

Planter

## Måling af jordrespiration i biocharforsøg

Redegørelse og analyse af jordrespirationsresultater fra et biocharforsøg.

Viden om

### Hvad er biochar?

Biochar er en langsigtet metode til at binde kulstof i jorden, men der er stadig mange sideeffekter der ikke er blevet undersøgt. Især den langsigtede effekt er svær at validere, men kortsigtede tendenser og effekter kan hjælpe med at skabe en ide om eventuelle konsekvenser ved tilførsel af biochar til landbrugsjorden.

Tilførslen af biochar til landbrugsjorden har vist sig at have mange positive egenskaber på de klimaudfordringer vi står overfor. Ud over at kunne lagre kulstof i jord i 100 til 1000-vis af år og derved løbende være med til at reducere atmosfærens CO<sub>2</sub>-indhold (Olesen et al. 2018), har tilførslen af biochar også vist sig at have en reducerende effekt på lattergasemissionen i de første år efter nedmuldning (Borchard et al. 2019). Foruden kulstoflagringspotentialet og den reducerende effekt på lattergasemissionen har biochar også nogle jordforbedrende egenskaber.

Biochars struktur er meget porøs, og derfor har det en vandholdende evne, derudover har det en høj kation-adsorptions-kapacitet (CEC) der gør at positivt ladede plantenæringsstoffer (fx NH<sub>4</sub><sup>+</sup> og K<sup>+</sup>) vil blive bundet i jorden og derfor ikke så nemt udvaskes. Det høje kulstofindhold i biochar sammen med det høje CEC kan dog også medføre at C/N-forholdet bliver meget højt, hvilket i sidste ende kan få en effekt på den mikrobielle aktivitet og omsætning i jorden.

En måde at måle den mikrobielle aktivitet på i jorden er ved at måle jordrespirationen. En høj respiration symboliserer en høj mikrobiel aktivitet og omvendt, og det er derfor en god måde at få et estimat på effekten af tilførslen af biochar til landbrugsjorden.

### Forsøg med effekt af biochar til vårbyg

For blandt andet at undersøge effekten af biochar på det mikrobielle liv i jorden blev der anlagt et landsforsøg i vårbyg i 2022, hvor der i løbet af forsøgets første år er blevet målt jordrespiration på månedlig basis fra udbringning af biochar i marts og frem til november 2022. Markforsøget er et typisk parcellforsøg med fire gentagelser af hver behandling. Se forsøgsplanen her: [Nordic Field Trial System - Forsøgsdokumentation: 080042222-003. Biochar til vårbyg](#) (dlbr.dk).

Behandlingerne består af tre forskellige biochar-mængder (5 eller 10 tons halm biochar per hektar og 0,5 tons slam biochar per hektar) tilført på pille form samt en 0-parcel til sammenligning. Parcellerne blev derudover gødet med vanlig mængde kunstgødning (407 kg NS 27-4 per ha.). Jordrespirationen blev målt mellem afgrøderækkerne ved brug af EGM-5 (Portable CO<sub>2</sub> Gas Analyser, billede 1) med tre tilfældige replikater i hver

Hver måling blev foretaget på sort jord hvor målekammeret (72 cm<sup>2</sup>, 1171 ml) og en tilsluttet jordfugtighedssensor blev placeret umiddelbart inden målingen begyndte. Selve målingen for hvert replikat forløb over 2 minutter.



Billede 1. Måling af jordrespiration i biochar-forsøg med EGM-5 tilsluttet CO<sub>2</sub>-kammer jordfugtighedssensor. Billedet er fra marts. Foto: Nanna Schrøder Baggesen.



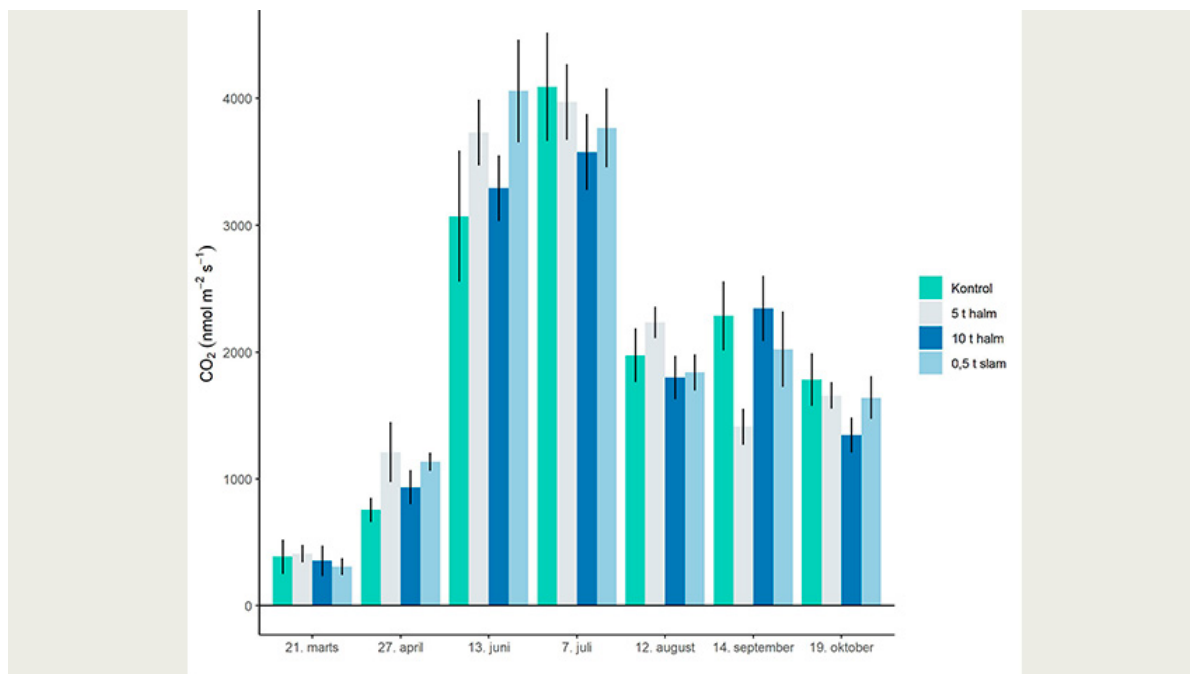
Billede 2. Måling af jordrespiration i biochar-forsøg med EGM-5 tilsluttet CO<sub>2</sub>-kammer jordfugtighedssensor. Billedet er fra juni. Foto: Nanna Schrøder Baggesen.

Ud fra hver måling blev der dannet en graf der viser den stigende CO<sub>2</sub>-koncentration i løbet af de to minutter målingen varede (billede 3). Hældningen på hver graf blev brugt til at beregne en CO<sub>2</sub> flux. Et gennemsnit af de tre replikater fra alle fire gentagelser blev brugt som et udtryk for den pågældende behandlings CO<sub>2</sub>-flux, således at der blev beregnet en flux for hver behandling for hver målekampagne (figur 1).



Billede 3. Nærbillede af skærmen på EGM-5 der viser den stigende CO<sub>2</sub>-koncentration i en graf med tiden ud af x-aksen og CO<sub>2</sub>-koncentrationen op af y-aksen. Foto: Nanna Schrøder

## Jordrespiration (nmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) målt i en mark med vårbyg.



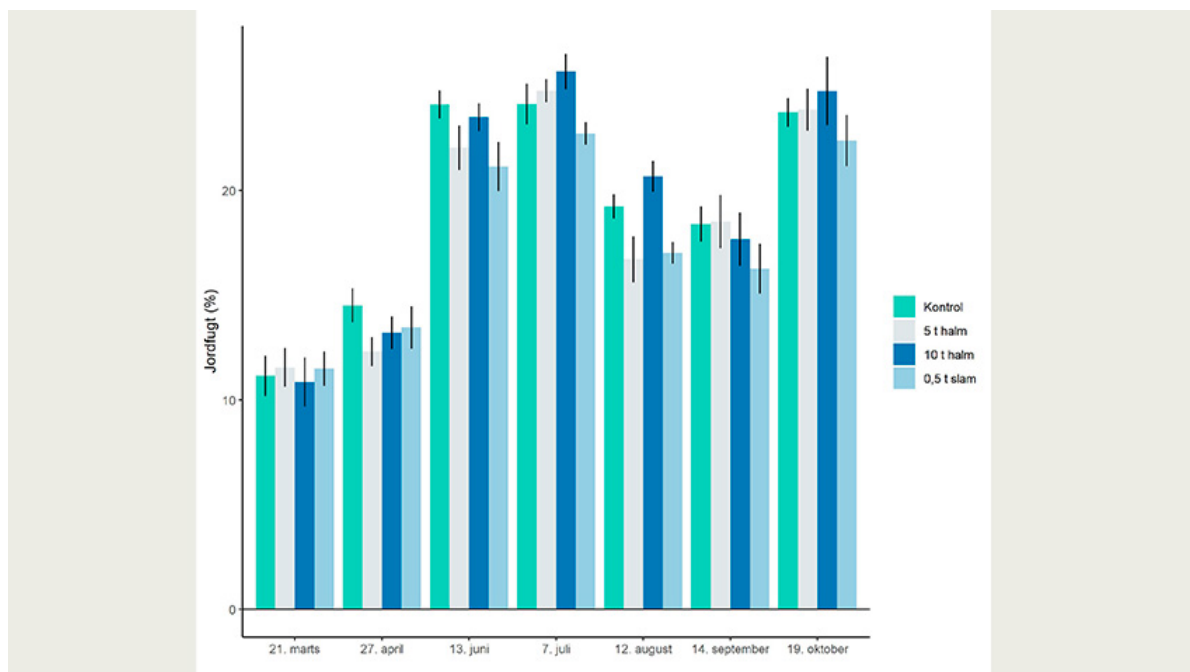
Figur 1. Jordrespiration (nmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) målt i en mark med vårbyg. Kontrol = ubehandlet, 5 t halm = 5 tons halm-biochar-piller per hektar, 10 t halm = 10 tons halm-biochar-piller per hektar, 0,5 t slam = 0,5 tons slam-biochar-piller per hektar. I hver behandling er der fire gentagelser, og et gennemsnit er beregnet for hver behandling per målekampagne. Standardfejlen er angivet på hver bar.

