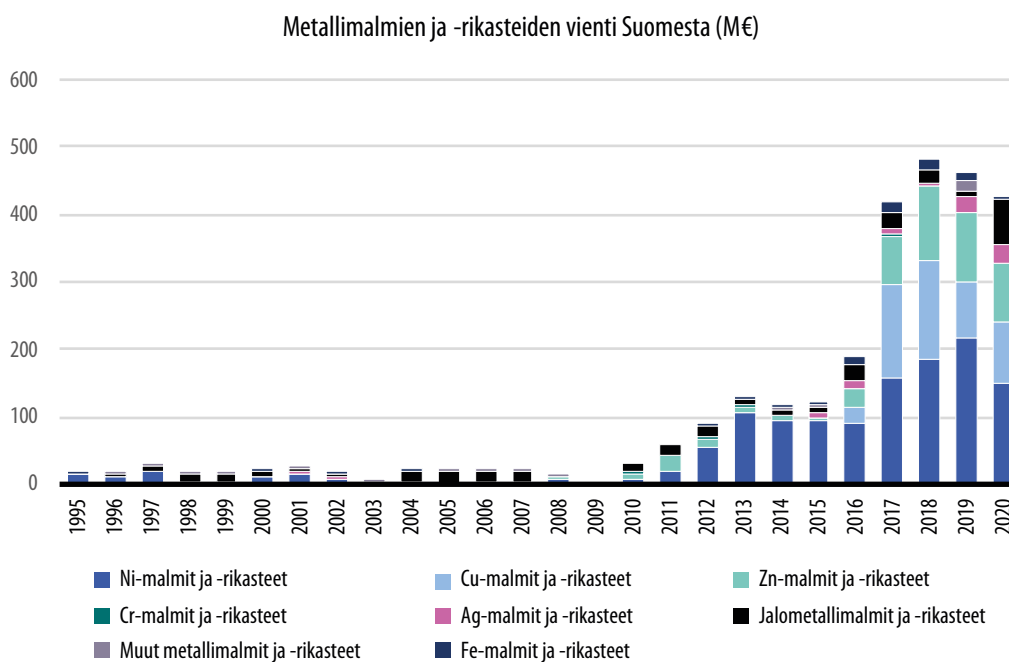
Rautamalmien ja -rikasteiden vienti on kahdessa vuodessa romahtanut vuoden 2018 huipusta. Suomen kaivoksissa ei tuoteta varsinaista rautamalmia, ja Suomessa tuotetun rikki- tai pasutetun rikkikiisun ulkomaankauppa tilastoidaan omien tullinimikkeiden alla. Siksi Suomesta vietävien rautamalmien ja -rikasteiden on oltava alkuperältään ulkomaisia. Rautamalmien ja -rikasteiden euromääräisestä tuonnista neljännes tulee Venäjältä ja Ruotsista. Rautamalmien vienti Suomesta kohdistuu lähes yksinomaan Ruotsiin.

Kuva 26. Metallimalmien ja -rikasteiden yhteenlaskettu tonnimääräinen vienti alkoi kasvaa hyvin voimakkaasti vuonna 2010 (1 000 t). Vuosina 2016–2019 eniten on viety rautamalmeja ja -rikasteita, mutta ne eivät ole Suomen kaivoksista tuotettuja raaka-aineita. Kuparimalmien ja -rikasteiden vienti on ollut hyvin vähäistä ennen vuotta 2016. Ennätysvuoden 2018 jälkeen rautamalminen ja -rikasteiden vienti on romahtanut ja kuparimalminen ja -rikasteiden vienti puolittunut. Sinkkimalmeja ja -rikasteita vietiin ennätyksellisen paljon vuonna 2020. Nikkelimalminen ja -rikasteiden vienti on puolittunut vuoden 2013 vientihuipusta.



Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Kuva 27. Metallimalmien ja -rikasteiden viennin arvo (mijj. €) on ollut erityisen korkea vuosina 2017–2020. Nikkelimalmien ja -rikasteiden viennin arvo on suurin, ja rautamalmien vienti on euromääräisesti vähäistä.



Lähde: Tulli, ULJAS-tietokanta.

Metallimalmien ja -rikasteiden euromääräisen viennin kuvaajassa rautamalmien ja -rikasteiden osuus jää hyvin pieneksi. Vuodesta 2011 lähtien joka vuosi suurin arvo on ollut nikkelimalmien ja -rikasteiden viennillä, ja niiden viennin huippu osuu vuodelle 2019. Sekä kuparirikasteiden että sinkkirikasteiden viennin arvon huippu osui vuoteen 2018, ja molempien viennin arvo on nykyään keskenään samaa suuruusluokkaa.

Vuonna 2017 metallimalmirikasteiden euromääräinen vienti kasvoi edellisvuodesta peräti 126 %, mikä johtui etenkin kuparimalmirikasteen viennin huomattavasta kasvusta. Vuonna 2020 jalometallien ja -rikasteiden viennin arvo oli suurempi kuin kertaakaan aiemmin vuonna 1995 alkaneessa tilastoinnissa. Tämä viittaa kultamalmien ja -rikasteiden viennin kasvuun, sillä hopeamalmit- ja rikasteet tilastoidaan oman tullinimikkeensä alla. Myös metallisen kullan ulkomaankauppa kasvoi todella voimakkaasti vuonna 2020, kun taas platinametallien ulkomaankauppa ei kasvanut.

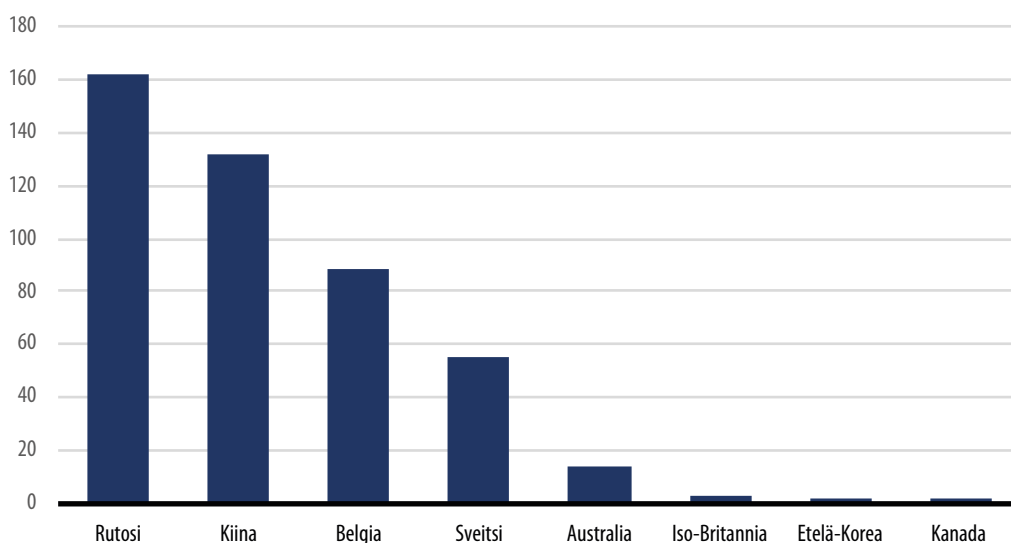
Metallimalmien ja -rikasteiden vienti on keskittynyt pienempään joukkoon maita kuin niiden tuonti. Vuonna 2020 Ruotsi ohitti metallimalmien ja -rikasteiden viennin kohdemaana Kiinan (kuva 28) ja oli Suomen tärkein kauppakumppani niin metallimalmien ja -rikasteiden tuonnin kuin vienninkin osalta. Metallimalmeja ja -rikasteita vietiin Ruotsiin yhteensä

161 miljoonan euron arvosta: kuparirikasteita 92 miljoonaa euroa (83 milj. € vuonna 2019), lyijyrrikasteita 30 miljoonaa euroa (11 milj. € vuonna 2019), hopearikasteita 22 miljoonaa euroa (ei vientiä vuonna 2019) ja muita jalometallirikasteita 15 miljoonaa euroa (6 milj. € vuonna 2019).

