

Uusia tuotteita hiilidioksidista ja vedystä – Milloin ja miten?

Artikkelit

26.04.2021 11:00

VTT



Hiilidioksidia voidaan hyödyntää kemikaalien ja materiaalien sekä liikenteen polttoaineiden raaka-aineen. Toisena pääkomponenttina toimii vety, johon voidaan varastoida uusiutuvalla sähköllä tuotettua energiaa. Milloin ja miten tämä mainio yhtälö toteutuu käytännössä? Vastauksia tarjoavat VTT:n tutkimusprofessori Juha Lehtonen ja erikoistutkija Janne Kärki.

Kasvat kasvit kuten puut sitovat hiilidioksidia luontaisesti, mutta sitä voidaan myös ottaa talteen tehtaiden päästölähteistä tai jopa suoraan ilmasta. Jos talteen otettu hiilidioksidi varastoidaan, puhutaan CCS:stä eli termistä Carbon Capture and Storage. Jos taas hiilidioksidi käytetään raaka-aineena puhutaan CCU:sta eli Carbon Capture and Utilization. Toisena pääraaka-aineena siinä käytetään tyypillisesti vetyä.

1. Mitä hiilidioksidista ja vedystä voidaan tuottaa kestävästi?

Hiilidioksidista ja vedystä voidaan valmistaa esimerkiksi orgaanisia kemikaaleja, joilla voidaan korvata fossiilinen öljy muovien ja polttoaineiden tuotannossa. Vetyä tuotetaan tavallisesti maakaasusta, mutta sitä voidaan tuottaa myös kestävästi elektrolyysillä eli hajottamalla vettä vedyksi ja hapeksi uusiutuvan sähköenergian voimin. Kun asiaa katsotaan uusiutuvan energian näkökulmasta, CCU:n rinnalla kulkee termi Power-to-X.

2. Miksi tuotetaan liikennepolttoaineita? Miksei vain sähköistettä koko liikennettä?

Globaaleissa arvioissa liikenteen energiantarve ei juurikaan laske vuoteen 2050 mennessä, ja silloin energiantarpeesta pystytään hoitamaan suoraan liikennettä sähköistämällä noin 30 prosenttia. Etenkin raskas tieliikenne sekä lento- ja laivaliikenne edellyttävät edelleen nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita. Biopolttoaineet ovat hyvä vaihtoehto, mutta niiden tarjonta on rajallista. Vety vaatii puolestaan mittavia muutoksia polttoaineen jakeluun ja moottoritekologiaan. Jos taas vedystä ja hiilidioksidista valmistetaan nestemäisiä polttoaineita, kuten dieseliä, ne sopivat olemassa olevaan infraan. Tällaisia polttoaineita kutsutaan sähköpolttoaineiksi, englanniksi e-fuels.

3. Miksi olisi fiksua tuottaa hiilidioksidista kemikaaleja ja materiaaleja polttoaineiden lisäksi?

Hiilidioksidi voi sitoutua jopa kymmeniksi vuosiksi, jos siitä valmistetaan kemikaaleja, jotka sopivat pitkäikäisten materiaalien raaka-aineiksi. Olemme valmistaneet kumppaneidemme kanssa esimerkiksi raaka-aineita polyuretaaniin, jota voidaan käyttää rakennusten eristeenä ja liimoissa. Saksalainen Nova-Institute arvioi, että hiilidioksidista voisi tuottaa muoveja muita polymeerejä yli 300 miljoonaa tonnia vuodessa vuonna 2050. Määrä on lähes sama kuin muovien tuotanto fossiilisista raaka-aineista tänä päivänä.

4. Mikä on VTT:n painopiste tutkimuksessa?

Me tutkimme ja kehittämme VTT:llä koko ketjua, jota tarvitaan hiilidioksidin ja vedyn hyödyntämiseen tuotteissa ja polttoaineissa. Näkökulmamme ovat sekä Power-to-X että CCU. Meillä on hyvä tuntemus energia- ja vetyjärjestelmistä, ja kehitämme teknologiaa mm. elektrolyysiin ja hiilidioksidin talteenottoon sekä konversioon eli siihen, miten hiilidioksidista ja vedystä tehdään tuotteita. Meillä on myös pitkä kokemus prosessikonseptien kehityksestä ja niiden skaalaamisesta tuotantomittakaavaan. Lisäksi hyödynnämme polttoaineiden kehityksessä myös moottorilaboratoriotamme.

