

Hiilipäästöt kuriin puujätteellä?

UTAHISSA KEHITETTIIN MOBIILI PYROLYYSILAITE

Utahin kuivassa osavaltiossa Yhdysvalloissa biomassa kerätään hakkuiden jälkeen isoiksi kasoiksi ja poltetaan tulipalovaaran vuoksi. The Utah Biomass Resource Group (UBRG) kehitti yhteistyössä Amron Energyn kanssa mobiilin tavan hyödyntää huonolaatuista puujätettä ja vähentää samalla hiilipäästöjä. Käyttöä laitteelle olisi myös Suomessa.

Teksti Christian Lankinen

The Utah Biomass Resource Group eli lyhyemmin UBRG kehittää, koordinoi ja tukee bioenergian ja biomassan hyödyntämisen edistämistä Utahissa. UBRG on paikallisen yliopiston (USU Utah State University) hallinnoima organisaatio ja saa rahoituksensa lähinnä yliopistolta ja muilta sponsoreilta.

UBRG:n uusin keksintö perustuu liikuttavaan pyrolyysilaitteeseen, joka kuu-

mentaa biomassaa lähes hapettomissa olosuhteissa. Laite on asennettu rekan perävaunuun, joka pystyy käsittelemään 20 tonnia biomassaa päivässä. Prosessin tuloksena on 50 % öljyä, 25 % biohiiltä ja 25 % synteesikaasua, jota voidaan käyttää koneen biomassan lämmitykseen. Laitteen lämpö voidaan säätää 300 -700 celsius asteen välille.

–Useimmiten kuitenkin ajamme konetta 350–450 asteen välillä, kertoo UBRG perustaja ja johtaja **Darren McAvoy**.

– Öljyä voidaan polttaa semmoisenaan, mutta vaatii useimmiten jalostusta. Perinteiset polttokattilat voidaan pienellä vaivalla muuttaa puuöljyllä käyviksi. Tutkimme liimojen ja muovin valmistusta puuöljystä, kuten monet muutkin yritykset ympäri maailmaa.

Pyörivä polttouuni vauhdittaa pyrolyysiä

Markkinoilla on jo tällä hetkellä useita liikkuvia pyrolyysilaitteita. Miten utahilainen keksintö eroaa muista vastaavista laitteista?

– Meidän patentoitu tekniikka perustuu pyörivään polttouuniin, joka lämmitetään ulkopuolelta, kertoo Darren McAvoy. – Tämä mahdollistaa nopeamman ja täydellisemmän pyrolyysin. Monet muut järjestel-

Amron energyn **Ralph Coates** ja **Rom Gardner** ”pyrolyysirekan” edessä.



mät käyttävät lämmitettävää ruuvia sylinterin sisällä.

Amron Enegryn omistama prototyyppi maksaa noin 500 000 dollaria. Yhtiö on kiinnostunut myymään ja kehittämään laitetta laajemminkin, mutta kysyntää ei ainakaan vielä ole ollut.

Luonnonvarakeskuksen (LUKE) professorin **Kari Tiilikkan** mukaan mobiilit pyrolyysilaitteet soveltuvat hyvin Suomeen, jossa kuljetusmatkat ovat pitkiä. Pyrolyysilaitteet voivat olla Tiilikkan mukaan myös osa hajautettua energiatuotantoa sekä huoltovalmiutta.

VTT Oy:n vanhemman tutkijan **Vesa Arpiaisen** mielestä mobiilien pyrolyysilaitteiden on oltava jatkuvassa käytössä, jotta

tuotannon taloudellisuutta voidaan nostaa.

