

Biohiili vaivuttaa hiilidioksidin Ruususen uneen

■ **Helsinkiläinen Carbo Culture lupaa, että sen biohiiliteknologia säilöö hiilidioksidin varastoon tuhanneksi vuodeksi. Yhtiön demonstraatiolaitos on juuri saanut käyttöluvan.**

ANNI TURPEINEN

Carbo Culturen visio on poistaa joka vuosi ilmakehästä gigatonni hiilidioksidia ja muuttaa se biohiileksi.

”Se on startup-yritykselle toki suuruudenhullu tavoite mutta myös ainoa tähtäin, jossa on järkeä”, sanoo yhtiön perustaja ja toimitusjohtaja **Henrietta Moon**.

Hän korostaa, että ilmakehästä on imettävä noin tuhat miljardia tonnia hiiltä vuoteen 2100 mennessä, jotta ilmaston lämpeneminen kyetään pysäyttämään korkeintaan kahteen asteeseen.

”Jos ylitämme tuon kriittisen rajan, meille tulee melkoisia ongelmia uusiin olosuhteisiin sopeutumisessa.”

Aalto-yliopistossa opiskellut Moon, omaa sukua **Kekäläinen**, osallistui vuonna 2013 intensiiviohjelmaan, joka järjestettiin Yhdysvaltain avaruusjärjestön Nasan tutkimuskeskuksessa Research Parkissa.

Siellä hän tapasi tulevan yhtiökumppaninsa, Carbo Culturen nykyisen teknologiajohtajan **Christopher Carstenin**.

Kaksikko totesi yhdessä, että maailman suurin haaste on ehdottomasti ilmastomuutos. Jos sitä ei ratkaista, kaikki muutkin ongelmat vedensaannista turvallisuuteen pahenevat.

Kuten moni luonnontieteiden alan startup, myös Carbo Culture sai alkunsa akateemisesta innovaatiosta.

”Lisensioimme Havaijin yliopiston tutkijoiden kehittämän biohiiliteknologian vuonna 2016. Sen jälkeen olemme vieneet teknologiaa eteenpäin, saaneet prosessista enemmän dataa ja skaalanneet sitä ylöspäin”, Moon kertoo.

Tätä nykyä helsinkiläisfirma työllistää viisi henkeä.

Nopea muuntoprosessi

Biohiili on biomassasta tuotettua hiiltä, jota tyypillisesti saadaan aikaan pyrolyysillä eli kuivatuslauksella. Siinä biomassasta kaasutetaan haihtuvat ainesosat hapettomissa tai vähähappisissa oloissa satojen asteiden kuumuudessa.

Carbo Culturen biohiiliteknologiaa ei varsinaisesti kutsuta pyrolyysiksi.

”Se on hyvin nopea muuntoprosessi, jossa poltetaan biomassan läpi ja säädellään samalla ilman saatavuutta. Näin päästään erittäin korkeaan lämpötilaan, eikä prosessin etenemiseen tarvita ulkoista lämpöä. Valmiin hiilen ei anneta palaa”, Moon kuvailee.

Prosessin sidontakapasiteetti on 3,2 tonnia hiilidioksidia yhtä materiaalitonna kohden. Käytännössä se tarkoittaa, että reilut kolme tonnia hiilidioksidia muuttuu tonniksi biohiiltä.

”Muuntosuhde on parempi kuin esimerkiksi hiilen mineralisoinnissa tai hiilidioksidikaasun talteenotossa ilmakehästä.”

Lopputuotteen eli mustien biohiilipokareiden hiilipitoisuus on korkea, yli 83 prosenttia. Biohiilen puoliintumisaika määritetään orgaanisen hapen ja hiilen suhteen avulla.

”Jos suhde on alle 0,02, kuten Carbo Culturen biohiilellä on, tuhannen vuoden puoliintumisaika toteutuu.”

Maapalloa lämmittävä hiilidioksidi pysyy siis turvallisesti poissa ilmasta hyvin pitkään.

Nuoren yrityksen teknologia on todistettu toimivaksi, sertifioitu ja listattu Fortumin vetämässä Puro-pilottihankkeessa. Verkossa toimiva Puro Earth on maailman ensimmäinen markkina-alue, jossa käydään kauppaa hiilidioksidin poistolla ilmakehästä.

”Myimme vuodenvaihteessa ensimmäiset hiilenpoistokrediitit South Pole-korporaatiolle, joka kehittää omia hiilenpoistoprojektejaan ja auttaa yrityk-

siä niiden nettonollatavoitteissa”, Moon kertoo.

Demolaitos Kaliforniassa

Carbo Culturen päämäärä eli gigatonni hiilidioksidia vuodessa vaatisi paria tuhatta biohiilitehdasta ympäri maailman. Ensimmäinen askel kohti tavoitetta otettiin, kun yhtiön Kaliforniassa sijaitseva demonstraatiolaitos hiljattain sai virallisen käyttöluvan.

Tällä hetkellä demotehtaassa kyetään muuntamaan biohiileksi 250 kiloa biomassaa tunnissa.

”Tiede ja teknologia prosessin takana ovat valmiita, joten skaalaus suurempaan volyyymiin on enää insinöörityötä”, Moon sanoo.

”Suurempi tuotantolaitos on suunnitteilla, ehkä jopa Suomeen.”

Kaliforniassa biohiili syntyy elintarviketeijästä eli saksanpähkinän kuorista. Metsätalousmaa Suomella on biohiilen valmistukseen hyvät edellytykset, sillä esimerkiksi kova puujäte on



”Meidän teknologiamme on yksinkertainen ja elegantti tapa auttaa maapalloa”, Henrietta Moon sanoo.



Biohiilellä on monta käyttöä maanparannuksesta vedenpuhdistukseen.

Carbo Culture

prosessiin erinomainen materiaali.

”On tärkeää huomata, että puu on erinomainen hiilinielu. Metsiä pitää siis suojella ja kasvattaa lisää”, Moon tähdentää.

”Puu kuitenkin sitoo hiilidioksidia vain niin kauan kuin se elää. Kuollut puu vapauttaa hiilidioksidin takaisin ilmakehään. Sen hiilen me haluamme ottaa talteen.”

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Vaikka kasviuonepäästömmme ovat laskusuunnassa, puskeamme yhä ilmakehään noin 35 miljoonaa tonnia hiilidioksidia vuodessa. Biohiilitehtaita pitäisi pystyttää monta, jos koko määrä pyrittäisiin koppaamaan niihin.

”Siksi tarvitaan sekä hiilidioksidin poistamista ilmakehästä että biohiilen jatkokäytön optimoimista”, Moon sanoo.

”Biohiilellä voidaan esimerkiksi kor-

vata jokin saastuttavampi materiaali, kuten aktiivihiili. Ilmastotyössä positiiviset vaikutukset ovat monen tekijän summa.”

Ilmastotalkoiden rengiksi

Hiilidioksidin poistamista ilmakehästä tutkitaan laajalti. Kovin monia hyviä ratkaisuja ei silti ole vielä keksitty. Kaasumaisen hiilidioksidin eristäminen ilmasta on hankalaa ja sen säilöminen vähintäänkin haastavaa.

”Valtavia tilavuuksia kaasua on vaikea työntää maanrakoon. Lisäksi kaasu löytää helposti tiensä suljetusta paikasta takaisin ulos”, Moon sanoo.

Stabiili biohiili on helpompi valjastaa ilmastotalkoisiin jatkamaan hyvän tekemistä. Biohiilen tyypillisin jatkotyöpaikka on maaperän parantaminen tai kaupunkialueiden viherrakentaminen.

Huokosen rakenteen ansiosta bio-

hiilellä on suuri pinta-ala, yhdellä grammalla peräti 400 neliometriä. Maahan lisätty biohiili tarjoaa suotuisat olosuhteet muun muassa maaperää rikastuttaville mikrobeille.

”Kun parannamme kaupunkipuiden elinolosuhteita, edistämme ilmanlaatua kaupungeissa. Terveet puut kasvavat enemmän lehtiä suojaksi helteeltä ja kasvavat komeammin.”

Sopiva pesti biohiilelle olisi myös vesien suodattaminen jätevedenpuhdistamoissa. Tätä nykyä puhdistamoissa käytetään aktiivihiiltä, jonka valmistuksen hiilijalanjälki on hyvin korkea.

”Kokeissamme on selvinnyt, että biohiili toimii aktiivihiilen veroisesti tai jopa paremmin joidenkin raskasmetallien suodattamisessa. Parhaillaan testaamme biohiiltä lääkeyhdisteiden suodatuksessa.” □

Kirjoittaja on kemisti ja vapaa toimittaja.