

BIOHIILI MÄDÄTTEEN SEPAROINNIN TEHOAINEENA

Biohiiltä valmistetaan kuumentamalla biomassaa vähähappisissa tai hapettomissa olosuhteissa. Prosessi muuttaa biomassan hiiltä pysyvään, stabiiliin muotoon, mikä tekee biohiilestä tehokkaan hiilensitojan. Huokoisen rakenteensa vuoksi biohiilelle on useita sovelluskohteita.

Biohiilimarkkinat Suomessa

Biohiiltä voidaan valmistaa erilaisista raaka-aineista kuten metsäteollisuuden ja maatalouden sivuvirroista, lannoista ja lietteistä (Taulukko 1). Suomessa markkinoilla on tällä hetkellä puuperäisiä biohiiliä, joita markkinoidaan mm. maanparannuskäyttöön. Jätevesilietteiden sekä lantojen biohiilletys on toistaiseksi tutkimusasteella.



Kuva 1. Kuusipohjaista biohiiltä 2 m³:n suursäkeissä.



Kuva 2. Puuperäistä biohiiltä ja prosessissa muodostuvaa pyrolyysinestettä.

Taulukko 1. Biohiilen valmistuksen raaka-aineita.

Ala	Sivuvirtatyyppi
Metsäteollisuus	Metsähake Sahanpuru ja muut teollisuuden sivuvirrat Kierrätyspuu
Maatalous	Olki ja viljan kuori Lanta (kuivat lantatyypit)
Yhdyskunnat ja teollisuus	Jätevesiliete

Pyrolyysiteknologia

Maanparannuskäyttöön biohiiltä valmistetaan hidaspYROLYYSILLÄ 300–700 °C:n lämpötilassa hapettomissa olosuhteissa. Biohiiltä muodostuu noin 30–40 % alkuperäisestä massasta, lisäksi muodostuu neste- ja kaasujaetta (molempia 25–30 %). Kaasujae (H₂, CO₂, CO, CH₄) ja usein myös nestejate hyödynnetään energiaksi. Nestejate on tutkittu myös mm. kasvinsuojeluainekäytössä.

BIOHIILI MÄDÄTTEEN SEPAROINNIN TEHOAINEENA

BioKanta

Mädätteen separoinnissa pyritään erottamaan kuiva-ainetta ja tuottamaan kaksi jaetta: typpi-pitoinen nestejäte ja fosforipitoinen kuivajäte. Erilaisilla apuaineilla separointia voidaan tehostaa. Myös biohiiltä voidaan hyödyntää separoinnin apuaineena.

Luonnonvarakeskus toteutti mädätteen separointikokeet tilamittakaavassa. Kokeissa käytettiin puupohjaista biohiiltä, jota lisättiin mädätteeseen biokaasureaktorin jälkeen.



Kuva 3. Luke Jokioisten biokaasulaitoksen dekanterilinko, jolla separointikokeet tehtiin.

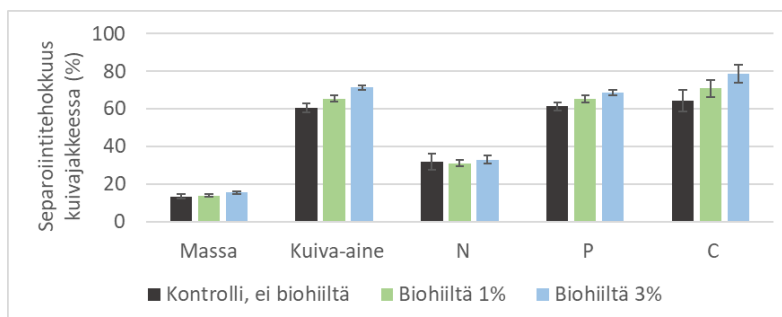


Kuva 4. Mobiililla pyrolyysiyksiköllä tuotettua hevosenlantabiohiiltä.

Jatkotutkimusta mm. biohiilen hyödyntämisen kustannustehokkuudesta tarvitaan!

Tehoa kuiva-aineen ja fosforin erotukseen

Biohiili tehosti kuiva-aineen sekä fosforin erottumista mädätteen kuivajakeeseen. Verrattuna kontrolliin biohiililisätyjen mädätteiden separointitehokkuus parani, ja esimerkiksi kuiva-ainetta ja fosforia saatiin kuivajakeeseen talteen 11 % ja 7 % kontrollia enemmän (Kuva 5).



Kuva 5. Massan, kuiva-aineen, typen, fosforin sekä hiilen erotustehokkuudet separoidussa mädätteen kuivajakeessa. Koejäsenenä kontrolli sekä kaksi biohiiliannostusta.

Lähteet:

Salo, E., Siipola, V., Raitila, J., Björnström, M. & Karlsson, M. 2025. [Biohiili osana suomalaista biotaloutta](#). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Asiakasraportti Nro VTT-CR-00466-25

Yrjönen, A. 2025. [Pyrolysoitujen maa- ja metsätalouden sivuvirtojen hiilensidontapotentiaali ja mahdollisuus vaikuttaa Suomen ilmastotavoitteisiin](#). Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö, HAMK.

Tietokortin on Lukessa laatinut:

Elina Tampio
<https://www.hamk.fi/biokanta>

Kuvat:

Elina Tampio, Jarkko Mikkonen, Katja Heikkinen



Euroopan unionin
osarahoittama

HÄMEEN LIITTO
Regional Council of Häme

Luke
LUONNONVARAKESKUS

HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu