



GUIDE

BIOKOL

Svenska kyrkans begravningsverksamhet

INNEHÅLL

Biokol – ett sätt att nå målet	3
<i>Vad är biokol?</i>	3
<i>Pyrolys</i>	3
<i>Katjonbyteskapacitet</i>	3
<i>Fördelar med biokol</i>	4
<i>Kolinlagring och klimatneutralitet</i>	4
<i>Fungerar biokol i alla jordar?</i>	4
<i>Råmaterial, askhalt och näringshållande förmåga</i>	5
<i>Varför är biokol bra för begravningsverksamhetens mark och vegetation?</i>	5
<i>Marknad</i>	7
Vill du veta mer?	7



PRODUKTION Svenska kyrkan, 2022

Christina Bernérus, klimat- och hållbarhetssamordnare Göteborgs stift
Sara Adolfsson, samordnare hållbar kyrkogårds- och markförvaltning, Linköpings stift
Frida Gårdmo, klimathandläggare Linköpings stift

OMSLAGSBILD:

Biokol, en jordförbättrare med många möjligheter.
Foto: Steve Nyström

Guiden finns för nedladdning på Svenska kyrkans hemsida under
Klimatsmarta kyrkogårdar ger rik biologisk mångfald.

→ www.svenskakyrkan.se/linkopings-stift/kyrkogardsprojekt

UPPDATERAD 2022-11-18

Biokol – ett sätt att nå målet

ISvenska kyrkans Färdplan för klimatet anges som ett av tre effektmål att Svenska kyrkan senast 2030 ska vara klimatneutral, vilket innebär att kyrkan som helhet inte ska lämna något nettobidrag till den globala uppvärmningen. Målet ska till största delen nås genom utsläppsminskningar inom Svenska kyrkans egen verksamhet samt andra insatser för omställning nationellt och globalt.

Att använda biokol i begravningsverksamheten kan vara ett sätt att nå målet om klimatneutralitet.

Begravningsverksamheten i Sverige förvaltar över 3300 begravningsplatser och kyrkogårdar. Svenska kyrkan äger och är huvudman för de flesta av dem, förutom i Stockholm och Tranås, där kommunerna är huvudmän. Begravningsplatserna är skötselintensiva med mycket träd och växtlighet och är skyddade av flera olika lagar. Beroende på markskötseln både utarmas och tillförs näring till jordarna, omgrävning och markkompaktering kan ske och då många begravningsplatser ligger på höga

höjder finns risken för torka och låga grundvattennivåer.

Biokol kan vara ett alternativ för jordförbättring på begravningsplatser för att lösa flera av dessa problemområden.

Vad är biokol?

Biokol tillverkas av organiskt restavfall, till exempel alger, trädgårds- och parkavfall, tång, slam och avfall från jordbruket i en syrefri nedbrytningsprocess som heter pyrolysis. Biomassan förbränns i temperaturer mellan 350 och 1000 grader Celsius vilket ger den olika egenskaper.

Biokolet är stabilt och reagerar inte kemiskt med sin omgivning och beroende på biomassans ursprung är biokolet mer eller mindre näringsrikt. Biokolet har en kapacitet att hålla vatten, beroende på pyrolystemperatur skapas makro-, meso-, och mikroporer som gör att biokolets vattenhållande förmågan skiljer sig beroende på mängden av de olika porerna. Till exempel har biokol som är producerad i mycket hög temperatur

över 600 grader Celsius, en närmast vattenavvisande effekt då mikroporerna håller hårt vattnet och släpper det inte ifrån sig som tillgängligt vatten för växter så som meso- och makroporerna gör i ett biokol som är tillverkat i 400–600 grader Celsius. Mikroorganismer trivs bra i biokolets sprickor och porösa håligheter och biokolets katjonutbyteskapacitet kan binda näringsämnen så som kväve och göra det tillgängligt för växter. När rest-/växtmaterialet förbränns i en syrefri miljö binds en stor del av växternas ackumulerade koldioxid in i det bildade biokolet. Biokolets stabila form som tar lång tid att brytas ned, gör det till en kolsänka.

Biokol är alltså en produkt tillverkad av restavfall som tillförs i jordar för att binda in kol och med sina olika egenskaper kan förbättra jordens struktur, vattenhållande förmåga och näringsinnehåll. Biokolet finns i olika fraktioner och är eftertraktat på den svenska marknaden som en mer klimatpositiv jordförbättrare.