Viennin arvo Kiinaan vuonna 2020 oli 132 miljoonaa euroa (190 milj. € vuonna 2019) ja koostui yksinomaan nikkelimalmien ja -rikasteiden viennistä. Vienti Belgiaan oli 88 miljoonaa euroa (101 milj. € vuonna 2019) ja koostui sinkkirikasteista.

Neljäntenä oleva Sveitsi on uusi maa listalla. Sveitsiin vietiin jalometallimalmeja ja -rikasteita 55 miljoonan euron arvosta, mutta aiemmin kaikkien metallimalmien ja -rikasteiden vienti Sveitsiin on ollut lähes olematonta. Edellä mainitut neljä maata kattoivat jo 96 % viennistä. Muut, vähemmän tärkeitä vientimaat olivat Australia, Iso-Britannia, Etelä-Korea ja Kanada.

Kuva 28. Maat, joihin vietiin arvoltaan eniten metallimalmeja ja -rikasteita Suomesta vuonna 2020 (milj. €).



Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

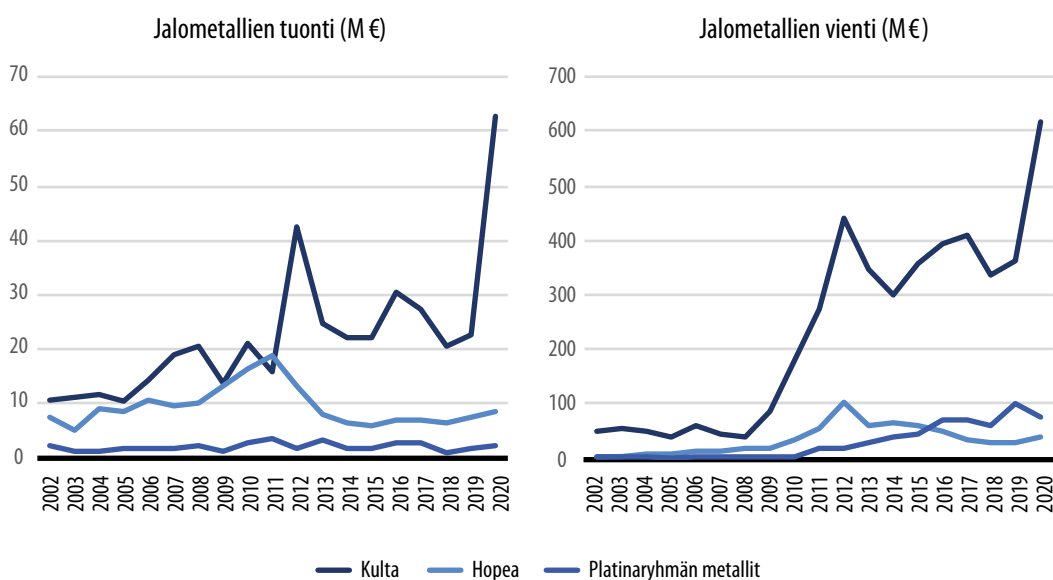
6.3.2 Jalometallit

Kullan kaivostuotanto Suomessa lähti todella voimakkaaseen kasvuun vuonna 2009, mikä johtuu kullan tuotannon aloittamisesta Kittilän kaivoksessa edellisenä vuonna. Vuonna 2012 kultaa tuotettiin Suomen kaivoksista kahdeksan kertaa enemmän kuin vuonna 2008. Valtaosa Suomen kaivoksista tuotetusta kullasta jalostetaan doré-harkoiksi Suomessa, joten tuotannon kasvu ei näy kultarikasteiden vaan kultametallin viennin kasvuna.

Kullan kaivostuotannon tavoin myös kullan viennin arvo alkoi kasvaa todella voimakkaasti vuonna 2009. Se oli noin 300–400 miljoonaa euroa vuosina 2011–2019, mutta vuonna 2020 kullan viennin arvo kasvoi 71 % ja oli ennätyskelliset 617 miljoonaa euroa (kuva 29). Samana vuonna kullan tuonnin arvo kasvoi 180 % ja oli 63 miljoonaa euroa. Vuonna 2020 sekä kullan viennin että tuonnin arvo olivat ylivoimaisesti korkeimmat vuoteen 2002 ulottuvassa tilastoinnissa.

Vuonna 2020 kullan hinta oli 27 % korkeampi kuin vuonna 2019, joten korkeampi hinta selittää vain osan tuonnin ja viennin kasvusta (S&P Global Market Intelligence; vuotuiset hinnat laskettu kunkin kuukauden ensimmäisen päivän hintojen keskiarvona). Jalometallien ulkomaankaupan kauppataase on voimakkaasti positiivinen: viimeisen viiden vuoden aikana esimerkiksi kullan tuonnin arvo on ollut vain 6–10 % kullan viennin arvoon verrattuna. Viime vuosina platinaryhmän metallien vienti on kasvanut, kun taas hopean vienti on vähentynyt.

Kuva 29. Kullan, hopean ja platinaryhmän metallien tuonnin (vasemmalla) ja viennin (oikealla) arvo (milj. €) (muokkaamattomana, puolivalmisteena tai jauheena). Huomaa, että viennin kuvaajassa Y-akselin asteikko on kymmenkertainen tuonnin kuvaajaan verrattuna.



Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

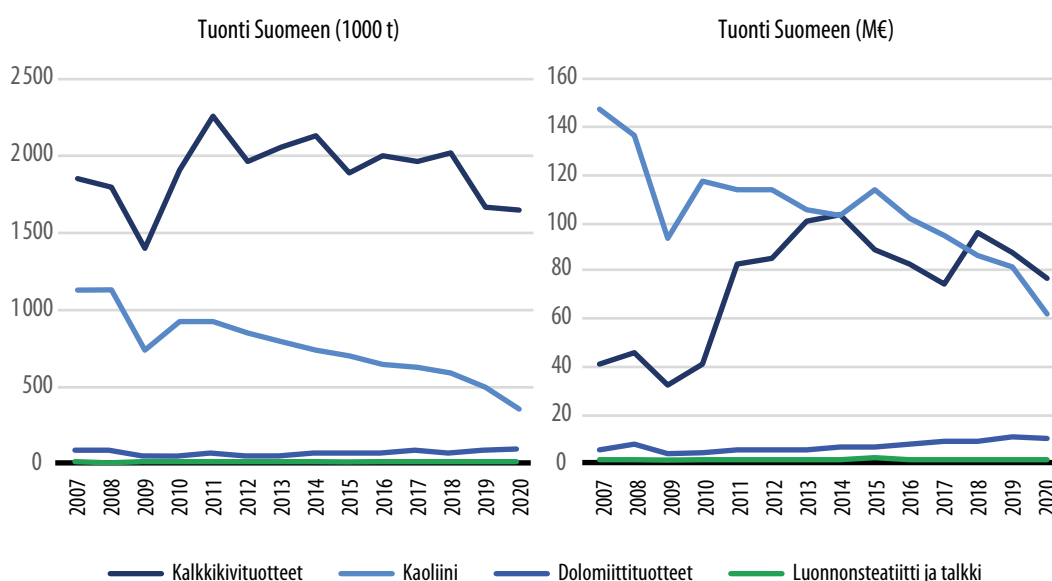
6.3.3 Teollisuusmineraalit (kaoliini, kalkkikivituotteet, talkki)

Suomen ulkomaankaupan kannalta tärkeimmät teollisuusmineraalit (ml. myös vain suhteellisen vähän jalostetut teollisuusmineraalituotteet) ovat kalkkikivi, kaoliini ja talkki (kuva 31). Niistä Suomeen tuodaan tonnimäärältään eniten kalkkikivituotteita, vuonna 2020 noin 1,6 miljoonaa tonnia. Kaoliinin tuonti oli tähän verrattuna tonnimäärältään noin 20 %, mutta arvoltaan noin 80 % (kuva 30, liite 3).

Kalkkikivituotteita ja kaoliinia tuotiin Suomeen noin yhdeksänkertainen määrä verrattuna niiden vientiin, kun taas talkin viennin arvo oli 58 kertaa suurempi kuin sen tuonnin arvo. Kalkkikivien tuonnista arvokkainta on sammuttamattoman kalkin tuonti ja sementin valmistuksessa käytettävän kalkkikiven tuonti. Viennistä arvokkainta on sammuttamattoman kalkin vienti. Vuonna 2019 kalkkikiven vienti kasvoi 82 000 tonnia (96 %) ja tuonti väheni 346 000 tonnia (17 %). Vienti jatkoi kasvuaan myös vuonna 2020.

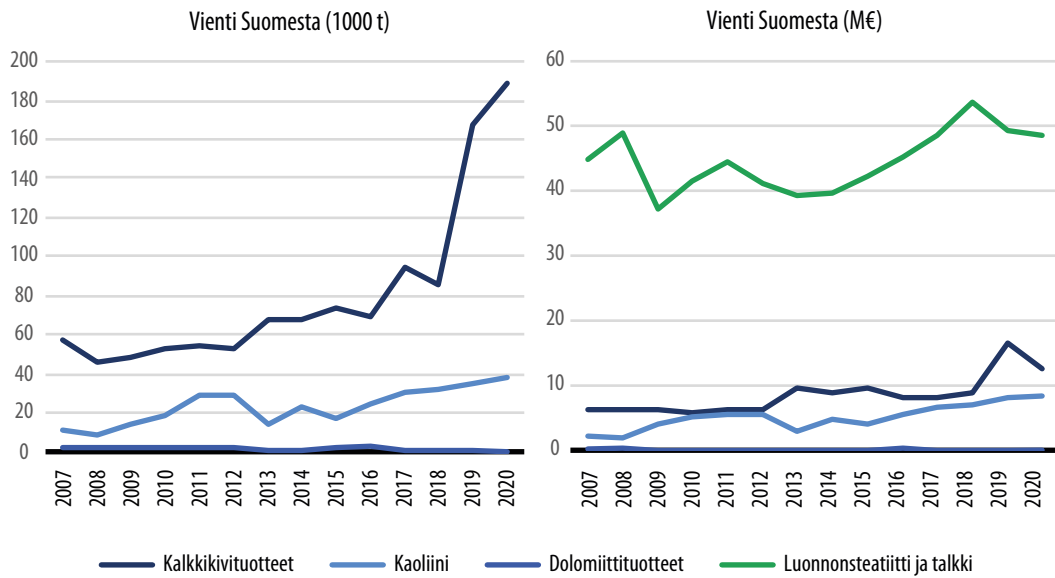
Pasuttamattoman rikkikiisun viennin arvo on ollut erityisen korkea vuosina 2010–2015, jolloin se on vaihdellut 8,9–23,8 miljoonan euron välillä ja ollut arvokkaampaa kuin kaoliinin tai kalkkikiven vienti. Vuonna 2020 pasuttamattoman rikkikiisun viennin arvo oli 2,7 miljoonaa euroa, joka on pienin arvo vuodesta 2010 lähtien.

Kuva 30. Kalkkikivituotteiden, kaoliinin, dolomiittituotteiden ja talkin tuonti, vasemmalla tuhansina tonneina, oikealla miljoonina euroina.



Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kuva 31. Kalkkikivituotteiden, kaoliinin ja dolomiittituotteiden vienti, vasemmalla tuhansina tonneina, oikealla miljoonina euroina, oikealla myös talkin euromääräinen vienti. Kalkkikivituotteiden vienti lähti voimakkaaseen kasvuun vuonna 2019.



Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta (ks. myös Liite 3).

7 Malminetsintä Suomessa ja EU:n mineraalipolitiikka

7.1 Malminetsintä kaivosalan tutkimus- ja kehitystoimintana

Kaivostuotanto vastaa tämän hetken teollisuuden ja loppukäyttäjien kysyntään, mutta malminetsintä on ainut tapa turvata raaka-aineiden saanti pitkällä aikavälillä. Malminetsintä poikkeaa muusta T&K-toiminnasta etenkin siinä, että idea uudesta malmista kohdistuu paikkaan eikä teknologiaan.

Kaivostoiminta tietyssä paikassa voi kestää vuosikymmeniä tai jopa vuosisatoja, mutta ei loputtomasti. Monesta muusta teollisuuden alasta poiketen suuri osa kaivostoiminnan tuotteista on kuitenkin helposti kierrätettävissä: esimerkiksi kupari ja kulta pystytään pitämään kierrossa käytännössä loputtoman kauan, ja niiden arvo säilyy. Kierrätyksen kautta tuotetut metallit eivät kuitenkaan riitä kattamaan metallien kysyntää, varsinkaan niin kauan kuin kasvavien talouksien raaka-aineiden tarve lisääntyy.

Pitkän aikavälin jatkuvuuden kannalta erityisen tärkeää on, että jo tunnettujen malminaiheiden kehittämisen lisäksi mineraaliesiintymiä löydetään kokonaan uusista paikoista (nk. greenfields-malminetsintä). Malminetsintä on kokonaisuudessaan pitkäjänteinen, usein jopa vuosikymmeniä kestävä, luonnontieteellis-teknis-taloudellinen arviointiprosessi, johon vaikuttavat luonnonvarojen lisäksi taloudelliset, ympäristölliset sekä monet yhteiskunnalliset tekijät. Malminetsinnän yhteydessä maa- ja kallioperästä kertyvää tietoa voidaan hyödyntää monipuolisesti myös esimerkiksi maankäytön suunnittelussa ja ympäristön hoidossa. Malminetsintä on luonteeltaan syklistä ja seuraa voimakkaasti metallien maailmanmarkkinahintojen kehittymistä.

Malminetsintää harjoittavat Suomessa sekä kaivosyhtiöt että junioriyhtiöt. Junioriyhtiöt keskittyvät etsimään ja tutkimaan otollisia uusia kohteita. Junioriyhtiöiden strategiana voi olla esimerkiksi uusien esiintymien etsiminen vähän tutkituilla alueilla tai etsinnän keskittäminen tunnettujen esiintymien lähialueille. Malminetsintä ja kaivostoiminta ovat liiketoiminnallisesti erilaisia, ja kaivostoiminta vaatii huomattavasti enemmän resursseja ja erilaista osaamista kuin malminetsintä tai malminetsintäkohteiden tunnistaminen.

Kansainvälisesti tarkasteltuna malminetsinnän kustannustaso on kaksinkertaistunut viimeisen kymmenen vuoden aikana. Malminetsintä on muuttunut entistä teknologiakeskeisemmäksi, työvoiman kustannukset ovat kasvaneet ja etsintätoiminta painottuu entistä enemmän harvaan asutuille alueille sekä syväalmien etsintään vanhoilla kaivosalueilla.

