

Biohiiltä maahan – ilmasto kiittää



Carbofexin toiminnan ajatuksena on hiiltää puuta ja sijoittaa puhdas hiili maahan. Tätä varten on kehitetty teknologiaa miljoonilla 20 vuoden aikana. Mistä oikein on kyse?

■ Hannes Tuohiniitty

Tampereen Hiedanrantaan, entisen sellutehtaan palokunnan halliin, on viime vuosi rakennettu demonstraatiolaitosta, joka pyrkii kaupallisen kokoluokan tuotantoon. Tällä hetkellä se onkin Suomen suurin biohiilen tuottaja.

Omaa tuotekehitystä sähkösuodattimesta polttimiin

Raaka-aine tulee paikalliselta metsänhoitoyhdistykseltä, joka toimittaa toiveiden mukaista PEFC-sertifioitua kuusikuitua. Carbofexillä on oma haketuslinja rakennuksen alakerrasta, mistä hake imetään hallissa sijaitsevaan omavalmistukseen kuivuriin. Kuivurissa hake kuivataan alle 10 prosentin kosteuteen puhaltamalla savukaasun lämmöllä lämminnyt ulkoa tuleva ilma hakepatjan läpi takaisin ulos.

Kuivunut hake siirtyy kuljettimilla ylipaineiseen reaktoriin, missä sen viipymä on muutamia minuutteja. Kuumentamiseen tarvittava energia saadaan polttamalla haihtuvia kaasuja, jotka kerätään talteen erottamalla ne tervamaisista aineista sähkösuodattimella, joka sekin on yrityksen omaa kehitystyötä, kuten kaikki muukin esimerkiksi laitoksella käytettävät pyrolyysiöljy- ja kaasupolttimet.

Yrityksen toimitusjohtaja **Sampo Tukiainen** kertoo, että monenlainen biomassa sopii hiiletykseen. Reaktorissa lämpötila nousee enintään reiluun 600 asteeseen, joten helpommin sulavat tuhkatkaan eivät ole ongelma. Hiilen



↑ Sampo Tukiainen on kehittänyt puun kaasutukseen liittyviä teknologioita jo puolet elämästään, siis yli 20 vuotta.

saannossa on kuitenkin eroja, mikä vaikuttaa erityisesti taloudellisuuteen.

Kovalatuista hiiltä ja pyrolyysiöljyä

Aikaansaatu biohiili on yli 90 prosenttisesti puhdasta hiiltä – tuhkan osuus on noin 3 prosenttia. Tämä biohiili on laitoksen päätuote, jota myydään nyt 270 euron kuutiointihintaan. Suoraan maahan hiiltä laetaan vähemmässä määrin, elleivät kannustimet politiikassa muutu.

”Uskon, että kaskadikäyttö on todennäköisin tapa niin, että biohiili toimii ensin jossain teknisessä tarkoituksessa ja sen jälkeen se päätyy peltoon pitkäaikaiseksi hiilinieluksi”, Tukiainen toteaa.

Tukiainen korostaa, että pyrolyysiöljyäkin on monenlaista. He erottavat tervamaiset nesteet ja kaasun prosessissa sähkösuodattimen avulla, eivät lauhduttamalla. Tällöin he voivat pitää erillään puue-



↑ Biohiilen käyttötarkoituksia kehitetään vauhdilla Suomessa ja muualla.

tikan ja muut tisleet, jolloin pyrolyysiöljy ei erotu eri faaseihin ja on energiasisällöltään erittäin korkea, 31 megajoulea kilogrammaa kohti.

Prosessissa syntyy pieni määrä kevyempiä tisleitä, jotka voidaan

hyödyntää polttamalla tai ottaa talteen, jos niille löytyy kemiallista käyttöä. Tällä hetkellä ne poltetaan.

