

Prizztech

NdFeB-magneettien kierrättämisestä liiketoimintaa

Minna Haavisto



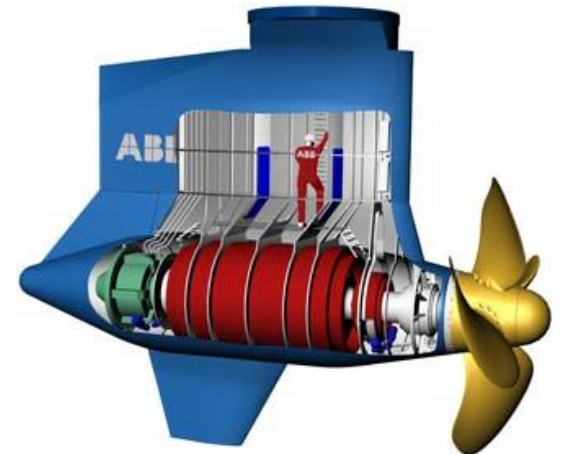
LIFE15 IPE/FI/004



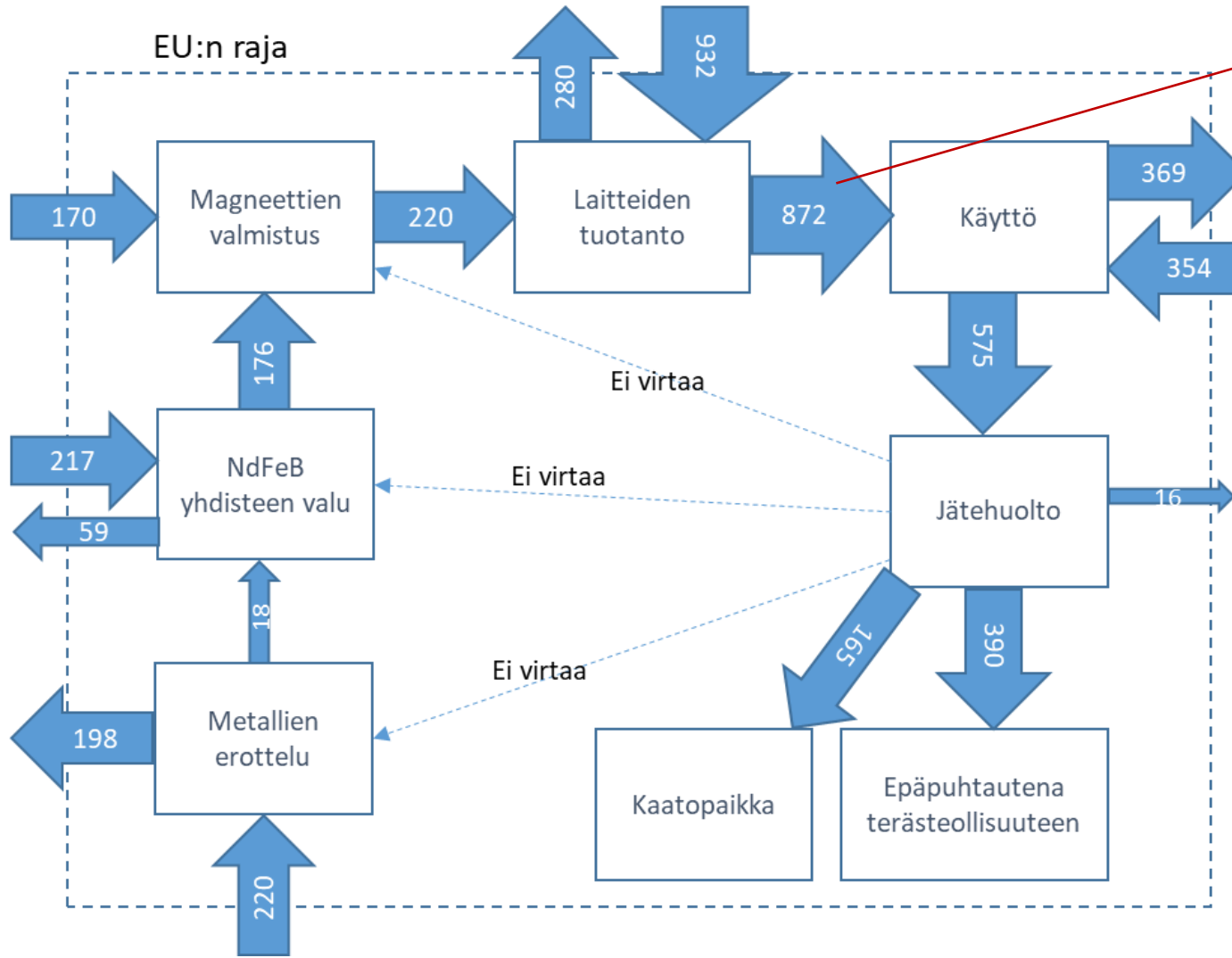
Kiertotalouden kirittäjät 2021

Taustaa

- Prizztech perusti Magneettiteknologiakeskuksen 2005
 - NdFeB-pohjaisten kestopagneetteihin liittyvää tutkimusta yhteistyössä yritysten kanssa => osaamista magneeteista
- NdFeB-magneetit ovat HighTech-tuotteita, joita käytetään mm. moderneissa moottoreissa ja generaattoreissa
- Raaka-aineiden saatavuus alkoi huolestuttaa 2011-2012
 - Kiina dominoi harvinaisten maametallien markkinoita



NdFeB magneettien sisältämät Nd virrat EU:ssa 2010



13 % eli n. 113 tonnia meni tuuliturbiineihin

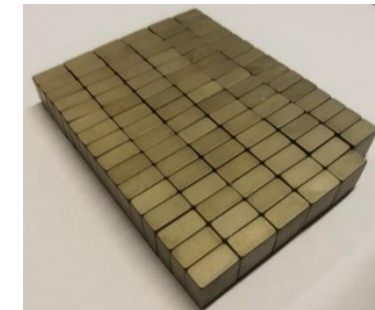
Luvut tonneja neodyymiä.

Lähde: Material flow analysis applied to rare earth elements in Europe, Dominique Guyonnet, Mariane Planchon, Alain Rollat, Victoire Escalon, Johann Tuduri, et al., Journal of Cleaner Production, Elsevier, 2015, 26 p.

Circwaste magneettien kierrättämisdemo



- Magneettikuumentimen roottorin purku => lämpökäsittely + magneettien irrotus (400 kg magneetteja)
- Kierrätysraaka-aineen käsittely => magneettien puhdistus, pinnoitteen poisto, materiaalin kemiallinen analyysi, magneettisten ominaisuuksien mittaaminen, murskaus
- Uusiomagneettien valmistus => koostumuksen optimointi määrittelemällä sekoitettavan neitseellisen materiaalin koostumus, koe-erien pulverimetallurginen valmistus (50 %, 62,5 % ja 75 % kierrätysraaka-ainetta sisältävät erät)
- Demon tulos: kierrätysmagneettien valmistus onnistui, parhailla magneeteilla päästiin tavoiteominaisuuksiin (n. 2 % häviöt alkuperäiseen)
- Raportti: [NdFeB magneettien kierrättämisdemonstraatio](#)



Liiketoiminnan edellytykset

- Kierrätysraaka-aineesta valmistetuille magneeteille oltava asiakas, joka on valmis tinkimään magneettisten ominaisuuksien vaatimuksesta kierrätysbrändin vuoksi
- Laadukasta kierrätysmateriaalia on riittävästi saatavissa
 - Kierrätysmateriaalin homogeenisuus => eräkoot riittävän isoja
 - Mekaaninen käsiteltävyys => kappalekoko riittävän iso
 - Magneettiset ominaisuudet => soveltuva koostumus, jäljitettävyys
- Kierrätysraaka-aineesta valmistetun magneetin hinta ei ylitä neitseellisestä raaka-aineesta valmistetun vastaavan magneetin hintaa
 - Määrittelee kierrätysraaka-aineelle maksimihinnan, johon vaikuttavat materiaalin laatu ja harvinaisten maametallien maailmanmarkkinahinnat
- Kierrätysraaka-aineen hinnan on katettava kierrätysyritykselle erottelusta aiheutuvat kustannukset