Syväalmien etsinnän vaatima teknologia lisää etsintäkustannuksia. Kairauskustannukset kasvavat huomattavasti, ja mittalaitteilta vaaditaan parempaa syvyyssulottuvuutta, mikä on osaltaan edistänyt myös teknologiapuolen tutkimus- ja kehitystyötä. Erityisesti seismiset mittaukset sekä tekoäly ja automaatio erilaisten mittausröbottien muodossa ovat kehittyneet viime vuosina. Malminetsintää harjoittavien yritysten määrä vuonna 2020 lisääntyi 15 prosenttia edellisestä vuodesta. Taulukosta 10 selviää, että vuonna 2020 malminetsinnän investoinnit kasvoivat edellisestä vuodesta 8 % ja kairausmäärät lisääntyivät 16 %.

Taulukko 10. Suomessa malminetsintää harjoittaneiden yhtiöiden lukumäärä, panostukset etsintään, kairauskilometrit ja kaivosinvestoinnit vuosina 2011–2020.

Vuosi	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Yhtiöiden lukumäärä	40	45	38	42	42	41	46	44	46	61
Panostus etsintään, M€	81	86,8	52,8	39,1	34,5	41	61,4	70,4	62,8	68,0
Kairauskilometrit	369	366	179	142	130	178	273	219	189	219
Kaivosinvestoinnit, M€	555	320	200	190	157	242	303	390	525	392

Lähde: Tukes.

7.2 Euroopan unionin mineraalipolitiikka

GTK

EU:n komissio julkaisi 3.9.2020 merkittävän raaka-aineita koskevan tiedonannon, jonka tavoitteena on muun muassa kehittää teollisuudelle kestäviä arvoketjuja ja edistää raaka-aineiden hankintaa EU:n sisällä. Toimintasuunnitelmassa tarkastellaan nykyisiä ja tulevia raaka-aineisiin liittyviä haasteita ja ehdotetaan toimia, joiden avulla voidaan vähentää Euroopan riippuvuutta kolmansista maista

Saatavuuden lisäksi keskiöön ovat nousseet vastuullisuus, sosiaalinen hyväksyntä ja raaka-aineen jäljitettävyyden. RMI:tä (vastuullisia mineraaleja koskeva aloite) voidaan pitää lähtölaukauksena mineraaleihin kohdistuneelle poliittisen huomion kasvulle EU:ssa ja myös Suomessa. Lisääntynyt huomio on osaltaan heijastunut tutkimusrahoituksen suuntaamiseen sekä kansallisesti että EU-tasolla. Komission tukena toimii raaka-aineisiin keskittynyt asiantuntijaryhmä, Raw Materials Supply Group, joka neuvoo komissiota raaka-aineasioissa ja seuraa raaka-ainealoitteen toteutumista.

Kriittisillä raaka-aineilla tarkoitetaan raaka-aineita, jotka ovat taloudellisessa mielessä erittäin tärkeitä EU-alueen teollisuudelle, mutta joiden saatavuuteen liittyy merkittävä riski. Listaus laadittiin ensimmäisen kerran vuonna 2011. Nyt voimassa oleva, neljäs listaus julkaistiin syyskuussa 2020, ja se käsittää 30 raaka-ainetta (taulukko 11).

Suomen kannalta erityisen huomionarvoista on, että litium nostettiin uudelle listalle kriittiseksi raaka-aineeksi, sillä Suomessa on Euroopan merkittävimpiin kuuluvat litiumvarannot. Myös titaani, bauksiitti ja strontium ovat uusia raaka-aineita listalla. Suomen kallioperästä on löydetty lukuisia mineraaliesiintymiä, joissa jokin pääarvoaineista on EU:lle kriittinen raaka-aine, ja kaikkiaan 14 eri kriittistä raaka-ainetta esiintyy pääarvoaineena Suomen mineraaliesiintymissä (kuva 32). Tällä hetkellä Suomessa tuotetaan kriittisten raaka-aineiden osalta kobolttia, platinaryhmän metalleja ja fosfaattikiveä.

Taulukko 11. EU:ssa kriittiseksi arvioidut 30 raaka-ainetta vuoden 2020 listauksen mukaan (Euroopan komissio 2020). Listan neljä uutta raaka-ainetta esitetään taulukossa sinisellä tekstillä. Suluissa ovat alkuaineiden kemialliset merkit.

Antimoni (Sb)	Hafnium (Hf)	Fosfori (P)
Baryytti	Raskaat harvinaiset maametallit	Skandium (Sc)
Beryllium (Be)	Kevyet harvinaiset maametallit	Pii (Si)
Vismutti (Bi)	Indium (In)	Tantaali (Ta)
Boraatti	Magnesium (Mg)	Volframi (W)
Koboltti (Co)	Luonnon grafiitti	Vanadiini (V)
Koksi	Luonnonkumi	Bauksiitti
Fluoriitti	Niobium (Nb)	Litium (Li)
Gallium (Ga)	Platinaryhmän metallit	Titaani (Ti)
Germanium (Ge)	Fosfaattikivi	Strontium (Sr)

Kuva 32. Mineraaliesiintymät, joissa jokin pääarvoaineista on EU:lle kriittinen raaka-aine. Esiintymien kokoluokittelun tonnirajat vaihtelevat arvoaineittain. Lyhenne REE ja kemialliset merkit Ta ja Ti ilmaisevat toisten symbolien alle piiloon jääviä esiintymiä (Ta = tantaali, Ti = titaani).

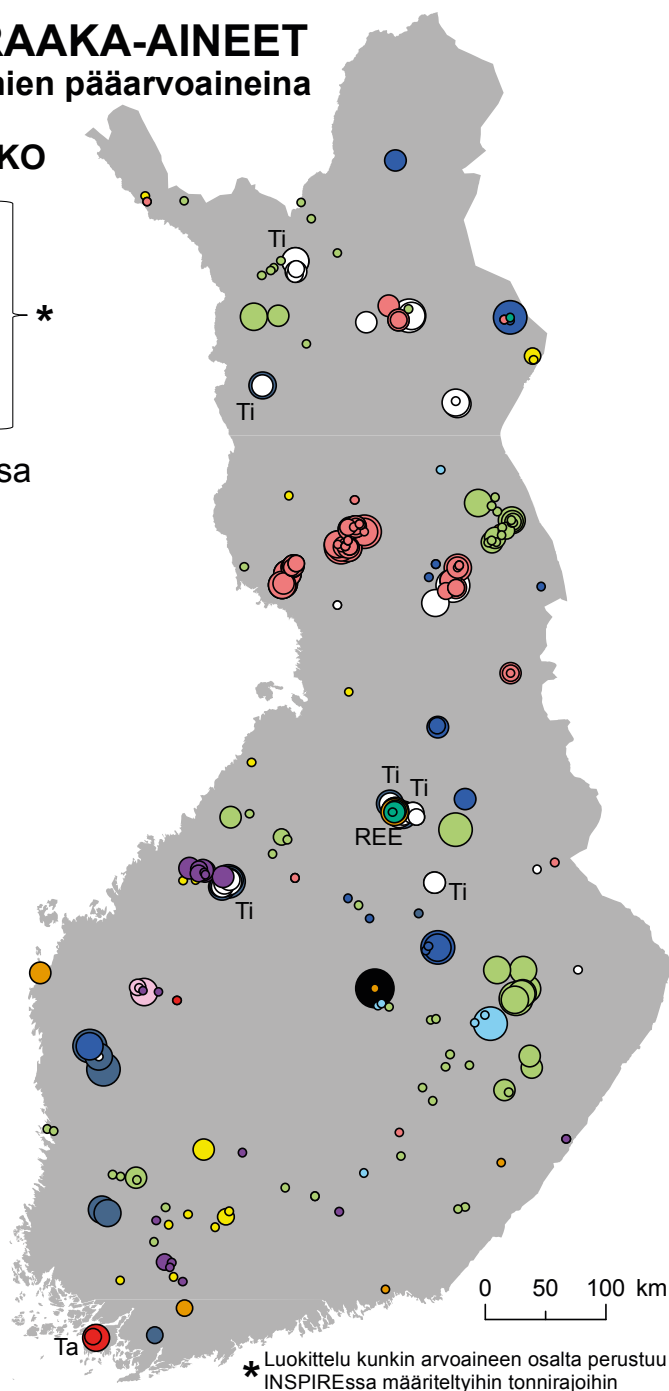
KRIITTISET RAAKA-AINEET mineraaliesiintymien pääarvoaineina

