

# Kulstoflagring i jorden - også fra andre kilder end biokoks

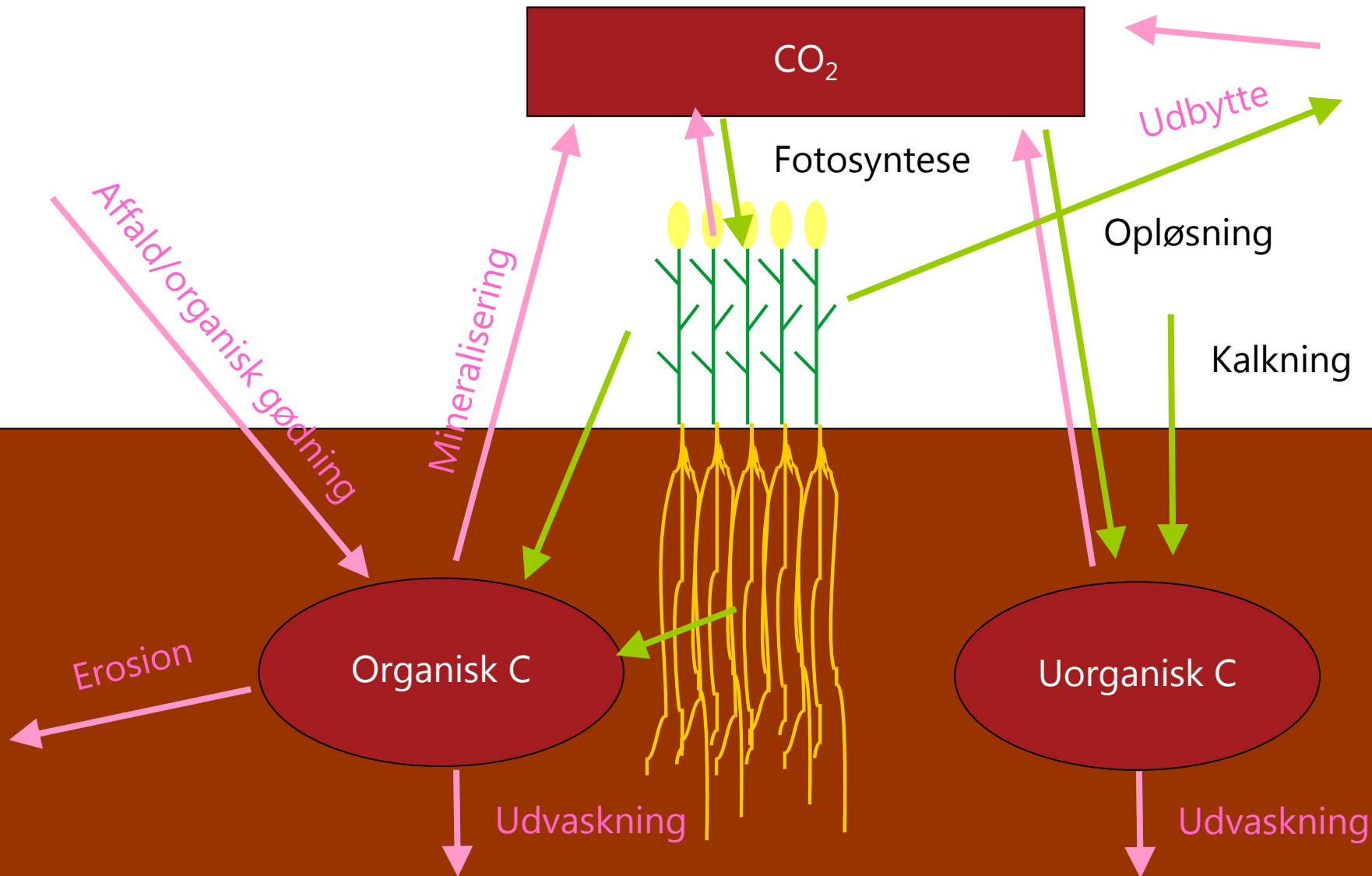
Sander Bruun

Institut for plante og miljøvidenskab

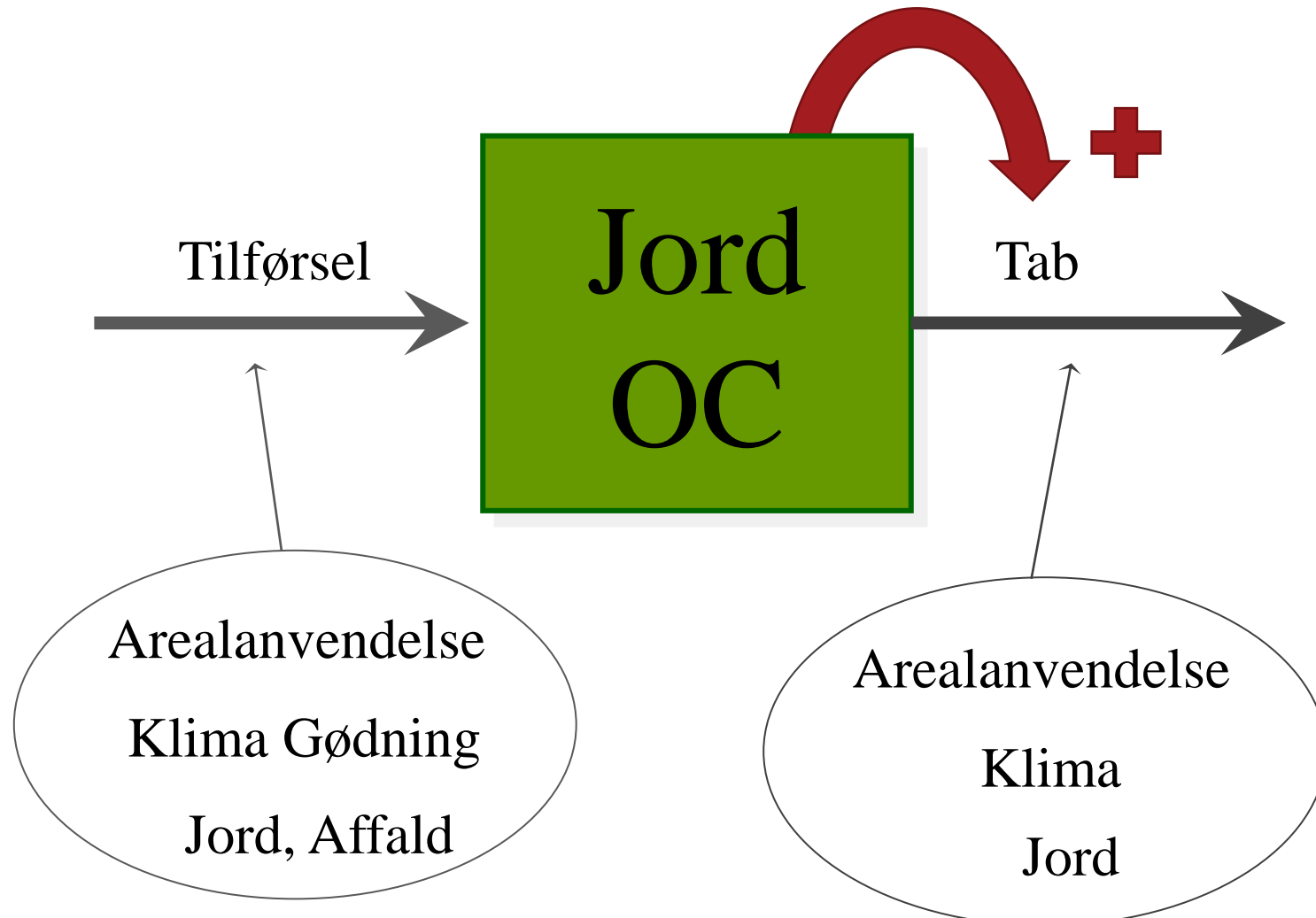
KØBENHAVNS UNIVERSITET



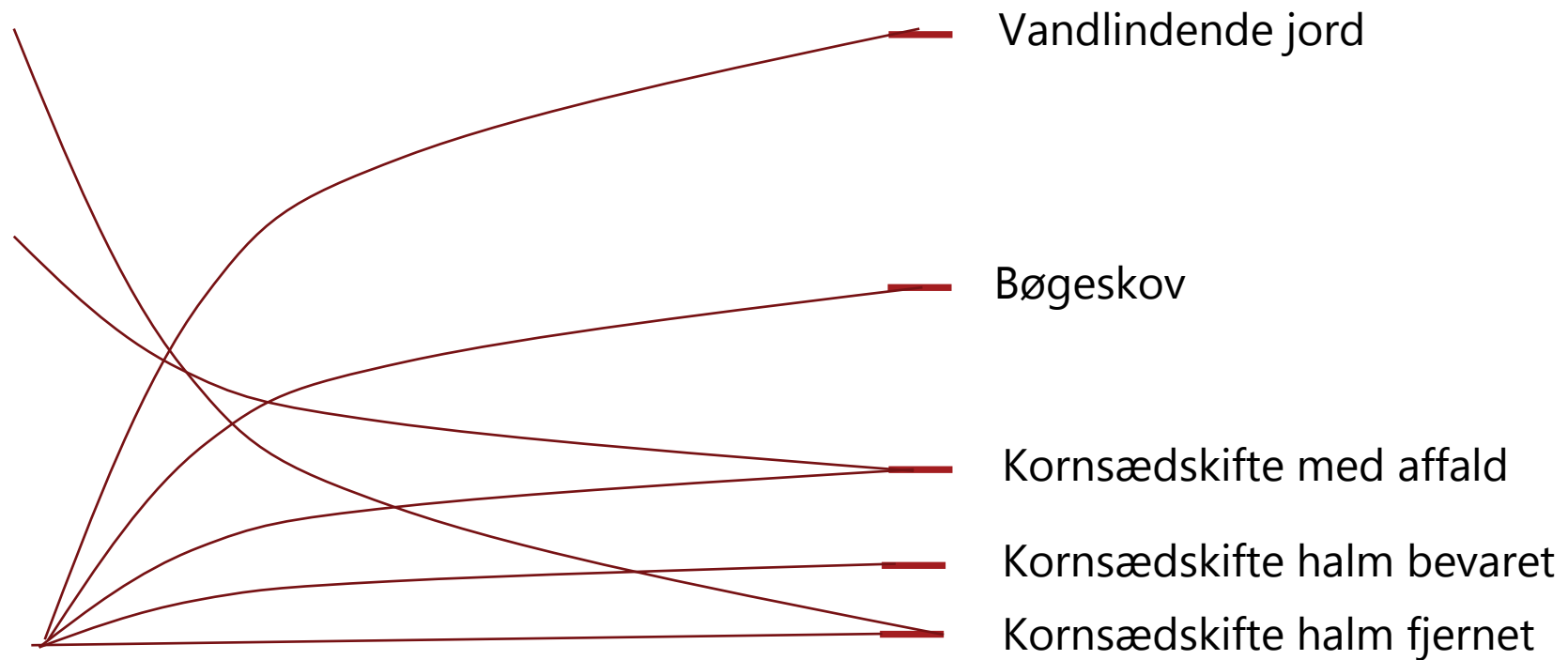
# Kulstofkredsløbet i en landbrugsjord



# Input og output: Organisk kulstof i jord er en balance mellem tilførsler og tab

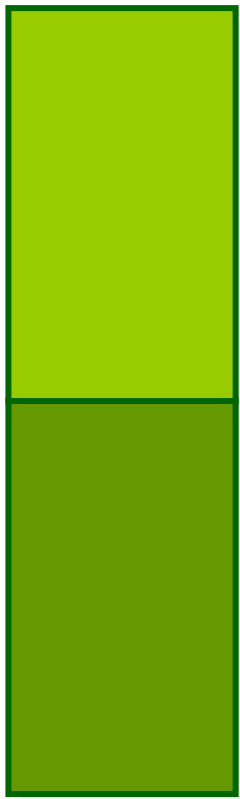


# Ligevægtsniveauer for C i jorden



## Labilt og resistent organisk materiale

Ligevægt



År 0

Reduceret  
input

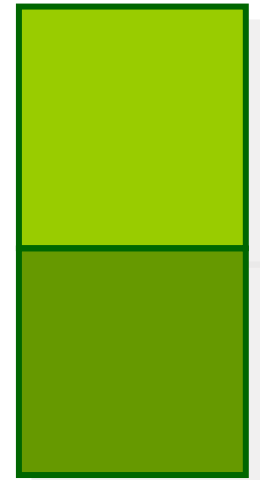


År 20

Reduceret  
input

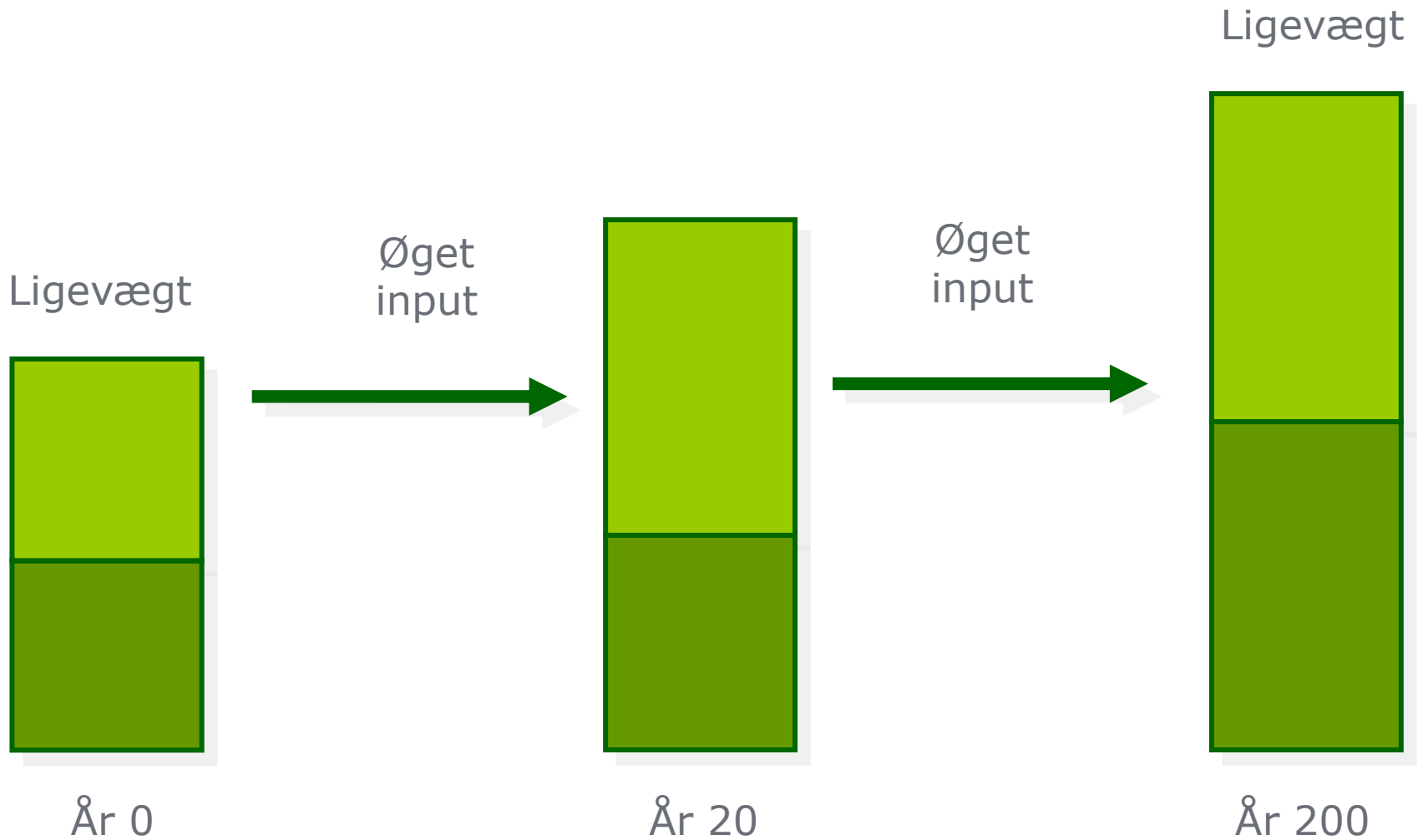


Ligevægt

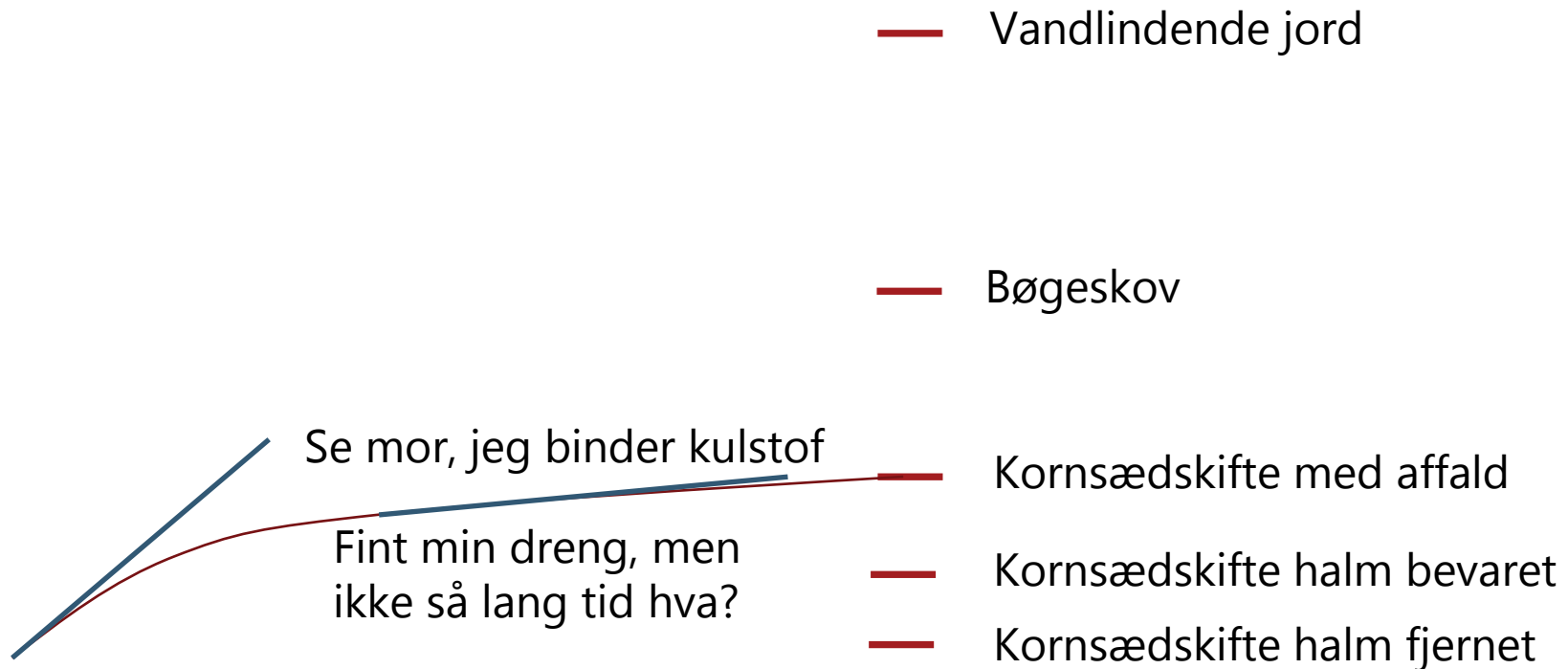


År 200

## Labilt og resistent organisk