

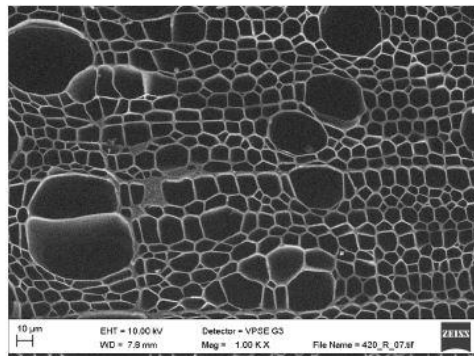
BIOHIILET VIHERRAKENTAMISESSA

CARBONS BIOHIILET- PAREMPAA KASVUA 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 CO₂ säilyy maaperään sijoitettuna satoja vuosia.

NELJÄ TÄRKEINTÄ HYÖTYÄ

1. **Biohiilet lisäävät kasvualustoihin ominaisuuksia, joista kasvit hyötyvät:** veden ja ravinteiden sidonta sekä lisääntyvät mikro-organismien keskittymät parantavat kasvien kasvua. Biohiilien sitomista ravinteista muodostuu maaperään pitkävaikutteinen, hitaasti liukeneva ravinnelähde kasveille.
2. **Biohiilet ovat ekologinen biosuodatusmateriaali:** Biohiilet yhdessä mikrobien kanssa sitovat ja poistavat vedestä ja maaperässä haitta-aineita biologisesti, fyysisesti ja kemiallisesti.
3. **Biohiilet ovat pysyvää hiiltä:** pysyvä hiili säilyy maassa pysyvänä hiilenä 100-1000 vuotta.
4. **Biohiilillä voidaan vaikuttaa hiililaskentaan ja käyttää kompensaatiossa:** 1m³ biohiiliä sisältää 0,8-1,2 tn CO₂ EKV, 2,5 - 3,2 tn CO₂ EKV per biohiilitonni.



LISÄTIETOA

<https://carbons.fi/>

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

sähköposti: info@carbons.fi

puhelin: Markku Suutari 0500 551954, Jyri Pörsti 040 1594082

BIOHIILET IMPAKTITALOUDESSA

- HULEVESIEN HALLINTA, sadepuutarhoilla ja hulevesipainanteilla voidaan käsitellä hulevesiä paikallisesti, biohiilet lisäävät rakenteiden vesien puhdistuskykyä ja mikrobitoimintaa kasvualustassa.
- VEDENSIDONTA, biohiilien sitoma vesi parantaa kasvien kasvua erityisesti hellejaksoina sekä vähentää kastelukustannuksia.
- KASVUALUSTOJEN PIDEMPI ELINKAARI JA SANEERAUS, biohiilet pidentävät kasvualustojen ja viherrakenteiden elinkaarta sekä biohiililisätyillä kasvualustoilla voidaan saneerata kasvualustoja ja vähentää kasvien uudistamistarvetta.
- KOMPENSAATIO, biohiilillä ja niihin liitettävillä hiilikrediteillä voidaan vaikuttaa viherrakenteiden hiilisdontakykyyn sekä viherkertoimiin

PYSYVÄ HIILI JA KOMPENSAATIO

- Biohiilet luetaan tekniseksi tavaksi sitoa CO₂:ta pysyvään muotoon.
- Biohiiliin liittyvä hiilikreditti (CORC) tulee hankkia erikseen fyysisen biohiilen lisäksi.
- Biohiilet sisältävät 2,5 - 3,2 tn CO₂ EKV per biohiilitonni. Tähän vaikuttaa biohiilien Corg hiilipitoisuus, biohiilen tiheys sekä ominaispaino (120-220 kg/m³).
- Biohiiliä, joissa on CORC voidaan käyttää hiilijalanjätkilaskennassa.
- Biohiilien kasvua parantavaa vaikutusta ja vesien käsittelykykyä voidaan käyttää viherkertoimen laskennassa.

BIOHIILIEN LAATUKRITEERIT

- Tuoteluokka3A orgaaninen maanparannusaine, Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiili
- Rekisteröinnit: Tuotannon REACH-rekisteröinti, biohiilitoimittaja tulee olla Ruokaviraston lannoiterekisterissä.
- Raaka-aine: sertifioitu puuaines
- H/C suhde alle 0,7
- Tuotantolämpötila: 420°C pehmythiili, yli 550°C kovahiili
- Kiintohiili Corg: yli 80% puupohjaiset laadut, yli 50% lietehiilet
- PAH16 arvo alle 6mg/kg

RAAKA-AINEET

Puupohjaisista raaka-aineista saadaan huokoisia biohiiliä (200-400m²/g), joilla on suuri vedensidontakyky (100-200 % tilavuuteen). Korkeamman yli 550°C: lämpötilan biohiilien mikrohuokosten määrä on korkeampi mutta tällä ei ole merkittävää vaikutusta vedensidontakykyyn. Käytettyjä raaka-aineita ovat kuusi, koivu, sekalehtipuu ja A/B-luokan kierrätyspuu.

TUOTANTOLÄMPÖTILA

Alle 450°C:n lämpötiloissa tuotetuissa biohiileissä on korkea vesiliukoisien orgaanisen aineen pitoisuuden yhdisteitä, jotka ovat saatavilla mikro-organismien ravinnonlähteenä. **Alle 450°C:n eli ns pehmythiilien** kationinvaihtokapasiteetti on korkeampi mitä yli 550°C:n hiilien ja sitä kautta sitovat enemmän ravinteita biohiilien pintaan. Sen takia pehmythiilien käyttö on suositeltavaa kohteissa, missä pitkävaikutteisilla, hitaasti liukenevilla ravinteilla on suuri merkitys esim viherkatoissa.

Yli 550°C:n eli ns kovahiilien ominaisuudet eroavat pehmythiilistä. Tuhkapitoisuudet, PAH-määrät, kationinvaihtokapasiteetti ja ravinnepitoisuudet ovat alhaisemmat sekä pH on korkeampi (8,5-9,5). Kovahiilien käyttö on suositeltavaa hulevesi- ja biosuodatusrakenteissa.

	Pehmythiili	Kovahiili
Hiiltämislämpö	400-420 [☆] C	550 [☆] C - 700 [☆] C
Ominaisuudet	Korkea kationinvaihtokapasiteetti (KVK), orgaanisia funktionaalisia ryhmiä, vesiliukoisia ravinteita, korkea tuhkapitoisuus	vähän ravinteita, alhainen PAH16, korkea BET-huokoisuus, korkea vedensidontakyky ja absorbiokyky, pH 8-9,
Ravinteet	vesiliukoisia ravinteita, korkeampi tuhkapitoisuus sitoo ravinteita	vähän ravinteita
Ensisijainen käyttöalue	maaperäkäyttö, kompostointi lieteeseen sekoitus, lietatankin kattaminen	biosuodatus, hulevesirakenteet vihreä & sininen infra,

RAEKOKO

Hienojakoiset karkeudet vaikuttavat ravinteiden sitoutumiseen, adsorptioon ja vedenpidätyskykyyn. Karkeammat laadut parantavat maaperän rakennetta ja lisäävät ilmavuutta. (Farmers guide, IBI). Vesien biosuodatuksessa karkeat laadut varmistavat riittävän vedenläpäisyvyyden mutta tarjoavat kuitenkin suuren huokospinnan mikrobifilmille.

Seulomattomat laadut sisältävät O-ainesta eli hiilipölyä. Seulotuissa laaduissa O-aineksen määrä on vähäinen.

Karkeus	Käyttöalue	Ominaisuudet
# 0-2 mm	nurmikot, istutukset	paras veden- ja ravinteiden sidontakyky, eniten huokospintoja
# 1-5 mm # 1-10mm	viherrakenteet	lisää ilmavuutta kasvualustaan, vähäpölyinen
# 5-10mm # 10-20mm	biosuodatus	biosuodatusrakeet ja biosuodattimet, pölyvapaa
# 0-20mm	kantavat kasvualustat	seulomaton

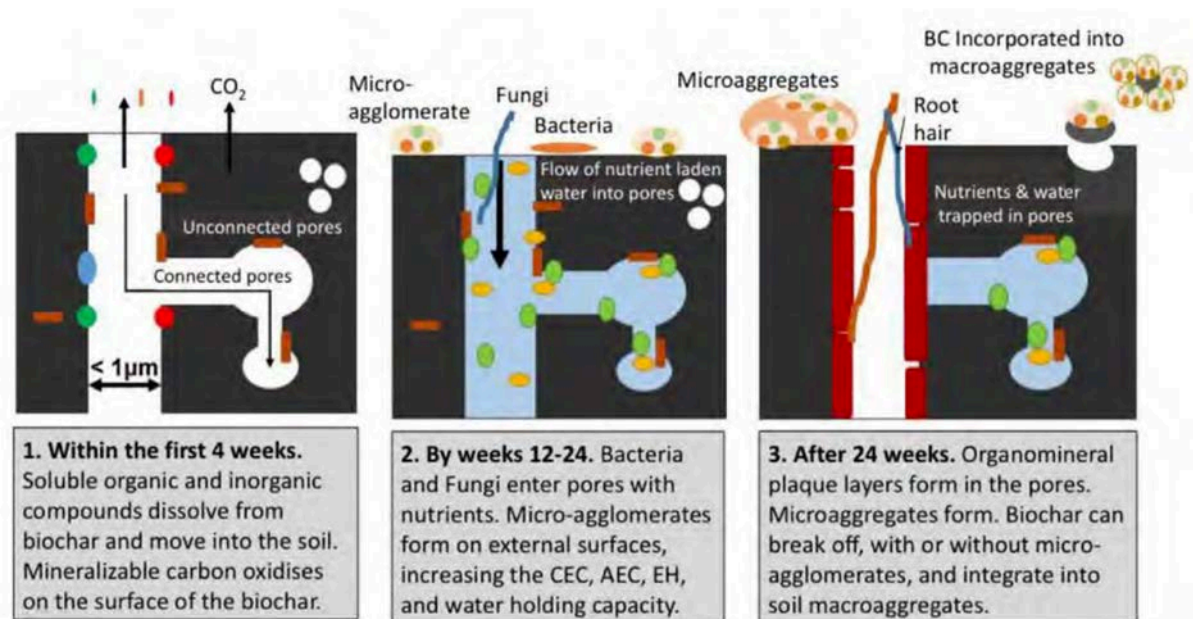
RAVINNEVAIKUTUS

Alle 450°C:n lämpötiloissa tuotettujen biohiilien ravinteet ovat "vapaita". Biohiiliin sitoutuva vesi pystyy liuottamaan näitä ensimmäisten viikkojen aikana. Erityisesti fosforia irtoaa biohiilien pinnoilta alkuvaiheessa. Myös korkea tuhkapitoisuus lisää ravinteiden määrää. Yleisesti biohiilien ravinnepitoisuudet ovat matalat ja suurta lannoitusvaikutusta biohiilillä ei ole.

MITEN RAVINTEET SITOUTUVAT BIOHIILIIN

Kun vesi tunkeutuu biohiilen huokosiin, huokosissa liukenee orgaanisia ja mineraaliyhdisteitä. Tämä lisää liuenneen orgaanisen hiilen (DOC), kationien ja anionien määrää maaliuksessa, mikä lisää sähkönjohtavuutta ja pH:ta sekä alentaa maaperän redox-potentiaali (Eh). DOC:n ja ravinteiden vapautuminen biohiilestä on nopeinta ensimmäisen viikon aikana ja hidastuu vähitellen seuraavina viikkoina. Ravinteiden vapautuminen on nopeita happamassa maaperässä. Jotkut liuenneista orgaanisista yhdisteistä edistävät siementen itämistä ja auttaa torjumaan taudinaiheuttajia.

Tämän alkuvaiheen jälkeen biohiilen pintaan muodostuu maaperän orgaanisista aineista pinnoite. Orgaaninen aine yhdistyy mineraalien, kationien ja maaperäveden anionien kanssa muodostaen pieniä, huokoisia organomineraalikompleksien klustereita biohiilen pinnalla sekä biohiilen huokosiin. Klusterit sisältävät runsaasti happea, typpeä ja vetyä, funktionaalisia ryhmiä, joiden avulla klusterit voivat vangita ravinteita maaperästä tai lisätyistä lannoitteista. Lähde: A farmer's guide to the production, use and application of biochar



KASVUALUSTAHIIILIEN RAVINNEKÄSITTELYN VAIHTOEHDOT

Biohiili toimii parhaiten yhdessä lannoitteen kanssa. Biohiilen on havaittu toimivan paljon paremmin yhdistettynä epäorgaanisiin tai orgaanisiin lannoitteisiin. 3–6 viikon aikana lannoite voi sitoutua biohiileen tai reagoida biohiilien kanssa.

Biohiililistä kasvualusta

- Kasvualustavalmistajat tekevät käyttötärpeeseen soveltuvan kasvualustan.
- Suunnittelijan tulee olla suunnitteluvaiheessa yhteydessä kasvualustavalmistajaan, jotta viherrakennuskohteeseen voidaan valita soveltuva biohiililistä kasvualusta ja siihen sisältyvät menettelyt (sekoitus, ravinnekäsittelyt),

Sekoitus kompostiin tai kompostimultaan

- Biohiilien lisääminen kompostiin tai ravinnepitoiseen kompostimultaan on yksinkertainen tapa sitoa ravinteita biohiiliin.
- Minimiaika 2 viikkoa, suositus 3-6 viikkoa.

Ravinnelistä biohiiliraie

- Viheralueiden ja -rakenteiden ylläpitoon.
- Helppo käsitellä, rakeeseen voidaan lisätä esim biostimulantteja.

Biohiilien käsittely nestemäisillä lannoitteilla

- Nestemäinen mineraali- tai orgaaninen lannoite sumutetaan biohiilien pintaan.
- Voidaan tehdä erillisenä palveluna.
- Ravinteet imeytyvät umpisäkissä huokosiin, sumutus sitoo biohiilien pinnassa olevan pölyn.

Ravinteiden luontainen sitoutuminen kasvualustassa

- Mikäli biohiilet sijoitetaan maahan ilman etukäteen tehtyä ravinnepöytä, tulee hiilien mukana lisätä ravinteita. Määrään vaikuttaa kasvualustan ravinnepöytä.
- Tähän vaikuttaa käyttökohde ja käytettävät kasvualustat ja biohiilien laatu sekä karkeus.
- Biohiilet ikääntyvät 6-12 kuukautta maaperässä eli tasapainottuvat maapartikkeleiden kanssa. Biohiilien vaikutus näkyy selvimmin toisella kasvukaudella.

BIOHIILIEN KÄYTTÖALUEET JA HYÖDYT VIHERRAKENTAMISESSA

Suosittelava laatu

- Vähintään EBC Urban tai vastaava laatu,
- Corg > 80%, PAH-EPA 16 < 0,6mg/kg, H/Corg < 0,7

Hyödyt

- Biohiilet sitovat vettä, ravinteita ja parantavat kasvien kuivuudenkestoa sekä vähentävät lannoitus ja kastelutarpeita.
- Huokoiset biohiilet toimivat mikrobeille alustana sekä suojana.
- Biohiilet lisäävät erityisesti sienijuurien aktiivisuutta. Myös aktiivisten hiusjuurien määrän on todettu lisääntyvän.

Kantavat kasvualustat

- Karkeus: 0-20mm tai 0-10mm, mikä on helpompi viedän rakenteisiin veden avulla.
- Ravinteistus: riippuu, miten rakenne tehdään, paras tapa on sekoittaa ravinnepitoinen orgaaninen aines ja biohiilet ennalta.
- Käyttömäärä 10-12,5% kokonaistilavuuteen.

Nurmikot, istutukset

- Karkeus: Seulottu 0-2mm (paras vedensidontakyky) tai vähäpölyinen 1-6 / 1-10mm lisäämään kasvualustan ilmapuutusta. Ilmastoitaville / holkitettaville nurmille 1-2mm vähäpölyinen laatu.
- Ravinteistus: Perustamisessa biohiilet sekoitetaan ravinnepitoiseen kasvualustaan etukäteen. Ylläpidossa lisättävä ravinteita biohiilien mukana, käytettävä ravinnepitoisia biohiilirakeita tai ravinnepöytäbiohiiliä.
- Käyttömäärä: Perustettavat nurmikot 50 litraa / 100m², nurmikoiden ylläpito ja saneeraus 20-50 litraa / 100m². istutuksiin 500 litraa / 100m²

Puiden, viherrakenteiden ja istutusten saneeraus

- Karkeus: Seulottu 0-2mm (paras vedensidontakyky) tai vähäpölyinen 1-6mm / 1-10mm lisäämään kasvualustan ilmapuutta
- Ravinteistus: Lisätään biohiiliä ja ravinteita, ravinnepitoisia biohiilirakeita, ravinnekasiteltuja biohiiliä tai biohiililisättyä kompostia.
- Käyttömäärä: 200-500 litraa / 100m²

Kompostipohjaiset kasvualustat

- kasvualustan halutut ominaisuudet määrittävät käytettävien biohiilien raekoon. Karkeammat laadut lisäävät ilmapuutta, hienojakoiset biohiilet sitovat enemmän vettä kasvualustaan.
- Ravinteistus: Kompostimullan ravinne määrät riittävät yleensä.
- Käyttömäärä: 5-10% tilavuuteen.

Hulevesirakenteet, sadepuutarhat ja painanteet

- Rakenteiden pohjalle voi tehdä salaojakerroksen karkeasta 10-20mm raekoosta, rakennekerroksissa karkeampi 5-10mm parantaa veden läpäisevyyttä.
- Käyttömäärät: 10% kasvualustan tilavuuteen

Kompostointi

- Hienojakoiset kompostihiilet tasapainottavat kosteutta kompostissa. Biohiilet siitovat ylimäärästä kosteutta ja vähentää mätänemistä. Kuivassa kompostissa biohiilien huokoisissa oleva vesi ja kosteus ylläpitää mikrobitoimintaa ja parantaa kompostoitumista.
- Kompostihiilet toimivat pieneliöille kasvupintana ja suojana. Aktiivinen pieneliötoiminta tehostaa kompostoitumista.
- Kompostihiilet vähentävät typpikaasujen haihtumista, sitovat vapautuvia ravinteita ja parantavat siten valmiin kompostin ravinnepitoisuuksia.

Viherrakenteiden ja istutusten ylläpitolannoitus ja hiililisäys

- Ravinnelisättyihin hiilirakeisiin on yhdistetty hygienisoitu kanankakka ja hienojakoinen biohiili. Kovapintainen, pölyämätön rae on lähes hajuton.
- Käyttömäärä: 3-5 ltr / 10 m²

Oppaita

VYL:n Biohiiliopas

- <https://www.vyl.fi/alan-kehittaminen/hankkeet-ja-selvitykset/biohiiliopas/>

Ruotsin biohiiliopas käyttäjille englanniksi (käännetty ruotsista)

- <https://biokol.org/publikationer/pdf/biochar-handbook-for-users>

CARBONS BIOHIILILAADUT

Kasvualustahiilet

- Tuotantolämpötila: 420°C, yli 550°C
- Huokoisuus 200-400 m²/g, hiilipitoisuus 85-93%
- Vedensidontakyky 200%
- Karkeudet: seulotut 0-2mm, vähäpölyinen 1-6mm ja 1-10mm ja seulomaton 0-20mm
- Luokitus EBC-luokitus: Agro / Feed
- Lisäkäsittelyt: ravinnekäsittely, pölynsidonta kostuttamalla
- Pakkaukset:
 - ◆ 0-2mm 15 litraa, 500 litraa, 1,35 m³
 - ◆ 1-6mm, 1-10mm, 0-20mm 15 litraa, 500 litraa, 1,1 m³ tai 2 m³

Biosuodatushiilet

- Tuotantolämpötila: yli 550°C
- Huokoisuus 200-400 m²/g, hiilipitoisuus 85-93%
- Karkeudet: 5-12mm ja 12-20mm
- EBC-luokitus: Agro
- Pakkaukset: 500 litraa, 1,1 m³ tai 2 m³

Ravinnelisätyt hiilirakeet

- Rakeistettu Kanankakka-biohiili
- Rakeen halkaisija 4,5mm, pituus 5-20mm
- pH 7,3, hiilipitoisuus 58%. johtokyky 679 mS/m, tuhkapitoisuus 25%, kokonaistyyppi 21 g/kg, kokonaisfosfori 3,1 g/kg, kokonaiskalium 5,9 g/kg
- Pakkaukset: 3 / 5 litran muovipurkit, 10 litran muovipussi , 500 litran suursäkki

Biohiilien ilmastovaikutukset

- 1m³ biohiiliä sisältää 1,2 tn CO₂ ekv, CO₂ on pysyvässä muodossa ja säilyy maassa yli 100 vuotta
- biohiilet maaperässä vähentävät maan metaani ja typpipäästöjä
- biohiilet lisäävät maan mikrobitoimintaa, parantavat ravinteiden käyttöä sekä kasvien kasvua ja hiilensidontaa
- Osassa biohiiliä on mukana hiilikreditti, jota voidaan käyttää hiilijalanjälkilaskennassa alentamaan kokonaishiilijalanjälkeä. Hiilikretti voidaan myös myydä sertifioituna hiilenpoistotuotteena (CORC, Carbon Offset Removal Certificate).

KARKEUSJAKAUMA

		>10mm	4-10mm	2-4mm	0,5-2mm
	Käsittely	seulaverkko	4mm	2mm	0,5mm
Kuusi 650[☆]C EBC Feed, viherrakennus, maatalous					
0-20mm	seulomaton	40%	25%	20%	15%
1-10mm vähäpölyinen	seulottu		70%	30%	vähän
1-6mm vähäpölyinen	murskattu + seulottu		30%	70%	vähän
0-2mm	seulottu			5%	95%
10-20mm	seulottu	95%	5%		

Käsittelysuositukset

- Seulomattomissa laaduissa on mukana hienoainesta. Kevyet ja hienot jakeet pölyävät herkästi käsittelyssä ja ovat tuuliarkoja. Käsittelyssä on suositeltavaa käyttää hengityssuojainta ja suojäkäsineitä. Kohteissa, joissa pöly saattaa aiheuttaa haittoja, suositellaan käytettävän seulottuja, vähäpölyisiä laatuja.
- Biohiilet tulee viedä maahan ravinteiden kanssa. Biohiilet ja ravinnejakeet tulee sekoittaa keskenään minimissään viikkoa ennen, suositus on 1-2 kuukautta. Helpoin ja tehokkain tapa ravinnekäsitellä biohiilet on tehdä ravinneaktiivointi kompostissa. Mikäli biohiiliä ei voida ravinnekäsitellä etukäteen, tulee huomioida mahdollinen lisälannoitus tai tulee käyttää hyvin ravinnepitoista kasvualustaa.
- Kun biohiilet on lisätty kasvualustaan, tulee huolehtia riittävästä kastelusta 2-4 viikon ajan.

Käyttöturvallisuus

- Seulomattomissa ja #0-2 mm laaduissa saattaa olla mukana hiilipölyä. Hengityssuojainten ja käsineiden käyttö on suositeltavaa. Hiilipöly pestään iholta pois.
- Biohiilet sitovat ulkoilman kosteutta mikä vähentää pölyämistä.

Varastointi

- Biohiilisäkit voidaan varastoida ulkona suursäkeissä.
- Laadut, joissa on mukana hienoainesta saattavat jäätyä pakkasella.
- Biohiilisäkeissä, joita on varastoitu yli kaksi viikkoa ulkona, ei ole itsesyttymisvaaraa.

TARJOUSPYYNNÖSSÄ JA TARJOUKSESSA ESITETTÄVÄT TÄRKEIMMÄT LAATUMÄÄRITYKSET

Käyttötarkoitus	Tarjouspyynnössä tulee mainita käyttötarkoitus: maatalous, viherrakentaminen, biohiililisäetty kasvualusta, biosuodatus
Tuotanto	Tuote on REACH rekisteröity ja toimittaja on ilmoitettu Ruokaviraston lannoiterekisteriin
Sertifointi:	EBC Agro, Urban tai Material tai vastaavat arvot
Raaka-aine	PEFC sertifioitu puu, A/B kierrätyspuu, liete
Hiiliityyppi	pehmythiili 420 [☆] C, kovahiili > 500 [☆] C, lietehiili
Karkeusluokka	seulomaton #0-10mm, #0-20mm seulottu #0-2mm, seulottu vähäpölyinen #1-5mm / #1-10mm / #10-20mm pölyvapaa biosuodatushiili #5-10mm / 10-20mm
Käsittely	kemikaali- tai ravinnekäsittely
Hiilikreditti	sisältyy / ei sisälly
Määrä	xxm ³
Toimitusaika	vko xx/vvvv
Toimitusosoite	
Toimitusehto	FCA toimittajalla, DAP vastaanottajalla
Maksuehto	xx päivää

Suosituks

Kriteeri	Maatalous	Viherrakennus	Biosuodatus
H/Corg-suhde	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Corg	> 80%	> 80%	> 80%
PAH-EPA 16	< 4 mg/kg	< 6 mg/kg	< 6 mg/kg
Huokoisuus	> 200 m ² /g	> 200 m ² /g	> 400 m ² /g
Vedensidonta	> 200 %	> 200 %	-
Lämpötila	420 [☆] C (> 500 [☆] C)	420 [☆] C (> 500 [☆] C)	> 650 [☆] C
Karkeudet	#0-2mm	#0-2mm nurmet #1-5 / #1-10mm kasvialustat #0-20mm kantavat #10-20mm suodatus	#5-10mm #10-20mm

TUOTESELOSTEET: HUOKOINEN PUUPOHJAINEN BIOHIILI

Tuoteluokka 3A orgaaninen maanparannusaine
Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiili

Raaka-aine, sertifiointi	PEFC kuusi	
Hiilikreditti	ei	
EBC luokitus	EBC Feed Plus,	
Hiiltämislämpötila	noin 600 °C	
Pinta-ala BET	yli 400 m ² /g	
Kiintohiili (FC)	95%	
PAH 16	3 mg/kg	
H / C org suhde	0,1	
O / C org suhde	0,017	
Kokonaisfosfori (P)	0,6 g/kg	
Vesiliukoinen fosfori	0 g/kg	
Kokonaiskalium (K)	3,4 g/kg	
Vesiliukoinen kalium	0,1 g/kg	
Kokonaistyppeä (TOT N)	7,5 g/kg	
pH	9,5	
Johtokyky	640 mS/m	
Tuhkapitoisuus	1,7%	
Vedenpidätyskyky	318%	

TUOTESELOSTE: CARBONS RAVINNELISÄTTY BIOHIILIRAE

Tyypinimi
Raaka-aine

Orgaaninen eläinperäinen lannoite
Biohiili, kanankakka, puuvinassi

Kuiva-ainepitoisuus 84 %
Tilavuuspaino 760 kg/m³
Hiilipitoisuus 58 %
Typpipitoisuus 2 %

pH 7,3
Johtokyky 679 mS / m
Kosteus 15 %
Tuhkapitoisuus 25 %

Kokonaistyyppi (TOT N) 21 g/kg ka, 18 g/kg
Vesiliukonen typpi (N) 5,1 g/kg ka, 4,3 g/kg
Kokonaisfosfori (P) 3,1 g/kg ka, 2,6 g/kg
Vesiliukoinen fosfori (P) 350 mg/kg ka, 290 mg/kg
Kokonaiskalium (K) 5,9 g/kg

Arseeni (As) < 4,4 mg/kg
Kadmium (Cd) < 0,1 mg/kg
Lyijy (Pb) < 2,1 mg/kg
Magnaani (Mn) 100 mg/kg
Sinkki (Zn) 73 mg/kg
Kupari (Cu) 8,8 mg/kg
Nikkeli (Ni) 4,2 mg/kg
Kromi (Cr) 22 mg/kg
Boori (B) 22 mg/kg
Natrium 6,7 g/kg

LISÄTIETOA

<https://carbons.fi/>

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

sähköposti: info@carbons.fi

puhelin: Markku Suutari 0500 551954, Jyri Pörsti 040 1594082