ESIINTYMÄN KOKO

- Hyvin suuri
- Suuri
- Keskikokoinen *
- Pieni
- Hyvin pieni
- Koko ei tiedossa

ARVOAINE

- Antimoni
- Beryllium
- Fosfaattikivi
- Grafiitti
- Koboltti
- Litium
- Niobium
- PGM
- REE
- Skandium
- Tantaali
- Titaani
- Vanadiini
- Volframi



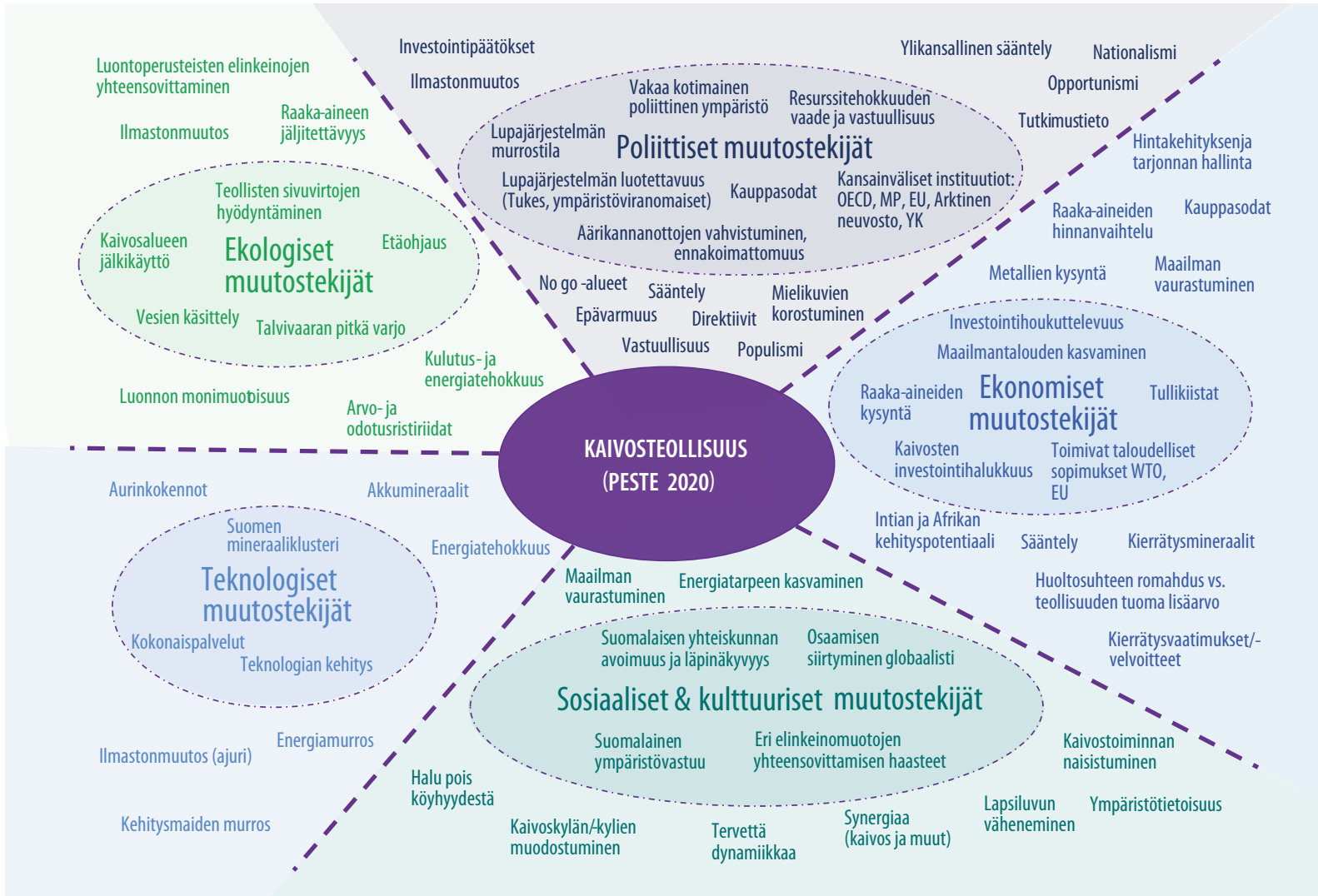
Lähde: GTK.

8 Toimialan yleiset muutosvoimat ja toimialan merkitys

8.1 PESTE-tarkastelu megatrendeistä ja muutosvoimista vuonna 2020

Peste-analyysillä haluttiin käynnistää keskustelua ja ajattelua poliittisista, ekonomisista, sosiaalisista, teknisistä ja ekologisista näkökohdista. Tällä tavalla kartoitetaan muuttuvaa maailmaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Peste-analyysin on tarkoitus laajentaa näkökulmaa ja helpottaa vastaamaan oikeisiin kysymyksiin. Analyysissä pyrittiin työpajamaisesti keskittymään ja tunnistamaan laajasti erilaisia ilmiöitä. Peste-analyysityötä on tarkoitus jatkaa.

Kuva 33. PESTE-analyysin avulla kartoitetaan organisaation tai ilmiön toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia eri näkökulmista ja laajalla perspektiivillä. Näkökulmina ovat poliittinen (P), ekonominen (E), sosiaalinen (S), teknologinen (T) ja ekologinen (E) tila ja tulevaisuus. Lainsäädäntöön liittyviä asioita on tarkasteltu poliittisen kohdan yhteydessä.



