



## Biokul og jordens frugtbarhed

**Hansen, Veronika; Müller-Stöver, Dorette Sophie; Petersen, Carsten Tilbæk; Hauggaard-Nielsen, Henrik; Ahrenfeldt, Jesper; Jensen, Lars Stoumann**

*Publication date:*  
2016

*Document Version*  
Peer-review version

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Hansen, V., Müller-Stöver, D. S., Petersen, C. T., Hauggaard-Nielsen, H., Ahrenfeldt, J., & Jensen, L. S. (2016). *Biokul og jordens frugtbarhed*. Paper præsenteret ved Plantekongres 2016, Herning, Danmark.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# Biokul og jordens frugtbarhed

\*Veronika Hansen

Institut for Plante- og Miljøvidenskab (KU)

Dorette Müller-Stöver (KU)

Carsten Tilbæk Petersen (KU)

Henrik Hauggaard-Nielsen (RUC)

Jesper Ahrenfeldt (DTU)

Lars Stoumann Jensen (KU)



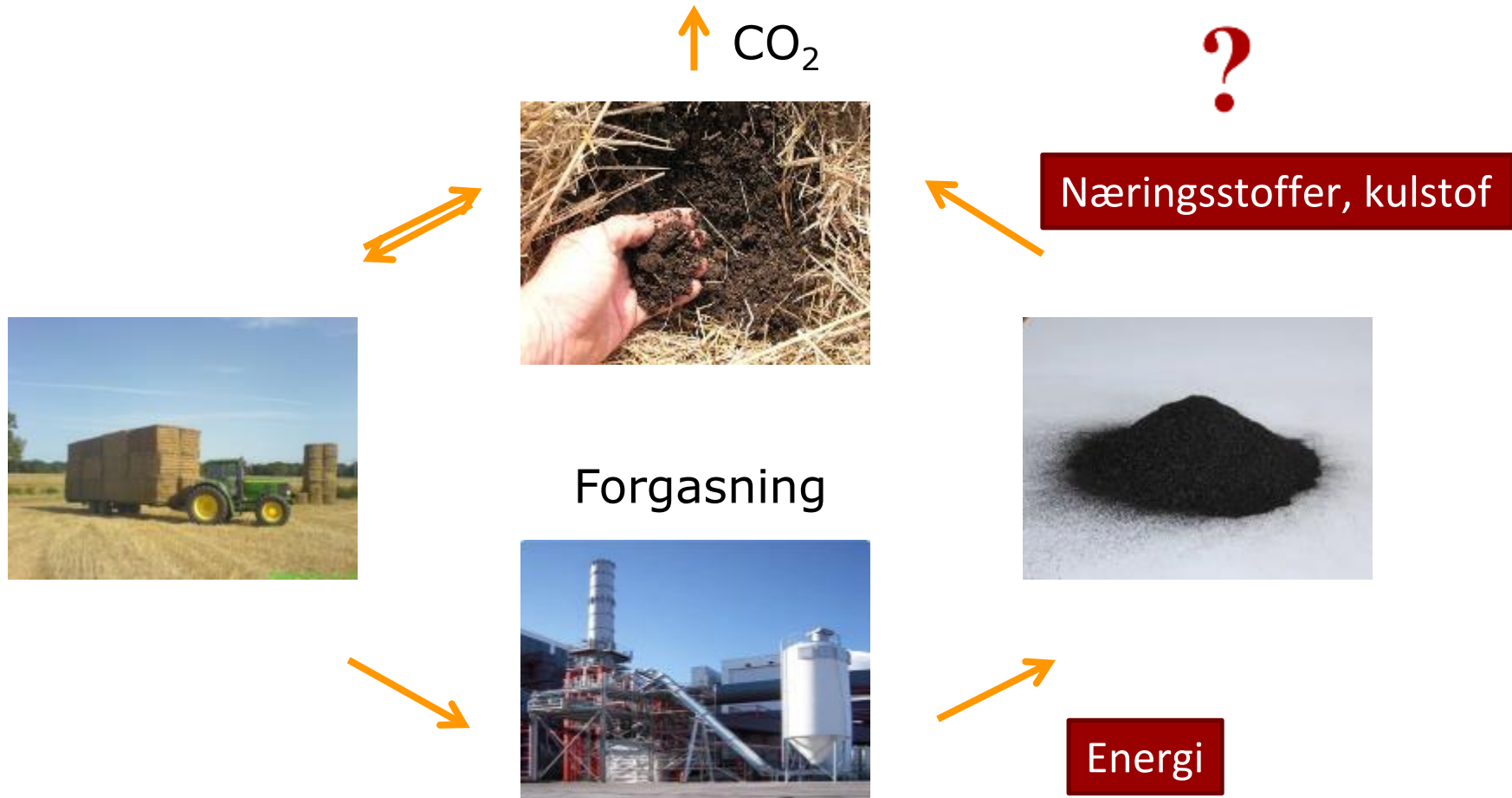
**DONG**  
energy



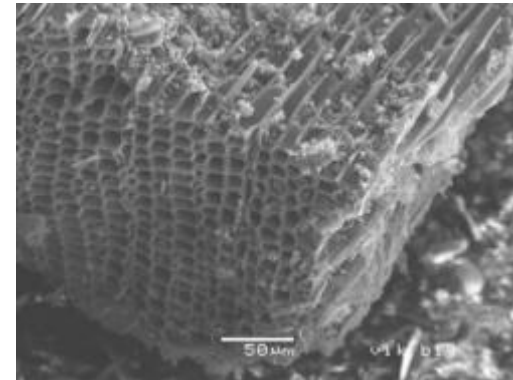
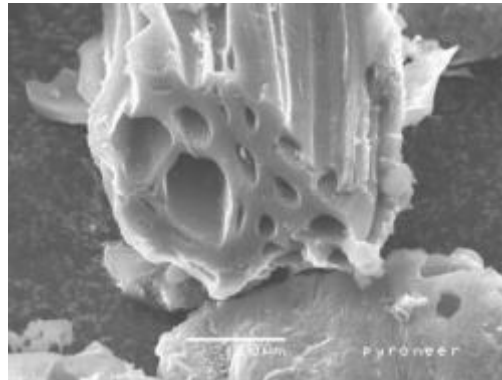
**BREGENTVED**  
[www.bregentved.dk](http://www.bregentved.dk)

**VILLUM FONDEN**

# Kan vi producere biomasse til både energi og jordforbedring?



# Biokul fra termisk forgasning



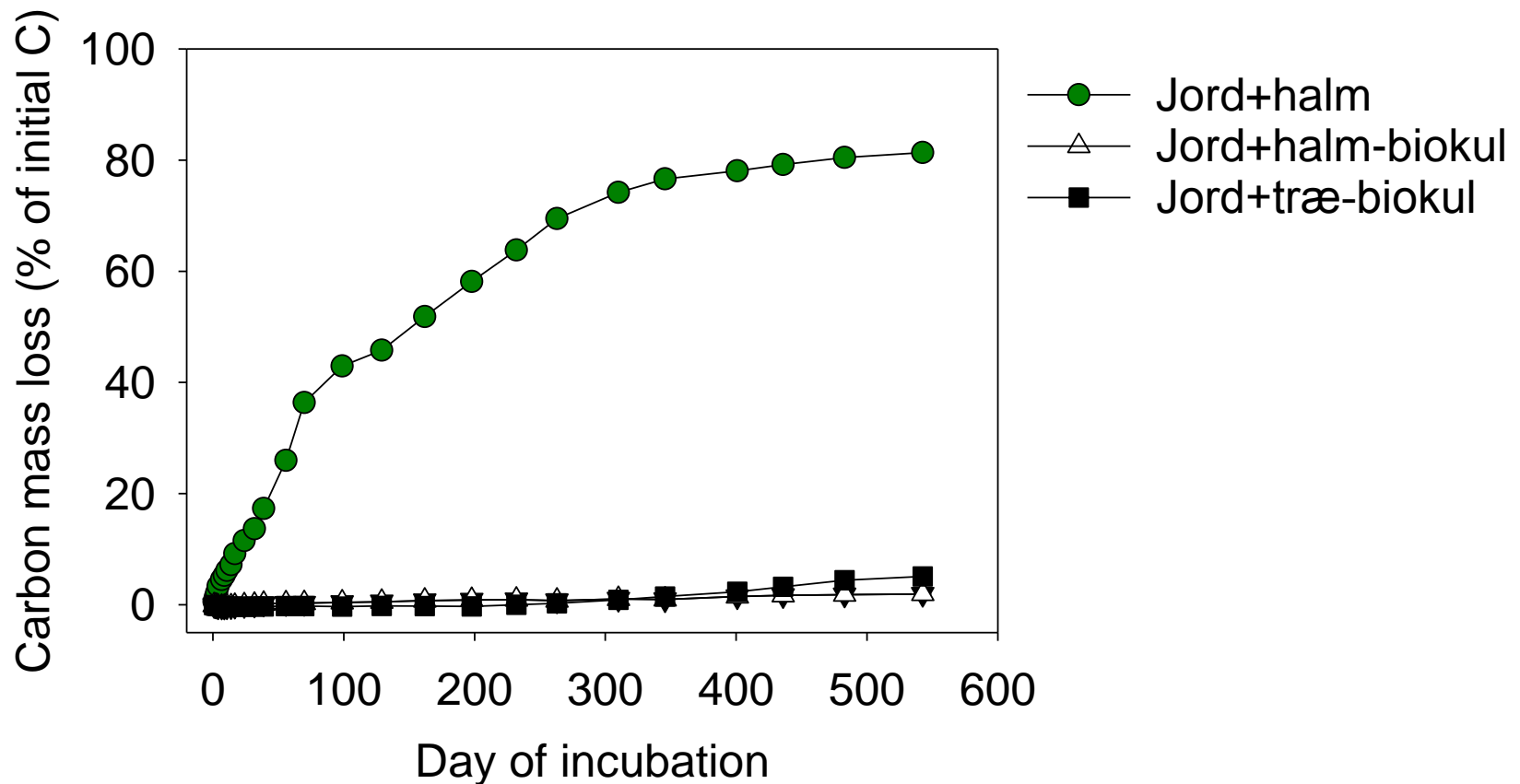
|      | Halm-biokul | Træ-biokul |
|------|-------------|------------|
| C %* | 47          | 65         |
| K %* | 7.2         | 2.5        |
| pH   | 11          | 11         |

\* % af tørstof

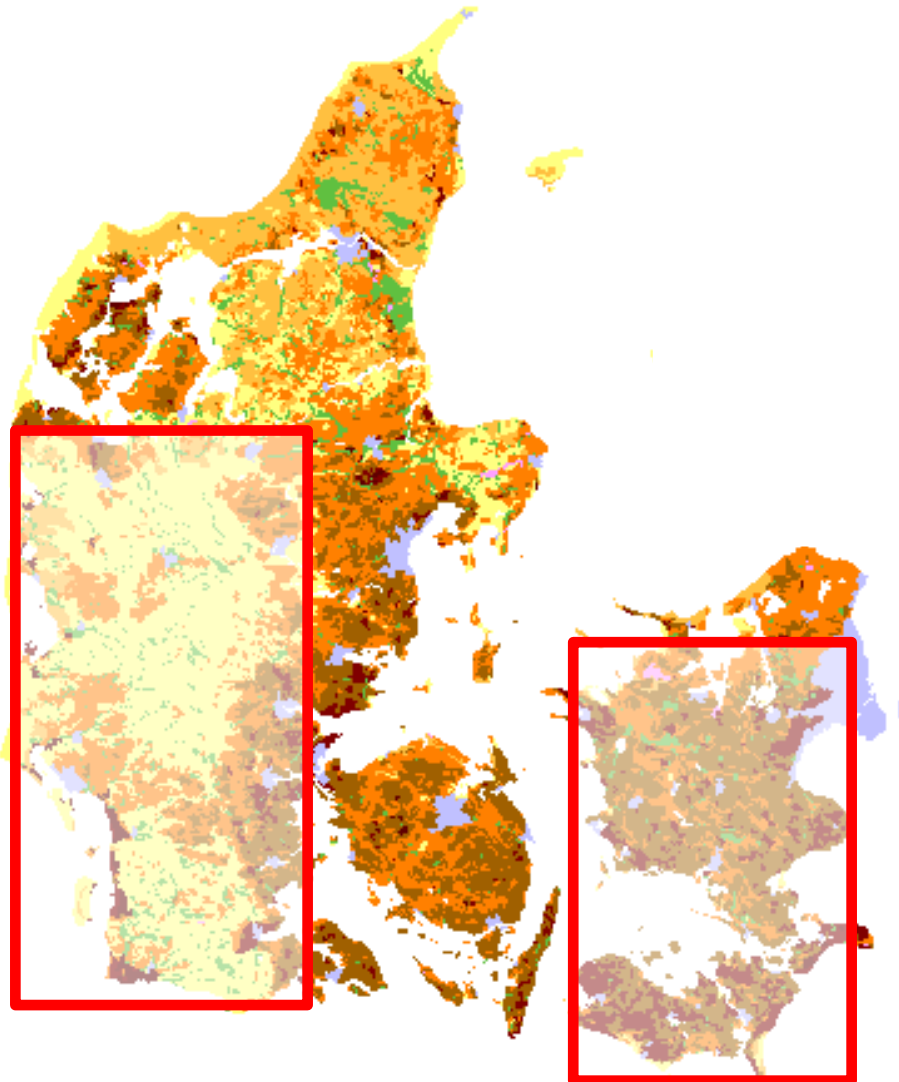
Kulstof-stabilitet?

# Biokul - et stabilt produkt

% af tilføjet kulstof tabt som CO<sub>2</sub>



# Jordtyper i DK



## Grovsandet jord

- Lav vandholdningsevne
- Næringsstofudvaskning
- Lav rodudvikling
- Lavt udbytte

## Lerjord

- Faldende kulstofindhold
- Risiko for kompakt jord

# Markforsøg på Bregentved

3.årig forsøg på sandblandet lerjord (JB 6)



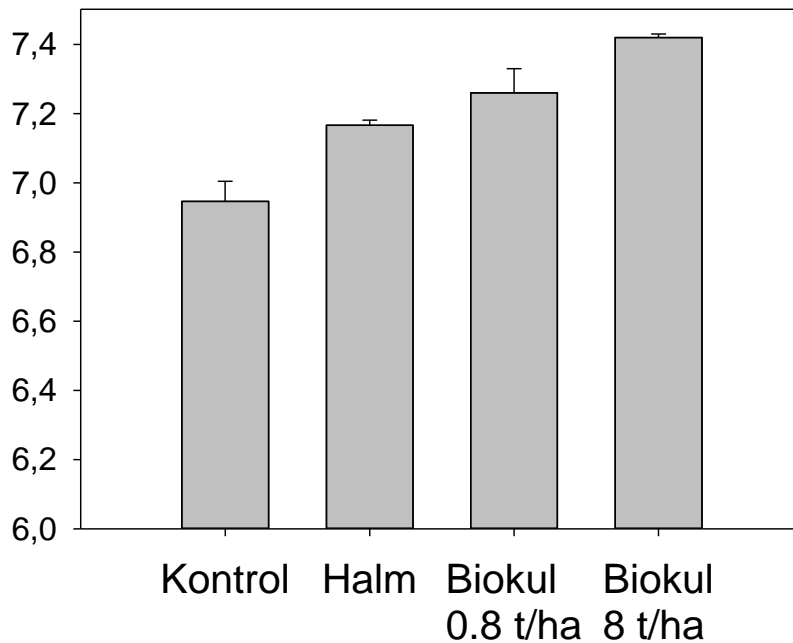
Udnytte halm til energi  
Forhøje kulstofindhold  
Erstatte kunstgødning og kalk

Behandlinger:

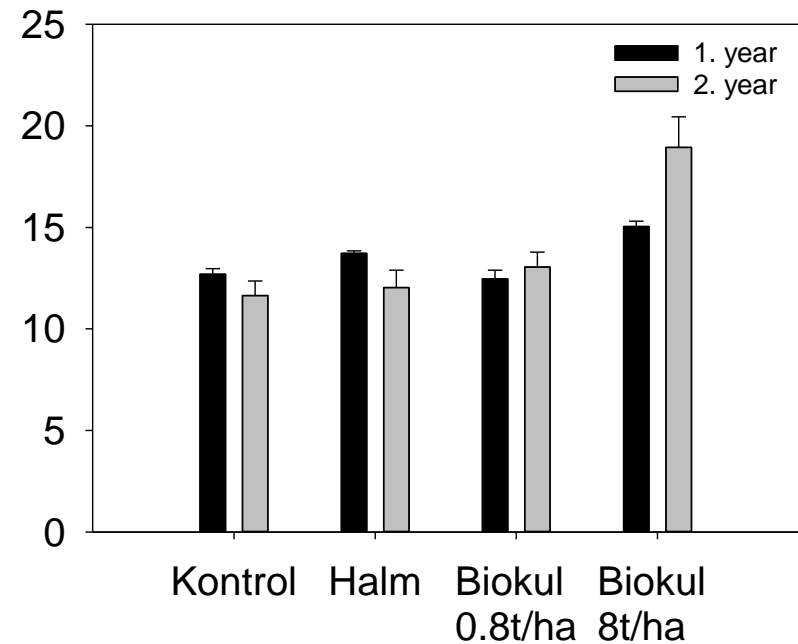
- Halm fjernes
- Halm nedmuldes
- Halm-biokul  
0.8 t/ha iht K
- Halm-biokul  
8 t/ha iht P

# Biokul som kalknings- og gødningmiddel

pH



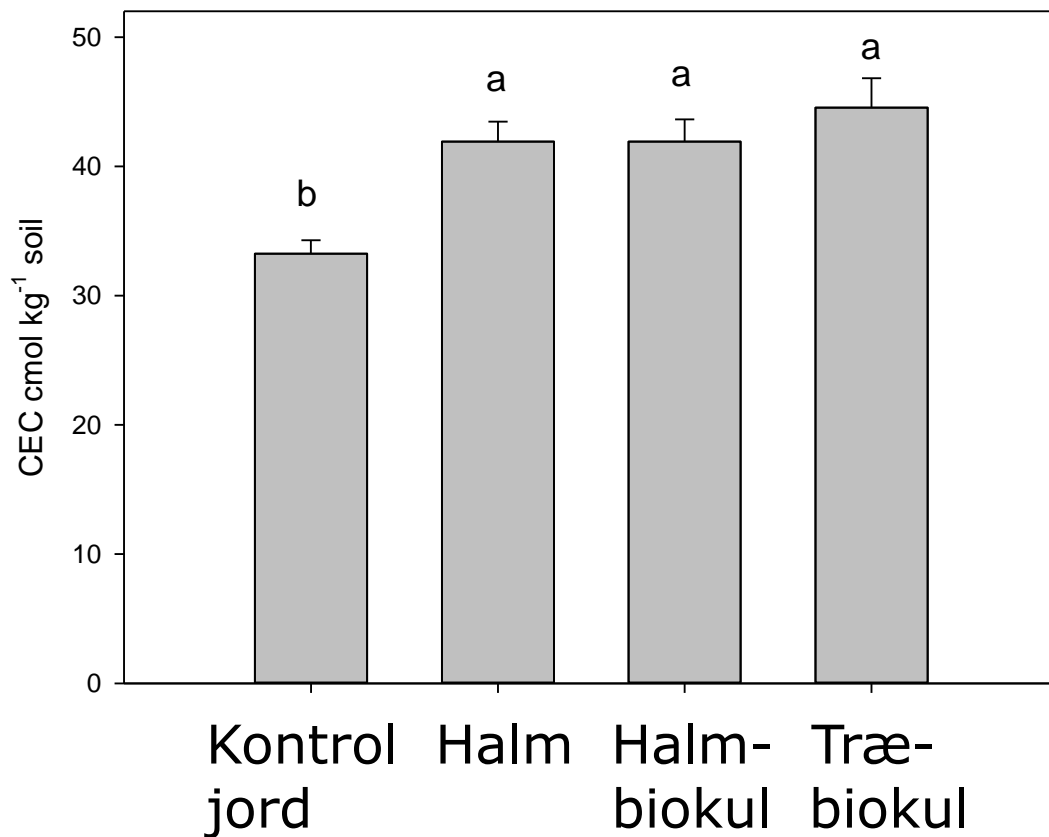
mg K 100 g soil<sup>-1</sup>



Ingen effekt på kulstofindhold i jorden eller udbytter.



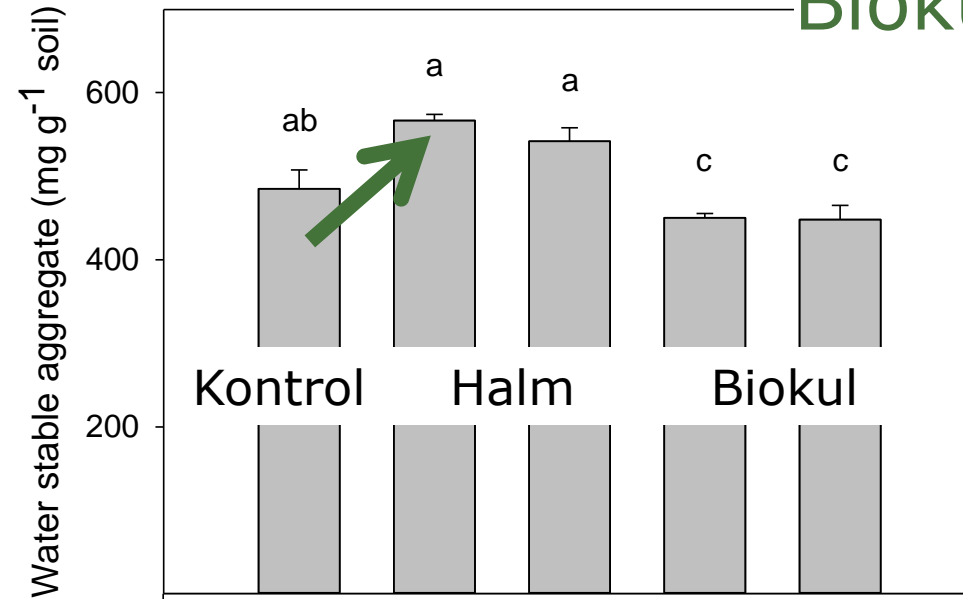
# Biokul forbedrer kationombytningskapacitet



Kationombytningskapacitet (CEC)

- Evne til at holde på næringsstoffer, kationer ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ )

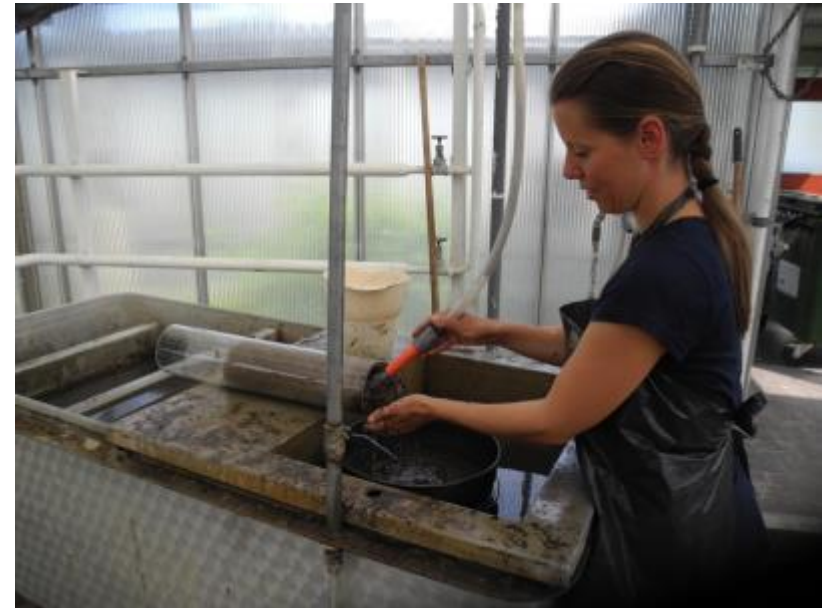
# Biokul og aggregatstabilitet



- Aggregatstabilitet
- God jordstruktur

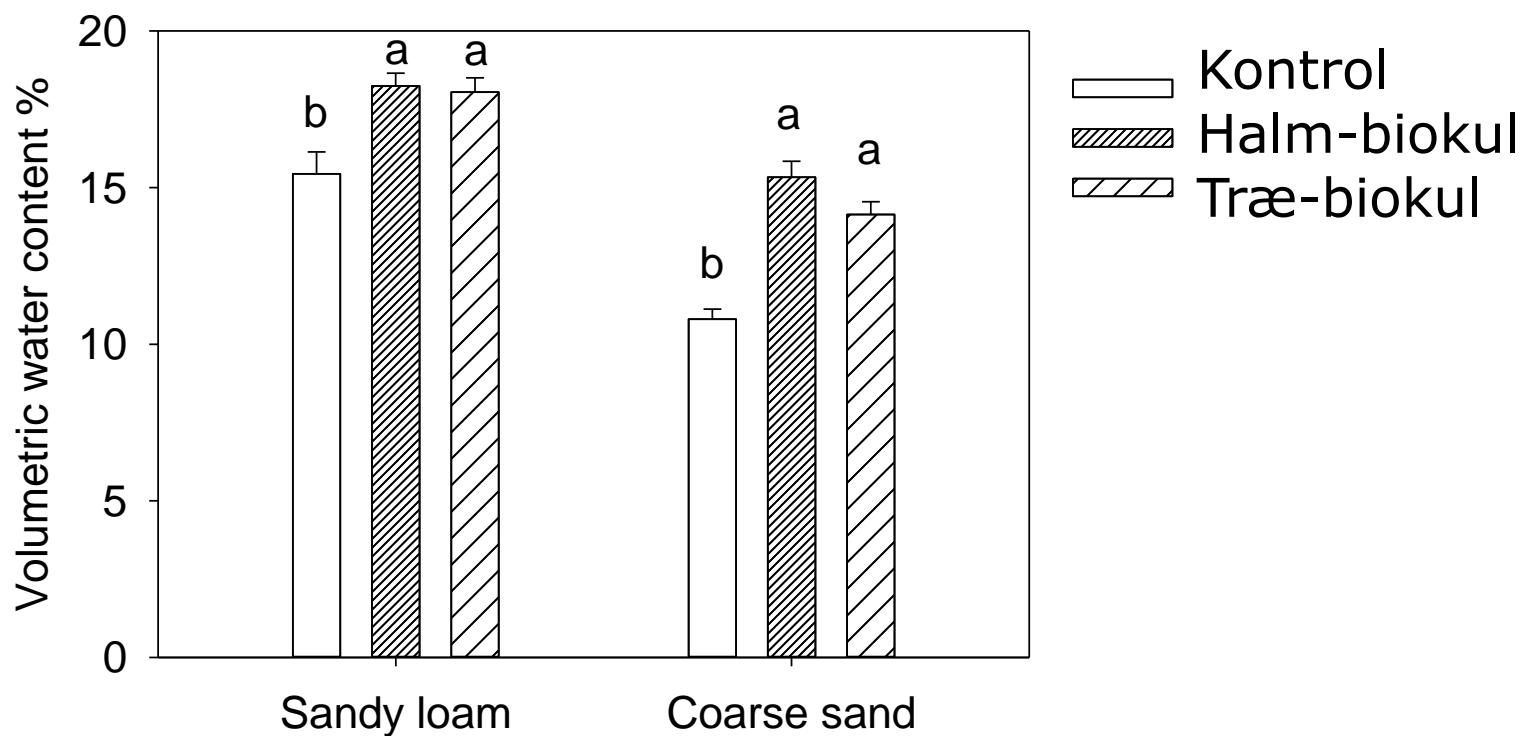
# Kan biokul forbedre rodudvikling og plantevækst?

- Effekt i lerjord og grovsandet jord
- NPK til alle behandlinger



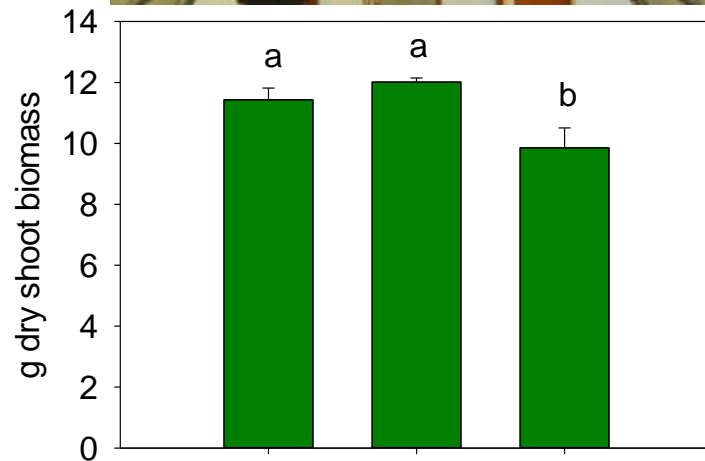
# Biokul forbedrer vandholdningsevnen

Kapacitet for planteligængeligt vand %

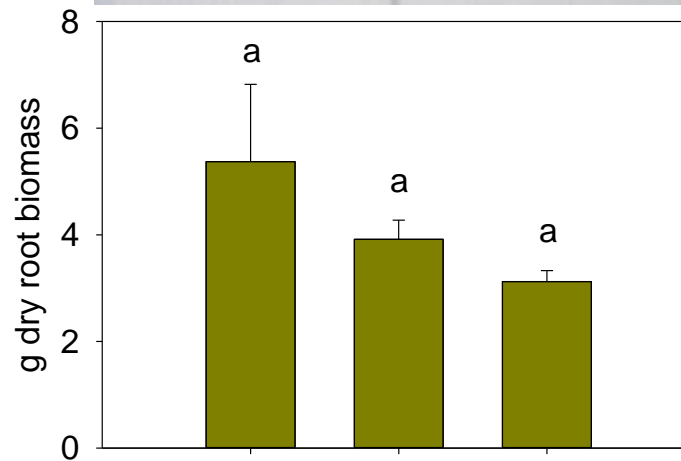


# Top og rodvækst på sandblandet lerjord

Kontrol Halm-B Træ-B

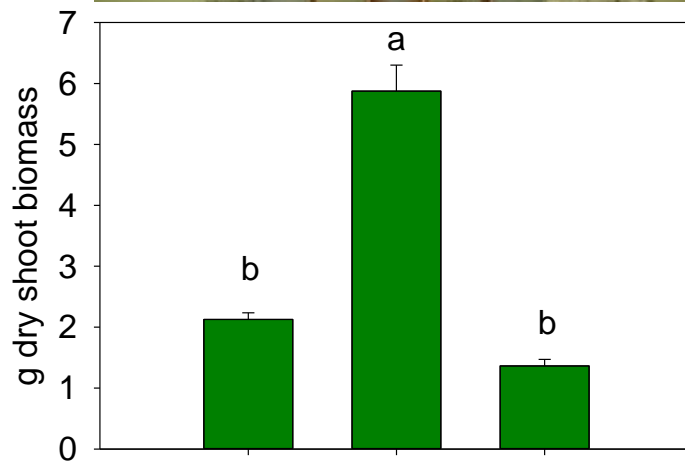


Kontrol Halm-B Træ-B

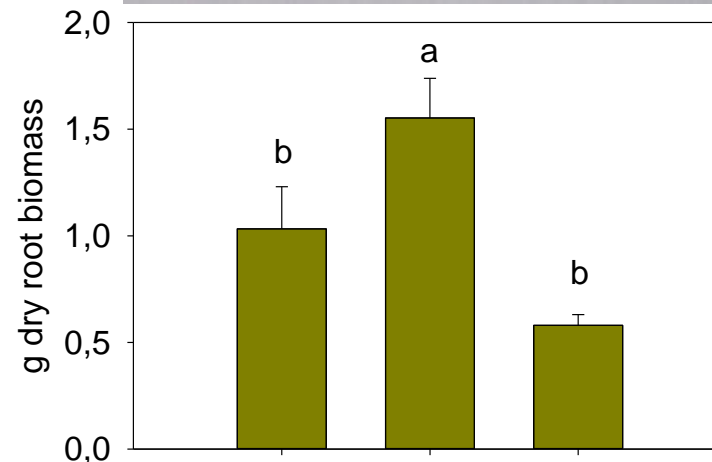


# Top og rodvækst på grovsandet jord

Kontrol Halm-B Træ-B



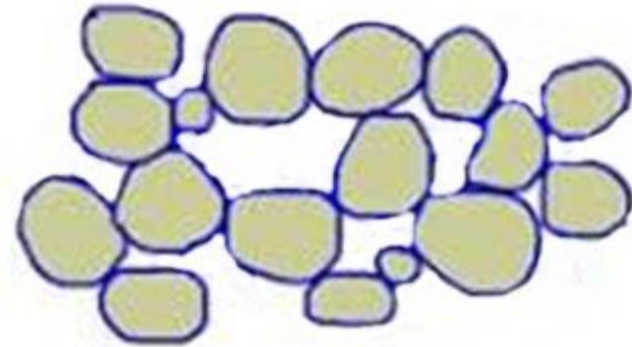
Kontrol Halm-B Træ-B



# Halm-biokul forbedrer jordstrukturen på grovsandet jord

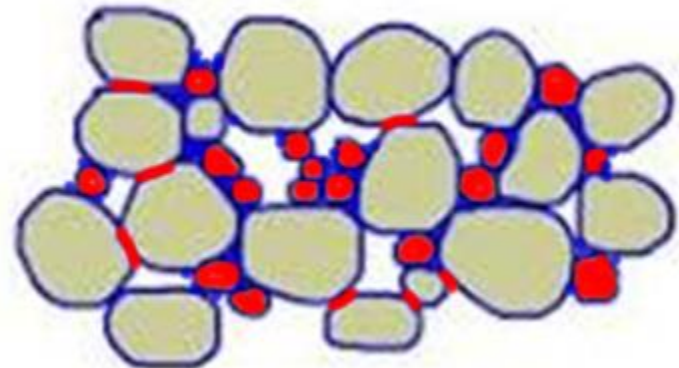
## Grovsandet jord

- Store porer
- Lav vandholdningskapacitet
- Lav rodudvikling



## Tilførsel af halm-biokul

- Mindre porer
- Bedre evne til at holde på vand og næringsstoffer
- Bedre rodudvikling



→ **Højere udbytte**

# Konklusion

## Biokul (JB1+6)

- Potentiale for øget kulstofbinding i jorden
- Forbedring af jordens evne til at holde på vand og næringsstoffer

## Halm-biokul

- Erstatning for kalk og K-gødning (JB1+6)
- Øger rodudvikling (JB1)

## Men

- Hvor meget halm kan fjernes uden at forringe jordens frugtbarhed?
- Hvad er effekten på lang sigt?
- Hvordan kan biochar tilføres til den sandede underjord?



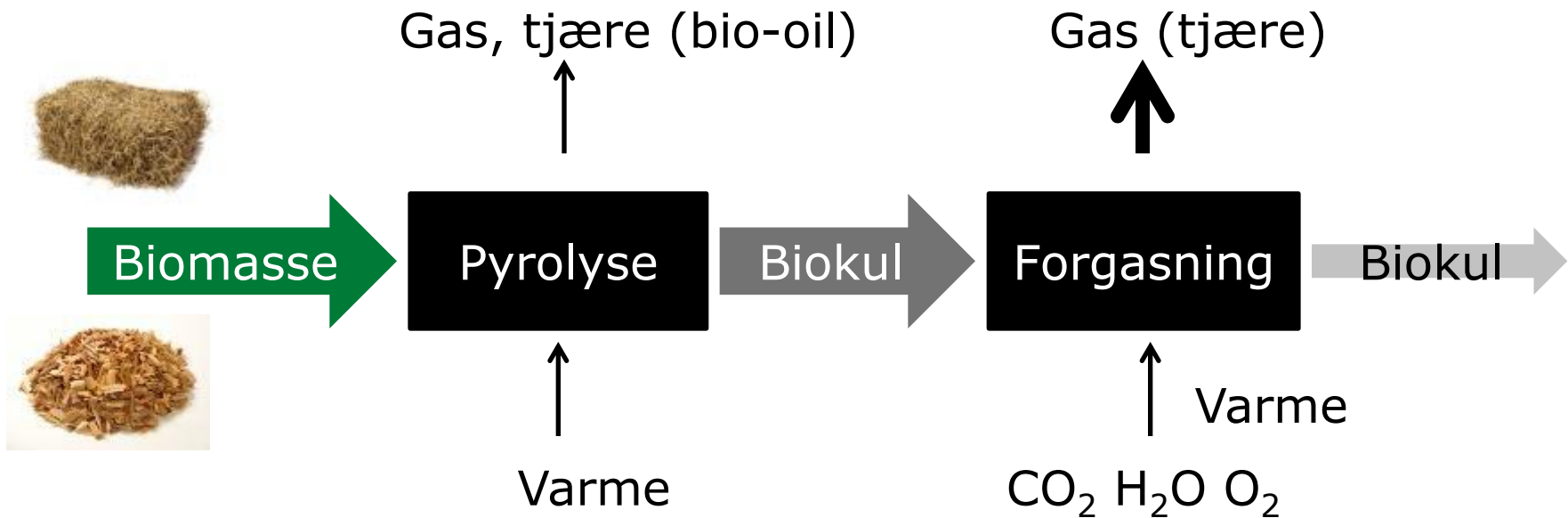




Tak for jeres opmærksomhed!



# Pyrolyse vs. Forgasning



- Mere energi
- Mindre biokul
- Mere stabilt kulstof

# Er biokul fra forgasning et miljøsikkert produkt?

- Polycyclic Aromatic Hydrocabons (PAH)
- Tungmetaller
- Fjernelse af halm og tilførsel af biochar



# Er biokul fra forgasning et miljøsikkert produkt?

| Elementer              | Halm-biokul | Grænseværdi |
|------------------------|-------------|-------------|
| <b>ΣPAH<br/>mg/kg*</b> | 5           | 12          |
| <b>Cd mg/kg</b>        | <0.05       | 5           |
| <b>Pb mg/kg</b>        | 2.4         | 120         |
| <b>Hg mg/kg</b>        | <0.002      | 0.8         |
| <b>Ni mg/kg</b>        | 4.5         | 60          |
| <b>Cr mg/kg</b>        | 17          | 100         |

\* Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