Pyrolyysilaitetutkimus etenee Suomessa

Suomessa on tutkittu kahdessa Tekesin rahoittamassa hankkeessa hitaan pyrolyysilaitteen käyttöä. Pääraaka-aineena tutkimuksissa oli koivupuu. VTT:n koordinoimissa projekteissa tutkittiin eri tuotteiden muodostumista ja laatua eri hiiltoretorteilla, kehitettiin ja rakennettiin VTT:lle panostaminen koehalliluokan hiiltotestilaitte ja tehtiin teknis-taloudelliset laskelmat. MTT tutki nestetuotteiden käyttöä mm. karkotteina ja biohiilen käyttöä maanparannusaineena ja kompostoinnissa. Helsingin yli-

opiston Lahden yksikkö selvitti tuotteiden ympäristövaikutuksia.

Euroopassa mobiilin pyrolyysitekniikan kehitys on vasta alussa. VTT Oy:n johtavan tutkijan Leena Fagernäsin mukaan vuoden 2015 alussa käynnistyi uusi nelivuotinen EU-projekti Mobile Flip. Siinä kehitetään siirrettäviä prosessointilaitteistoja, joilla biomassoja voidaan jalostaa niiden synty- paikkojen läheisyydessä. Projektia koordinoi VTT ja projektissa on mukana kuusi tutkimusorganisaatiota, neljä pk-yritystä ja kaksi isoa yritystä. Suomesta projektiin osallistuvat VTT, LUKE ja Raussin Energia Oy.

Yhtenä prosessina tutkitaan hidaspYROLYYSIÄ. Siirrettävä ja jatkuvatoiminen puun

BIOHIILEN LYHYT OPPIMÄÄRÄ

Biohiili on biomassasta keinotekoisesti tuotettua hiiltä. Sitä saadaan aikaan pyrolyysillä eli kuivatislauksella.

Kuivatislauksessa biomassasta kaasutetaan haihtuvat ainesosat hapettomissa tai happiköyhissä oloissa muutamien satojen asteiden lämpötilassa,

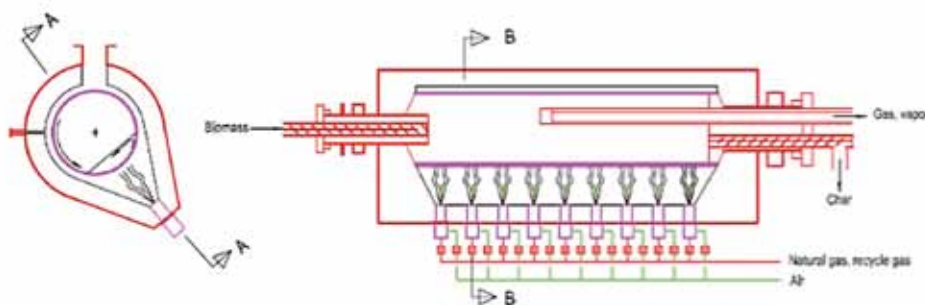
yleensä alle 700°C. Alle 300 °C lämpötilassa kaasuttamista kutsutaan torrefioinniksi. Siinä biomassaa ei kaasunnu eikä hiilly yhtä pitkälle kuin korkeammassa lämpötiloissa, vaan torrefioinnin tarkoitus on lähinnä parantaa energiatihyettä ja valmistella materiaali siten energiakäyttöä varten

Maailman kivihiilen käyttö on tällä hetkellä 6,6 miljardia tonnia ja käyttö kasvaa edelleen. Vuonna 2010 kivihiilen poltossa muodostui 43 % energiantuotannon (fos-

siilisten polttoaineiden) hiilidioksidipäästöistä. EU maat ovat sitoutuneet CO² päästöjen vähentämiseen (20–20–20 tavoitteet) ja kivihiilen korvaaminen uusiutuville polttoaineille on avainasemassa tavoitteisiin pääsemisessä. Suomalainen Torrec Oy tarjoaa asiakkailleen ratkaisun, jolla jalostaa puuhakkeesta biohiilipellettiä, jolle on rajoittomat markkinat Euroopan kivihiilivoimaloissa.