8.2 SWOT-tarkastelu toimialalle

Mahdollisuudet

- energiamurros ja ilmastonmuutos lisäävät kysyntää
- ulkomainen rahoitus luo mahdollisuuksia
- kotimainen rahoitus kasvussa
- teknologian kehittyminen
- kaivos on tulevaisuudessa monen toimijan yhteishanke
- julkinen sektori tukemaan sivuvirtojen kehittämistä
- vaikuttavampi ulkoinen viestintä

Uhat

- globaalin talouden vaikutukset ja rajoittava kauppapolitiikka
- alan alhainen vetovoima
- elinkeinojen vastakkainasettelu (vuorovaikutus)
- ympäristövaikutukset
- kansalaisten negatiivinen käsitys ja mielikuva kaivosalasta

Vahvuudet

- kansainvälisesti tunnustetut mineraalivarat ja geologiset aineistot
- vakaa toimintaympäristö, selkeät ja ymmärrettävät luvitukset ja ohjauskäytännöt
- kaivoslaite- ja teknologiaosaaminen
- mineraali on edelläkävijä pk-yritysten kansainvälistämisessä (Mining Finland)
- kattava jatkojalostus

Heikkoudet

- esiintymät pieniä, Sakatin jälkeen ei merkittäviä löytöjä
- kotimaisen rahoituksen vähäisyys
- koulutusmäärät ovat supistuneet, osaajien määrä ei kata kysyntää
- ymmärrys yhteiskunnan raaka-aineriippuvuudesta ei ole levinnyt riittävän laajalle
- raaka-aineen alkuperään ei kiinnitetä tarpeeksi huomiota
- toimialan ulkoinen viestintä ja imago

8.3 Yleiset muutosvoimat ja yhteenveto

Koronapandemia on koetellut toimialoja eri tavoin. Kaivosteollisuudessa pandemialla ei ole ollut kovin merkittävää vaikutusta yritysten toimintoihin. Investoinneista on ollut jonkin verran pulaa, komponenttien saatavuudessa vaikeuksia sekä haasteita saada ulkomaisia osajia projekteihin. Globaali markkinatilanne elää ja muuttuu koko ajan. Suomen vahvuutena ovat vakaat yhteiskunnalliset olot, osaava työvoima ja kehittynyt mineraalilusteri. Tilastokeskuksen aluetilinpidon mukaan työn tuottavuus on parantunut. Digitalisaatio ja automaatio tulevat vauhdittamaan tätä kehitystä.

Kuluttajien käyttäytymisessä on nähtävissä muutoksia. Kuluttajat huomioivat entistä useammin tuotteiden ja raaka-aineiden kestävän tuottamisen ja lähtömaan olosuhteet. EU:n komissio julkaisi merkittävän raaka-aineita koskevan tiedonannon, jonka tavoitteena on muun muassa kehittää teollisuudelle kestäviä arvoketjuja ja edistää raaka-aineiden hankintaa EU:n sisällä. Toimintasuunnitelmassa tarkastellaan nykyisiä ja tulevia raaka-aineisiin liittyviä haasteita ja ehdotetaan toimia, joiden avulla voidaan vähentää Euroopan riippuvuutta kolmansista maista. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi raaka-aineiden ensisijaisten ja toissijaisten hankintalähteiden monipuolistaminen, resurssitehokkuuden parantaminen ja kiertotalouden kehittäminen. Tiedonanto on käsiteltävänä Euroopan parlamentissa.

Vuoden 2020 malminetsinnän investoinnit ja kaivosten tuotanto olivat korkealla tasolla poikkeusolosuhteista huolimatta. Vuonna 2020 Suomessa platinaa ja palladiumia tuotettiin Kevitsan kaivoksessa. Tähänastisen tuotannon huippu osui vuoteen 2018, jonka jälkeen tuotantomäärät laskivat selvästi, mutta palasivat kohti aiempia lukemia vuonna 2020. Suomi on ylivoimaisesti suurin platinan ja palladiumin tuottaja EU27-maiden joukossa. Kultaa tuotettiin Suomen kaivoksista noin 8 668 kg. Kullan tuotanto kasvoi vuoden 2019 laskun jälkeen. Kittilän kaivos tuottaa kullasta 75 %. Kaivoksella tehtiin uusi tuotantoennätys viime vuonna. EU27-maista kullan kaivostuotanto on korkeinta Suomessa ja Bulgariassa.

Hopean kotimainen kaivostuotanto kasvoi 36 % edellisvuodesta. Hopean kotimaista tuotanto lisäsi Sotkamo Silver Oy toiminnan käynnistyminen. Metallien tuotannon osalta Suomi profiloituu erityisesti jatkojalostuksen maana. Raaka-aineiden kauppatase on alijäämäinen, mutta lopputuotteiden (metallien) kauppatase on ylijäämäinen. Metallinjalostajien nykyisen tuotantokapasiteetin ylläpito on metallien osalta riippuvaista tuontiraaka-aineista. Suomessa useiden metallirikasteiden kysyntä jatkojalostukseen on moninkertainen verrattuna Suomen kaivosten tuotantomääriin. Suomeen tuotiin tonnimääräisesti eniten rautamalmeja ja -rikasteita ja Suomesta vietiin massamääräisesti eniten kalkkikivituotteita.

Pitkän aikavälin jatkuvuuden kannalta erityisen tärkeää on, että toimialan toimintaedellytysten ennakoitavuus säilyy. Kaivostoimialaan vaikuttavaa sääntelyä ollaan muuttamassa. Valmistelussa, keskustelussa ja eritasoisia selvityksiä on käynnissä useista toimialaan keskeisesti vaikuttavista asioista kuten energiaverot, kaivoslaki, kaivosvero ja maankäyttö- ja rakennuslaki sekä luonnonsuojelulaki. Toimialan näkökulmasta on tärkeää, että sääntelyä tarkastellaan kokonaisvaltaisesti. Pääomaintensiivisen alan näkökulmasta toimintaympäristön – ja velvoitteiden ennustettavuus on tärkeä näkökulma.

Malminetsintä on osa jatkuvuuden turvaamista. Laadukkaalla etsintätyöllä turvataan tulevaisuuden raaka-aineiden saantia. Kriittiset raaka-aineet, joiden tuotanto on voimakkaasti keskittynyttä ja joilla on keskeinen rooli teknologiateollisuudessa, muodostuvat vuosi vuodelta tärkeämmäksi. Kriittisillä raaka-aineilla on merkittävä rooli esimerkiksi energiamurroksessa. EU:n kriittisten raaka-aineiden neljäs listaus julkaistiin syyskuussa 2020, ja se käsittää 30 raaka-ainetta. Suomen kannalta erityisen huomionarvoista on, että litium nostettiin listalle. Suomessa on Euroopan merkittävimpiin kuuluvat litiumvarannot. Suomen kallioperästä on löydetty lukuisia mineraaliesiintymiä, joissa jokin pääarvoaineista on EU:lle kriittinen raaka-aine. Tällä hetkellä Suomessa tuotetaan kriittisten raaka-aineiden osalta kobolttia, platinaryhmän metalleja ja fosfaattikiveä. Kriittisten raaka-aineiden lista päivitetään viiden vuoden välein. EU:n kriittisten mineraalien listalle otetaan ne aineet, joita ei voida korvata joillain muilla aineilla ja on arvioitu, että EU-maat ovat lähes täysin riippuvaisia näiden raaka-aineiden tuonnista. Kiina on merkittävä kriittisten raaka-aineiden hallinnoija.

