

# Biohiilen käyttö viherrakentamisessa

GRK Suomi Oy

Versio 1.0/ Maija Hakala

20.12.2023



**GRK**

# Sisällysluettelo

1. Biohiili .....	1
2. Biohiilen laatu .....	1
2.1. Vähimmäisvaatimukset .....	1
2.2. Muut vaatimukset.....	1
3. Biohiili kasvualustoissa.....	1
3.1. Hyödyt .....	1
3.2. Käyttöalueet.....	2
3.3. Biohiililaadut ja ominaisuudet .....	2
4. Biohiilen käyttö.....	2
4.1. Sekoitussuhde .....	2
4.2. Sekoitus kasvualustaan .....	3
4.3. Kastelu .....	3
4.4. Lannoitustarve .....	3
5. Tärkeää .....	3
5.1. Biohiili on eroosioherkkää .....	3
5.2. Ekosysteemikiertojen toiminta .....	3
6. Liitteet.....	3

# 1. Biohiili

Biohiili on biomassasta keinotekoisesti tuotettua hiiltä. Biohiili syntyy pyrolyysillä eli kuivatislauksella, jossa biomassasta kaasutetaan haihtuvat ainesosat hapettomissa tai happiköyhissä oloissa yli 600 asteen lämpötilassa.

Koska biohiiltä voidaan valmistaa useista raaka-aineista ja vaihtelevissa pyrolyysiolosuhteissa, vaihtelee biohiilen eräkohtaiset ominaisuudet merkittävästi. Vaikka biohiilen ominaisuuksissa on vaihtelua, kaikilla biohiilillä on tiettyjä yhteisiä piirteitä:

- A) Biohiili on pysyvää, eikä reagoi kemiallisesti ympäristössä,
- B) Biohiilen huokoinen rakenne mahdollistaa korkean vedensidontakapasiteetin,
- C) Biohiilen korkea ominaispinta-ala mahdollistaa suuren kationinvaihtokapasiteetin ja siten ravinteiden sidontakyvyn,
- D) Biohiilen mikroskooppisen pienet huokokset luovat sopivan ympäristön mikrobiston kasvulle.

Biohiili on kevyttä ja painaa noin 300 kg/m<sup>3</sup>.

## 2. Biohiilen laatu

### 2.1. Vähimmäisvaatimukset

Maanparannukseen käytettävällä biohiilellä tulee olla Ruokaviraston tuoteseloste. Suomessa kasviperäistä biohiiltä maanparannustarkoitukseen markkinoitaessa siitä vaaditaan lannoitevalmistelain, -asetuksen (964/2023) ja Ruokaviraston ainesosaluettelon mukaisesti tuoteselosteessa ilmoitettavaksi H/C-suhde alle 0,7 ja PAH-yhdisteiden pitoisuus alle 6 mg/kg.

### 2.2. Muut vaatimukset

Biohiilen tulee täyttää eurooppalaisen biohiilistandardin (EBC) Urban luokan vaatimukset. Sertifiointi takaa sen, että biohiili on pitkäikäinen, se on valmistettu kestävästi, eikä se sisällä ympäristölle haitallisia aineita.

Biohiilen tuotannon on oltava REACH hyväksytty.

Biohiilen valinnassa tulee kiinnittää huomiota myös soveltuvaan palakokoon (ks. kohta 3.3) ja ominaispinta-alaan. Korkea ominaispinta-ala (yli 200 m<sup>2</sup>/g) takaa sen, että biohiili on huokoista.

Mikäli biohiiltä viedään ulkomaille, vaatii se voimassa olevan Ruokaviraston lannoitevalmisteen vientisertifikaatin.

## 3. Biohiili kasvualustoissa

### 3.1. Hyödyt

Biohiilen käytöstä saatavia hyötyjä:

1. Kasvualustan vedenpidätyskyvyn ja huokoisuuden paraneminen
2. Kasvualustan ravinteidensidontakyvyn paraneminen
3. Kasvualustan keventyminen (esimerkiksi viherkatoissa)

#### 4. Kasvien kasvun paraneminen

### 3.2. Käyttöalueet

- Kuivuutta heikosti kestävien kasvien kasvualustat
- Paahteiset ja helposti kuivuvat alueet
- Rajoitetut kasvualustat
- Nurmikon pohjat, helposti kuluvat ja paahteiset nurmialueet
- Istutusaltaat ja -ruukut
- Kantavat kasvualustat

### 3.3. Biohiililaadut ja ominaisuudet

Kasvualustoihin sopiva biohiili voi olla valmistettu mistä tahansa puupohjaisesta raaka-aineesta, kun lopputuote täyttää kohdassa 2 esitetyt laatuvaatimukset.

#### A. Kantavat kasvualustat

Biohiilen suositeltu raekoko # 5-20 mm

#### B. Rajoitetut kasvualustat

Biohiilen suositeltu raekoko # 0-10 mm

#### C. Muut kasvualustat

Biohiilen suositeltu raekoko # 0-20 mm

#### D. Hulevesiratkaisut

Biohiilen suositeltu raekoko # 5-20 mm, suositellaan aktivoitavaksi rautaoksidilla tai otsonoimalla

## 4. Biohiilen käyttö

### 4.1. Sekoitussuhde

Biohiiltä käsitellään aina kostutettuna (ei kasteltuna). Kostutettuna käsittelemällä vähennetään biohiilen pölyämistä.

Biohiilen sekoitussuhde:

- Kantavat kasvualustat: 5-10 % biohiiltä (#5-20 mm), 5-10 % kompostia, 10-15 % istutusmultaa, kiviainesta 70-75 % (Infra RYL 23113 mukainen #100-200 mm)
- Rajoitetut kasvualustat:
  - vaateliaat kasvit: 10 % biohiiltä, 10 % kompostia, 80 % tuotteistettua kasvualustaa
  - vähemmän vaateliaat kasvit: 5 % biohiiltä, 5 % kompostia, 90 % tuotteistettua kasvualustaa
- Muut kasvualustat: 10 tilavuus-%, 1 m<sup>3</sup> biohiiltä ja 10 m<sup>3</sup> kasvualustaa. Syvemmälle, istutuskuopan pohjalle lisäksi sijoitettu biohiili ohjaa juuriston kasvamaan syvemmälle hakemaan vettä ja ravinteita.
- Nurmet 1 m<sup>3</sup> biohiiltä 1000 m<sup>2</sup> alueelle noin 10–15 cm syvyyteen

## 4.2. Sekoitus kasvualustaan

Biohiili sekoitetaan työmaalla kasvualustaan esim. seulakauhalla.

## 4.3. Kastelu

Biohiiltä sisältävä kasvualusta vaatii paljon vettä käytön alkuvaiheessa, koska biohiili sitoo veden ensin itseensä. Vettä sitoutuu biohiileen karkeasti oman tilavuutensa verran. Biohiiltä sisältävän kasvualustan huolellista kastelemista suositellaan ennen istutusta. Biohiiltä sisältävää kasvualustaa tulee kastella säännöllisesti istutuksen jälkeen, ettei biohiili pääse kuivumaan ja imemään kasvualustan kosteutta.

Kuivina aikoina kasvualustan kosteudesta on pidettävä erityisen hyvää huolta. Biohiiltä sisältävän kasvualustan kasteluun on kiinnitettävä erityisesti huomiota 2-3 kasvukautta istutuksen jälkeen.

## 4.4. Lannoitustarve

Kasviperäinen biohiili on melko ravinneköyhää.

Biohiili voidaan ladata ravinteilla seuraavasti:

- Biohiili sekoitetaan kompostiin ja annetaan latautua n. 1 kuukausi ennen sekoitusta kasvualustaan
- Kasvien juurtumisen jälkeen biohiiltä voi ladata myös kastelulannoitteella

Ladatusta biohiilestä ravinteet siirtyvät myöhemmin kasvualustan biohiilestä hitaasti kasvien käyttöön.

# 5. Tärkeää

## 5.1. Biohiili on eroosioherkkää

Biohiili kulkeutuu helposti vesistöihin sateiden ja tuulen mukana. Biohiiltä ei tule käyttää sellaisenaan kasvualustan pinnalla, vaan se ensisijaisesti sekoitetaan kasvualustan sekaan. Vaihtoehtoisesti kasvualustat katetaan tai peitetään. Vesieroosioriski tulee huomioida erityisesti rinne- ja hulevesikohteissa. Mikäli biohiiltä käytetään hulevesiratkaisuissa, niin tulee kiinnittää erityistä huomiota biohiilen raekokoon.

## 5.2. Ekosysteemikiertojen toiminta

Biohiili sopii erityisen hyvin istutuksiin, joiden suunnittelussa on huomioitu veden pääsy kasvualustaan ja ravinnekierto. Tässä tapauksessa biohiilen kyky sitoa vettä ja ravinteita voidaan hyödyntää maksimaalisesti.

# 6. Liitteet

GRK:n Biohiilen RT-kortti

## GRK Biohiili

### GRK Suomi Oy

GRK

#### GRK ja biohiilen tuotanto

GRK on yksi Suomen johtavista infra-alan yrityksistä, joka rakentaa infraa myös Ruotsissa ja Virossa. GRK suunnittelee, rakentaa ja kunnossapitää teitä, väyliä, raiteita ja siltoja, jotta arki sujuu, ihmiset kohtaavat ja syntyy kestävämpi tulevaisuus.

Lisäksi GRK tarjoaa ympäristöteknologian palveluja, joista yksi on biohiilen tuotanto ja myynti yritysasiakkaille. Biohiilen tuotanto aloitettiin vuonna 2023, ja tavoitteena on rakentaa useita tuotantolaitoksia yhtiön toiminta-alueille lähivuosina.

Biohiili tuotetaan pyrolyysiprosessissa, jossa orgaaninen materiaali kuumennetaan korkeaan lämpötilaan vähähappisessa ympäristössä. Biohiilen tuotantoprosessi on eksotermiäinen, ja siitä syntyvä ylijäämälämpö hyödynnetään syöttämällä sitä esimerkiksi kaukolämpöverkkoon.

#### Mitä biohiili on?

Biohiili on kiinteä ja vakaa alkuainehiili, jossa biomassan luonnollinen huokosrakenne on säilynyt. Biohiili valmistetaan esimerkiksi puu- ja metsäteollisuuden sivuvirtoja sekä kasviperäisiä biomassoja hyödyntämällä. Biohiili ei sisällä haitallisia aineita.

Biohiili on monipuolinen tuote. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi maanparannusaineena, kasvualueiden raaka-aineena tai erilaisten hule- ja jätevesien suodatuksessa.

Biohiili parantaa maa-aineksen vedenpidätyskapasiteettia ja ravinteiden sidontakykyä. Maaperässä biohiili sitoo kosteutta ja raskasmetalleja itseensä samalla parantaen maaperän fysikaalisia ominaisuuksia, kuten huokoisuutta ja ilmavuutta. Toiminnallisuutensa ansiosta biohiili auttaa ympäristön sopeutumisessa ilmastonmuutokseen ja sen aiheuttamiin kuiviin jaksoihin ja runsaisiin sateisiin.

Biohiili toimii pitkäaikaisena hiilinieluna ja hillitsee ilmastonmuutosta. Hiilinegatiivisen biohiilen ympäristöseloste on esitetty lisätiedot-kohdassa.



#### Tuotanto

GRK:n biohiilet valmistetaan Suomessa Utajärven tuotantolaitoksella. Prosessin lämpötila on noin 600 °C, ja raaka-aineena käytetään havupuuhaketta (80 % PEFC-sertifioitu).

#### Pakkaus ja kuljetus

Biohiili toimitetaan 1–2 m<sup>3</sup> suursäkeissä tai irtotavarana. Kuljetukset toteutetaan normaalilla kuljetuskalustolla.

#### Käyttökohteet

”Urban /Environment” biohiilen käyttöalueet:

**Maanparannus.** Biohiili lisää maaperän pysyvän hiilen määrää, parantaa maaperän ilmavuutta ja tasapainottaa vesi- ja ravinnetaloutta.

**Vesien suodatus.** Biohiili sitoo erilaisista hule- ja jätevesistä kiintoainesta, ja haitta-aineita itseensä. Suodatuksessa käytetty biohiili voidaan joko käyttää maanparannuksessa tai aktivoida uudelleen biohiililaitoksella haitta-aineiden poistamiseksi.



## Tuoteseloste: GRK Biohiili Urban

Tuotteen kauppanimi: GRK Biohiili Urban

### Kansallinen tyyppinimi:

Kasviperäinen kasvualustahiili (Evira/1220/0733/2010)

- Biohiili täyttää EBC (European Biochar Certificate) sertifiointin määräykset. Sertifiointi on aloitettu 09/2022 ja EBC sertifikaatti toimitetaan jälkikäteen sen valmistuttua.
- Hyväksytty Ruokaviraston lannoitelain 711/2022 mukaiseen valvontarekisteriin.
- Biohiilen tuotantolaitoksen REACH-sertifiointi käynnistetty 5/2023.

Raaka-aine: 80 % PEFC sertifioitu havupuuuhake

### Tekniset ominaisuudet:

Raekoko 0-20 mm, ominaispinta-ala >100 m<sup>2</sup>/g

### Käyttökohde Maanparannus, kasvualustahiili

	<b>raja-arvot</b>
EBC-luokitus	EBC-Urban
Hiilipitoisuus	> 80 %
Ominaispinta-ala	> 100 m <sup>2</sup> /g
H/C suhde	< 0,7
Vedenpidätyskyky	> 300 %
Raekoko	0–20 mm
16 EPA PAH	< 6 mg/kg

### Lannoitelain mukaisesti tuoteselosteessa ilmoitettavat pitoisuudet

Kokonaisfosfori (P)	205 mg/kg
Vesiliukoinen fosfori	1100 µg/l
Kokonaiskalium (K)	1830 mg/kg
Vesiliukoinen kalium	124000 µg/l
pH	8,0
Johtokyky	< 0,01
Kosteus	45,4
Tuhkapitoisuus	1,7
<i>Haitallisten metallien pitoisuudet (mg/kg)</i>	
Arseeni (As)	< 0,8
Lyijy (Pb)	< 2
Kadmium (Cd)	< 0,2
Kupari (Cu)	6
Nikkeli (Ni)	1
Elohopea (Hg)	< 0,07
Sinkki (Zn)	68
Kromi (Cr)	5

## Ympäristöseloste ja viherrakennusopas

Biohiili on tunnustettu yhdeksi pysyväksi hiilidioksidin sidontamuodoksi. Yksi tonni biohiiltä sitoo noin kolme tonnia hiilidioksidia (CO<sub>2</sub> ekv) pysyvästi maaperään. GRK:n biohiillelle on laskettu kansainvälisten standardien mukainen ympäristöseloste, jonka tiedot perustuvat elinkaarianalyysiin (LCA) tuotteen koko elinkaaren ajalta (kts. lisätiedot).

GRK on tehnyt biohiilen käytöstä oppaan viherrakentamiseen. Lisäksi Viherympäristöliiton Biohiilioppaasta saa myös lisätietoa (kts. lisätiedot).

### Lisätiedot

<https://www.grk.fi/palvelut/biohiili/>

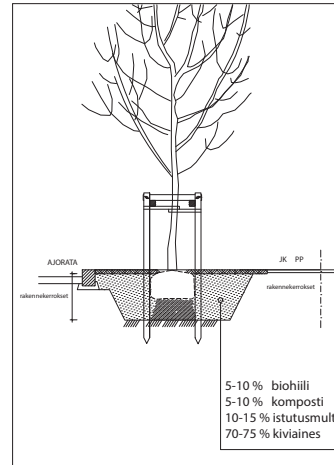
GRK Suomi Oy, Biohiilen käyttö viherrakentamisessa (2023): [Linkki viherrakentamisen oppaaseen](#)

Life-Cycle Assessment of GRK Utajärvi biochar production and use of CORC calculation (2023): [Linkki LCA-laskennan raporttiin](#)

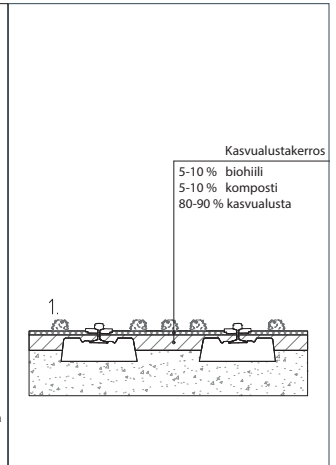
Viherympäristöliitto, Biohiiliopas (2023): <https://www.vyl.fi/alan-kehittaminen/hankkeet-ja-selvitykset/biohiiliopas/>



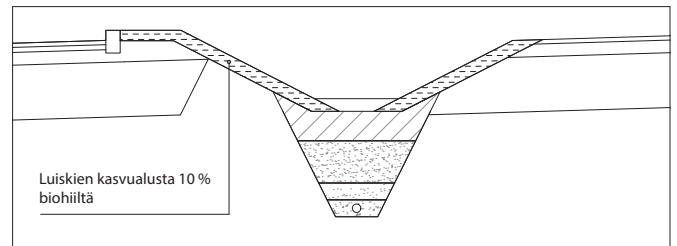
Puun istutuskuoppa



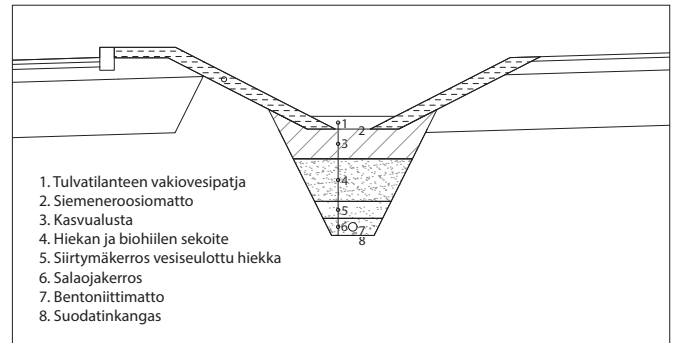
Viherraide



Luisien kasvialusta



Hulevesipainanteiden suodatinkerros



## TIEDUSTELUT JA TILAUKSET

GRK Suomi Oy  
Jaakonkatu 2  
01620 Vantaa  
Puhelin +358 10 321 4110  
utajarvi.biotuotteet@grk.fi  
www.grk.fi/palvelut/biohiili/

**GRK**