



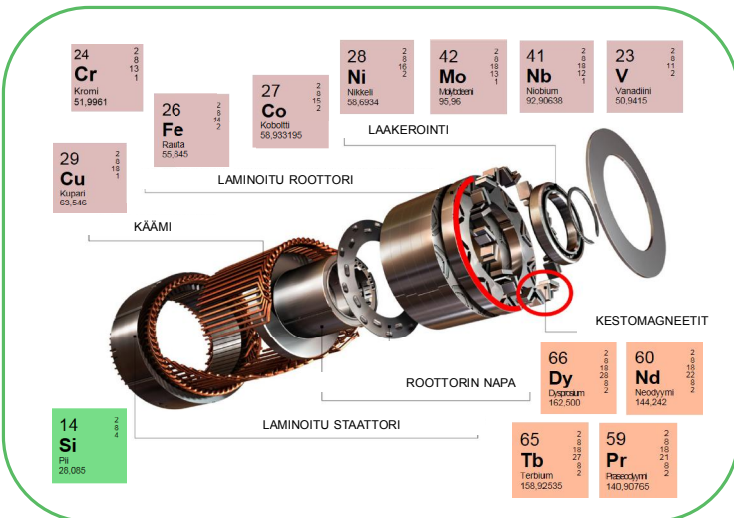
Kriittiset materiaalit sähkökoneissa

UUSIEN SUUNNITTELU- JA VALMISTUSTEKNIKOIDEN MAHDOLLISUUDET

Raaka-aineet uusien teknologioiden takana

Raaka-aineet ovat tämän päivän teknologiateollisuuden elinehto ja perusta yli 30 miljoonalle työpaikalle EU:ssa. Vähäpäästöisten nousevien teknologioiden kehittyminen nojautuu vahvasti materiaaleihin. Näiden materiaalien riittävyys, saatavuus, hintojen heilahtelu sekä geopoliittiset jännitteet luovat epävarmuutta uusien teknologioiden käyttöönotolle.

Esimerkiksi sähkökoneissa hyödynnetään eri metalleja laajasti



Kuva 1. Sähköauton moottorin rakenne (kuva GE) ja alkuaineet.

Kriittiset raaka-aineet

Suurinta huolta on aiheuttanut kestopagneeteissa käytettävien harvinaisten maametallien Nd, Dy, Pr, Tb saatavuus sekä raaka-ainevarantojen keskittyminen Kiinaan. Kestomagneetteihin perustuvia sähkökoneita käytetään erityisesti silloin, kun sovellus edellyttää kevyttä, pientä kokoa suurta tehotehyyttä, luotettavuutta ja yksinkertaista rakennetta. Suurimpana kasvualueena ovat tuulivoima sekä sähköautot, joiden yleistymisen myötä harvinaisen maametallien lisäksi mm. kuparin tarve kasvaa voimakkaasti.

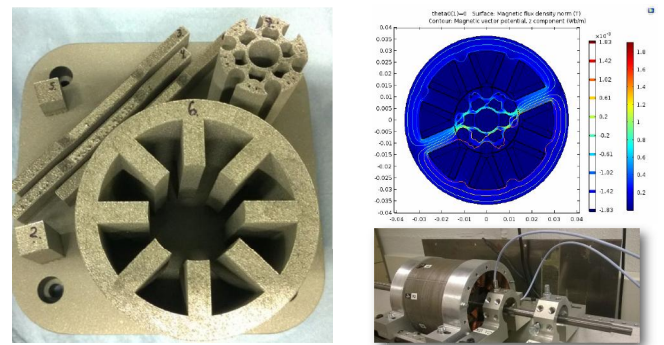


Kuva 2. Tuulivoima ja sähköautot kasvattavat eniten kestopagneettien tarvetta.

Materiaalitehokkuus ja korvaavat materiaalit

Raaka-aineiden riittävyttä voidaan parantaa oleellisesti kierrätysmenetelmien tehostamisen sekä osien uusiokäytön ja uudelleen valmistuksen kautta. Tämä ei kuitenkaan riitä kattamaan raaka-aineiden tarvetta, mikäli ennusteet tuulivoimaloiden ja sähköautojen yleistymisestä toteutuvat. Ennusteiden mukaan useiden kriittisten raaka-aineiden kysyntä ylittää saatavuuden 2025 mennessä.

Uudet valmistusmenetelmät, kuten 3D-tulostus mahdollistavat suunnitteluvapauden lähes ilman perinteisten valmistusmenetelmien asettamia rajoituksia. Yhdistämällä kehittyneet optimointityökalut uusien valmistusmenetelmien tarjoamiin mahdollisuuksiin voidaan tuottaa osia, joiden materiaali tarve on aiempiaan pienempi ja samalla suorituskyky parempi.



Kuva 3. 3D-tulostuksen ja optimointityökalujen hyödyntäminen.

Askeleet kohti turvattua raaka-aineiden saantia

Raaka-aineiden saatavuuden turvaamiseksi kehitystyötä tulee tehdä eri aikajäniteillä. Uudet suunnittelu- ja valmistusteknologiat sekä materiaalien kierrätyksen ja osien uusiokäytön tehostaminen mahdollistavat materiaalitehokkuuden kasvattamisen lyhyellä aikavälillä. Vastaavasti seosten kriittisten raaka-aineiden määrän vähentämiseen tähtäävä materiaalikehitys tuottaa tuloksia keskipitkällä aikavälillä, pisimmän aikavälin kehitystyön kohdentuessa kokonaan uusien ei kriittisiin raaka-aineisiin perustuvien materiaaliyhdistelmien kehitykseen.

Raaka-aineiden saatavuus ja hintakehitys hidastaa uusien vähäpäästöisten teknologioiden käyttöönottoa mikäli uusia suunnittelu-, materiaali- ja valmistusteknologioita ei kehitetä ennakoivasti.

Raaka-aineiden kierrätystä ja osien uusiokäyttöä pitää tehostaa, mutta kierrätys ei yksistään riitä vastamaan kasvavaan kysyntään.

Lisätietoja: Tomi.Lindroos@vtt.fi