LÄHTEET

Ajankohtaista kaivannaisalasta. www.prokaivos.fi

Brown, T.J., Idoine, N.E., Wrighton, C.E., Raycraft, E.R., Hobbs, S.F., Shaw, R.A., Everett, P., Deady, E.A. and Kresse, C. 2021. World Mineral Production 2015-2019. British Geological Survey, Keyworth, Nottingham, 89 s. https://www2.bgs.ac.uk/mineralsuk/download/world_statistics/2010s/WMP_2015_2019.pdf

Benchmark Mineral Intelligence. Litiumin maailmanmarkkinahinta. <https://www.benchmarkminerals.com/>

ERA-MIN, ERA-MINin tavoitteena on tukea raaka-aineiden eurooppalaista innovaatiokumppanuutta, EU: n raaka-ainealoitetta, ja kehittää edelleen raaka-ainesektoria Euroopassa rahoittamalla kansainvälistä tutkimus- ja innovaatiotoimintaa. <https://www.era-min.eu/>

EIT-RawMaterials. Maailman suurin raaka-ainealan innovaatioyhteisö, joka yhdistää kumppaneita sekä johtavia yrityksistä, yliopistoista, tutkimus- ja teknologiaorganisaatioista ympäri Eurooppaa. <https://eitrawmaterials.eu/>

Euroopan komissio. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN>

Euroopan komissio: Policy and strategy for raw materials. https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/policy-strategy_en

Helsingin Sanomat. www.hs.fi

Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, Sähköauto tulee! – Kuluttajien odotuksia sähköautoista. https://www.scribd.com/document/493120098/Market-monitor-European-passenger-car-registrations-January-December-2020#from_embed

Hokkanen, Joonas; Savikko, Heikki; Koutonen, Heini; Rannikko, Heikki; Rinne, Tomi; Pirilä, Minna. Suomen mineraaliklusterin vaikuttavuus- ja kilpailukytkutkimus. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:15. Suomen mineraaliklusterin kilpailukyky- ja vaikuttavuustutkimus - Valto (valtioneuvosto.fi)

Kaivannaistietoa kaikille. <http://www.kaiva.fi>

Kaivosten sivukivien ja rikastushiekan hyödyntämismahdollisuudet -esiselvitys, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja (julkaistaan elo-syyskuussa 2021).

Kaivosteollisuuden markkinanäkymät. SP Global. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/videos/covid-19-impact-recovery-metals-and-mining-outlook-for-h2-2021>

London Metal Exchange. Metallien maailmanmarkkinahinnat. <https://www.lme.com/>

Minerals4EU-verkkopalvelu. <http://minerals4eu.brgm-rec.fr/>

Sitra, kiertotalous ja teolliset sivuvirrat. www.sitra.fi

Suomen ulkoministeriö, blogi 7.6.2019

Sähköautojen rekisteröinti Euroopassa. <https://www.scribd.com>

Talouselämä. <https://www.talouselama.fi/uutiset/taas-jattipotti-ruotsiin-akkuvalmistaja-northvolt-kerasi-miljarirahoituksen/b2564f54-a8ac-4ed2-8a42-26146ad096b4>

Teknologiaeollisuus Ry. Tilanne ja näkymät -katsaus, 2/2021. [T_Talousnäkymät_2-2021-digi.pdf](http://www.teknologiaeollisuus.fi/T_Talousnakymat_2-2021-digi.pdf) (teknologiaeollisuus.fi)

Tilastokeskus. <http://www.tilastokeskus.fi>

Tukes. Ajankohtaiskatsaus: malminetsintä ja kaivosteollisuus vuonna 2020 (tukes.fi)

Tukes 2021. Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2020. <https://tukes.fi/documents/5470659/6373016/Tilastotietoja+vuoriteollisuudesta+2020.pdf/c238be96-b1d4-19e9-95d3-fe054b5c8b11/Tilastotietoja+vuoriteollisuudesta+2020.pdf?t=1616750983395>

Tulli. Ulkomaankauppatilasto. <http://uljas.tulli.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://www.tem.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Kansallinen akkustrategia 2025. Suomi vastuullisen akkutuotannon ja kestäväen sähköistymisen kärkimaaksi: strategiset tavoitteet ja toimenpiteet. [Kansallinen akkustrategia 2025](http://www.valtioneuvosto.fi) (valtioneuvosto.fi)

Ulkoministeriö. www.um.fi

U.S. Geological Survey. Yhdysvaltain geologian tutkimuslaitos. <http://www.usgs.gov/>

Vastuullinen kaivostoiminta. www.kaivosvastuu.fi yhtiökohtaiset vastuuraportit. <https://www.kaivosvastuu.fi/yhteiskuntavastuuraportti-2018/>

Yhtiöiden sivuilta:

Agnico Eagle 2021. Agnico Eagle Mines Limited Annual Report 2020. Saatavissa: https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/TSX_AEM_2020.pdf

Boliden 2021. Metals for future generations. Annual and Sustainability Report 2020. Saatavissa: <https://vp217.alertir.com/afw/files/press/boliden/202103096361-1.pdf>

Suomen malmijalostus Oy. Suomi ja akkutuotanto; Suomi ja akkutuotanto - Suomen Malmijalostus Oy (mineralsgroup.fi)

Terrafame 2020. Sustainable development! Terrafame Sustainability Review. 64 s. Saatavissa: <https://www.terrafame.com/news-from-the-mine/news/2020/06/terrafames-sustainability-review-published.html>

Lisäksi lukujen 3.2, 5.3 ja 5.4 lähteinä on käytetty tekstissä mainittujen yritysten verkkosivujen materiaalia.

Liite 1.

Vienti- ja tuontitilastoissa käytetyt CN8-tullinimikkeet

Metallimalmit ja -rikasteet

26011100 (2002--.) Rautamalmit ja -rikasteet, agglomeroidut (paitsi pasutetut rautapyriitit)

26011200 (2002--.) Rautamalmit ja -rikasteet, agglomeroidut (paitsi pasutetut rautapyriitit)

26020000 (2002--.) Mangaanimalmit ja -rikasteet, m.l. rautapitoiset mangaanimalmit ja -rikasteet, joissa on mangaania $\geq 20\%$ kuiva-aineen painosta

26030000 (2002--.) Kuparimalmit ja -rikasteet

26040000 (2002--.) Nikkelimalmit ja -rikasteet

26050000 (2002--.) Kobolttimalmit ja -rikasteet

26060000 (2002--.) Alumiinimalmit ja -rikasteet

26070000 (2002--.) Lyijymalmit ja -rikasteet

26080000 (2002--.) Sinkkimalmit ja -rikasteet

26090000 (2002--.) Tinamalmit ja -rikasteet

26100000 (2002--.) Kromimalmit ja -rikasteet

26110000 (2002--.) Volframimalmit ja -rikasteet

26121010 (2002--.) Uraanimalmit ja pikivälke, sekä niiden rikasteet, joissa on > 5 painoprosenttia toriumia *Euratom*

26121090 (2002--.) Uraanimalmit ja -rikasteet (paitsi uraanimalmit ja pikivälke, joissa on > 5 painoprosenttia toriumia)

26122010 (2002--.) Monatsiitti; uraanitorianiitti ja muut toriummalmit ja -rikasteet, joissa on > 20 painoprosenttia toriumia *Euratom*

26122090 (2002--.) Toriummalmit ja -rikasteet (paitsi monatsiitti; uraanitorianiitti ja muut toriummalmit, joissa on > 20 painoprosenttia toriumia)

26131000 (2002--.) Molybdeenimalmit ja -rikasteet, pasutetut

26139000 (2002--.) Molybdeenimalmit ja -rikasteet (paitsi pasutetut)

26140000 (2010--.) Titaanimalmi ja -rikasteet

26140010 (2002--2009) Ilmeniitti ja sen rikasteet

26140090 (2002--2009) Titaanimalmi ja -rikasteet (paitsi ilmeniitti ja sen rikasteet)

26151000 (2002--.) Zirkoniummalmit ja -rikasteet

26159000 (2010--.) Niobium-, tantaali- ja vanadiinimalmit ja -rikasteet

26159010 (2002--2009) Niobium- ja tantaalimalmit ja -rikasteet

26159090 (2002--2009) Vanadiinimalmit ja -rikasteet

26161000 (2002--.) Hopeamalmit ja -rikasteet

26169000 (2002--.) Jalometallimalmit ja -rikasteet (paitsi hopeamalmit ja -rikasteet)

26171000 (2002--.) Antimonimalmit ja -rikasteet

26179000 (2002--.) Malmit ja malmirikasteet (paitsi rauta-, mangaani-, kupari-, nikkeli-, koboltti-, alumiini-, lyijy-, sinkki-, tina-, kromi-, volframi-, uraani-, torium-, molybdeeni-, titaani-, niobium-, tantaali-, vanadiini-, zirkonium-, jalometallit)

