Riittääkö vesi vetytaloudelle Etelä-Pohjanmaalla?

28.11.2025

Vetytalous on noussut keskeiseksi osaksi vihreää siirtymää, ja Merabet ym. (2024) mukaan vihreä vety voisikin kattaa jopa neljänneksen maailman energiantarpeesta vuoteen 2050 mennessä (vastaten noin 38 000 TWh) ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä noin kolmanneksella. Kestävin tapa tuottaa vetyä on elektrolyysi, jossa vesi hajotetaan uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkosähkön, avulla vedyksi ja hapeksi (Merabet ym., 2024). Maakunnasta löytyykin paljon uusiutuvaa energiaa, mikä tarjoaa hyvän lähtökohdan vetytalouden kehittämiselle alueella (Spoof-Tuomi, 2024).

Haasteena veden riittävyys

Vedenkäyttö onkin keskeinen osa vetytalouden kestävyyttä ja resurssitehokkuutta. Kansainvälisesti vedyn tuotanto ja vesivarojen hallinta ovat nousseet merkittävään asemaan vihreän siirtymän toteutuksessa. Kansainvälisen uusiutuvan energian viraston (IRENA) ja Blueriskin (2023) mukaan kaikki vedyn tuotantomenetelmät edellyttävät vettä sekä elektrolyysissä että jäähdytyksessä ja vedenkulutus vaihtelee tuotantoteknologian mukaan. Esimerkiksi vihreän vedyn protoninvaihtokalvoelektrolyysi (PEM) kuluttaa keskimäärin noin 17,5 litraa vettä tuotettua vetykiloa kohden vedyntuotannossa, mutta kun mukaan lasketaan myös jäähdytys, kokonaisvedenkulutus nousee noin 26 litraan yhtä vetykiloa kohden. Fossiilipohjainen vety voi puolestaan vaatia jopa 80 litraa per kilogramma tuotettua vetyä, mikä tekee siitä huomattavasti vedenkulutukselle intensiivisemmän vaihtoehdon (IRENA & Bluerisk, 2023).

Vaikka vedyn tuotannon osuus globaalista vedenkulutuksesta on vielä pieni, paikalliset vaikutukset voivat olla merkittäviä, etenkin alueilla, joilla vesivarat ovat rajallisia tai epätasaisesti jakautuneita (IRENA & Bluerisk,

2023). Tässä artikkelissa tarkastellaan, miten Etelä-Pohjanmaan rajalliset vesivarat voivat vastata kehittyvän vetytalouden tarpeisiin ja millaisia mahdollisuuksia jäteveden hyödyntäminen tarjoaa osana ratkaisua.

Etelä-Pohjanmaa tunnetaan jokien maakuntana, mutta järviä alueella on vähän. Pintavesien kannalta otollisimmat alueet sijaitsevat maakunnan koillis- ja kaakkoisosissa. Esimerkiksi 78 miljoonaa vuotta sitten syntynyt Lappajärvi – Euroopan suurin kraatterijärvi – sekä Ähtärinjärvi tarjoavat merkittäviä vesivaroja, mutta niiden ekologinen tila ja erilaiset käyttömuodot rajoittavat teollista käyttöä. Suurin osa maakunnan järvistä on pieniä ja matalia, mikä vähentää niiden soveltuvuutta laajamittaiseen vedenottoon (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, i.a.; Lappajärven kunta, i.a.).

Pohjavesien osalta tilanne on myös haasteellinen. Etelä-Pohjanmaalla on noin 400 luokiteltua pohjavesialuetta, mutta vain kolmasosa niistä soveltuu vedenhankintaan (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, i.a.). Muodostumat ovat pieniä ja vedenottoa rajoitetaan laadun varmistamiseksi. Runsaimmat pohjavesivarat löytyvät Kauhajoen, Isojoen, Alajärven ja Kuortaneen alueilta, kun taas Isonkyrön ja Seinäjoen seuduilla tilanne on heikompi (Karlström ym., 2021).

IRENA:n ja Blueriskin (2023) arvioiden mukaan jopa 35 % maailman vihreän (tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä eikä näin ollen tuota ollenkaan CO_2-päästöjä) ja sinisen (tuotetaan fossiilisten polttoaineiden avulla, mutta CO_2-päästöt pyritään ottamaan talteen) vedyn tuotantokapasiteetista sijaitsee alueilla, joilla on korkea vesistressi. Euroopassa noin neljännes vihreän vedyn hankkeista on sijoittumassa korkean vesistressin alueille vuoteen 2040 mennessä. Tämä korostaa tarvetta huomioida myös Etelä-Pohjanmaan vesivarojen rajallisuus vetytalouden suunnittelussa.

Ratkaisuna jäteveden hyödyntäminen

Jäteveden käyttö vedyntuotannossa perustuu siihen, että se voidaan puhdistaa riittävän laadukkaaksi elektrolyysiin. Puhdistetun jäteveden käyttö elektrolyysissä voisi merkittävästi vähentää riippuvuutta pinta- ja pohjavesivaroista sekä keventää painetta talousvesiverkostoihin. Jätevesi voidaan puhdistaa riittävän laadukkaaksi vedyntuotantoa varten, ja sen sisältämiä orgaanisia yhdisteitä ja ravinteita voidaan hyödyntää energiantuotannossa. Näin prosessi paitsi tuottaa vetyä, myös tehostaa jäteveden käsittelyä. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa vetylaitoksen rakentamista jätevedenpuhdistamon yhteyteen, jolloin vedenotto, puhdistus ja hyötykäyttö pystyttäisiin yhdistämään (Merabet ym., 2024).

