

## Vedyn turvallinen siirto ja varastointi/ JTF

MYRS 27.02.2024 § 54

10/04.03.01/2024

### Asian esittely

Vastuuviranomainen: Pohjois-Pohjanmaan liitto

Tavoiteohjelma: Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

Toimintalinja ja hallinnonala: TL 7/TEM

Erityistavoite: 7.1

Hakemusnumero: 903182

Hakija: Oulun yliopisto

Toteutusaika:1.3.2024–28.2.2026

Toteuttamisalue: Pohjois-Pohjanmaa

### Hankekuvaus (tarve, tavoitteet, toimenpiteet):

Vety on tunnetusti ongelmallinen varastoitava ja siirrettävä, koska se vuotaa helposti, palaa savuttomasti ja hajuttomasti sekä haurastuttaa materiaaleja. Vety-ilmaseos voi syttyä laajalla seossuhdealueella ja syttymisenergia on matala. Siirryttäessä kohti vetytaloutta on vedyn valmistamisen turvallisuuden lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota varastoinnin ja siirtämisen turvallisuuteen. Pohjois-Pohjanmaan alueelle ominaiset suuret vuotuiset lämpötilanvaihtelut asettavat käytettäville teknologioille omat haasteensa.

Erilaisten kaasuvuotojen tunnistamiseen on olemassa olevaa teknologiaa, mutta niiden soveltuvuus vetyjärjestelmiin on usein huono tai epävarma. Hankkeen tavoitteena on selvittää Pohjois-Pohjanmaalla toteuttamiskelpoiset vedyn turvallisen varastoinnin ja siirron konseptit, sekä uusimmat teknologiset ratkaisut. Hankkeen aikana kehitetään diagnostiikkamenetelmiä, joilla voidaan tunnistaa vetyvuotoja, seurata vetyhaurastumisen etenemistä ja ennustaa rakenteen eheys kohtuullisin kustannuksin. Uuden liiketoiminnan mahdollistamiseksi kehitetään sekä mittauksiin, että mallipohjaisten ratkaisuihin perustuvia tapoja vuotojen ja rakenteen eheyden havainnointiin vetylinjoissa, säiliöissä ja erilaisissa laitteissa.

Hanke toteutetaan Oulun yliopiston Älykkäät koneet ja järjestelmät, Kemiallinen prosessitekniikka sekä Materiaali- ja konetekniikka tutkimusyksiköiden toimesta.

Hankkeen toimenpiteet jakaantuvat neljään työpakettiin, joissa perehdytään teknologiaan, jolla vedyn jakelu- ja varastointijärjestelmien operointi voidaan toteuttaa turvallisesti huomioiden erityisesti Pohjois-Suomen näkökulma. Alueen erityispiirteet, kuten tarve toimia kylmissä olosuhteissa ja harvaan rakennetulla infrastruktuurilla, huomioidaan hankkeen työssä.

### **TP1: Vihreän vedyn siirron ja varastoinnin konseptit**

Luodaan konseptivaihtoehdot paineistetun vihreän vedyn varastointiin ja siirtoon sekä tehdään tähän energiataloudellinen tarkastelu. Vetyhaurastumisen mahdollisuus huomioidaan rajoitteena esim. painetaso valinnassa sekä rakenteen elinkaarikustannuksena. Vertailuna vedyn siirrolle ja varastoinnille paineistettuna kaasuna tarkastellaan vaihtoehtoisia teknologioita. Näitä ovat vedyn nesteytys sekä muuntaminen siirron ja varastoinnin ajaksi vedyn kantaja-aineiksi, kuten metanoliksi, ammoniakiksi tai metyylysykloheksaaniksi. Lupaavimmalle vetykonseptille tehdään toteuttamiskelpoisuuden todentamiseksi tarkempi teknistaloudellinen arviointi.

### **TP2: Vetyvuotojen tunnistamisen ja ennakoinnin teknologiat**

Kehitetään menetelmiä vuotojen detektointiin ja ennakointiin sekä selvitetään niiden käyttökelpoisuutta vetylaitteistojen diagnostiikassa. Teknologiademonstraatiot vetyvuotojenvarhaiseen tunnistamiseen ja mahdollisuuksien mukaan ennakointiin liittyvistä menetelmistä. Selvitetään potentiaalisimmat tekniikat vetyvuotojen tunnistamiseen ja ennustamiseen käyttäen sekä mittaustekniikoita että mallintamista. Rakennetaan paineistetun kaasun järjestelmä ja testataan erilaisten teknologioiden toimivuutta ja mahdollisuuksien mukaan demonstroidaan diagnostiikkamenetelmiä vetyjärjestelmille sekä toteutetaan diagnostiikan proof-of-concept laboratorio- ja pilotmittakaavassa.

### **TP3: Materiaalitekkinen teknologiaselvitys**

Tutkimuksessa keskitytään pääosin lujiin teräksiin. Fokusoituminen johtuu siitä, että lujilla teräksillä voidaan pienentää rakenteiden painoa ja saavuttaa merkittävää hyötyä energiankulutuksessa, joka luonnollisesti pienentää päästöjä. Terästen vetyhaurausilmiö tunnetaan vain osittain, mutta kuitenkin niin, että rakenteiden suunnittelu on mahdollista jollain tasolla jo nyt. Tosin, vaurion ennustaminen ei toistaiseksi ole mahdollista kovinkaan tarkasti ja se vaikeuttaa suunnittelua. Työpaketissa keskitytään tähän ja siinä rakennetaan tutkimusympäristö, jossa selvitetään a) vedyn käyttäytyminen erityyppisten rajapintojen (kuten epäpuhtaudet, vakanssit, dislokaatiot, raerajat jne.) kanssa, b) vetysovellusten karakterisointimenetelmät näissä ympäristöissä ja c) materiaalimallit näiden hallitsemiseksi erilaisissa sovelluksissa (sovellus TP 1 & TP2). Lisäksi edistetään vetyteknologiaan liittyvien standardien kehitystä yhteistyössä standardisointiorganisaatioiden kanssa (esim. METSTA, KEMESTA ja PSK)

### **TP4: Hankekoordinointi ja tiedonlevitys**

Hankkeen vastuullinen johtaja koordinoi hanketta yhdessä vastuutahojen yhteyshenkilöiden kanssa. Horisontaalisen ja vertikaalisen tiedonkulun varmistamiseksi järjestetään säännöllisiä tutkijatapaamisia hanketoimijoiden kesken hankkeen ohjausryhmäkokousten lisäksi.

Välittömästi hankkeen käynnistyttyä laaditaan hankkeesta tiedottava juliste ja sen pohjalta yleisesite (flyer/ojonne). Hankkeen edetessä hankkeen yleisesitettä päivitetään keskeisimpien tulosten pohjalta. Hankkeen keskeisistä tuloksista tehdään tiedotteita pääasiassa sähköiseen levitykseen. Tarpeen mukaan näiden pohjalta tuotetaan painettavat kohdennetut esitteet sidosryhmiä varten. Hanke järjestää sidosryhmäseminaarin hankkeen tulosten levittämiseksi vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa.

Hankkeen odotettavissa olevat tärkeimmät tulokset ovat:

- a) Teknologiaselvitys kaasuvuotojen tunnistamiseen sopivista tekniikoista
- b) Demonstraatiot vetyvuotojen tunnistamisesta sekä raportointi tuloksista

- c) Suositus vetylaitteistoissa käytettävistä materiaaleista ja niiden käyttörajoituksista
- d) Raportti vetykonseptivaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta

Hankkeen tärkeimpiä vaikutuksia ovat:

- 1) Vedyn teknis-taloudellisesti erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla toteuttamiskelpoisten siirto- ja varastointiteknologioiden todentaminen ja toteuttamiskelpoisuutta rajoittavien tekijöiden määrittely vetyinfrastruktuurien investointipäätösten tueksi.
- 2) Vedyn varastointiin ja siirtoon soveltuvien materiaalien ja niiden käyttötapojen kehitys vuotojen ja järjestelmien rikkoontumisen välttämiseksi.
- 3) Teollisessa mittakaavassa käyttökelpoisen vetyvuotojen varhaisen tunnistamisen teknologiankehitys ja validointi kaupallistamispolulle siirrettäväksi.

**Kokonaiskustannusarvio (€):**

Henkilöstökustannukset: 446 430

Välilliset kustannukset: 178 572

Kustannukset yhteensä: 625 002

**Kokonaisrahoitussuunnitelma (€):**

Haettu EAKR- ja valtion rahoitus: 500 000

Kuntien rahoitus: 125 002

Muu julkinen rahoitus:

Yksityinen rahoitus:

Rahoitus yhteensä: 625 002

Hankearviointi, pisteet: 28/44

Maakuntaohjelman toimintalinja: KT 4 C

Valmistelija: Jarkko Kärkimaa 050 520 6670

**Esitys**

Maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö puoltaa hanketta rahoitettavaksi Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n 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.

Hanke luo edellytyksiä vetytalouden teknologisia ratkaisuja kehittävän ja toimittavan liiketoiminnan laajenemiseen ja tähän liittyvän uuden yritystoiminnan syntyyn alueella.  
Hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukainen erityisesti kehittämisteeman 4 (Kansainvälisesti houkutteleva ja menestyvä Pohjois-Pohjanmaa) ja painopisteen C. (Verkostoitunut innovaatiotoiminta ja vahvat ekosysteemit ja TKI-toiminta) osalta.

## **Päätös**

Päätösesitys hyväksyttiin.