Hiilinegatiivista kaukolämpöä Tampereen verkkoon

Carbofexin laskelmat osoittavat, että puolet biomassassa olevasta hiilestä ei palaa kiertoon ilmakehään, vaan jää pysyvään muotoon hiileksi, kun 1000 kilogrammaa tuotettua biohiiltä vastaa 3500 kilogrammaa hiilidioksidia. Kaukolämpöä taas syntyy siitä, että prosessissa syntyy tämä biohiilimäärä tuottaessa 10 megawattituntia energiaa käytettäväksi kaukolämmöksi. Energia on noin 30 prosenttisesti kaasumaisessa muodossa ja 70 prosenttisesti pyrolyysiöljynä.

Yhteistyö Tampereen Sähkölaitoksen kanssa on aluillaan. Carbofexille on juuri saapunut kaasun ja pyrolyysin polttoon soveltuva kaukolämpökattila. 2 megawatin kat-



↑ Vuosituotantotavoite on 7000 kuutiometriä, minkä tuottamiseen kuluu noin 15 000 kuutiometriä kuivattua haketta.

tilassa syntyvä lämpö syötetään energiayhtiön hallinnoimaan Hiedanrannan alueen kaukolämpöverkkoon. Lämmön ostohinnoinnittelusta Tukiainen ei voi paljastaa sen enempää, kuin että vuosi on jaettu kolmeen eri hintakauteen ja kesällä verkkoon syötetystä lämmöstä ei makseta lainkaan.

Tukiainen on innoissaan siitä, että heidän prosessissaan syntyvä ylijäämäenergia voidaan varastoida pyrolyysiöljyssä, ja näin biohiilen tuotanto ei ole lämmitystarpeesta riippuvaista. Toisaalta hiilentuotantokatkokset eivät tarkoita lämmön tuotannon katkeamista.

Lisää tuotantoa ja tähtäin teknologiatuottajaksi

Yrityksen tavoitteena on lyhyellä tähtäimellä rakentaa useampia biohiililaitoksia ja operoida niitä. Yritys ei näe itseään biohiilen sopimusvalmistajana vaan pyrkii parantamaan vaikutusta toimimalla itse arvoketjussa sovellutusten kehittämisessä ja tarjoamisessa. Pidemmän tähtäimen visiona on kasvattaa teknologiatuottajaksi yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa. Laitosyksikkö voisi skaalautua mahdollisesti viisinkertaiseksi. Toki tuotantolaitoksessa voisi olla useampia yksiköitä peräkkäin. Tu-



↑ Bioöljy on prosessin sivutuote.



↑ Koko prosessin ohjaus ja automaatio on rakennettu yhdeltä kannettavalta ohjattavaksi. Haketuksen syöttö tapahtuu vielä käsipelillä.

Puun kaasutuksen kautta biohiileen

■ Ylöjärveläinen Sampo Tukiainen on kehittänyt puun kaasutukseen liittyviä teknologioita jo puolet elämästään, siis yli 20 vuotta. 90-luvulla hän työllisti itsensä ja kaverinsa kesätyöissä grillihiilien ja tervan valmistuksessa – sopimus hiilistä oli valtakunnallisesti Keskolle.

Tampereen teknillisen yliopistosta Tukiainen haki osaamista kemiasta ja voimalaitostekniikasta, perustaakseen TTY:n silloisessa yrityskiihdyttämössä Puhdas Energia oy:n vuonna 2001. Yri-

tys oli ensimmäisiä suomalaisia pien-CHP-valmistajia ja onnistui myös viemään tuotteita Japaniin ja Yhdysvaltoihin. Tukiainen harmittelee yrityksen kuitenkin päätyneen eri käänteiden kautta brittiläisille pääomasijoittajille, ja taru päättyi finanssikriisiin.

Uusi yritys jo aiemmin kehitetyn teknologian avulla alkoi vuonna 2016, kun Tukiainen kumppaneineen perusti Carboflex oy:n. Yhtiöllä on 5 osakasta. Uutta pääomaa ollaan paraikaa hakemassa.

