

KIERTOTALOUDEN TUTKIMUSALUSTA

Ari Väisänen
Professori

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Ilmastonmuutos lisää raaka-aineiden käyttöä

- Lämpötilan noustessa viilentämiseen tullaan käyttämään valtava määrä energiaa → sähkönkulutus kasvaa
- Liikenteessä siirrytään enenevässä määrin sähköautoihin → akkuihin ja sähkömoottoreihin tarvitaan kriittisiä raaka-aineita mm. Li, Co, Ni, Ga, Ge, In, Pd ja harvinaiset maametallit (REEs)
- Sähköä on tuotettava enemmän uusiutuvilla tuotantomenetelmillä → aurinko- ja tuulienergiassa tarvitaan mm. Ag, Ga ja REEs
- Biopolttoaineiden tuotannossa sekä autojen katalysaattoreissa tarvitaan kriittisiä raaka-aineita mm. Co, Mo, jalometallit (PGMs) ja REEs
- Kaivostoimintaa ei voi rajattomasti lisätä
- **Tulevatko kiertotalouden uudet teknologiat ratkaisemaan raaka-ainetarpeen**

Kemia mahdollistaa paljon kiertotaloudessa

- Oikeanlainen kemia mahdollistaa raaka-aineiden kierrätyksen ja sana jäte tulee jäämään historiaan
- Haitta-aineet (raskasmetallit) ongelma jätevesissä ja muissa jätteissä → selektiivisen talteenoton myötä ne ovat myös raaka-aineita
- Raaka-aineet tehokkaasti kiertoon → hiilidioksidipäästöt vähenevät ja luonnonvaroja säästetään
- Kriittisten raaka-aineiden, **erityisesti harvinaisten maametallien ja jalometallien** kiertotalous mahdollistaa nykyteknologian myös tulevaisuudessa



Kesävaä kasvua ja työtä -ohjelma

Kriittiset raaka-aineet

- EU on listannut teollisen toiminnan kannalta kriittiset raaka-aineet (uusi lista julkaistiin syyskuussa 2020)
- Listauksessa on kiinnitetty huomiota raaka-aineiden korvattavuuteen, saatavuuteen ja taloudellisiin riskeihin

2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

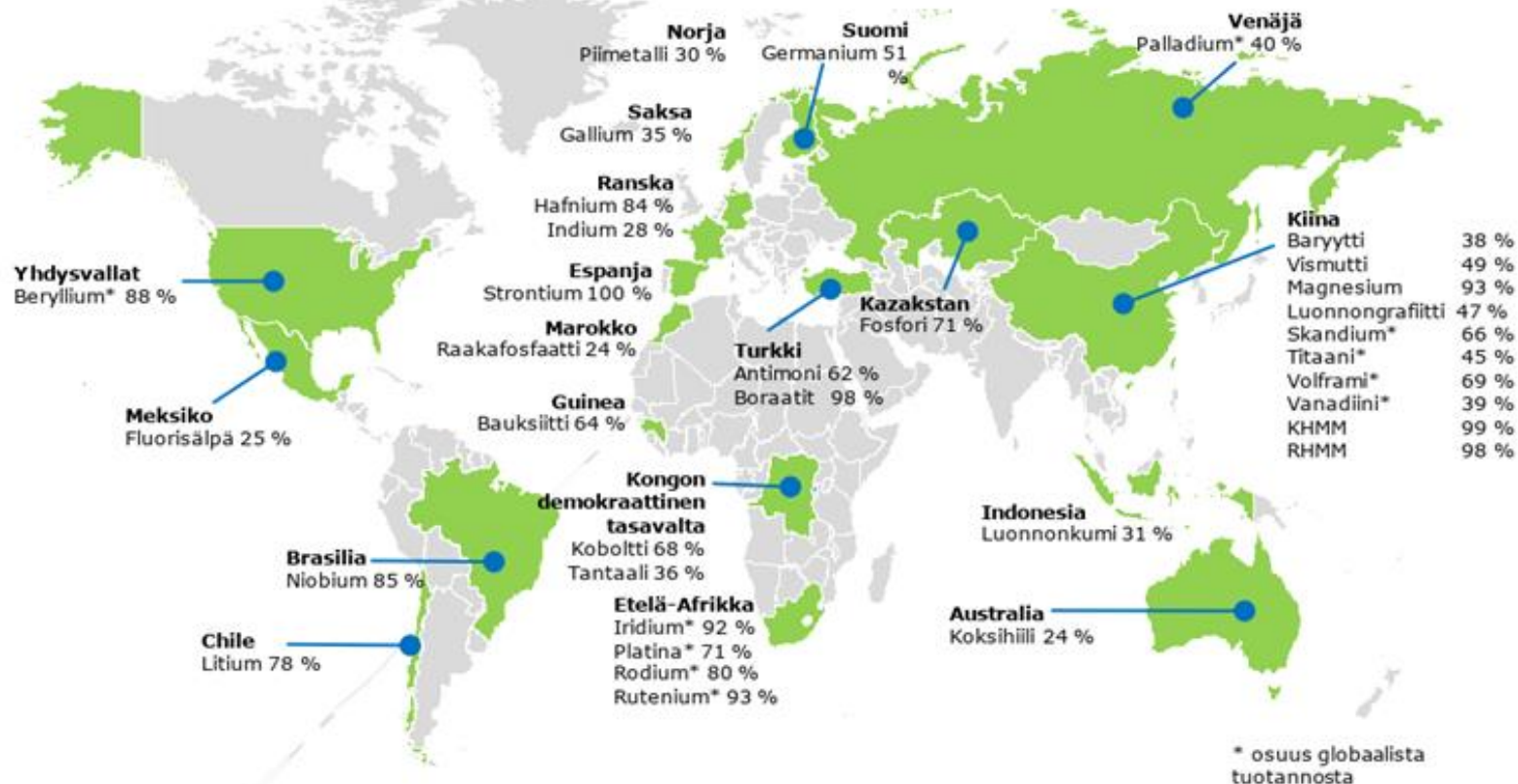
**KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE,
EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN
KOMITEALLE**