5. Miten VTT pystyy demonstroimaan koko tuotantoketjua?

Meillä on liikkuvat merikonttikokoluokan yksiköt hiilidioksidin talteenottoon, vedyn valmistukseen elektrolyysillä sekä hiilidioksidin ja vedyn konversioon erilaisiksi tuotteiksi. Nämä kontit voimme viedä esimerkiksi tehtaalle, jossa syntyy hiilidioksidipäästöjä.

6. Miltä vetybisnes näyttää maailmalla?

Vedystä on puhuttu pitkään, ja se valtavan kiinnostuksen kohde ympäri maailmaa. Vedyn tuotantoa hallitsee kuitenkin yhä höyryreformointi eli menetelmä, jolla vetyä tehdään maakaasusta. Näin on sekä Suomessa että maailmalla. Viime vuosina on kyllä jo päästy nopeaan kasvuun elektrolyysi-investointien suhteen, ja nyt uutisia miljardiluokan satsauksista alkaa tulla eri puolilla maailmaa, myös Euroopasta.

7. Millainen on Suomen vetytiekartta vuotta 2030 kohti?

Ennen vuotta 2030 vetyä käytetään todennäköisesti sellaisenaan erilaisissa teollisuusprosesseissa, ja vasta 2030 jälkeen aletaan hyödyntää vedystä valmistettuja sähköpolttoaineita tai kemikaaleja. Jälkimmäiseen vaiheeseen osuneen myös SSAB:n siirtyminen vetypelkistykseen terästehtaallaan. Se tuplaa nykyisen vedyn tarpeen Suomessa. Kiinnostus arvoketjun rakentamiseen vedyn ympärille on ilmeinen jo nyt. Esimerkiksi 30 suomalaisyritystä perusti helmikuussa 2021 kansallisen vetyklusterin edistämään vetytaloutta.

8. Voiko vihreän vedyn tuotanto kannattaa Suomessa?

Vedyn vihreä tuotanto voidaan aloittaa vaikka heti pienillä siirrettävillä elektrolyysereillä. Laajempi tuotanto riippuu pitkälti elektrolyysin hintatason ja tuotantoteknologian kehityksestä sekä edullisen

sähkön saatavuudesta. Suomessa sähkön hinta on kohtuullisen kilpailukykyinen, ja elektrolyysin tuottamaa hukkalämpöä voitaisiin hyödyntää lämmityksessä tai teollisuuden prosesseissa. Elektrolyysissä syntyvälle hapelle voisi puolestaan olla käyttöä esimerkiksi selluteollisuudessa. Suomessa on myös kehitetty elektrolyysiteknologiaa yhä tehokkaampaan suuntaan. Tehokas kiinteäoksidgelektrolyysi, jonka kehittämiseen VTT:kin on osallistunut, voisi tarjota suomalaisyrityksille liiketoimintanäkymiä.

9. Mikä on E-fuel-tutkimushanke?

E-fuel-tutkimushankkeessa kehitetään korkealämpötilaelektrolyysillä (SOEC) tuotetun vedyn, hiilidioksidin talteenoton ja Fischer-Tropsch-polttoainesynteesin integraatiota tähdäten suomalaisen teknologian läpilyöntiin synteettisten polttoaineiden kasvavilla markkinoilla. VTT:n koordinoimaan hankkeeseen osallistuu 14 yritystä. Business Finland rahoittaa pääosan 3,3 miljoonan euron hankkeesta, ja lisäksi Andritz, Convion, Elcogen ja Neste osallistuvat omilla tutkimushankkeillaan. Yhteensä kyseessä on yli 6 miljoonan euron panostus sähköpolttoaineiden tuotannon kehitykseen. VTT:n koordinoima hanke liittyy Nesteen Veturi-ekosysteemirahoitukseen. VTT:llä on myös monia muita hankkeita P2X:n eri osa-alueissa.