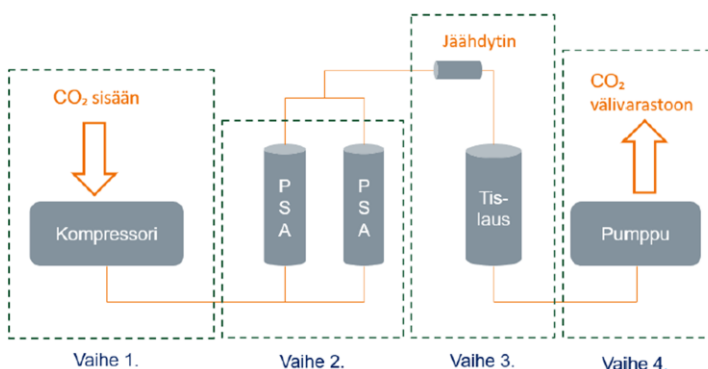


Biokaasusta erotettu hiilidioksidi talteen ja hyötykäyttöön

Bioperäinen (biogeeninen) hiilidioksidi on hiilidioksidin talteenoton näkökulmasta erityisen kiinnostavassa asemassa, sillä biogeenistä hiilidioksidia voidaan hyödyntää hiilineutraalien tuotteiden valmistuksessa. Biokaasu on erinomainen biogeenisen hiilidioksidin lähde talteenottoa ja hyötykäyttöä ajatellen, sillä raakabiokaasu itsessään sisältää jo merkittävän määrän (n. 40–50%) hiilidioksidia. Biokaasun jalostusteknologiat ovat jo markkinoilla olevaa kypsää teknologiaa: raakabiokaasun jalostus liikennekäyttöön tai maakaasuverkkoon soveltuvaksi biometaaniksi vapauttaa tälläkin hetkellä ilmakehään hiilidioksidivirtoja, joka voisivat olla hyödynnettävissä, ja josta biokaasulaitos voisi saada lisätuloja. Raakabiokaasusta erotettu hiilidioksidivirta voi olla jalostustekniikasta riippuen hyvinkin puhdasta, esimerkiksi biokaasulaitoksilla yleisesti käytössä olevalla membraanitekniikalla hiilidioksidin konsentraatio poistokaasussa voi olla yli 95 %.

VTT on pilotoinut biokaasulaitokselta erotetun hiilidioksidin talteenottoa ja nesteytystä kunnallisella biokaasulaitoksella EAKR-rahoitteisessa ”Hajautettu biometaanin resurssitehokas tuotanto Keski-Suomessa (HABA)”-hankkeessa. Hanke on rahoitettu REACT-EU-välineen määrärahoista osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia. Kokeet tehtiin hankkeessa investoidulla hiilidioksidin puhdistus- ja nesteytyslaitteistolla, jolla voidaan pilotoida hiilidioksidin pullottamista myytäväksi kaasuksi volyymitaan pienissä, mutta konsentraatioiltaan suurissa hiilidioksidin lähteissä. Laitteistossa hiilidioksidirikas kaasuvirta ohjataan ensin kompressorille, jossa kaasun paine nostetaan (70 bar). Paineistettu kaasu ohjataan PSA-puhdistuskolonneille, joissa mm. vesihöyry erotetaan adsorbenttiin. Tämän jälkeen kaasu jäädytetään ja nesteytetään, ja samalla loput kaasumaiset epäpuhtaudet erottuvat. Lopuksi hiilidioksidi pumpataan pullopattereihin.

Kokeiden aikana biokaasulaitoksesta erotettu hiilidioksidi saatiin maltillisella investoinnilla paineistettua, kuivattua ja nesteytettyä pullopattereihin. Hiilidioksidivirtaan jäi kuitenkin pieni määrä epäpuhtauksia, lähinnä metaania. Taloudellisten laskelmien perusteella hiilidioksidin talteenotto voisi olla hyvinkin kannattavaa suurimmilla biokaasulaitoksilla. Pilotoinnit ovat herättäneet paljon kiinnostusta, ja hiilidioksidin puhdistusta ja tuotteistusta eri lähteistä on tarkoitus jatkaa tulevaisuudessa yhteisissä tutkimus- ja kehittämishankkeissa yhdessä eri yrityskonsortioiden kanssa.



