

Kaivostoiminnan välttämättömyys energiasiirtymätavoitteiden saavuttamiseksi

TAIJA TORVELA

Vuoden 2021 Glasgow'n COP26-ilmastonmuutostapaamisessa ilmaston lämpenemisen rajaa tiukennettiin Pariisin ilmastosopimuksen 2 °C:sta 1,5 °C:een. Tämän tavoitteen saavuttamisen pitäisi rajoittaa ilmaston lämpenemisen pahimpia vaikutuksia luonnolle ja ihmiskunnalle. Ilmaston lämpenemisen rajoittaminen 1,5 °C:een edellyttää kuitenkin YK:n laskelmien mukaan maailmanlaajuisen hiilidioksidipäästöjen vähentämistä 45 % vuoteen 2030 mennessä ja hiilidioksidineutraalia maailmantaloutta ("net zero") vuoteen 2050 mennessä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että maailmanlaajuisessa energiantuotannossa pitää seuraavan 25 vuoden aikana siirtyä lähes kokonaan hiilivetypainotteisesta tuotannosta (kivihiili ja öljy) uusiutuvien ja vähäpäästöisten energialähteiden hyödyntämiseen.

Uusiutuvia energialähteitä käyttävien voimaloiden rakentaminen on viime vuosina kiihtynyt voimakkaasti. Kun vuonna 2011 maailmassa tuotettiin 4 000 terawattituntia (TWh) uusiutuvilla energialähteillä, 10 vuotta myöhemmin määrä oli jo noin kaksinkertaistunut (esim. International Energy Agency 2021). Maapallon väestömäärän kasvu ja elintason nousu tarkoittavat sitä, että globaali energiankulutus on voimakkaassa kasvussa.

Vuonna 2011 maailmassa kului noin 156 000 TWh energiaa, vuonna 2021 maapallon lähes 8 miljardia ihmistä kuluttivat yhteensä noin 176 000 TWh. Uusiutuvien ja vähäpäästöisten energialähteiden osuus kokonaisenergiantuotannosta ei ole juurikaan muuttunut: vuonna 2009 maailman energiasta noin 15–20 % tuotettiin uusiutuvasti tai vähäpäästöisesti, mutta määrä oli lähes sama vuonna 2021 (Ritchie ym. 2022). Hiilivedyillä tuotetun energian osuus on siis edelleen yli 80 % maailman energiantuotannosta: tämä tarkoittaa myös sitä, että hiilivetyperusteisten energialähteiden kokonaiskulutus on itseasiassa edelleen kasvanut.

Uusiutuvien ja vähäpäästöisten energiantuotantolaitosten rakentamisen pitää siis huomattavasti kiihtyä, jos aiomme vähentää riippuvuuttamme hiilivetyperusteisista polttoaineista ja pysyttäytyä lämpenemisen raja-arvoissa. Samanaikaisesti sähköverkkoa pitää laajentaa ja liikenne sähköistää. Tämä kaikki vaatii valtavia määriä raaka-aineita: pääasiassa metalleja ja muita kaivannaistuotteita. Arviot vihreään siirtymään tarvittavista kokonais-
tuotantomääristä vaihtelevat, mutta COP26-tavoitteiden saavuttaminen edellyttää lähes kaikkien metallien osalta tuotannon voimakasta lisäämistä. Kupari on tästä oiva esimerkki: kupariset sähköjohdot ovat välttämättömiä

kaikessa elektroniikassa, tuuli- ja aurinkovoimaloissa, sähköautoissa ja niiden latuissa sekä sähköverkossa. Vihreämmän sähköntuotannon ja liikenteen rakentamisen kiihtyminen lisää kuparin tarvetta 200–300 % seuraavan 20–30 vuoden aikana. Samanlaisista luvuista on kyse useimpien muiden metallien kohdalla, esimerkiksi litiumin tarpeen kasvuksi on arvioitu jopa 500 % (esim. Hund ym. 2020).

Kierrätyksen ja uusiokäytön lisääminen ei tällaiseen kysyntään kykene vastaamaan. Varsinkin kuparin kierrätys on maailmanlaajuisesti jo nyt tehokasta, joten kierrätyksen tehostamisella olisi vain hyvin vähäinen vaikutus sen lisäsaatavuuteen. Ainoa mahdollisuutemme varmentaa riittävä raaka-aineiden saanti energiasiirtymää varten on siis voimakas malminetsinnän ja kaivostoinnin lisääminen. Kaivostoinnilla, niin kuin kaikella teollisuudella ja rakentamisella, on oma paikallinen ympäristöjalanjälkensä, joka tulee minimoida. Siksi onkin ensiarvoisen tärkeää, että kaivostoiminta tapahtuu mahdollisuuksien mukaan maissa, joissa ympäristö- ja kaivoslainsäädäntö on vahva. Tällöin maailmanlaajuinen raaka-aineiden eettisyys pystytään varmentamaan. Lisäksi on tärkeää, että kansainvälisillä sopimuksilla ja asetuksilla edistetään ympäristö- ja työntekijälainsäädäntöä maissa, joissa nämä asiat ovat vielä retuperällä. Energiasiirtymän nopea aikataulu tarkoittaa sitä, että ilman kaivostoinnin lisäämistä ilmaston lämpenemisen rajoittaminen on mahdotonta. Geo- ja ympäristöalojen ammattilaiset ovat siis ensiarvoisen tärkeässä asemassa siinä, millaiseksi ihmiskunnan tulevaisuus muodostuu.

APULAISSPROF. TAIJA TORVELA
(t.m.torvela@leeds.ac.uk)
University of Leeds

Kirjoittaja on sovelletun rakennegeologian apulaisprofessori Leedsin yliopistossa, erityisosaamisena etenkin maankuoren deformaatioprosessit ja niihin liittyvät malmimuodostumat.

Summary

The essential role of mining in the green energy transition

In order to limit the global warming to 1.5 °C, the world needs to transition from hydrocarbons-based energy production to low-carbon energy production by 2050. This rapid schedule of the green energy transition means that there is a global need to significantly accelerate the construction of green energy technologies, from energy production (wind, solar, hydrogen, etc.) to energy transport and end-user technologies (e.g., electric vehicles). This translates to a substantial increase in the demand for all metals, most in the order of 200–300% in the next 20–30 years.

The current global production and known reserves for almost all metals is insufficient to meet this projected increase in demand. Therefore, investment into exploration and mining activities needs to rapidly increase if we are to limit the worst effects of global warming. It is, however, essential that minerals extraction activities are conducted in a manner that minimises the local ecological footprint. Experts in the fields of geological and environmental sciences are in a key position to help accelerating the transition to green energy.

Lähdeluettelo

- International Energy Agency, 2021. World Energy Outlook 2021. Directorate of Sustainability, Technology and Outlooks, International Energy Agency, Pariisi, 386 s.
- Hund, K., La Porta, D., Fabregas, T. P., Laing, T. & Drexhage, J., 2020. Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. World Bank Group, raportti, 112 s.
- Ritchie, H., Roser, M. & Rosado, P., 2022. Renewable Energy. <https://ourworldindata.org/renewable-energy> [21.7.2023]