

Hiilikierron sulkeminen biohiilellä

Esko Salo
Puheenjohtaja, Suomen Biohiiliyhdistys
Tutkija, VTT

esko.salo@vtt.fi

19/11/2021 VTT – beyond the obvious

Suomen Biohiiliyhdistys

- Perustettu 2017 (n. 80 jäsentä) edistämään:
 - Biohiilen kestäväää tuotantoa ja hyötykäyttöä
 - Biohiileen liittyvää tieteellistä tutkimusta
 - Toimijoiden kuten tutkijoiden, yritysten ja viranomaisten yhteistyötä ja tiedonvaihtoa
- 1.1.2022 alkaen toiminta siirtyy Bioenergia ry:lle
 - Toiminta jatkuu Bioenergian biohiiliverkostossa ja hiilensidontavaliokunnassa
 - Bioenergiaan voi liittyä jäseneksi henkilö, yritys tai yhteisö



Biohiilen edistäminen vahvistuu Bioenergia ry:ssä

3.6.2021 | Tiedotteet

Bioenergia ry ja Suomen Biohiiliyhdistys (SBY) ovat kirjoittaneet aiesopimuksen SBY:n toiminnan siirtämisestä osaksi Bioenergia ry:n toimintaa 1.1.2022 alkaen.

Biohiili

- Biohiili on yleisnimitys ja sillä voidaan tarkoittaa montaa eri lopputuotetta
 - Torrefiointi, HTC (märkähiilto), **pyrolyysi ja kaasutus**
- Tänäään puhumme yli 350 asteessa valmistetusta biohiilestä

Torrefioitu pelletti



Lentotuhka



Tekninen hiili



HTC-biohiili



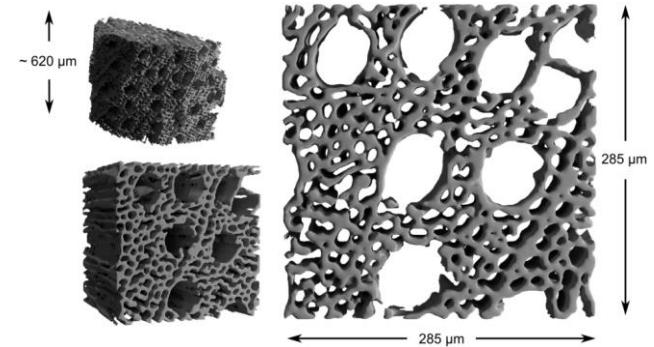
Dried and ground ADE-O ADE-O Hydrochar (220°C, 50 min) ADE-A Hydrochar (220°C, 50 min)



ADE-A Hydrochar (180°C, 50 min) ADE-A Hydrochar (260°C, 50 min) ADE-A Hydrochar (276°C, 50 min)

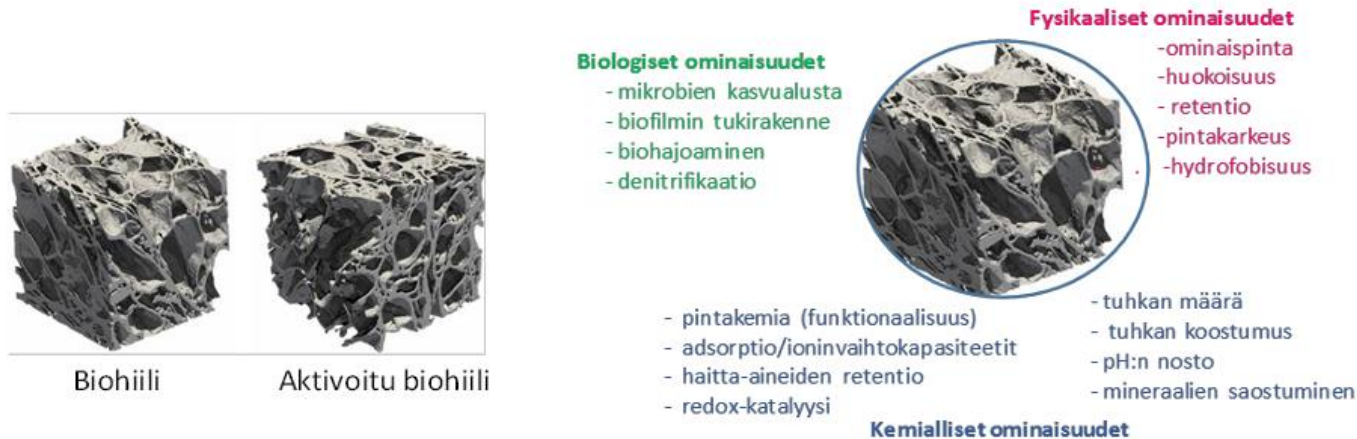
Biohiili

- Puupohjaisesta raaka-aineesta valmistetun biohiilen keskeisiä ominaisuuksia
- Korkea hiilipitoisuus
- Kemiallisesti pysyvä, kevyt ja huokoinen rakenne
- Valmistuslämpötila tavanomaisesti n. 500-700 astetta



Kuva: Jari Hyväluoma

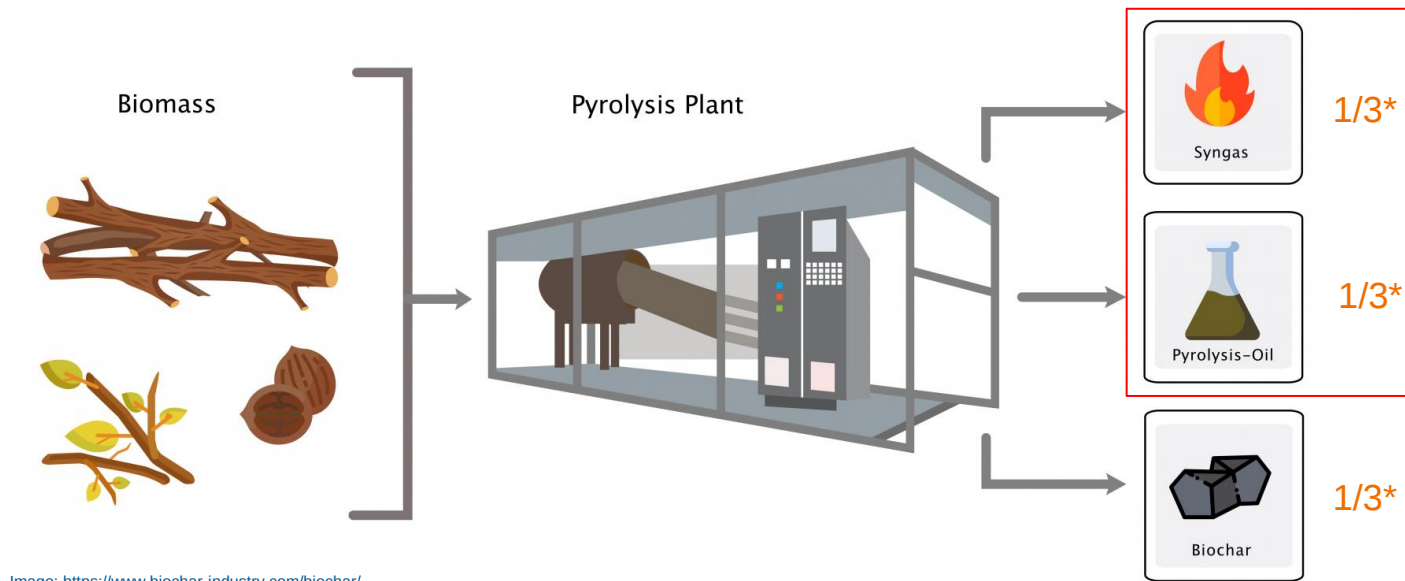
Biohiilen ominaisuudet



Kuva 6. Männyn kuoresta valmistetun biohiilen huokoisuutta voidaan lisätä aktivoinnilla /Siipola ym., 2018, Mohanty ym. 2018/ ja siten muokata biohiilen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia käyttöominaisuuksia.

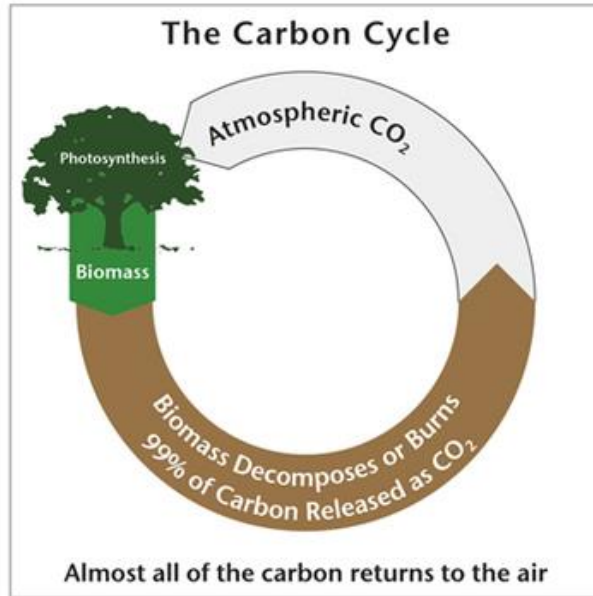
Ippolito, J.A., Cui, L., Kammann, C. *et al.* Feedstock choice, pyrolysis temperature and type influence biochar characteristics: a comprehensive meta-data analysis review. *Biochar* **2**, 421–438 (2020). <https://doi.org/10.1007/s42773-020-00067-x>
 Siipola, V., *et al.* (2018) [Biohiilen valmistus ja käyttö vedenpuhdistukseen](#), Co-Carbon-loppuraportti

Biohiilen tuotanto



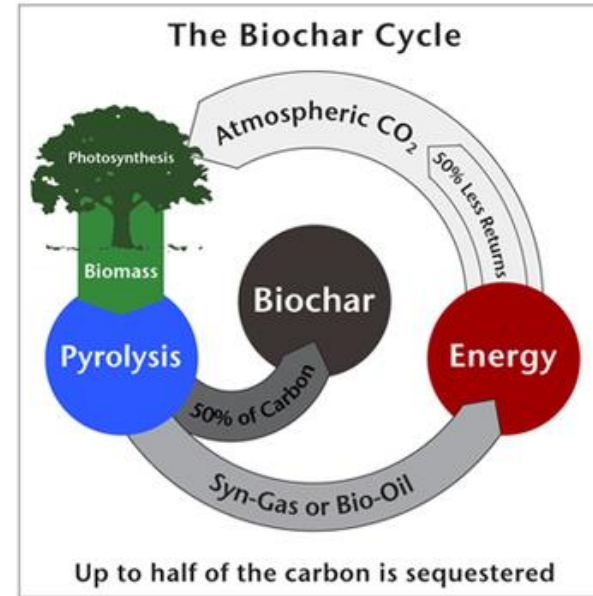
* Raaka-aine ja tuotanto-olosuhde vaikuttaa