Etelä-Pohjanmaalla käsitellään vuosittain noin 15 miljoonaa m^3 jätevettä yli kymmenellä puhdistamolla. Noin kaksi kolmasosaa väestöstä on liittynyt jätevesiverkostoon, ja myös teollisuuden jätevedet käsitellään pääosin kunnallisissa laitoksissa. Lisäksi puhdistusprosessissa syntyy lietettä, jota hyödynnetään energiantuotannossa (Karlström ym., 2021). Tämä osoittaa, että jätevesien ja niiden sivuvirtojen potentiaali vedyntuotannon raaka-aineena on merkittävä myös Etelä-Pohjanmaan mittakaavassa.

Kestävä vesivarojen hallinta

Vesivarojen hallinta on keskeinen osa vetytalouden kestävää kehittämistä. Se määrittää paitsi tuotannon edellytykset, myös sen ekologiset ja sosiaaliset vaikutukset. Ilman tarkkaa kartoitusta ja hallintamallia riskinä on, että investoinnit kohdistuvat alueille, joissa veden saatavuus on riittämätön tai sen käyttö aiheuttaa haittaa muille sektoreille, kuten maataloudelle ja teollisuudelle.

IRENA & Bluerisk (2023) korostavat, että vedenkulutus ja -otto tulisi sisällyttää vetytuotannon ympäristöarviointeihin ja rahoituskriteereihin. Erityisesti vesiniukoilla alueilla tulisi suosia vihreän vedyn tuotantoa, joka vedenkäytöltään tehokkain. Lisäksi tulisi kannustaa veden uudelleenkäyttöön ja energiatehokkaisiin jäähdytysratkaisuihin. Vedyn tuotantolaitosten olisi myös seurattava ja raportoitava vedenkäyttöään osana kestävyyden mittareita. Vesivarojen hallinta ei tarkoita vain määrällistä tarkastelua, vaan siihen kuuluu myös veden laadun, jakelun, uudelleenkäytön ja ekologisten vaikutusten huomioiminen. Kun nämä näkökulmat yhdistetään vetytalouden strategiseen suunnitteluun, voidaan varmistaa, että kehitys tapahtuu ympäristön ja yhteiskunnan kannalta kestävällä tavalla (IRENA & Bluerisk, 2023).

Johtopäätökset ja tulevaisuuden näkymät

Etelä-Pohjanmaan vesivarat ovat rajalliset mutta arvokkaat. Vetytalouden kehittäminen alueella on mahdollista, mutta se edellyttää huolellista suunnittelua ja vesivarojen kestävää käyttöä. Tehdyt tutkimukset, kuten Merabet ym. (2024) ja IRENA & Bluerisk (2023) osoittavat, että teknologisesti ja hallinnollisesti kestävät ratkaisut – kuten jäteveden hyödyntäminen ja vesitehokkaiden elektrolyysimenetelmien käyttö – voivat merkittävästi pienentää vedenkäytön riskejä.

Tulevaisuuden ratkaisut löytyvät todennäköisesti innovatiivisista vedenpuhdistusmenetelmistä, tarkasta alueellisesta vesivarojen kartoituksesta sekä tiiviistä yhteistyöstä eri toimijoiden välillä. Näin Etelä-Pohjanmaan vetytalous voi kehittyä osana laajempaa, vesivastuullista vihreää siirtymää.

Artikkeli on kirjoitettu osana Euroopan unionin osarahoittamaa Vetytalous Etelä-Pohjanmaalla -hanketta. Hankkeen päätoteuttaja on Vaasan yliopisto ja SEAMK toimii hankkeessa osatoteuttajana. Lisätietoa hankkeesta voit käydä lukemassa hankkeen nettisivuilta.

Jenni Lind
Ins. (AMK), projektipäällikkö
SEAMK

Lähteet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. (i.a.). *Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027*. https://www.etpo.fi/fi/etela-pohjanmaa/

IRENA & Bluerisk. (2023). *Water for hydrogen production*. https://www.irena.org/publications

Karlström, N., Könönen, O., Lindroos, S., & Petäjä-Ronkainen, A. (2021). *Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan vesihuollon nykytilanne 2019: Läntisen Suomen vesihuoltostrategia 2050.* Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. https://www.doria.fi/handle/10024/181783

Lappajärven kunta. (i.a.). *Lappajärvi – Pala taivasta.* https://www.lappajarvi.fi

Merabet, N. H., Kerboua, K., & Hoinkis, J. (2024). *Hydrogen production from wastewater: A comprehensive review of conventional and solar powered technologies.Renewable Energy, 226,* 120412. https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.120412

Spoof-Tuomi, K. (2024). *TP1.2 Etelä-Pohjanmaan tuuli- ja aurinkovoimapotentiaali 2030.* Vaasan yliopisto. https://doi.org/10.5281/zenodo.10974105