materiale



# Ligevægtsniveauer for C i jorden



# Ligevægtsniveauer for C i jorden

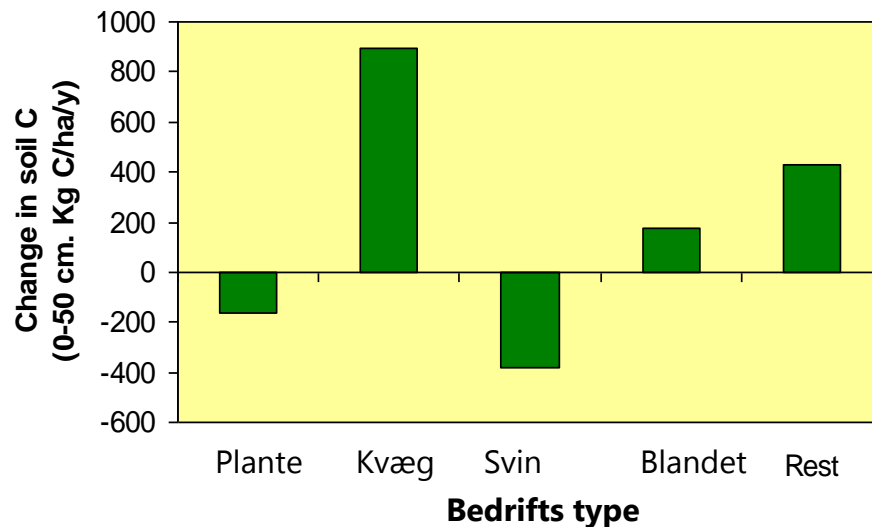
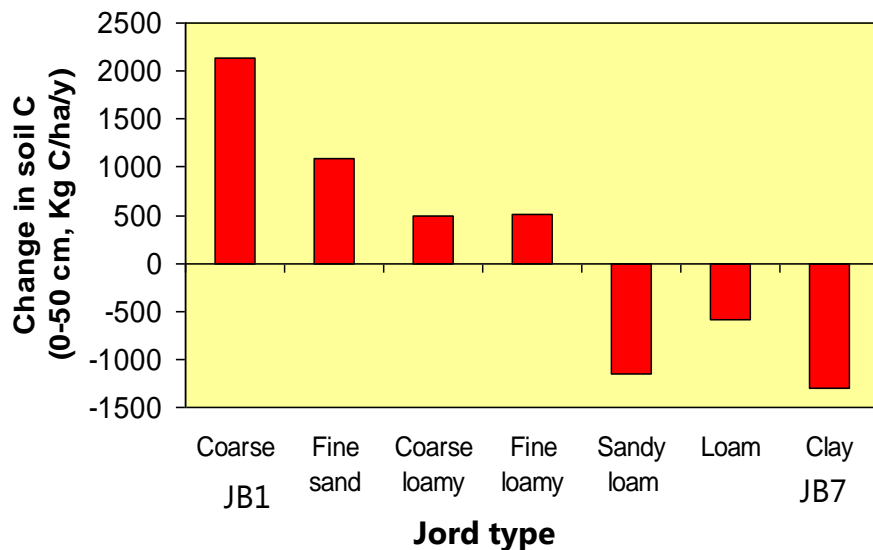
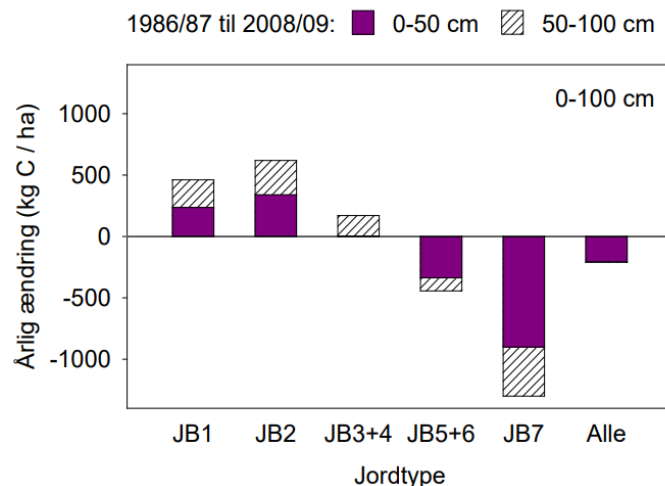
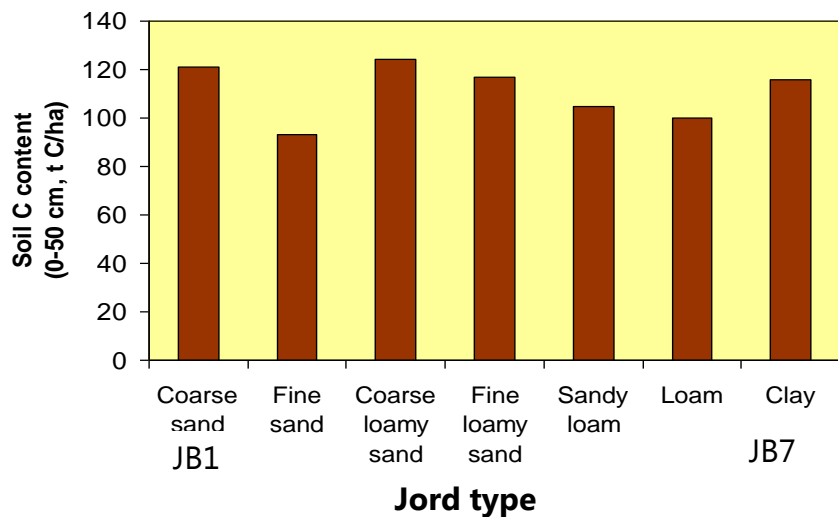




# Organisk materiale i Danske jorde

Nuværende udvikling undersøgt i Kvadratnettet

TaghizadehToosi et al., 2014



Heidmann et al. (2001)

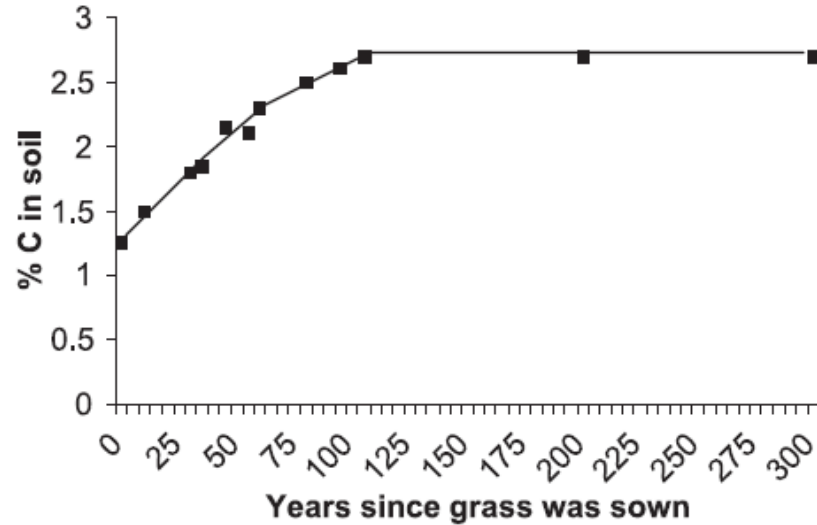
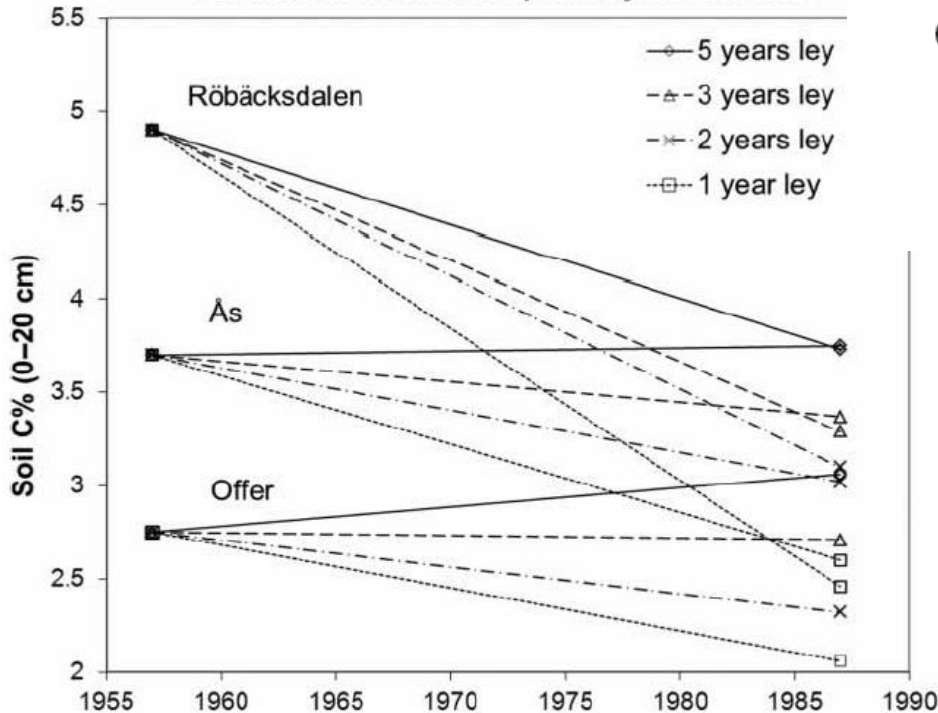
# Måder at øge jordens kulstofindhold

- Valg af afgrøde
- Efterafgrøder
- Nedmuldning af planterester
- Tilførsel af affald
- Biochar
- Næringstoffer
- Måske ingen jordbearbejdning



# Græs som effektivt måde at øge kulstofindholdet

Perennial vs. annual crops in 6-year rotations

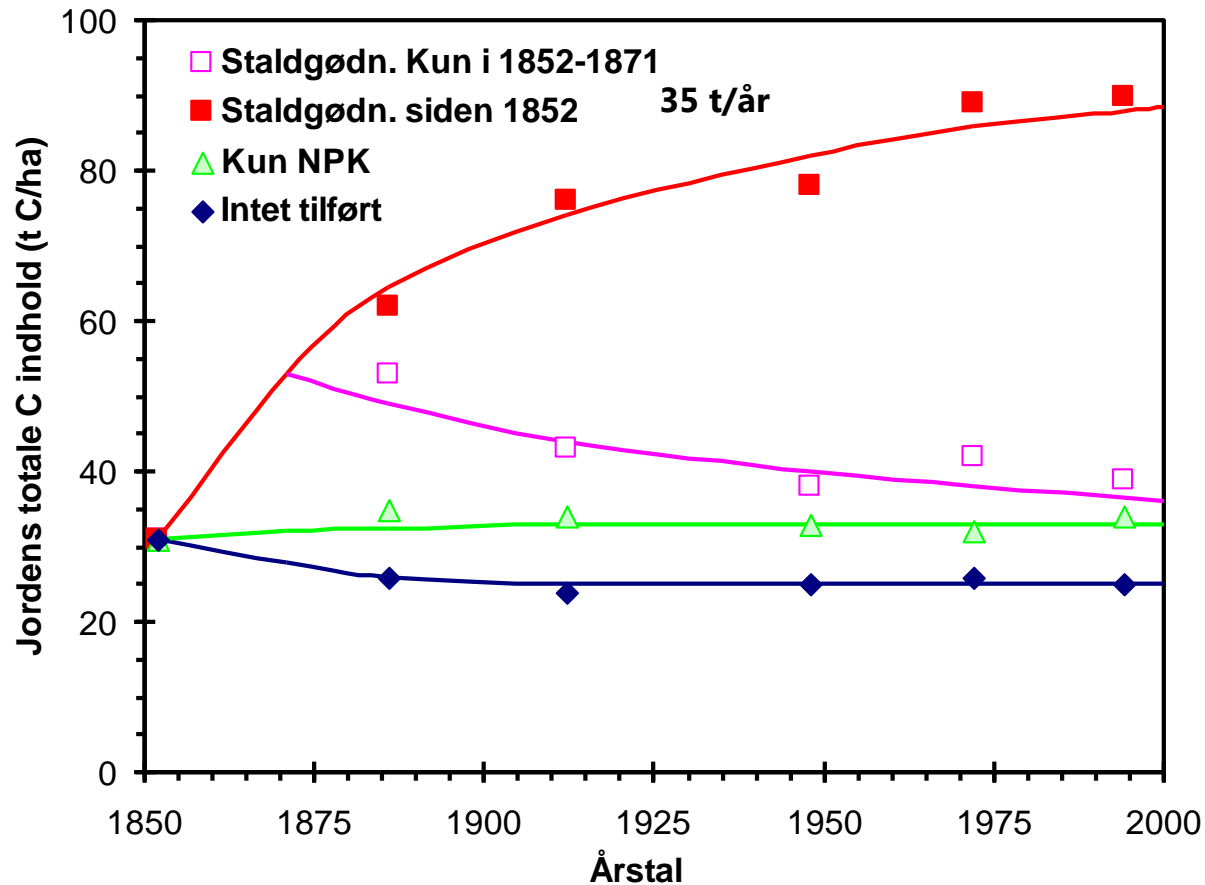


Freibauer et al. (2004)

Kätterer et al. (2012)