Hiilen kiertokulku ja biohiili



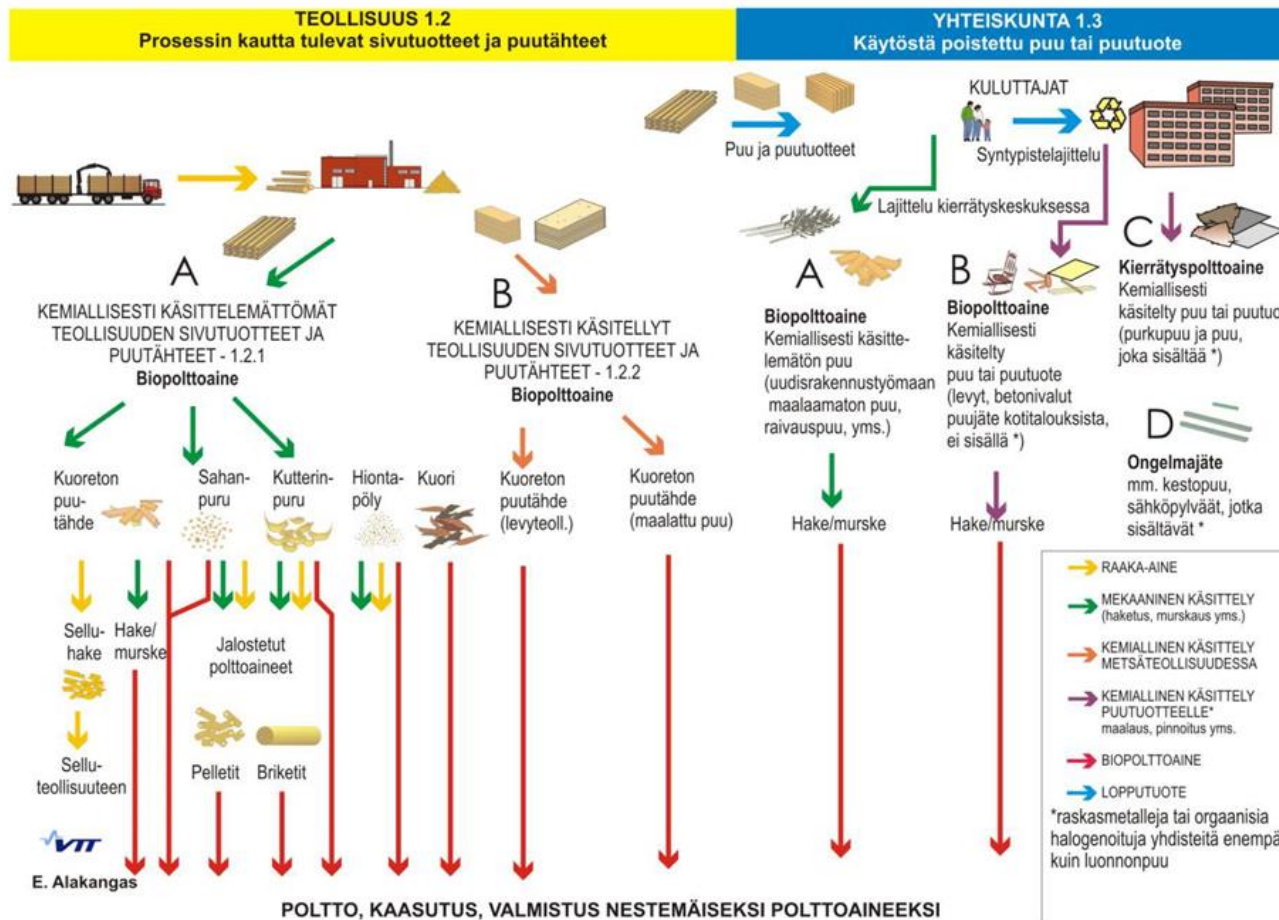
Green plants remove CO₂ from the atmosphere via photosynthesis and convert it into biomass. Virtually all of that carbon is returned to the atmosphere when plants die and decay, or immediately if the biomass is burned as a renewable substitute for fossil fuels.

© 2011 Biochar Solutions Inc.



Green plants remove CO₂ from the atmosphere via photosynthesis and convert it into biomass. Up to half of that carbon is removed and sequestered as biochar, while the other half is converted to renewable energy co-products before being returned to the atmosphere.

Kuva: Biochar Solutions Inc.



Kuva 1. Suomen luokittelu puujalostusteollisuuden sivutuotteille ja tähteille (SFS-EN ISO 17225-1, luokka 1.2) sekä käytöstä poistetulle puulle tai puutuotteelle (luokka 1.3). Kuva: VTT.

Esimerkkejä biohiilen tuotantoteknologiasta



Biomacon



VOW ASA - biogreen

Pyreg

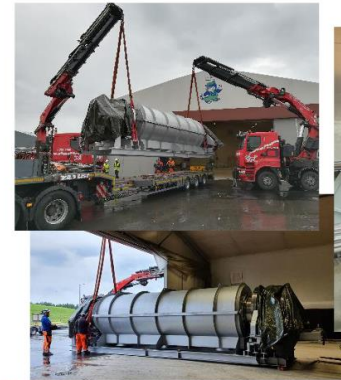


Syncraft

Suuremmat tuotantolaitteet

- On olemassa teknologioita, joilla on pitkä teollinen historia kuten rumpu-uuni, jota on käytetty jo 100 vuotta erilaisiin applikaatioihin
 - Waste to energy
 - Waste to fuel
 - Kalkkikivi-uuni
 - Aktiivihiiilen valmistus
- Myös muita vastaavia teknologioita on

Jätevesilietteen pyrolyysin koetoimintalaitos Ämmässuolle



Pyrolyysireaktorin (pyöröuuni, rotary kiln) toimitus sekä pyrolyysilaitteiston asennuksen tilanne 7.10. 2020. Laitostoimittaja TECAM Soluciones Medioambientales S.L.