Hiilidioksidin puhdistus- ja nesteytyskontin toimintaperiaate. Kuva: VTT



Hiilidioksidin puhdistus- ja nesteytyskontti. Kuva: VTT

AVAINSANAT

Hiilidioksidi, biokaasu

MAA

Suomi

KIRJOITTAJA

Kirsikka Kiviranta (VTT)
kirsikka.kiviranta@vtt.fi

VASTUUVAPAAUS

Tämä yhteenvedo heijastaa vain kirjoittajien näkemyksiä, eikä BRANCHES-hanke vastaa yhteenvedon sisältämän tiedon käytöstä miltei osin.

LATAA

www.branchesproject.eu

MUUTA TIETOA

Hiilidioksidia on otettu talteen ja hyödynnetty kaupallisesti jo pitkään ja hiilidioksidille on olemassa globaalit markkinat. Tällä hetkellä merkittävä osa kaupallisesta teollisesta hiilidioksidista saadaan vety- ja ammoniakkiteollisuuden sivutuotteena maakaasun höyryreformoinnista, jossa sivuvirtana syntyvän hiilidioksidivirran CO₂-pitoisuus on hyvin korkea, jopa yli 98%. Pitkällä tähtäimellä hiilidioksidin markkinat ovat kuitenkin murroksessa. Elektrolyyttisen vedyntuotannon nähdään korvaavan fossiilista maakaasun höyryreformointia vety- ja ammoniakkiteollisuudessa vähentäen sivutuotteena syntyvän hiilidioksidin määrää. Hiilidioksidille on myös jatkuvasti kehitteillä uusia hyötykäyttökohteita, kasvattaen tarvetta löytää uusia lähteitä hiilidioksidin talteenottoa ja hyötykäyttöä varten.

Globaalisti suurimmat hiilidioksidin käyttökohteet ovat tällä hetkellä urean valmistus lannoiteteollisuuden tarpeisiin, sekä tehostettu öljyn tuotanto. Muita merkittäviä ja paikallisempia hyötykäyttökohteita löytyy mm. virvoitusjuoma- ja elintarviketeollisuudesta, jossa hiilidioksidia käytetään esimerkiksi panimo- ja virvoitusjuomien kuplituksessa, pakkausten suoja kaasuna ja elintarvikkeiden jäähdytyksessä. Hiilidioksidia voidaan hyödyntää myös kasvihuoneissa kasvatusilman rikastuksessa nopeuttamaan kasvien kasvua, sekä mm. hitsauskaasuna tai raaka-aineena kuivajääpuhdistuksessa. Paikallisesti tuotettu biokaasusta erotettu biogeeninen hiilidioksidi voisi näissä kohteissa tälläkin hetkellä korvata fossiilisperäistä hiilidioksidia.

Kehitteillä on myös useita uusia sovelluksia hiilidioksidin käytölle. Merkittävänä ajurina tähän toimii vetytalous, jossa vedestä sähkön avulla elektrolyyttisesti tuotettu vety, sekä eri prosesseista talteen otettu hiilidioksidi yhdistetään uusiksi tuotteiksi korvaamaan fossiilista vaihtoehtoja. Esimerkkeinä ovat synteettinen metaani ja metanoli, joita voidaan hyödyntää polttoaineena henkilöautoissa tai raskaassa maantie- ja meriliikenteessä sekä raaka-aineena kemianteollisuudessa. Kehitteillä on myös erilaisia ratkaisuja hiilidioksidin hyödyntämiseen betonin valmistuksessa: mineralisointireaktiossa hiilidioksidi saostuu erilaisten sideaineiden kanssa kalsiumkarbonaatiksi kovettaen betonia ja vähentäen sementin tarvetta.

Koordinaattori: Johanna Routa - (Luke) johanna.routa@luke.fi

Tiedonvälitys: itabia@mclink.it www.branchesproject.eu

BRANCHES-hanke

BRANCHES on Horizon2020 "Koordinaatio ja tukitoimi" -hanke, johon osallistuu 12 partneria viidestä eri maasta. Hankkeen tavoitteena on parantaa biomassan toimitusketjujen elinkelpoisuutta ja kilpailukykyä sekä edistää kustannustehokkaiden teknologioiden ja uusien innovaatioiden syntymistä maaseudulle. Tavoitteiden saavuttamiseksi hankkeessa vahvistetaan tiedonsiirtoa käytännön toimijoiden ja tutkijoiden välillä mm. seminaareissa, työpajoissa, esittelytilaisuuksissa sekä jakamalla tietoa erilaisina yhteenvetoina, tietosivuna ja ohjeina.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101000375

THE PARTNERSHIP