**Kriittisiin raaka-aineisiin liittyvä häiriönsietokyky: miten lisätä toimitusvarmuutta ja
kestävyyttä**

Luonnonvarojen saatavuus on strateginen turvallisuuskysymys Euroopan kunnianhimoiselle tavoitteelle toteuttaa vihreän kehityksen ohjelma¹. Euroopan uudessa teollisuusstrategiassa² ehdotetaan Euroopan avoimen strategisen riippumattomuuden vahvistamista ja varoitetaan, että Euroopan siirtyminen ilmastoneutraaliuteen saattaa merkitä sitä, että nykyinen riippuvuus fossiilisista polttoaineista korvautuu riippuvuudella raaka-aineista.

Covid-19-kriisi on saanut monet maailman alueet tarkastelemaan kriittisesti sitä, miten ne organisoivat toimitusketjunsä, erityisesti silloin, kun raaka-aineiden ja välituotteiden hankintalähteet ovat voimakkaasti keskittyneitä ja siten alttiimpia toimitushäiriöille. Kriittisten toimitusketjujen häiriönsietokyvyn parantaminen on myös ratkaisevan tärkeää sekä puhtaan energiasiirtymän että energian toimitusvarmuuden takaamiseksi.²⁰



Lähde: Euroopan komission kertomus vuoden 2020 kriittisyysarviosta

Kiertotalouden tutkimusalusta: Kiertotaloudella raaka-aineiden omavaraisuuteen

- Saumattomasti toisiinsa kytkeytyvät investointi- ja kehityshankkeet
- Investointihankkeessa rakennetaan tutkimusympäristö, missä kriittisten raaka-aineiden talteenottoa voidaan tutkia mm. erilaisista sivu- ja jätevirroista
- Kehityshankkeessa keskitytään elektroniikkaromun lisäksi Ni-MH –akkujen ja kestopagneettien NdFeB käsittelyyn