Biohiilen käyttökohteet

- Biohiili toimii maanparannusaineena
- Biohiili voidaan myös jatkojalostaa aktiivihiileksi, jolla on laajat ja kasvavat kansainväliset markkinat
- Puhtaasta puusta elintarvikelaatuista biohiiltä

Biohiilen käyttökohteita



Image: <https://www.biochar-industry.com/biochar/>

Biohiilen kiinnostuksen alku

- Biohiilen hyödyntäminen on vanha perinne
- Hyödynnetty vuosisatoja maanparannuksessa, kuivikkeena, lääkkeenä ja ravintolisänä
- Perinteinen käyttö, osaaminen ja hyödyt ovat unohtuneet 1900-
- Käännne 1950- luvulla
 - Hollantilainen maaperätieteilijä Wim Sombroek löysi Amazonista “Terra Preta” (mustaa maata)
 - Intiaanit paransivat maata 2500v sitten asuinpaikoillaan
- Tutkimus herännyt vasta viimeisen vuosikymmenen aikana
 - Biohiilen kyky toimia pitkäaikaisena hiilivarastona



Metsäpalot, kytöviljely ja kaskiviljely



Pyrogenic Carbon Capture and Storage (PyCCS)

- Biohiilen valmistus ja käyttö on tehokas keino saavuttaa pysyviä päästövähennyksiä
 - Biohiili esillä IPCC raporteissa vuodesta 2018
- Hiilenpoistomentelmien käyttöönottoa tukee vapaaehtoinen päästökauppa
- EU valmistelee Carbon removal certification framework – tiekartta lausunnolle lähiaikoina
 - Biohiili mukana valmisteluissa

BRIEFING

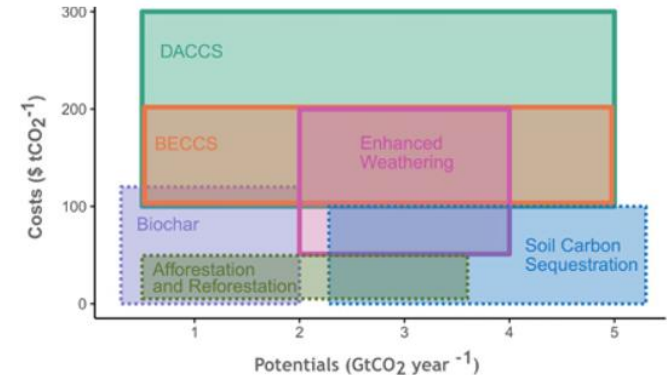
Towards climate neutrality



Carbon dioxide removal

Nature-based and technological solutions

Figure 2. Estimated costs and 2050 potentials of CDR alternatives



Source: [Chapter 4 of Special Report Global Warming of 1.5°](#), IPCC, 2018

Käyttökohteet kehittyä

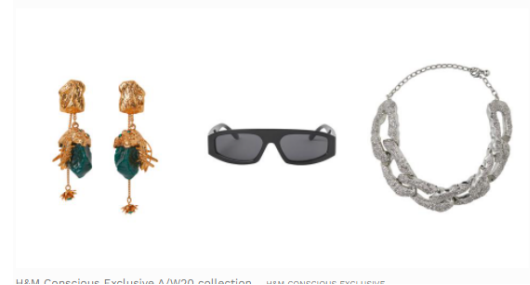
- Suomalainen Fifth Innovation Oy on kehittänyt biohiilestä monikäyttöisen IKI Carbon -materiaalin, jota voidaan soveltaa useaan eri käyttöön aina kotitaloudesta teollisuuteen
 - Materiaalissa aktiivihiilen ominaisuudet
- Kuva ja lisätietoja:
<https://www.ikicarbon.fi/>