BECCU vai BECCS torjumaan ilmastomuutosta?

■ Vuosikausia on Suomessa ja maailmalla puhuttu bioenergian tuotantoon yhdistetystä hiilen talteenotosta, BECCS:istä. Sitä pidetään tutkijoiden skenaarioissa erittäin keskeisenä sen kannalta, että ilmastomuutoksen aiheuttama lämpötilan nousu voitaisiin rajata alle 2 asteen. Hankkeet eivät ole kuitenkaan lähteneet laajasti lentoon, vaikka kymmenkunta pilotityyppistä laitosta onkin toiminnassa.

Biohiili tuo toisenlaisen ratkaisumahdollisuuden. Puhutaan BECCU:sta, mikä tarkoittaa bioenergiaan liitettyä hiilen talteenottoa ja hyötykäyttöä.

”Meidän tuottama biohiili on hyvin maassa pysyvää. Siinä helposti hajoavien hiiliketjujen osuus on analyysien mukaan vain noin 7 prosenttia”, Tukiainen painottaa.

Myös happipitoisuus on alhainen, joka sekin osaltaan vaikeuttaa pestyvyyteen.

kiainen puhuu 150 000 kuutiometrin vuosituotantoyksiköstä ja näkee jo mielessään tulevaisuuteen.

Hybridituotantomalli, missä laitos tuottaa sekä hiilen sidontaa varten biohiiltä että polttoon jalostettua mustaa pellettä, olisi myös tek-

nologisesti mahdollinen. Sampo Tukiainen on tämän suhteen kuitenkin epäilevä.

”Voimalaitoskäytössä hinta on niin alhainen, että sen varaan on vaikea rakentaa kannattavaa bisnestä”, hän pohtii. ■

Biohiili perustiedot

■ Biohiilen määritelmä ei ole suomeksi aivan selkeä. Osaltaan asiaa sekoittaa se, että suomeksi käytössä on vain yksi sana, mutta englanniksi käytetään sanoja biocoal ja biochar. Näistä ensimmäisellä tarkoitetaan tavallista biomassapolttoainetta paremmin säilyvää paahdettua tai höyryräjäytyksellä aikaansaatuja ja energiatehokkuuteen tarkoitettua polttoainetta; puhutaan myös mustasta pelletistä tai torrefioidusta biomassasta. Jälkimmäinen – biochar – taas tarkoittaa biomassasta valmistettua hyvin korkean hiilipitoisuuden tuotetta, jota käytetään tavalla, jossa biomassan hiili ei pääse nopeasti takaisin ilmakehään.

Biohiilen tutkimus on sekä maailmalla että Suomessa syntynyt viimeisen 10 vuoden aikana. Kiinnostus on syntynyt erityisesti Amazonin alueella historiallisesti käytössä olleesta

terra preta -kulttuurista, missä maahan lisättyä biohiiltä käytettiin parantamaan maan kasvukuntoa. Kiinnostus on viimeisen kahden vuoden aikana kääntynyt jyrkkään nousuun ja liikkunut pois tutkijoiden sekä pioneerien pöydältä. Viime vuonna Suomeen perustettiin alan toimijoita yhdistävä Suomen Biohiiliyhdistys ry. <https://www.suomenbiohiili.info/>

Biohiili näyttää toimivan hyvänä ratkaisuna ainakin hiilen kestävästi sitomiseen, ravinteiden pidätykseen, kasvualustaksi niin viherrakentamisessa kuin kasvihuonemittakaavassa. Se käy myös eläinten rehun kasvattamiseen.

”Käyttökohteita on suunnitteilla myös vesistöjen kunnostukseen, hulevesien ja jätevesien käsittelyyn ja pilaantuneiden maiden puhdistukseen”, kertoo tutkija Priit Tammeorg Helsingin yliopistosta.