Hopea

71061000 (2002--.) Hopeajauhe m.l. kullattu tai platinoitu hopea

71069100 (2011--.) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, muokkaamattomana (paitsi hopeajauhe)

71069110 (2002--2010) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, muokkaamattomana, hienous ≥ 999 ‰ (paitsi hopeajauhe)

71069190 (2002--2010) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, muokkaamattomana, hienous < 999 ‰ (paitsi hopeajauhe)

71069200 (2011--.) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, puolivalmiste

71069220 (2002--2010) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, puolivalmiste, hienous >= 750 ‰

71069280 (2002--2010) Hopea, m.l. kullattu tai platinoitu hopea, puolivalmiste, hienous < 750 ‰

Kulta

71081100 (2002--.) Kulta, m.l. platinoitu kulta, jauheena, muuhun kuin monetaariseen tarkoitukseen

71081200 (2002--.) Kulta, m.l. platinoitu kulta, muokkaamattomana, muuhun kuin monetaariseen tarkoitukseen (paitsi jauhe)

71081310 (2002--.) Tangot, lanka ja profiilit, laatat sekä levyt ja nauhat, joiden paksuus tukiainetta lukuun ottamatta on > 0,15 mm, kulta, m.l. platinoitua kulta

71081380 (2002--.) Kulta, m.l. platinoitu kulta, puolivalmisteena, muuhun kuin monetaariseen tarkoitukseen (paitsi nauhat, joiden paksuus tukiainetta lukuun ottamatta on > 0, 15 mm ja ontot tangot, sekä tangot, lanka ja profiilit)

Platinaryhmän metallit (PGM)

71101100 (2002--.) Platina, muokkaamaton ja jauhe

71101910 (2002--.) Tangot, lanka ja profiilit, laatat sekä levyt ja nauhat, joiden paksuus tukiainetta lukuun ottamatta on > 0,15 mm, platina

71101980 (2002--.) Platina, puolivalmisteena (paitsi nauhat, joiden paksuus tukiainetta lukuun ottamatta on > 0, 15 mm ja ontot tangot, sekä tangot, lanka ja profiilit)

71102100 (2002--.) Palladium, muokkaamaton ja jauhe

71102900 (2002--.) Palladium, puolivalmisteena

71103100 (2002--.) Rodium, muokkaamaton ja jauhe

71103900 (2002--.) Rodium, puolivalmisteena

71104100 (2002--.) Iridium, osmium ja rutenium, muokkaamattomat ja jauhe

71104900 (2002--.) Iridium, osmium ja rutenium, puolivalmisteina

Kaoliini

25070020 (2002--.) Kaoliini

Kalkkikivituotteet

25210000 (2002--.) Sulatuskalkkikivi; kalkkikivet, jollaisia käytetään kalkin tai sementin valmistukseen

25221000 (2002--.) Sammuttamaton kalkki

25222000 (2002--.) Sammutettu kalkki

25223000 (2002--.) Hydraulinen kalkki (paitsi puhdas kalsiumoksidi ja kalsiumhydroksidi)

Dolomiittituotteet

25181000 (2002--.) Kalsinoimaton ja sintraamaton *raaka* dolomiitti, myös murskattu tai rouhittu, karkeasti lohkottu tai ainoastaan sahaamalla tai muulla tavalla suorakaiteen *myös neliön* muotoisiksi kappaleiksi tai laatoiksi leikattu

(paitsi murskattu tai rouhittu dolomiitti, jollaista käytetään betonin täytekivenä, maantien kiveämiseen, rautatien rakentamiseen tai muuten täytekivenä)

25182000 (2002--.) Dolomiitti, kalsinoitu tai sitrattu (paitsi murskattu tai rouhittu dolomiitti, jollaista käytetään betonin täytekivenä, maantien kiveämiseen, rautatien rakentamiseen tai muuten täytekivenä)

Talkki

25261000 (2002--.) Luonnonsteatiitti, myös karkeasti lohkottu tai ainoastaan sahaamalla tai muulla tavalla suorakaiteen tai neliön muotoisiksi kappaleiksi tai laatoiksi leikattu; talkki

25262000 (2002--.) Luonnonsteatiitti ja talkki, murskatut tai jauhetut

Liite 2. Suomen metallimalmikaivoksien malmi ja sivukivien louhinta

Metallimalmien ja sivukivien louhinta (t) Suomen metallimalmikaivoksissa vuosina 2016–2020.

tonnia	2016	2017	2018	2019	2020
Malmi	28 314 264	31 914 672	32 468 824	28 853 582	32 784 291
Sivukivi	51 446 976	53 238 495	62 709 145	54 276 992	48 898 985
YHTEENSÄ	79 761 240	85 153 167	95 177 969	83 130 574	81 683 276

Lähde: Tukes.

Liite 3.

Kaoliinin, kalkkikivituotteiden, dolomiittituotteiden ja talkin vienti ja tuonti

Kaoliinin, kalkkikivituotteiden, dolomiittituotteiden ja talkin tuonnin määrä (tonnia).

tonnia	2016	2017	2018	2019	2020
Kaoliini	645 137	618 301	583 379	501 029	350 847
Kalkkikivituotteet	1 997 752	1 939 706	2 018 112	1 672 166	1 648 922
Dolomiittituotteet	70 715	77 291	63 124	7 3776	90 462
Luonnonsteatiitti tai talkki	861	784	1 198	1 455	1545
YHTEENSÄ	2 714 465	2 636 083	2 665 813	2 248 426	2 091 776

Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kaoliinin, kalkkikivituotteiden ja dolomiittituotteiden sekä talkin tuonnin arvo (1 000 €).

1 000 €	2016	2017	2018	2019	2020
Kaoliini	102 363	94 371	86 069	81 165	61 944
Kalkkikivituotteet	82 365	74 313	96 041	87 014	76 815
Dolomiittituotteet	7 658	8 382	9 267	10 719	10 617
Luonnonsteatiitti ja talkki	435	473	658	862	838
YHTEENSÄ	192 821	177 538	192 034	179 760	150 214

Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kaoliinin, kalkkikivituotteiden ja dolomiittituotteiden viennin määrä (tonnia).
Talkin viennin määrää ei ole saatavilla.

tonnia	2016	2017	2018	2019	2020
Kaoliini	24 952	29 807	32 411	35 456	38 063
Kalkkikivituotteet	69 077	95 060	85 405	167 294	188 795
Dolomiittituotteet	2 841	1 139	821	111	24
YHTEENSÄ	96 870	126 006	118 637	202 861	226 882

Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Kaoliinin, kalkkikivituotteiden, dolomiittituotteiden ja talkin viennin arvo (1 000 €).

1 000 €	2016	2017	2018	2019	2020
Kaoliini	5 566	6 607	6 940	7 974	8 367
Kalkkikivituotteet	8 072	8 010	9 017	16 533	12 586
Dolomiittituotteet	146	41	28	20	4
Luonnonsteatiitti tai talkki	45 210	48 637	53 686	49 367	48 429
YHTEENSÄ	58 995	63 294	69 671	73 892	69 385

Lähde: Tullihallitus, Uljas-tietokanta.

Työ- ja elinkeinoministeriö

www.tem.fi

Maa- ja metsätalousministeriö

www.mmm.fi

Ympäristöministeriö

www.ym.fi

ELY-keskus

www.ely-keskus.fi

Business Finland

www.businessfinland.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet