**Työ- ja elinkeinoministeriö** **Selvitys** **03.05.2022**
**Energiaosasto**

**MAA- ja METSÄTALOUSVALIOKUNTA**

**Asia: Selvitys koskien vihreän siirtymän vaikutuksia**

**Teknologioihin ja mineraaleihin liittyvät vaikutukset**
Kansainvälinen energiajärjestö IEA seuraa aktiivisesti puhtaan energian siirtymän vaikutusta kriittisiin mineraaleihin. IEA:n raportissa ”The Role of Critical Minerals in Clean energy Transitions”[1] on arvioitu erityisesti tuulivoiman, aurinkosähkön, sähköverkkojen ja sähköautojen lisääntymisen vaikutuksia globaalisti. Nämä teknologiat tarvitsevat tyypillisesti enemmän mineraaleja kuin fossiilitalouteen perustuvat vaihtoehdot. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden tuottaminen vähenee uusien teknologioiden vallatessa alaa.

Maatuulivoima tarvitsee noin yhdeksän kertaa enemmän mineraaleja kuin kaasuvoimalaitos ja akkusähköauto noin kuusi kertaa enemmän kuin polttomoottoriauto. Sähköautojen akut tarvitsevat litiumia, nikkeliä, kobolttia, mangaania ja grafiittia. Harvinaisia maametalleja tarvitaan tuuliturpiineiden ja sähköautojen moottorien kestomagneetteihin. Sähköverkkojen rakentamiseen tarvitaan puolestaan kuparia ja alumiinia. Kupari on kaikkien sähköön perustuvien teknologioiden keskeinen raaka-aine. IEA:n kestävän kehityksen skenaarion mukaan kahden seuraavan vuosikymmenen kuluessa kuparin ja harvinaisten maametallien kysynnän ennakoidaan kasvavan 40 %, nikkelin ja koboltin kysynnän 60-70 % ja litiumin lähes 90 %. Vastaavasti hiilikaivannaisteollisuuden arvo laskee voimakkaasti. Tällä hetkellä hiilen tuotannon arvo on noin 10 kertainen verrattuna energiasiirtymän vaatimiin mineraaleihin. Niiden arvon arvioidaan ylittävän hiilen tuotannon arvon vuoteen 2040 mennessä.

Energiasiirtymän alussa tarvitaan neitseellisiä raaka-aineita, koska uusien metallien kysyntä kasvaa voimakkaasti. Bulkkimetalleilla on jo toimiva kierrätysjärjestelmä. Sellainen on luotava myös uusille metalleille, kuten litiumilla ja harvinaisille maametalleille. Esimerkiksi sähköautojen akkujen ensimmäinen sukupolvi tulee kierrätykseen vuoden 2030 jälkeen. IEA:n arvion mukaan vuonna 2040 noin 10 % akkujen mineraaleista saadaan kierrätyksestä.

Tarvittavien mineraalien tuotannosta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt eivät vaikuta uuden puhtaan teknologian etuun päästöissä. Tällä hetkellä sähköauton elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt ovat noin puolet polttomoottoriauton päästöistä. Sähköntuotannon päästöjen vähentäminen pienentää sähköautojen elinkaaripäästöjä jatkossa vielä neljänneksen.

Tuuli- ja aurinkovoima, bioenergia ja ydinvoima vähentävät sähköntuotannon päästöjä. Päästöttömään sähköntuotantoon perustuvalla sähköistämisellä voidaan puolestaan vähentää teollisuuden, lämmityssektorin ja liikenteen päästöjä.

[1] IEA, 05/2021, The Role of Critical Minerals in Clean energy Transitions. https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions

**Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävät toimet**
Vuonna 2015 sovitun Pariisin ilmastosopimuksen myötä kaikki sopimusosapuolet ovat sitoutuneet siihen, että ilmaston lämpeneminen rajataan enintään 2 asteeseen ja pyritään rajaamaan 1,5 asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. Kaikki osapuolet ovat myös osaltaan sitoutuneet tätä varten tarvittaviin päästövähennyksiin ja hiilineutraaliutta koskeviin tavoitteisiin. Nämä sitoumukset on vahvistettu uudelleen Glasgow'n osapuolikokouksessa marraskuussa 2021, jossa myös sitouduttiin kivihiilen käytön asteittaiseen vähentämiseen. Kiina on ilmoittanut pyrkivänsä hiilineutraaliuteen vuoteen 2060 mennessä, ja lyhyemmällä aikavälillä kääntävänsä hiilidioksidipäästönsä laskuun vuoteen 2030 mennessä sekä vähentämään BKT:nsa päästöintensiteettiä ja lisäämään muiden kuin fossiilisten polttoaineiden osuutta energiankulutuksessa. Vuonna 2023 ilmastosopimusneuvotteluiden yhteydessä tarkastellaan maiden tavoitteiden ja toimien riittävyyttä suhteessa Pariisin sopimuksen tavoitteisiin.