

## BIOHIILIEN LAATUKRITEERIT

### CARBONS BIOHIILET- PAREMPAA KASVUA JA PUHTAAMPIA VESIÄ EDISTÄVÄT RATKAISUT

Carbons Finland Oy on korkealaatuisiin biohiilipohjaisiin tuotteisiin ja -ratkaisuihin erikoistunut yritys. Carbons Kasvualustahiilillä saadaan parempaa kasvua ja Carbons Biosuodatushiilillä puhtaampia vesiä. Carbons biohiilet ovat ekologisia tuotteita; hiiliin sidottu hiilidioksidi CO<sub>2</sub> säilyy maaperään sijoitettuna satoja vuosia.

### BIOHIILIEN TUOTANTO

**Biohiili, biocarbon ( biochar, biokol)** valmistetaan hidaspölyllä (kuivatus) yli 380 °C:ssä vähähappisissa olosuhteissa. Biohiilet ovat huokoisia (yleensä yli 100m<sup>2</sup>/g) ja korkean yli 85%;n hiilipitoisuuden sisältäviä tuotteita. Biohiilien C/H-suhde tulee olla alle 0,7 ja PAH16 alle 6mg/kg. Maaperäkäytössä biohiilet muodostavat pitkäaikaisen, 100-1000 vuoden pysyvän hiilivaraston. Biosuodatushiiliä voidaan jatkokäyttää maaperähiilinä. Biohiiliä ei käytetä energiatuotannossa tai grillauksessa.

### BIOHIILIEN TÄRKEIMMÄT KÄYTTÖALUEET

**PUUPOHJAISET KASVUALUSTAHIILET** (Grow / Agro / Agriculture) lisäävät maaperän pysyvän hiilen määrää, parantavat maan vesitaloutta, sitovat sekä muokkaavat ravinteita pitkävaikutteisiksi. Lisääntyvä mikrobitoiminta maassa tekee siitä elävän. Paras tapa lisätä maahan biohiiliä on käyttää biohiiliä kompostoinnissa (lanta, liete, puutarhajäte), jolloin biohiilet sitovat hyviä mikrobeja ja ravinteita sekä vähentävät ravinteiden haihtumista sekä valumista. Biohiilisyys myös tehostaa kompostoitumista sekä vähentää hajuja. Biohiilet soveltuvat myös LUOMU-tuotantoon.

Lue lisää: <https://carbons.fi/tuotteet/grow/>

**BIOSUODATUSHIILIEN** (Filter / Enviroment) huokospintaan muodostuu vettä puhdistava mikrobifilmi. Huokoiset biohiilet sitovat erilaisia haitta-aineita kuten mikromuovia huokosiin. Biohiilen pinnan ominaisuudet vaikuttavat suuresti kykyyn sitoa ravinteita, raskasmetalleja ja väriaineita vedestä. Parhaiten suodatinhiilet toimivat useampivaiheisissa hybridisuodattimissa kuten vaihdettavissa XLite-biosuodattimissa / eroosioputkissa.

Korkealaatuisilla suodatinhiilillä voidaan korvata aktiivihiihiä ilman- ja vedensuodatuksissa.

Lue lisää: <https://carbons.fi/tuotteet/filter/> ja <https://carbons.fi/xlite/>

**BIOCARBONS** biohiiliä käytetään funktionaalisina täyte- ja pigmenttiainekomponentteina maaleissa ja savirappaustuotteissa sekä erilaisissa betoni- ja rakennustuotteissa pienentäen tuotteiden hiilijalanjälkeä. Korkealaatuiset, sertifioidut Ruokintahiilet parantavat eläinten hyvinvointia.

## BIOHIILIEN ARVIOINTIKRITEERIT

Biohiilien käyttötapa ja -alue määrittävät ne tekijät, millaista biohiilien ja niiden ominaisuuksien tulee olla.

Biohiilien laatukriteereitä määrittävät EU:n lannoitevalmisteasetus, Lannoitelaki (Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiili) ja EBC-sertifikaattien suositukset.