Pyrolysis

Pyrolysis eller torrdestillation är en process där ett ämne upphettas till en hög temperatur, vanligtvis omkring 500–1000°C, i en syrefri miljö, så att det sönderfaller utan att förbränning sker. Vid pyrolysis avgår flyktiga ämnen i gasform, medan en återstod i fast eller flytande form blir kvar. Pyrolysis är därför en form av termisk nedbrytning. Förkolning är ett exempel på pyrolysis.

Katjonbyteskapacitet

Katjonbyteskapacitet eller CEC (eng. *cation exchange capacity*), är ett mått på en jords förmåga att binda katjoner genom jonbyte till jordpartiklarnas negativt laddade ytor. Måttet säger något om jordens förmåga att kvarhålla till exempel baskatjoner, vilka kan vara viktiga näringsämnen; dessutom kan jordar med högt CEC lättare neutralisera tillförsel av syra till exempel i form av surt regn.



www.biokol.org

Fördelar med biokol?

Biokol tillverkas av organiskt restavfall vilket medför att lokala restprodukter som skulle gått till förbränning istället används och återförs till markerna. Att förbränna trädgårds- och parkavfall genom pyrolys medför ofta mycket slitage på utrustningen på grund av mängden sand och salter som ingår i avfallet. Vid pyrolysprocessen för att tillverka biokol kan överskottsvärmen användas som fjärrvärme och om biomassan har tillräckligt hög torrhet och matas in kontinuerligt behövs ingen extern energikälla för att driva pyrolysprocessen.

Att tillföra biokol i jordar gör att mikroorganismerna blir fler, vilket ger en mer komplext levande jord. Vissa jordarter som har en inblandning av biokol, får dessutom bättre förmåga att hålla kvar näring och vatten och göra det tillgängligt för växterna, vilket på sikt minskar övergödningen i våra vattendrag. Biokol av slam återför mycket fosfor till jorden, vilket gör att vi på sikt inte är lika beroende av fosforgrovarna som förväntas att ta slut inom 50–100 år.

Kolinlagring och klimatneutralitet

Biokol betraktas som en kolsänka ur klimatsynpunkt då biokolet har en mycket lång halveringstid. Halveringstiden kan variera mellan 150 till 5 000 år och biokol klassas som *Negative Emission Technology* av IPCC. Kolet som växterna har tagit upp som koldioxid genom fotosyntesen lagras i biomassan och återgår som koldioxid till atmosfären vid nedbrytning eller förbränning. Men genom pyrolysprocessen binds istället en stor del av det kol som växterna ackumulerat in i biokolet, som i sig bryts ned långsamt vilket gör att koldioxiden släpps ut långsamt under nedbrytningstiden.

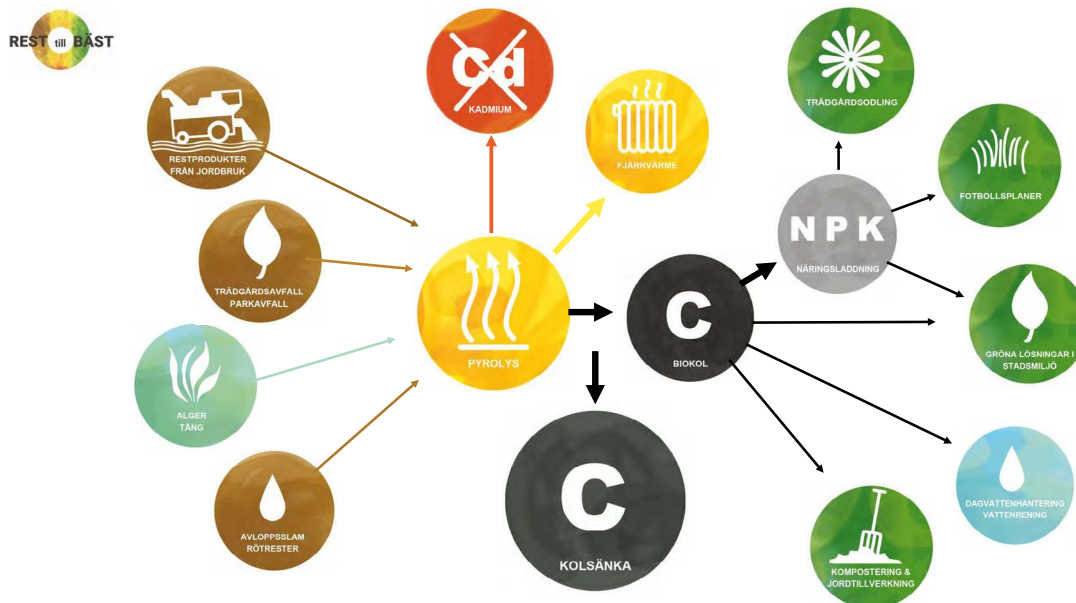
Beroende på biokolets kolhalt och stabilitet kan det binda in upp till 2,5 ton koldioxid per producerad ton biokol under ett hundraårsintervall.

Fungerar biokol i alla jordar?

Biokol fungerar bäst i sandjordar, som är sura och genomsläppliga. Dessa jordar påverkas positivt av biokolet genom att den vattenhållande förmågan ökar, vilket i sin tur minskar näringsläckage och biokolet har ofta en PH-höjande effekt vilket de flesta växter frodas av. När biokolet tillförs så påverkas även mikroorganismerna i jorden positivt, detta för att mikroporererna i biokolet tillför nya livsmiljöer för dem samt att biokolet skapar ett bra förhållande mellan vatten och luft i jorden vilket gynnar mikroorganismerna.

Till en början, efter att biokolet har tillförts jorden finns en risk för kvävebrist, då mikroorganismernas ökning gör att de och växterna konkurrerar om kvävet som finns i marken. Att näringsladda biokolet eller gödsla jorden de två första säsongerna minskar risken för detta.

Biokol fungerar även i lerjordar, men lerjordar har redan bättre förmåga att hålla vatten, vilket gör att det inte läcker ut näring på samma sätt som i sandjordar. Dock ökar mängden syre ofta i lerjordar då en ökning av mikroorganismerna sker i biokolets olika porer. Detta gör att jorden förbättras men inte i samma utsträckning som en sandjord.



www.biokol.org

Råmaterial, askhalt och näringshållande förmåga

Att välja rätt biokol för rätt jord är viktigt för att få de resultat som önskas. Är det den vattenhållande förmågan som ska förbättras, är det långtidsgödningen som är viktigast eller är det förbättring av jordens struktur som efterfrågas.

Råmaterialet som biokolet kommer ifrån påverkar biokolets egenskaper. Biokol av mer vedartat råmaterial har ofta en hög kolhalt men en mindre askhalt medan biokol av grönt avfall har en lägre kolhalt men högre askhalt, råmaterial med stora porer ger biokol med stora porer och så vidare. Biokol vars råmaterial är slam består och har ofta en mycket hög halt av fosfor, vilket behövs för alla växter men kan skapa övergödning vid konventionell gödning då fosfor läcker ut från jordarna in i vattendrag och vidare ut till havet.

Askhalten i biokolet kommer från att allt råmaterial inte har förbränts utan bildar aska. En del aska från råmaterialet kan bestå av sand, jord men också från mineraler. Mineralerna innehåller näring som är viktigt för växterna och när de finns till-

gängliga och frigörs under en längre tid så får växterna en kontinuerlig tillgång på näring, vilket i sig minskar övergödningen i våra hav, sjöar och vattendrag.

Varför är biokol bra för begravningsverksamhetens mark och vegetation?

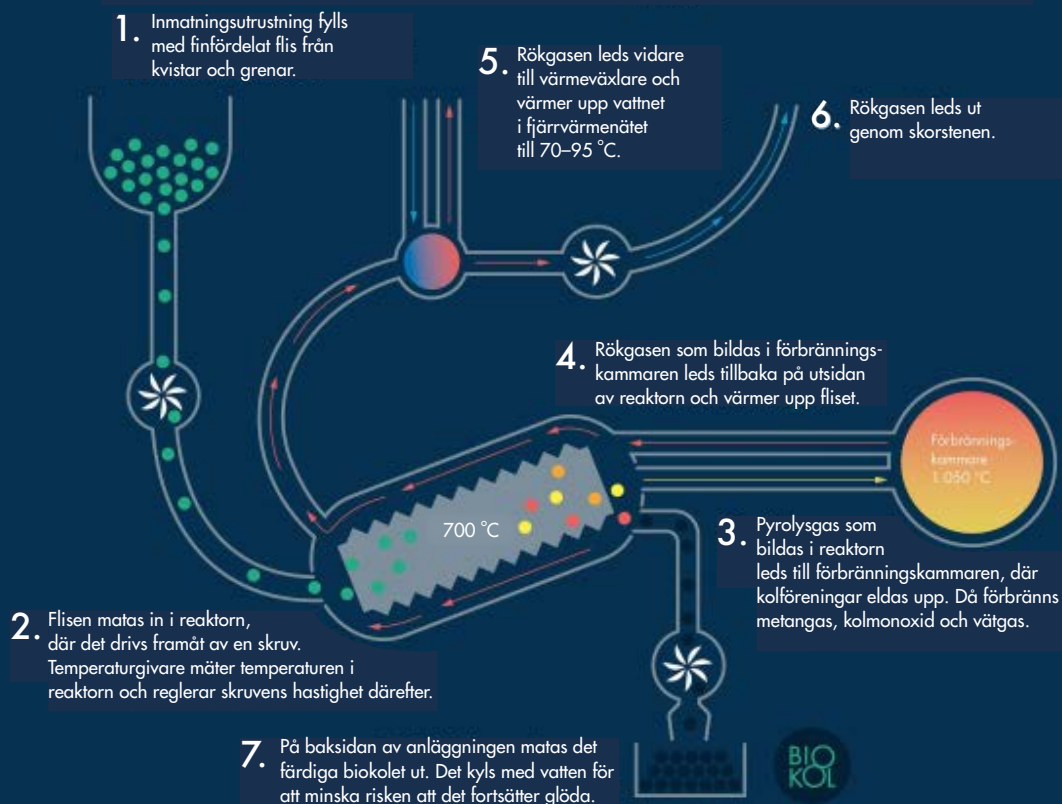
Stora och gamla träd i trädkransen, alléer eller inne på begravningsplatsernas kvarter är ofta skyddade av flera olika lagar, bland annat Kulturmiljölagen (KML), Biotopskyddet med flera. Träden är ofta av inhemska arter så som alm, ask, lönn, ek, björk med flera och de senaste årens torra somrar har förändrat trädens vitalitet genom stress. Stressen har medfört att de är mer mottagliga för sjukdomar och speciellt almar och askar har på många ställen dött mycket snabbt på grund av askskottsjukan och almsjukan. För att göra träden mer motståndskraftiga och öka deras vitalitet vilket på sikt gör de mer stresståliga vid framtida klimatförändringar så kan deras växtbäddar och jorden runt omkring dem jordförbättras med näringsberikad biokol. Biokolet kan tillföras på olika sätt, blandas ned i jorden, grävas ned, strös ut och vattnas ned. Dock kan det behövas

tillstånd från Länsstyrelsen för att gräva in enlighet med KML.

Biokol som används i växtbäddar på begravningsplatserna som ska ta emot vatten, till exempel regnbäddar, kan hjälpa till att rena vattnet från tungmetaller på grund av den höga katjonutbyteskapaciteten, biokolet binder alltså positiva joner. Biokolet binder även näringsämnen, så som kväve till sig vilket gör att näringsämnena stannar kvar i planteringsbädden och är tillgängligt för växterna. Detta gör att näringsavrinningen från växtbäddar med biokol minskar övergödningen i begravningsplatsernas omkringsliggande vattendrag och slutligen havet.

Vid nyanläggning av växtbäddar eller växtbäddsrestaurering på begravningsplatserna kan förvaltningen själva blanda sin egen jord av den befintliga jorden på plats, kompostjord och biokol. Andra substrat kan även blandas in beroende på önskad jordstruktur, till exempel sand, makadam med mera. Biokolet kan utgöra upp till 25 volymprocent av mängden jord i planteringsbädden, över den mängden påverkas växterna negativt. Entreprenörer som anlägger många växtbäddar där biokol är en

Stockholmarnas trädgårdsavfall blir en del av kretsloppet



del av jorden använder sig ofta av 12,5 volymprocent, på grund av att det är enklare att räkna på åttondelar istället för procent vid blandningen av de olika råvarorna. Beroende på vilka råvaror som blandas i och på biokolets egenskaper kan förvaltningarna ta fram en jord som passar deras önskemål bäst.

Biokol har ett pH på 7–11, vilket är neutralt och högre och ger en kalkande effekt. Beroende på vad biokolets ursprungsmaterial bestod av så får biokolet mer eller mindre kalkande effekt. Biokol av gröna växtdelar ger generellt en högre kalkeffekt än vad biokol av mer vedartad struktur gör. Ett högre pH gör att olika växter kan reagera på olika sätt, till exempel är det bättre att tillsätta ett mer neutralt biokol till surjordskrävande växter så som Rhododendron.

Gräsmattor på begravningsplatser som är hårt använda till exempel i gräsbeklädda gångar eller parkeringsplatser kan stärkas genom tillförsel av biokol. Biokolet gör gräsmattan mer slitstark och torktålig, genom att förbättra tillgängligt vatten för rötterna, långsamt göda gräset samt att det ger en mer stabil jordstruktur.

Biokol skulle även kunna användas för att ersätta delar av den jord som köps in i serviceverksamheten. Jorden används i rabatter på gravarna där gravrättsinnehavarna/anhöriga har köpt skötsel från församlingen/pastoratet. Jorden som köps in är ofta torvbaserad, torv som kommer i kontakt med syre bryts ned och släpper ifrån sig höga nivåer av koldioxid, som tidigare varit inlagrad i myrmarken där torven är bruten ifrån. Torv är en blandning mellan fossil och

förnybar eftersom det fortfarande bildas torv men det tar lång tid. Att ersätta svensk torv görs idag med exempelvis kompostjord, bark, kokos, naturgödsel med flera. Men det finns även en möjlighet att ersätta torven med biokol, då biokolet har liknande vattenhållande förmåga som torven och har dessutom en mycket lång nedbrytningstid.

Förvaltningarna kan köpa in substrat eller använda sina egna substrat för att blanda jord till gravrabbatterna. Om förvaltningarna dessutom har plats för att spara jorden efter att den byts ut i rabatterna blir det en god tillförsel i komposten och senare i nya jordar.



FOTO: STEVE NYSTRÖM

Marknad

Biokol som produkt är en relativt ung marknad som fortfarande utvecklas och efterfrågan överstiger den Svenska tillgången. I Sverige finns cirka tio kommersiella producenter i dagsläget, men flera producenter är i uppstartsläget. På grund av den stora efterfrågan importeras biokol från Baltikum, Finland, Tyskland och Österrike.

Marknaden innehåller dock en hel del tillgängligt biokol, då grillkolsproducenter säljer de mindre fraktionerna av grillkol som biokol. Dock

kan detta grillkol/biokols egenskaper variera då temperatur och renhet i biomassan inte överensstämmer med det som efterfrågas för vattenhållande egenskaper och näringsinnehåll.

Stockholms stads trafikkontor är en stor förespråkare och användare av biokol, de använder biokol i alla urbana växtbäddar. Stockholms stad har en egen pyrolysanläggning som tar hand om Stockholms stads parkavfall som sedan återförs till planteringarna som biokol, detta gör att de har säkrat sin egen efterfrågan genom att lokalt ta hand om sitt eget

avfall och tillverka den biokol som de behöver.

Biokol finns att köpa i mindre förpackningar i flera olika butiker med trädgårdsinriktning.

För att få tag på stora mängder biokol går det att ta kontakt med exempelvis företaget Biokolprodukter som kan förmedla kontakt med lokala biokolsproducenter samt ta fram den sorts biokol som förvaltningarna vill ha, certifierad, näringsladdad eller oladdad, ren eller utblandad med andra substrat och i olika storlekar.

Vill du veta mer?

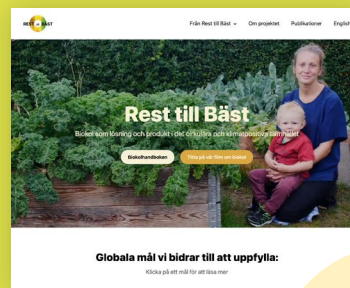
Biokol är en relativt ny produkt på den svenska marknaden men flera kommuner, företag, organisationer och universitet arbetar med att utveckla och ta fram mer kunskap om biokol.

Denna guide är framtagen tillsammans med professor Ann-Mari Fransson vid Linnéuniversitetet och informationen inhämtad från Rest till Bäst och Biokolhandboken.

För att fördjupa er kunskap om biokol kan ni läsa mer här.



Biokolshandboken
 ➔ <https://biokol.org/publikationer/pdf/biokolhandboken>



Från rest till bäst
 ➔ <https://biokol.org/>

Filmer, information och svar på de vanligaste frågorna om biokol.

Anteckningar

Lined area for notes with horizontal ruling lines.



GUIDE

BIOKOL

Svenska kyrkans begravningsverksamhet