Käyttökohteet kehittyvät

- Saksalainen Made of Air valmistaa biohiilipohjaista materiaalia moneen käyttöön
- Lisätietoa: <https://www.madeofair.com/>

H&M is also making pieces from CO₂, further reducing their footprint. Accessories like sunglasses are produced from a process that creates carbon-negative plastic that draws carbon from the atmosphere. This was created by **Made of Air**, a new biochar-based material designed to combat climate change. Ultimately, this translates as more CO₂ removed than emitted through the process, storing carbon in products.

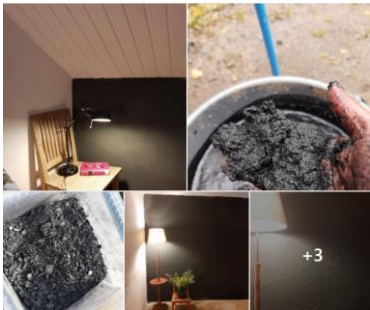


- Saksalainen yritys "Made of Air" kehittää biohiilipohjaisia paneeleita, joita voidaan käyttää rakennuksissa, sisätiloissa, huonekaluissa ja monissa tuotteissa.
- Paneelit ovat hiilinegatiivisia, niissä käytetty biohiili on valmistettu sivuvirroista ja niiden hiilipitoisuus on jopa 90%
- Münchenin lentokentältä löytyy Audin e-tron latausasema, jossa on käytetty näitä kyseisiä paneeleita.
- Kuva: Audi AG

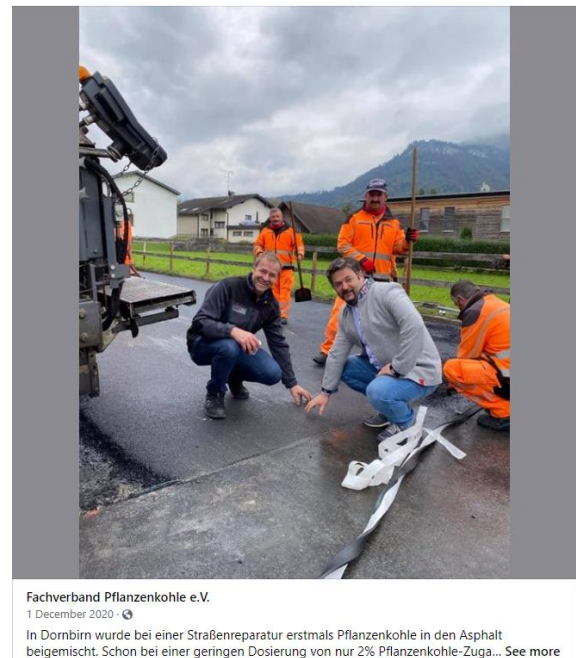
Käyttökohteet kehittyvät

- Asfaltista hiilivarasto biohiilellä
 - EU:n ulkopuolella jo käytössä, Itävallassa pilotointia
- Biohiili sopii myös komposiittimateriaaleihin, betoniin

Savimestarit on ensimmäinen suomalaisen pintasavilaastien valmistaja. Heidän valikoimastaan löytyy biohiili-savirappauslaastia, jolla voi parantaa oman kodin sisäilmaa.
"Biohiili ja savi yhdessä sitoo itseensä toksiineja ja näin puhdistaa sisäilmaa."
#biohiili #biotalous #savimestarit



- Savimestarit kehittää pintasavilaastia, parantaa kodin sisäilmaa



Fachverband Pflanzenkohle e.V.

1 December 2020 · 🌐

In Dornbirn wurde bei einer Straßenreparatur erstmals Pflanzenkohle in den Asphalt beigemischt. Schon bei einer geringen Dosierung von nur 2% Pflanzenkohle-Zuga... See more

bey⁰nd

the obvious

Esko Salo
esko.salo@vtt.fi
+358 5056 49919

@VTTFinland
@eskosal

www.vtt.fi