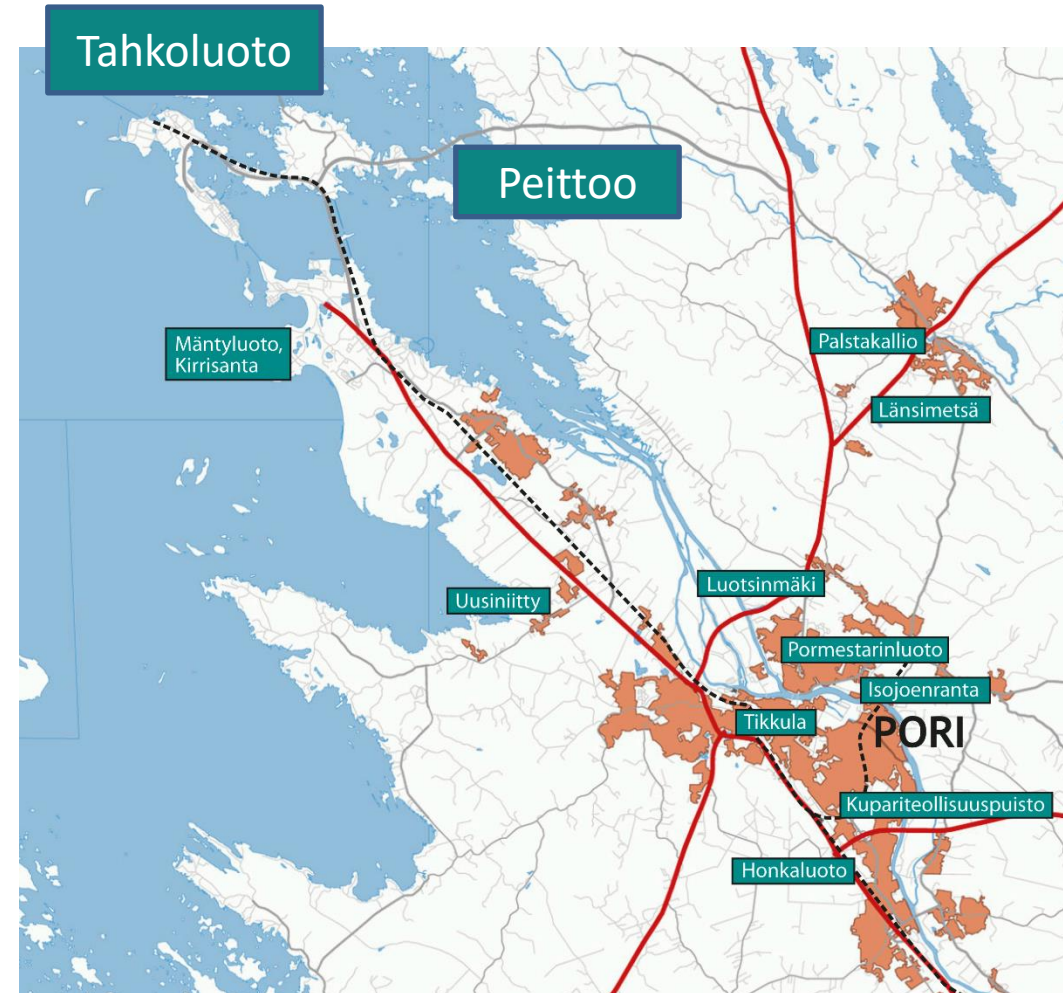
Tuuligeneraattorin purkupilotti

- Toteutettiin Kriittisten kierrätysmetallien koetehdaskonsepti-hankkeessa 2019
- Roottorin purku WinWind 1 MW generaattorista
- Mukana yrityksiä kierrätysliiketoiminnan ja logistiikan aloilta, mm. Stena Recycling
- Tuotettiin tietoa siitä, kuinka tuuligeneraattori voidaan hallitusti purkaa, jotta magneetit saadaan ulos ehjänä
- Tuotettiin myös muuta tietoa esim. tuulivoimaloiden tulevista purkumarkkinoista ja muista kierrätettävistä metalleista generaattorissa
- Raportti: [Tuuligeneraattorin purkupilotti](#)



Tuulivoimaloiden purkamisesta liiketoimintaa

- Tuulivoimayhtiö Ilmatar julkaisi huhtikuussa 2021 yhteistyönsä Stena Recyclingin kanssa tuulivoimaloiden siipien kierrättämisessä
- Stena Recycling on kehittänyt osaamistaan koko tuulivoimalan kierrättämisessä
- Stenan toiminta Tahkoluodossa, lähellä Porin Tahkoluodon satamaa antaa hyvät toimintaedellytykset purettavien voimaloiden kuljetuksiin ja käsittelyyn
- Peittoon kierrätyspuisto sijaitsee lähellä Tahkoluotoa ja tarjoaa mahdollisuuksia mm. isompien voimalakokonaisuuksien osien välivarastointiin
- Tuuligeneraattorien magneettien kierrättämisestä voidaan saada kierrätysyrityksille liiketoimintaa, jos se integroidaan osaksi laajempaa tuulivoimaloiden purkamista ja kierrättämistä



Magneettien kierrättämisen tulevaisuuden näkymät

- Tuulivoimaloiden magneetit todennäköisesti saadaan tulevaisuudessa kiertoon
- Pienempien NdFeB magneettien osalta kehitystyötä täytyy jatkaa
 - Keskikokoisten moottoreiden (magneetteja joitakin kiloja) osalta magneettien irrottamisen automatisointia tutkittu => ei helposti toteutettavaa
 - Pienten magneettien (esim. elektroniikkaromussa) osalta kierrätysreitit on kuljettava metallien erottelun kautta => vaatii eurooppalaisen prosessin pystyttämistä
- 100 % kierrätysraaka-aineesta valmistettujen magneettien valmistaminen edellyttää myös harvinaisten maametallien erottelua ja siitä valettua, neitseellistä raaka-ainetta vastaavaa NdFeB-materiaalia
 - Kehitystyötä tämän mahdollistamiseksi on jatkettava
- Raportti: [Estimation on business potential of recycled NdFeB magnets](#)

Kiitos!

www.prizz.fi