HidaspYROLYYSIÄ (hiilto, kuivatislauks)

Overview of Amaron Technology



- Patented flexible heating approach in a rotary kiln design provides for:
 - operation ranging from torrefaction through full pyrolysis
 - a wide variety of feedstock properties
 - limited physical degradation of solid product

Amaron Energy

hidaspyrolyysilaitteisto suunnitellaan, rakennetaan ja demonstroidaan projektin aikana Raussin Energian ja VTT:n yhteistyönä. Tuotteiden eli tisleiden ja hiilten soveltuvuutta lannoitevalmisteisiin, kasvinsuojeluaikeneisiin ja heikkolaatuisen aktiivihiihen käyttösovelluksiin kuten suodatinhiileksi, tutkitaan yhteistyössä LUKEn, VTT:n ja Raussin Energian kesken.

Suomalaiset osallistuvat laaja-alaisesti myös tuotteiden ja muiden prosessien kehittämistyöhön. Hidaspyrolyysin lisäksi kehitettäviä tekniikoita ovat pelletointi, märkähiilto, paahtaminen (torrefointi) sekä eri tekniikoihin liittyen biomassojen kuivaus. Yksiköiden tuotteita voivat olla biopohjaiset kemikaalit, lannoitteet, arvomateriaalit

tai jatkojalostukseen tarkoitetut väli tuotteet. Projektin kokonaisbudjetti on 10 miljoonaa euroa.

Biohiiltä myydään Ruotsiin

Kari Tiilikalan mukaan biohiilen kaupallistaminen on jo alkanut. Tukholman kaupunki osti esimerkiksi viime vuonna 20 rekka lastillista biohiiltä Suomesta. Nesteiden kaupallistaminen on hidasta Euroopassa, jossa regulaatiot rajoittavat ja jopa estävät tuotteiden kaupallistamisen. Euroopan ulkopuolella esimerkiksi wood vinegar (puutisle, puuetikka) markkinat ovat suuria ja kasvu rajua. Kannattavaan liiketoimintaan

on mahdollisuudet, kunhan kaasun energia käytetään paikalliseen hajautettuun energiantuotantoon sekä nesteille että hiilille löydetään markkinat.

Hidaspyrolyysissä muodostuva neste tuote sisältää tislettä ja tervaa. Tervavapaa tisle on lupaava ja markkinointikelpoinen tuote erilaisiin kaupallisiin tarkoituksiin, kuten kasvinsuojelussa esimerkiksi karkotteena nilviäisten torjunnassa sekä rikkakasviahävitteenä, Fagernäs korostaa.

puu kuumennetaan ilmattomassa tilassa hitaasti 450–500 °C:seen. Perinteisesti lehtipuuta käytettäessä päätuotteena syntyy hiiltä (35–40 p-%) ja sivutuotteina nesteitä (tislettä ja tervaa, yhteensä 40–45 p-%) sekä kaasuja (15–25 p-%). Hidaspyrolyysissä muodostuva hiili käytetään Suomessa nykyään lähinnä grillihiilenä. Hiilen käyttö biohiilenä muihin tarkoituksiin, kuten maanparannukseen, on vielä varsin uutta Suomessa.

Nopeapyrolyysissä lämpötila on noin 450–550 °C ja viiveaika on hyvin lyhyt (alle sekunnista muutamaan sekuntiin). Nopeapyrolyysin päätuote on neste, jonka saanto on puuraaka-aineesta riippuen 60–75 p-% ja pääkohde on polttoainekäyttö. Sitä pidetään lupaavana vaihtoehtona fossiilisille polttonesteille teollisuuden eri prosesseissa. Suomessa Joensuun biomassavoimalaitos hyödyntää nopeaa pyrolyysiä tuottaen bioöljyä.

Kirjoittaja Christian Lankinen opiskelee Lapin ammattikorkeakoulussa metsätaloutta

Conversion of Amaron Prototype to Mobile Platform

Retrofitted to a shipping container, which was then mounted on a trailer for remote deployment



Shipping container approach will also be useful for remote international deployment



Amaron Energy