

Kotimaisten malmien vetypelkistys/ JTF

MYRS 24.01.2024 § 26

10/04.03.01/2024

Asian esittely

Vastuuviranomainen: Pohjois-Pohjanmaan liitto

Tavoiteohjelma: Uudistuva ja osaava Suomi alue- ja rakennepolitiikan ohjelma

Toimintalinja ja hallinnonala: TL 7/ OKM

Erityistavoite: 7.1

Hakemusnumero: 900759

Hakija: Oulun yliopisto

Osahakija:

Toteutusaika: 1.1.2024 – 30.6.2026

Toteuttamisalue: Oulu

Hankekuvaus (tarve, tavoitteet, toimenpiteet):

Kotimaisten malmien vetypelkistys -hanke yhdistää vanadiinin ja vedyn. Hankkeessa tutkitaan, testataan ja kehitetään kestävään sähköön ja vihreään vetyyn perustuvaa jatkojalostusprosessia titaanipitoisuudeltaan vaihteleville vanadiinipitoisille rautamalmeille, joista esimerkkeinä ovat 1980-luvulla suljetut Mustavaaran (korkea titaani) ja Otanmäen (matala titaani) titaanivanadiinirautakaivokset. Tavoitteena on kehittää ympäristöllisesti kestävä tuotantomenetelmä, joka mahdollistaa taloudellisesti kannattavaa kaivos- ja jatkojalostusliiketoimintaa.

Hankkeilla on suuri aluetaloudellinen merkitys, jos kestävään vetypelkistykseen, sähkösulatukseen ja hydrometallurgiseen liuotukseen perustuva raudan ja vanadiinin tuotantoketju onnistutaan luomaan tutkimustulosten perusteella. Tuotannon käynnistäminen loisi arviolta noin 500 uutta työpaikkaa.

Hankkeessa luodaan uutta universaalia kestävään energian käyttöön perustuvaa titaanipitoisuudeltaan vaihtelevien vanadiinirautamalmien jatkojalostusosaamista. Uusi osaaminen mahdollistaa matalahiilidioksidipäästöisen raudan ja vanadiinin jalostamisen erilaisista vanadiinipitoisista rautamalmeista, joita esiintyy niin kotimaassa (mm. Karhujupukka, Kauhajärvi, Koitelainen, Mustavaara, Otanmäki, Silasselkä) kuin myös muualla maailmassa, erityisesti Australiassa, Kanadassa ja Etelä-Afrikassa. Hankkeessa testataan sekä korkean titaanipitoisuuden että matalan titaanipitoisuuden omaavia rikasteita. Hanke luo edellytyksiä useiden titaani- ja vanadiinipitoisuudeltaan vaihtelevien malmien louhintaan ja rikastukseen ja malmirikasteiden jatkojalostukseen.

Vanadiini on EU:n kriittisten materiaalien listalla. Hanke edistää Suomen ja EU:n kriittisten mineraalien hankinnan omavaraisuutta ja pienentää riippuvuutta yksittäisistä uskomaisista toimittajista.

Hankkeen toimenpiteet on jaettu viiteen työpakettiin seuraavasti:

TP 0: HANKKEEN KOORDINOINTI, YHTEISTYÖ JA TIEDOTUS

Hankkeen resurssointi, etenemisen seuranta, kustannuseuranta, aikataulussa pysymisen varmistaminen, raportointi hankkeen etenemisestä rahoittajille ja sidosryhmille, ohjausryhmän kokoukset, projektitapaamiset, seminaarit, tiedotus, tutkimustulosten julkaiseminen.

TP 1: VETYPELKISTYSTEKNOLOGIAT

Kirjallisuusselvitys käytössä olevista ja kehitteillä olevista vetypelkistysteknologioista. Käynnissä olevien vetypelkistykseen perustuvien teollisuushankkeiden valitsevat teknologiat. Arvio eri teknologioiden optimaalisuudesta titaanipitoisille vanadiinirautamalmirikasteille

TP 2: AGGLOMEROINTI JA SINTRAUS

Rikasteiden agglomerointi (pelletointi, briketöinti) ja korkealämpötilasintraus hapettavissa olosuhteissa. Pelletin ominaisuuksien optimointi, kuonafaasin ja vanadiinin käyttäytymisen optimointi. Materiaalin karakterisointi eri vaiheissa, erityisesti vanadiinin jakaantuminen eri faasien kesken. Testinäytteinä korkea- ja matalatitaanipitoiset rikasteet ja mahdollisesti näiden seos.

TP 3: VETYPELKISTYKSEN OPTIMOINTI

Pellettien vetypelkistykseen optimointi erilaisille pellettivariaatioille. Parametreinä mm. kuonakoostumus, lämpötila, aika ja vetytitoisuus kaasuseoksessa ja kaasun virtausmäärä. Mitataan massanmuutos (pelkistysaste) ja karakterisoidaan saadut tuotteet, erityisesti rautasiemenen laatu ja vanadiinin jakaantuminen eri faasien kesken.