### Tärkeimmät arviointikriteerit ovat

- Raaka-aine: puu, A-B kierrätyspuu, agrobiomassat, lietteet. Raaka-aine ja sen ominaisuudet vaikuttaa lopputuotteen laatuun ja ominaisuuksiin
- Tuotantolämpötila tulee olla yli 380 °C. Korkeammat lämpötilat tuottavat huokoisempaa ja korkeamman hiilipitoisuuden laatuja
- Hiilipitoisuus oltava yli 50%, puupohjaiset pyrolyysihiilet ovat yleensä yli 80%
- H-C -suhde oltava alle 7: määrittää hiilen kypsyyden
- Huokoisuus ja vedensidontakyky kertovat, kuinka paljon biohiilessä on huokospintaa ja huokostilavuutta
- PAH16 on oltava alle 6mg/kg: PAH16 ohjaa eniten EBC-luokituksia, matalan lämpötilan pyrolyysissä naftaleenipitoisuudet saattavat olla korkeat
- Karkeus, karkeusjakauma ja pölyävyys vaikuttavat biohiilien käyttöön ja käytettävyyteen eri sovellusalueilla
- Sisältääkö biohiilet hiilikreditin vai ei: mikäli krediitti / CORC on myyty hiilestä pois, hiiliä ei voi käyttää hiilijalanjäljen laskennassa tai vapaaehtoisessa kompensaatiossa

### Muita huomioitavia tekijöitä ovat

- pH-taso on 8-9: Korkea pH vaikuttaa happaman maan pH-tasoon
- Hiilien sammutus tuotannossa: kostutus ja/tai typetytys vaikuttaa itsesyttymisherkkyteen. Yli kolme viikkoa seisonissa säikeissä ei ole itsesyttymisvaaraa.
- m<sup>3</sup>-paino: korkea kosteuspitoisuus nostaa hiilien m<sup>3</sup>-painoa. Normaali paino on 180-200kg/m<sup>3</sup>
- Hiilien ravinnepitoisuudet: normaaluissa ravinnepitoisuudet ovat alhaiset.
- Raskasmetalli ja metallipitoisuudet (rauta, alumiini) tulee olla annetuissa rajoissa. Lietehiilien korkea rautapitoisuus sitoo maassa fosforia pois kasvien käytöstä.

### EBC-luokat ja käyttöalueet

- Feed, Feed Plus: eläinruokintaan soveltuva laatu, kosmetiikka
- Agro, Agro Organic: maatalous, ruokatuotanto, puutarhakäyttö, kompostimulta, biosuodatus, savirappaus, maalit
- Urban, Enviroment: viherrakentamisen (ei ruokatuotantoa) kasvualustat, biosuodatusrakenteet
- Materials: rakennusmateriaalit, metallurgia

|                   |  |   |   |
|-------------------|--|---|---|
| Käyttöalue        | Agro,<br>kasvualustat  | Urban / Enviroment<br>biosuodatus                                       | Material<br>rakennusmateriaalit                       |
| <i>Tyyppinimi</i> | Kasviperäinen<br>pyrolyysihiihi                              | Biosuodatus- ja<br>kasviperäinen<br>pyrolyysihiihi                      | Biopohjainen<br>huokoinen hiilituote                  |
| Käyttökohteet     | Eläinruokinta,<br>kompostointi, maaperän<br>parannus         | Viherrakentamisen<br>kasvualustat,<br>biosuodatus                       | Betonituotteet,<br>pinnoitteet<br>rakennusmateriaalit |
| Pääalueet         | Maatalous<br>kuluttajat                                      | Viherrakentaminen,<br>biosuodatus                                       | Rakentaminen  |
| EBC-luokitus      | EBC- Feed, EBC-Agro<br>Organic / Agro                        | EBC-Urban   | EBC- Material   |
| Hiilipitoisuus    | > 80%  | > 80%   | > 65%   |
| 16 EPA<br>PAH     | 0-4±2 mg /kg (Feed, Agro<br>Organic)<br>6.0+2.2 mg/kg        | 12+2.2 mg/kg  | 12+2.2 mg/kg  |
| BET, huokoisuus   | > 100m <sup>2</sup> /g, mielellään<br>> 250m <sup>2</sup> /g | > 100m <sup>2</sup> /g, mielellään<br>> 400m <sup>2</sup> /g            | > 20m <sup>2</sup> /g                                 |
| CO2 kreditti      | kyllä jos halutaan<br>kompensaatio                           | kyllä jos halutaan<br>kompensaatio                                      | ei  |
| Raekoot           | 0-2mm<br>0-10mm  | 0-2mm, 0-10mm, 2-10<br>mm viherrakennus<br>5-20mm, >10mm<br>biosuodatus | 0-2mm, 0-4mm  |

