

Planter

Kan biokul tilført underjorden øge både udbytte og kulstoflagring på grovsandet jord?

I GUDP-projektet BioAdapt har SEGES Innovation i samarbejde med Københavns Universitet, SAGRO og Ytteborg i foråret 2023 etableret et omfattende markforsøg, som skal undersøge den jordforbedrende effekt ved iblanding af biokul i underjorden på JB1-jord.

Viden om

Grovsandet jord (JB1) udgør omkring 24 % af det danske areal og findes særligt i Syd- og Vestjylland.

Dyrkning på denne jordtype udfordres typisk af jordens ringe evne til at holde på vand og næringsstoffer, da grovsandet jord indeholder mange store porer, og ikke har den samme evne til at binde næringsstoffer som ler. Desuden udfordrer den grovsandede struktur afgrødens rodudvikling i dybden.

Disse udfordringer vanskeliggør dyrkningen af nogle afgrøder på denne jordtype, samtidig med at markvanding ofte kan være nødvendig for at opnå acceptable udbytter. Et fremtidigt varmere klima med mere ustadig nedbør vil kunne forstærke problemerne ved dyrkning af disse jorde.

Hvorfor biokul i underjorden?

De seneste år er der kommet stor fokus på biokul, der anses for at være et vigtigt virkemiddel til at nå vores klimamål i landbruget, når det nedmuldes i landbrugsjord, og herved fungerer som kulstoflagring. BioAdapt-projektet, der ledes af Københavns Universitet har, foruden kulstoflagringspotentialer i biokul, særligt fokus på muligheden for brugen af biokul som jordforbedringsmiddel i underjorden på grovsandede jorde.

Hvad er biokul?

Biokul fremstilles ved pyrolysering af biomasse, f.eks. halm eller biogasrestfibre, i et pyrolyseanlæg. Pyrolyseprocessen indebærer en kemisk nedbrydning af biomasse ved høje temperaturer (500-600°C) uden tilførsel af ilt.



Dele af biomassens kulstof frigives som gas under processen, mens det resterende kulstof bindes i biokullet på en måde som gør det meget vanskeligt at frigive igen. På den måde kan vi med biokul binde kulstof i jorden over en meget længere tidshorizont sammenlignet med biomassen, som biokullet blev produceret af.

I søjleforsøg, udført af Københavns Universitet, er der ved indarbejdning af 1% og 2% halmbiokul i en jorddybde på 25-100 cm i grovsandet jord, opnået øget kerneudbytte på helt op til 22 procent i vårbyg (Bruun et al., 2014). I nyere søjleforsøg, resulterede indarbejdning af 1% halmbiokul i 25-105 cm dybde, i en øget vandholdende evne i jorden samt øget tørstofudbytte i vårbyg og vinterhvede. Der blev dog ikke fundet positive effekter på kerneudbyttet (Bruun et al., 2022).

Typisk indeholder biokul ikke store mængder næringsstoffer, dog kan nogle typer af biokul indeholde en vis mængde fosfor, f.eks. biokul fra biogasrestfibre. Merudbyttet opnået i disse forsøg skyldes derfor hovedsageligt den jordforbedrende effekt ved iblanding af biokul i underjorden på grovsandet jord.

Den jordforbedrende effekt viser sig som en ændring af de fysiske forhold i jorden, hvor iblanding af biokul i den rette partikelstørrelse mindsker de store porer mellem sandkornene, som primært resulterer i en forbedret vandholdende evne i underjorden. Men rødderne får formodentlig også nemmere ved at trænge nedad i jordprofilen, og herved er der potentiale for mere robuste afgrøder.

Af samme grund forventes det, at biokul iblandet underjorden, udelukkende vil have en jordforbedrende effekt på JB1 og ikke de resterende jordtyper, der ikke har den samme mængde store porer og manglende vandholdende evne.

De lovende resultater opnået i laboratorie- og søjle-forsøg ved Københavns Universitet har tilvejebragt, at SEGES Innovation i samarbejde med Københavns Universitet nu ønsker at undersøge dette i marken.

Markforsøget og dets etablering

Markforsøget er etableret i foråret 2023 på en grovsandet jord, der både i muldlaget og underjorden er klassificeret som JB1. Forsøget har til formål at undersøge, hvorvidt underjordens egenskaber kan forbedres ved iblanding af finformalet biokul.

I forsøget er udført 4 forskellige behandlinger af underjorden i parceller af 5x5 meter. Behandlingerne er specificeret i tabel 1. Forud for behandlingerne af underjorden er muldlaget (0-30 cm) på hele forsøgsarealet afrømmet med gravemaskine. Under afrømning af muldjorden (0-30 cm) undersøgte en arkæolog, fra et lokalt museum, forsøgsarealet for arkæologiske spor. Intet blev fundet og forsøgsbehandlingerne kunne udføres.

Tabel 1. Behandling af underjord med og uden iblanding af biokul

Behandling underjord (30-80 cm)	Biokul tilførsel (t pr. parcel)*	Biokul tilførsel (t pr. ha)*
Ingen opgravning	0	0
Opgravet og blandet uden biokul	0	0
Opgravet og blandet med 1,5% biokul	0,25	98

Behandling underjord (30-80 cm)	Biokul tilførsel (t pr. parcel)*	Biokul tilførsel (t pr. ha)*
Opgravet og blandet med 3% biokul	0,5	203

* Biokul mængder er angivet i tørstof.