Hankkeen tavoitteet

- Kehittää Keski-Suomeen ainutlaatuista osaamista kriittisten raaka-aineiden talteen ottamiseksi jätemateriaaleista
 - ✓ Raaka-aineiden omavaraisuus ja huoltovarmuus
 - ✓ Hyödynnettävissä olevat sivu- ja jätevirrat käyttöön
- Testataan kehitettyjä menetelmiä investointihankkeessa käyttöönotettavalla Bench scale –mittakaavan tutkimusalustalla (jatkuvatoiminen testaus)
 - ✓ 3D Metallisieppariteknologian avulla kriittisiä raaka-aineita voidaan tuottaa energiatehokkaasti ja luonnonvaroja säästäten
 - ✓ Kemikaalien kierrätys ja ympäristöhaittojen minimointi keskeistä

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Piirilevyt, Ni-MH akut ja NdFeB magneetit arvokkaita metallikonsentraatteja



Piirilevyissä

Cu 15 – 25%

Ni 1 – 4%

Au 300 – 1000 g/t

Ag 1000 – 4000 g/t

Pd 50 – 200 g/t



Ni-MH akuissa

Ni 40 – 45%

Nd 1 – 2%

La 7 – 8%

Ce 4 – 5%



NdFeB magneeteissa

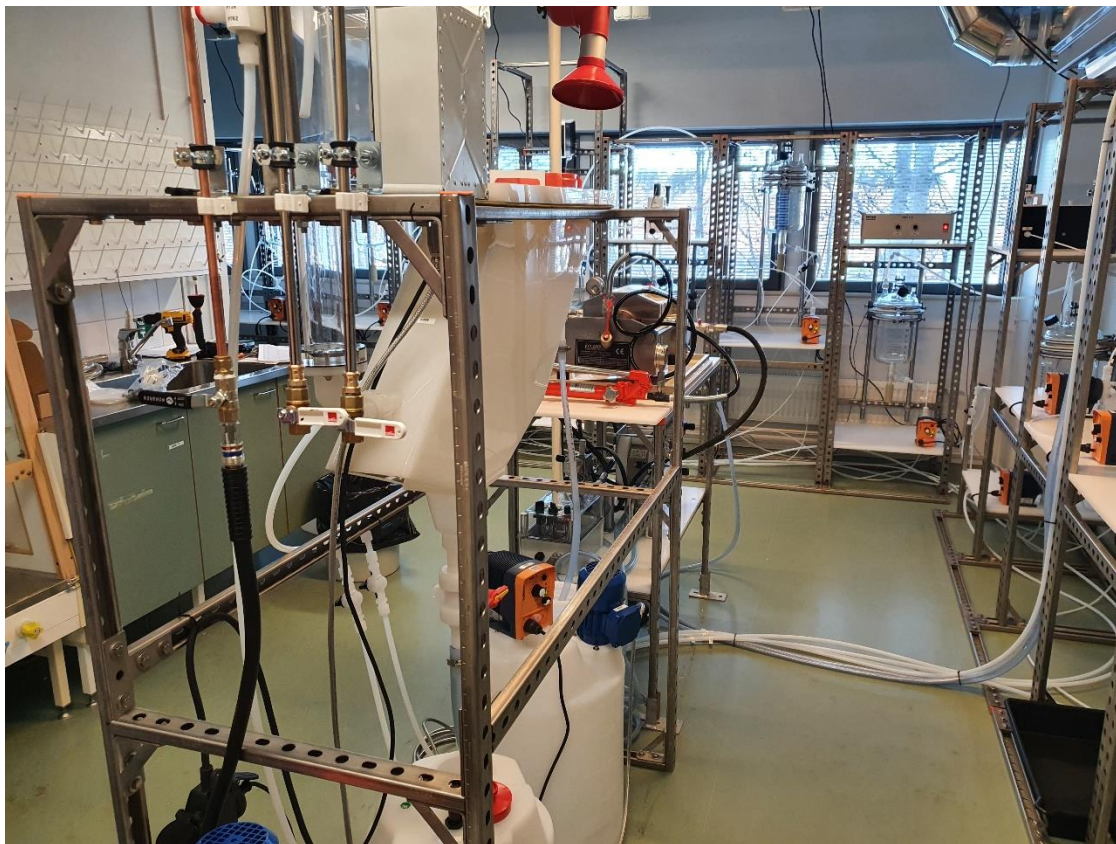
Nd 25 – 30%

Dy, Pr ja Tb 0,1 – 7%

Kiertotalouden tutkimusalusta



Yhteistyössä mukana



KIITOKSET MIELENKIINNOSTANNE!