**KÄYTTÖALUEET**

| Alue                                       | Sertifointi    | Karkeus                         | Raetuotteet                   | Tarkoitus  |
|--|----------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Piha ja puutarha                           | EBC AGRO       | 0-2mm,<br>2-10mm                | Ravinnehiili                  | Vedensidonta   |
| Viher- ja infra rakentaminen, kasvualustat | EBC URBAN      | 0-10mm,<br>2-10mm<br>(kantavat) | Ravinnehiili<br>ylläpitoon    | Vedensidonta, puhdistus,<br>kasvualustat,<br>ravinnevalumien ehkäisy                             |
| Kompostointi                               | EBC AGRO       | 0-10mm                          |                               | vähentää<br>ravinnepestöjä,<br>kompostoinnin tehostus,<br>mikrobi- ja<br>ravinnepestöiset massat |
| Biosuodatus                                | EBC FEED, AGRO | Pölyvapaat<br>2-5mm,<br>5-12mm  |                               | veden-, kaasujen ja<br>ilmanpuhdistus  |
| Maatalous                                  | EBC AGRO       | 0-2mm,<br>0-10mm                | Ravinnehiili<br>täsmäkäyttöön | pysyvä hiili,<br>kompensaatio, eläinten<br>hyvinvointi, kaskadikäyttö                            |
| Golf                                       | EBC URBAN      | 0-2mm,<br>2-5mm,<br>rakeet      | Ravinnehiili,<br>hiilirae     | kastelun ja lannoituksen<br>hallinta   |
| Savirappaus,<br>maalit                     | EBC FEED       | 1-5mm                           |                               | parempi huoneilma  |
| Betoni                                     | EBC Materials  | 0-2, 0-5mm                      |                               | betonin korvaus,<br>hiilijalanjälki  |

## KASVUALUSTAHIIILIEN SUOSITELTAVAT LAATUTEKIJÄT

### Laatutekijät

- Ruokavirastoon rekisteröitynyt tuottaja.
- Lannoitelain mukainen laatu: Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiilet:
  - ◆ C/H -suhde alle 0,7 kertoo biohiilien kypsyyden
  - ◆ hiilipitoisuus yli 50%, mielellään yli 80%
  - ◆ PAH16 alle 6mg/kg kaikissa maaperähiilissä
- Tuotantolämpötila tulee olla yli 450 °C, mielellään 600 °C
- Huokoisuus yli 200m<sup>2</sup>/g, vedensidontakyky >200%
- PAH16 arvo vaikuttaa EBC-luokitukseen. suositeltavat luokitukset ovat EBC Agro ja EBC Urban
- Raaka-aine: Puupohjaisissa biohiilissä on hunajakennorakenne ja korkea kationinvaihtokapasiteetti, joka sitoo ravinteita hiilen pintaan maaperässä. Lietehiilissä ei ole tätä rakennetta mutta lietehiilien korkea rautapitoisuus tekee fosforin kasveille vaikeasti käytettäväksi. Ruokopohjaisissa biohiilien huokoisuus on alhainen.
- EBC sertifioitu tuotanto takaa korkean laadun ja hiilen pysyvyyden yli 100 vuotta maaperässä.

### Fyysiset tekijät

- Seulotut laadut ovat tasalaatuisia. Seulomattomien laatujaen raejakauma on laaja, yleensä 0-30mm. Tuotantoprosessissa käytetyn biomassan tasalaatuisuus vaikuttaa merkittävästi tuotettujen biohiilien laatuun.
- Biohiilien hienoaines, erityisesti alle 0,5 - 1mm hienojae on hyvin pölyävää erityisesti tuotantotuoreissa laaduissa. Hengitys- ja silmäsuojaimien käyttö on suositeltavaa.
- Hienot raekoot sitovat enemmän vettä mitä karkeat laadut. Puulajeista paju, kuusi ja koivu sitovat eniten vettä huokosiin.
- Hulevesi ja muissa biosuodatusratkaisuuissa tulee käyttää 4-10 mm tai 10-20 mm erikoisseulottuja, pölyvapaita laatuja.
- Biohiilet sitovat ikääntyessään kosteutta ja happea pintaan. Yli neljä (4) viikkoa varastoituneet biohiilien pölyäminen on vähentynyt merkittävästi.

### Käyttöalueet

- Ruokamullan, peltojen, nurmien, kasvimaiden ja rajattujen kasvualustojen perusparantaminen ja ylläpito
- Kasvualustat viherrakentamiseen, puutarhakäyttöön
- Kompostit, kompostointi, lannan ja lietteen käsittely

### Hiilikreditti

- 1m<sup>3</sup> biohiiliä sisältää 1,2 tn CO<sub>2</sub> EKV, 1tn biohiiliä sisältää 2,5-3 tn CO<sub>2</sub> EKV
- Mikäli fyysiseen biohiileen liittyvä hiilikreditti on irroitettu ja myyty pois, ei biohiiliä voi käyttää hiilijalanjälkeen liittyvässä laskennassa.

## BIOSUODATUSHIILIEN SUOSITELTAVAT LAATUTEKIJÄT

### Laatutekijät

- Ruokavirastoon rekisteröitynyt tuottaja.
- Lannoitelain mukainen laatu: Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiilet:
  - ◆ C/H -suhde alle 0,7
  - ◆ hiilipitoisuus yli 80%
  - ◆ PAH16 alle 6mg/kg
- Tuotantolämpötila tulee olla yli 600 °C
- O/C -suhde
- EBC-luokitus: suositeltavat luokitukset ovat EBC Agro ja EBC Urban
- Raaka-aine: Kuusi tai koivu
- Korkea huokoisuus yli 300m<sup>2</sup>/g
- EBC sertifioitu tuotanto takaa korkean laadun ja hiilen pysyvyyden yli 100 vuotta maaperässä.

### Fyysiset tekijät

- Erikoisseulotut, vähäpölyiset tai pölyvapaat laadut
- Hyvä veden läpäisevyys, raekoot ilmasuodattimissa yli 2mm ja vesisuodattimissa yli 5mm
- hiilistä ei saa irrota haitta-aineita veteen

### Käyttöalueet

- Vaihdeettavat biosuodattimet ja biosuodatusrakenteet ravinnepitoisten vesien käsittelyyn
- Hulevesien käsittelyyn tarkoitetut viherrakenteet
- Vaihdeettavat Ilmansuodattimet ja biokaasujen puhdistukseen tarkoitetut suodattimet
- Huoneilmaan vaikuttavat savirappaus- ja luonnonmaalituotteet

## CARBONS BIOHIILITUOTTEET

### CARBONS GROW PUUTARHA-, KASVUALUSTA- JA KOMPOSTIHIILET

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ominaisuudet:</b>  | Seulotut 0-4mm, 2-5mm ja 4-10mm sekä seulomattomat 0-10mm laadut. Tasalaatuisia, suuri 200-400% vedensidontakyky, huokoisuus 200-400m <sup>2</sup> /g. Tuotantolämpötila > 600 °C. |
| <b>Käyttökohteet:</b> | Kuivat/paasteiset istutuskohteet, kasvimaat, nurmikot ja kompostointi. Viherrakentamisen kasvualustat, maatalous.  |
| <b>Pääraaka-aine:</b> | Kuusi, kierrätys- ja lehtipuu.   |
| <b>Hiilikreditti:</b> | mukana osassa tuotteita  |
| <b>EBC-luokitus:</b>  | Agro, Agro Organic, Urban  |

### CARBONS FILTER SUODATINHIILET

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ominaisuudet:</b>  | Erikoisseulottuja 2-5mm, pöyvapaita tai vähäpölyisiä 5-12mm ja 12-20mm laatuja, huokoisuus > 400m <sup>2</sup> /g. Tuotantolämpötila > 600 °C |
| <b>Käyttökohteet:</b> | Vaihdettavat suodattimet ja irtoshiilet vesien ja ilman biosuodatukseen sekä kaasujen puhdistukseen. Absorbentit.                             |
| <b>Pääraaka-aine:</b> | Koivu, kuusi.   |
| <b>Hiilikreditti:</b> | ei  |
| <b>EBC-luokitus:</b>  | Feed, Agro  |

### BIOCARBONS

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Ominaisuudet:</b>  | Hienojakoisia seulottuja 0-0,5mm, 0-2mm ja 2-5mm biohiiliä. huokoisuus 200-400m <sup>2</sup> /g. Tuotantolämpötila > 500 °C. |
| <b>Käyttökohteet:</b> | Eläinruokinta, rakennusmateriaalit, pigmentit.   |
| <b>Pääraaka-aine:</b> | Kuusi, kierrätyspuu, sekalehtipuu.   |
| <b>Hiilikreditti:</b> | ei   |
| <b>EBC-luokitus:</b>  | Feed, Agro, Agro Organic, Urban, Materials   |

### CARBONS HIILIRAKEET

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ominaisuudet:</b>  | Ravinnelisätty tai 100% biohiili 5mm kovapintanen, lähes hajuton rae, soveltuu myös koneelliseen levittämiseen, |
| <b>Käyttöalueet:</b>  | Sisä- ja ulkokasvien lannoitus, puutarhakäyttö, golf-kentät, viheristutusten ylläpitolannoitus                  |
| <b>Pääraaka-aine:</b> | Biohiili ja kanankakka  |
| <b>Hiilikreditti:</b> | ei  |

### LISÄTIETOA

<https://carbons.fi/>

verkkokaupat: <https://kauppa.carbons.fi/> ja <https://webshop.carbons.fi/>

sähköposti: [info@carbons.fi](mailto:info@carbons.fi)

puhelin: Markku Suutari 0500 551954, Jyri Pörsti 040 1594082

**TUOTESELOSTEET: HUOKOINEN PUUPOHJAINEN BIOHIILI****Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiili**

|                           |                                      |                            |              |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Raaka-aine, sertifiointi  | PEFC kuusi                           | sekalehtipuu               | kierrätyspuu |
| Hiilikreditti             | ei                                   | kyllä                      |              |
| EBC luokitus              | EBC Feed Plus,<br>Agro Organic, Agro | Vastaa EBC<br>Agroa        |              |
| Hiiltämislämpötila        | noin 600 °C                          | noin 600 °C                |              |
| Pinta-ala BET             | yli 400 m <sup>2</sup> /g            | noin 200 m <sup>2</sup> /g |              |
| Kiintohiili (FC)          | 95%                                  | 88%                        |              |
| PAH 16                    | 3 mg/kg                              | 5 mg/kg                    |              |
| H / C org suhde           | 0,1                                  | -                          |              |
| O / C org suhde           | 0,017                                | -                          |              |
| Kokonaisfosfori (P)       | 0,6 g/kg                             | 0,3 g/kg                   |              |
| Vesiliukoinen fosfori     | 0 g/kg                               | 0 g/kg                     |              |
| Kokonaiskalium (K)        | 3,4 g/kg                             | 2 g/kg                     |              |
| Vesiliukoinen kalium      | 0,1 g/kg                             | 0 g/kg                     |              |
| Kokonaistyyppi (TOT<br>N) | 7,5 g/kg                             | -                          |              |
| pH                        | 9,5                                  | 9,1                        |              |
| Johtokyky                 | 640 mS/m                             | 21,8 mS/m                  |              |
| Tuhkapitoisuus            | 1,7%                                 | 2,8%                       |              |
| Vedenpidätyskyky          | 318%                                 | 250%                       |              |