De fleste målekampagner afveg signifikant fra hinanden ( $P < 0.05$ ), på nær de to målinger foretaget i juni og juli samt målingerne fra august, september og oktober. Det overrasker ikke, at målekampagnerne er forskellige fra hinanden over tid, da respirationen afhænger af flere forskellige faktorer såsom temperatur og jordfugtighed, hvilket er faktorer som ofte er sæsonbestemt.

Inden for hver målekampagne blev det undersøgt, om behandlingerne havde en effekt på respirationen samt på jordfugtigheden. Behandlingerne i de første tre målekampagner (marts, april og juni) havde ingen signifikant effekt på hverken respirationen eller jordfugten, hvilket kan tyde på, at der ikke er en omgående effekt af biochar-tildeling.

## Jordfugt (%) målt i en mark med vårbyg





Figur 2. Jordfugt (%) målt i en mark med vårbyg. Kontrol = ubehandlet, 5 t halm = 5 tons halm-biochar-piller per hektar, 10 t halm = 10 tons halm-biochar-piller per hektar, 0,5 t slam = 0,5 tons slam-biochar-piller per hektar. I hver behandling er der fire gentagelser, og et gennemsnit er beregnet for hver behandling per målekampagne. Standardfejlen er angivet på hver bar.

I juli og august var der heller ingen effekt af behandlingerne på respirationen, men der blev fundet en signifikant forskel i jordfugten mellem tildeling af 0,5 tons slam biochar og 10 tons halm biochar per hektar i begge målekamper samt mellem 5 og 10 tons halm biochar, dog kun i august, hvor jordfugten var signifikant højere i parceller med 10 tons halm biochar (figur 2,  $P < 0.05$ ).

Biochar har en vandholdende evne, og jo mere biochar der er i jorden, des mere vand kan der blive tilbageholdt. Ingen af behandlingerne afveg dog fra kontrollen, hvor der ikke blev tilført noget biochar, hvilket kan tyde på, at der er et tipping-point for, hvor meget biochar der skal tildeles, før der ses en effekt. For lidt biochar vil optage alt det tilgængelige vand og dermed medføre et lille fald i jordfugten, mens en større mængde kan tilbageholde vandet efter en våd periode, som den der opstod i juni/juli, og dermed øge jordfugten.

I august var der atter en meget varm og tør periode, hvilket kan have medført, at al den jordfugt, der var blevet opbygget i forsommeren, var fordampet eller optaget i biochar-pillerne, det resulterede i, at målekampagnen i september ikke viste nogen signifikant effekt af behandlinger på jordfugten.

Derimod var der i september en tendens til, at respirationen var lavere i behandlingen med 5 t halm biochar end i kontrollen og 10 t halm biochar. Denne tendens var dog ikke til stede ved målingen i oktober, hvilket kan tyde på, at det blot var en forbigående trend. I oktober-målingen blev der heller ikke fundet nogen forskel i jordfugtigheden mellem de forskellige behandlinger.

Baseret på resultaterne fra dette forsøg, er der ikke noget der tyder på, at de anvendte mængder biochar hverken har en umiddelbart eller en kortsigtet signifikant effekt på jordrespirationen eller jordfugten.

## 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.

## Vil du vide mere?



### Nanna Schrøder Baggesen

Seniorkonsulent

SEGES

[nanb@seges.dk](mailto:nanb@seges.dk)

+45 2059 1327



### Janne Aalborg Nielsen

Landskonsulent, Jord og Klima.

SEGES

[jaan@seges.dk](mailto:jaan@seges.dk)

+45 4034 9051

## Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S

Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15

Fax. 8740 5010

8200 Aarhus N

Email [info@seges.dk](mailto:info@seges.dk)