Behandlingerne af underjorden er foretaget i 30-80 cm dybde. I kontrolbehandlingen forblev underjorden urørt, mens underjorden i de resterende behandlinger er gravet op med gravemaskine og grundigt blandet i en tvangsblender, med eller uden biokul. Forsøgsbehandling med opgravning og blanding af underjord uden tilførsel af biokul er inkluderet som reference til påvirkning af jordstrukturen i behandlingerne med tilførsel af biokul.

Biokullet anvendt i forsøget er produceret af pelleteret halm, som efterfølgende er blevet fint formalet, for at sikre den rette partikelstørrelse til at biokullet kan lægge sig i, og dermed mindske, sandjordens store porer. I modsætning til tidligere og nuværende landsforsøg med tilførsel af biokul til overjorden, som har fået tilført max. 20 tons biokul pr. ha, er dette forsøg tildelt biokul i større mængder, svarende til ca. 100 og 200 tons pr. ha.

Analyser af det anvendte biokul viste, at grænseværdierne for hhv. tungmetaller og tjærestoffer, er overholdt. Fosforindholdet i halmbiokullet anvendt i dette forsøg var 1,8 g/kg (tørstof), og forsøgsarealet er tilført 5,2 kg fosfor i biokul.

Tilføres biokul med samme P-indhold i de samme mængder på hektar niveau, vil P-loftet (30 kg/ha) overskrides betragteligt. Hvis det bliver interessant at udføre behandlingerne i stor skala, ville det derfor være relevant at finde andre typer af biokul med et lavere P-indhold. Desuden, betragtes biokul som affald og reguleres efter Affald-til-jord bekendtgørelsen, hvor der i affald maksimalt må tilføres 70 tons i tørstof pr. ha over en 10-årig periode på landbrugsjord, hvilket overskrides af biokulmængderne anvendt i forsøget.

Efter alle forsøgsbehandlinger af underjorden var udført, blev overjorden lagt tilbage, og der er nu etableret vårbyg på arealet.

Fremtidige planer for forsøget

Fremadrettet vil SEGES Innovation og Københavns Universitet følge forsøget tæt, og i de kommende år skal der måles på forskellige parametre i forsøget, både i jord og afgrøde, herunder udbytte. Forskel i den vandholdende evne mellem behandlingerne forventes at være særligt fremtrædende i år med meget tørke.

Hvis det viser sig, at der kan opnås væsentlige udbyttegevinster ved indarbejdning af biokul i underjorden på grovsandet jord (J1), er der behov for at opfinde en rentabel og praktisk mulig løsning, til at sikre en grundig indarbejdning af biokul i underjorden på større arealer.

Se video om hvordan forsøget er anlagt



<https://www.seges.tv/v.ihtml/player.html?token=903c157b899508e63c1e14688ddb8e16&source=embed&photo%5fid=86056764&autoPlay=0>



Billede 1. Billedet viser de forskellige forsøgsbehandlinger. Foto: Janne Aalborg Nielsen, SEGES Innovation.



Billede 2. Parcel med iblanding af 3 % halmbiokul. Overjord er endnu ikke lagt tilbage. Foto: Rikke Lykke Eriksen, SEGES Innovation.



Billede 3. Overjorden afrømmes og arkæologen undersøger for arkæologiske spor. Foto: Rikke Lykke Eriksen, SEGES Innovation.



Billede 4. Underjorden blandes med biokul og lægges tilbage. Foto: SAGRO.



Billede 5. Foto: SAGRO.



Billede 6. Biokul. Foto: Rikke Lykke Eriksen, SEGES Innovation.



Billede 7. Forsøgsarealet efter etablering af vårbyg. Foto: Kresten Junker, Ytteborg Forsøg.

Referencer

Bruun, E. W., Petersen, C. T., Hansen, E., Holm, J. K., & Hauggaard-Nielsen, H. (2014). Biochar amendment to coarse sandy subsoil improves root growth and increases water retention. *Soil use and management*, 30(1), 109-118.

Bruun, E. W., Müller-Stöver, D., Pedersen, B. N., Hansen, L. V., & Petersen, C. T. (2022). Ash and biochar amendment of coarse sandy soil for growing crops under drought conditions. *Soil Use and Management*, 38(2), 1280-1292.

Emneord

Jordbund

Klima

Kulstofopbygning

Natur og vandmiljø

Tema: Klima og landbrug

Find den nyeste viden om klima og landbrug. Og få inspiration til, hvordan du som landmand kan påvirke udslippet af drivhusgasser og arbejde hen imod et klimaneutralt landbrug.

Publiceret: 10. maj 2023

Opdateret: 10. maj 2023

Vil du vide mere?



Janne Aalborg Nielsen

Landskonsulent, Jord og Klima.

SEGES

jaan@seges.dk

+45 4034 9051



Henning Sjørlev Lyngvig

Landskonsulent, Markteknik

SEGES

hsl@seges.dk

+45 9117 7620



Rikke Lykke Eriksen

Konsulent, Klima

SEGES Innovation P/S

rlye@seges.dk

+45 2283 8507

Støttet af



SEGES Innovation P/S Tlf. 8740 5000
Agro Food Park 15 Fax. 8740 5010
8200 Aarhus N Email info@seges.dk