Laboratoriotutkimuksissa vetypelkistys tehdään yksittäiselle pelletille kerrallaan. Tässä vaiheessa selvitetään raaka-aineiden ominaisuuksien, kuonakoostumuksen, agglomeroinnin ja sintrausolosuhteiden vaikutusta vetypelkistykseen toimivuuteen (pelkistysnopeus, pelkistysaste), saadun rautasiemenen laatuun ja erityisesti vanadiinin jakaantumiseen materiaalissa pelkistykseen aikana. Partikkelimuodossa (esim. leijupeti) tapahtuvan pelkistykseen mahdollisuutta ajatellen testataan myös sintraamattomien, kevyesti agglomeroitujen (briketti) rikasteiden käyttäytymistä vetypelkistyksessä.

TP 4: SÄHKÖSULATUS – METALLIN JA KUONAN EROTUS

Rautasiemenipellettien vastusuuni/sähkösulatus metallin ja kuonan erottamiseksi. Kuonan koostumuksen lopullinen optimointi vanadiinin ohjaamiseksi sopivaan faasiin tai vanadiinista rikastuvaan jäännössulaan. Kuonan kontrolloitu hidas jäähtyminen raekoon kasvattamiseksi. Metallin ja

kuonan karakterisointi erityisesti vanadiinin jakaantumisen osalta. Vanadiini voidaan parhaimmassa tapauksessa ohjata rikastumaan yhteen mineraaliin, joka voidaan erottaa muusta aineksesta hienonnuksen jälkeen mekaanisella rikastusprosessilla, kuten vaahdottamalla. Liuotukseen menisi näin vain vanadiinista rikastunut pieni osa kuonasta. Johtuen rikasteiden erilaisuudesta kuonan kemiallisen koostumuksen optimointia on kehitettävä kummallekin rikasteelle erikseen ja testattava myös seosrikasteelle

TP 5: VANADIININ HYDROMETALLURGINEN TALTEENOTTO

Vanadiinin liuotus ja talteenotto. Kehitetään vanadiinin talteenottoon soveltuvaa hydrometallurgista liuotusmenetelmää. Tavoitteena vanadiinin saannin maksimointi ja ympäristöllisesti kestävä prosessi, joka tuottaa jätteenä inerttiä sakkaa, jota voidaan hyödyntää kiertotaloudessa esimerkiksi betonin raaka-aineena. Tutkitaan erityisesti kuonan kemiallisen ja mineralogisen koostumuksen ja hallitun jäädytyksen vaikutusta vanadiinin selektiiviseen liuotukseen normaalipaineessa ja autoklaaviolosuhteissa

TP 6: PROSESSIKONSEPTIN KESTVYYDEN JA KANNATTAVUUDEN ARVIOINTI

Tarkastellaan prosessiketjun aiheuttamia ominaispäästöjä ja verrataan niitä nykyisen teknologian aiheuttamiin päästöihin. Arvioidaan alustavasti prosessiketjun kannattavuutta sen tuottaessa sekä rautaa että vanadiinipentoksidia. Kannattavuuden arviointilaskelma.

Kokonaiskustannusarvio (€):

Henkilöstökustannukset: 413 272

Ostopalvelut:

Matkakustannukset:

Kone- ja laitehankinnat:

Muut kustannukset:

Välilliset kustannukset: 165 309

Kustannukset yhteensä: 578 581

Kokonaisrahoitussuunnitelma (€):

Haettu EAKR- ja valtion rahoitus: 462 864

Kuntien rahoitus:

Muu julkinen rahoitus: 115 717

Yksityinen rahoitus:

Rahoitus yhteensä: 578 581

Hankearviointi, pisteet:24/ 44

Maakuntaohjelman kehittämisteema: KT 5A

Valmistelija: Aki Lappalainen, 040-502 1851

Esitys

Pohjois-Pohjanmaan liitto esittää:

Maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö puoltaa hanketta rahoitettavaksi Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 alue- ja rakennepolitiikan ohjelmasta.

MYR:lle esitetään, että se antaa hankkeesta myönteisen lausunnon.

Päätösesityksen perustelut:

Hanke tukee Uudistuva ja osaava Suomi 2021 – 2027 -ohjelmaa toimintalinjan ”Oikeudenmukaisen siirtymän Suomi” ja erityistavoitteen 7.1 ”Turpeesta luopumisen alueellisesti oikeudenmukainen siirtymä” osalta. Hankkeella edistetään PK-yritysten bio- ja kiertotalouskonseptien kehittämistä Pohjois-Pohjanmaan oikeudenmukaista siirtymää koskevan suunnitelman mukaisesti.

Hanke edistää sivuvirtojen hyödyntämistä ja tukee teollisten symbioosien syntyä sekä vahvistaa vähähiilisyteen liittyvää TKI-osaamista maakunnassa.

Hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022 - 2025 mukainen erityisesti kehittämisteeman 5 (Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa) ja painopisteen A (Bio- ja kiertotalouteen perustuva uudistuminen ja innovaatiotoiminta) osalta. Hanke on Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen ja ilmastotiekartan mukainen.

Päätös

Päätösesitys hyväksyttiin.