# Hysdyrgødning - Rothhamsted

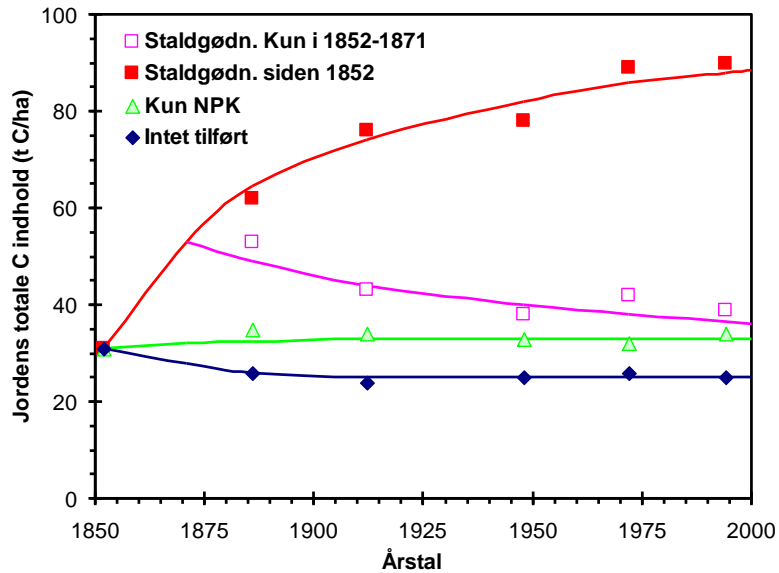
*Broadbalk vedvarende hvedeforsøg 1852-2000*  
 (Rothamsted Exp. Station, UK, jordtype: 25% ler, 57% silt.)



Hvor stor en andel af kulstoffet i affald bindes i jorden og er det værd at skrive hjem om?



# Lad os kigger på Rodhamsted igen



## Første 25 år:

Tilførslen af C er ca:

$$35 \text{ t/år} * 30\% \text{ tørstof} * 40\%C = 4 \text{ t C/år}$$

Over 25 år bliver det 100 t C.

Signingen i jordens C de første 25 år er:

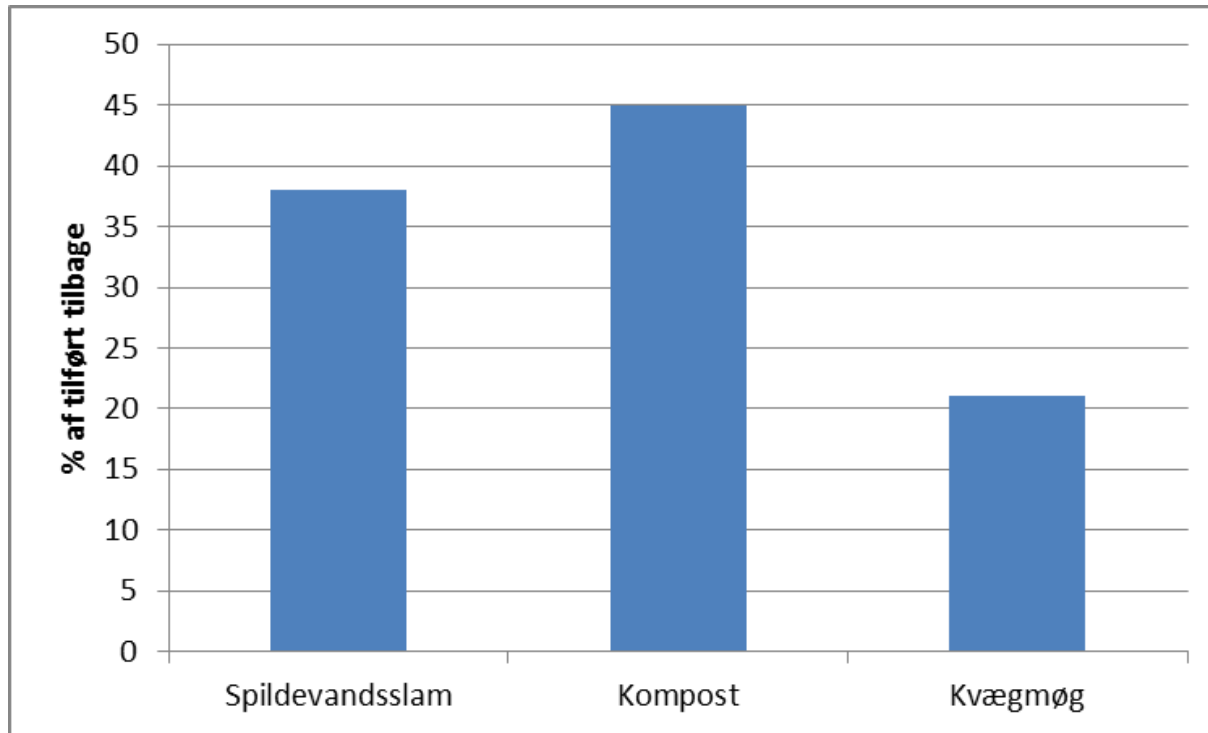
30 t C

Altså er omkring **30% bundet i jorden.**

## Første 100 år

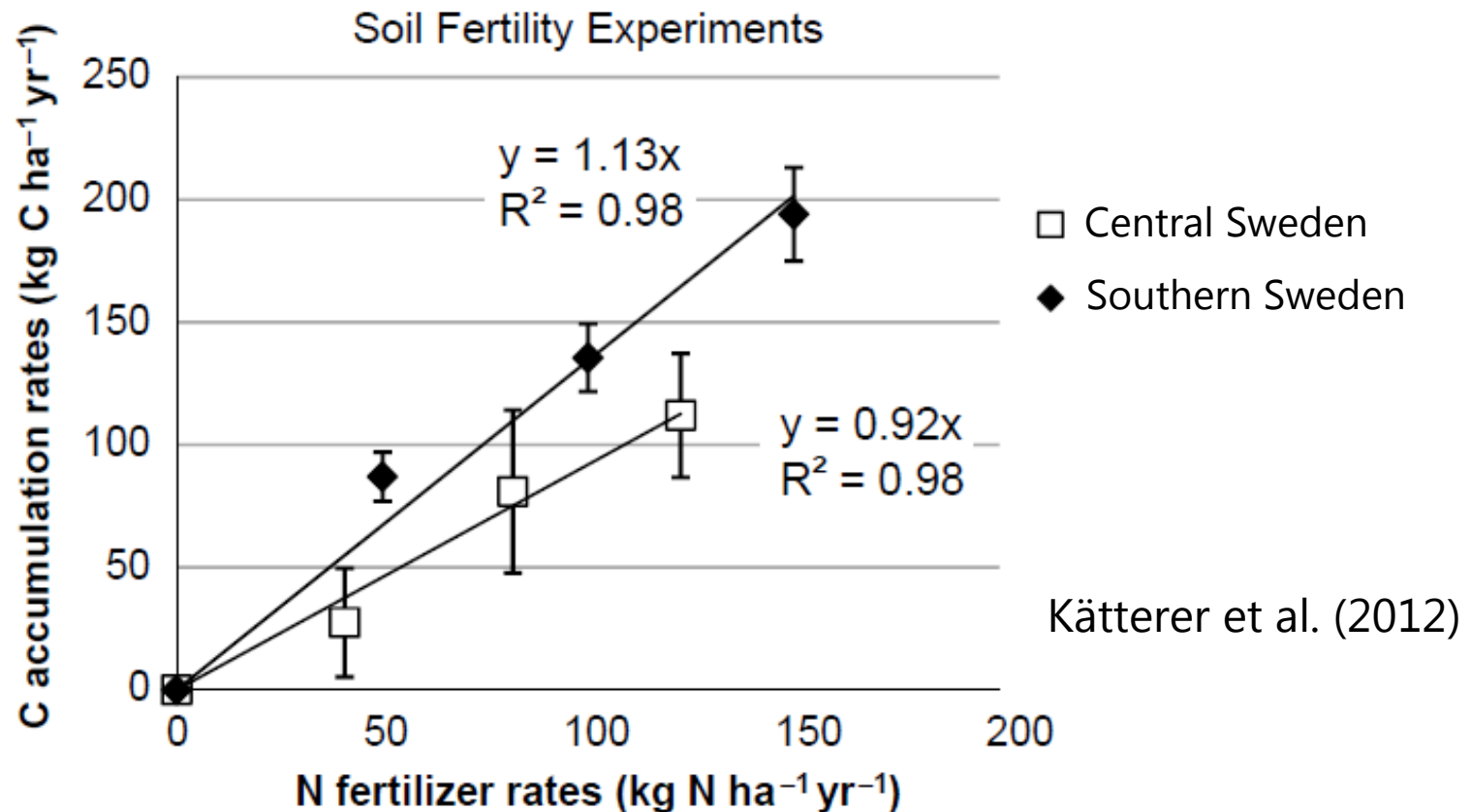
Er der omkring **15% bundet i jorden**

# Forskellig stabilitet af tilførte materialer: Crucial forsøg i Taastrup



Procentdel af det tilførte som findes i jorden efter 13 års konstante tilførsler

# Næringsstoffer fra affald har effekt i sig selv

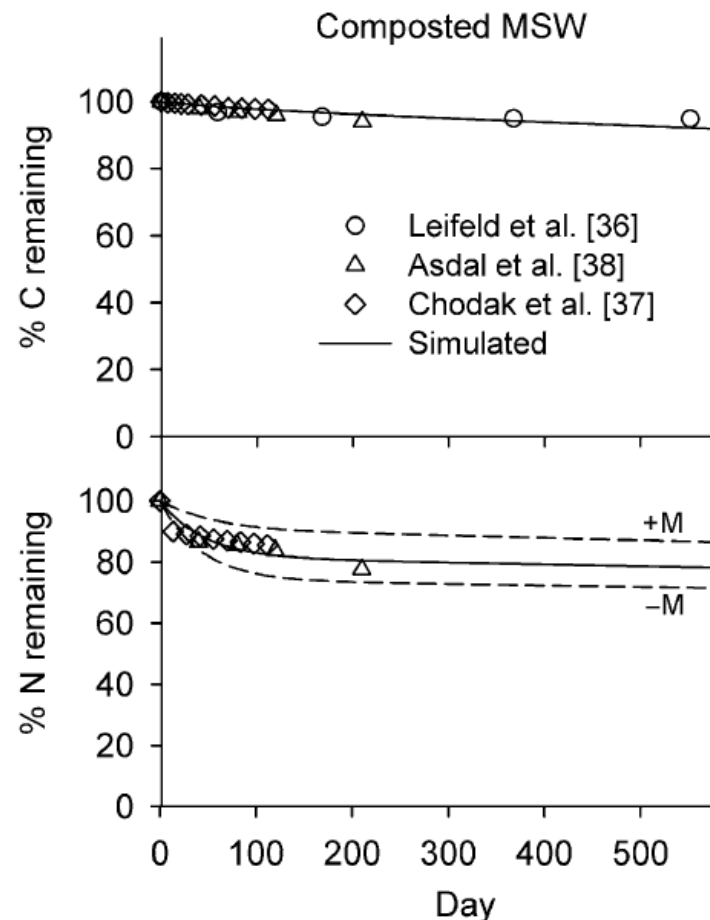
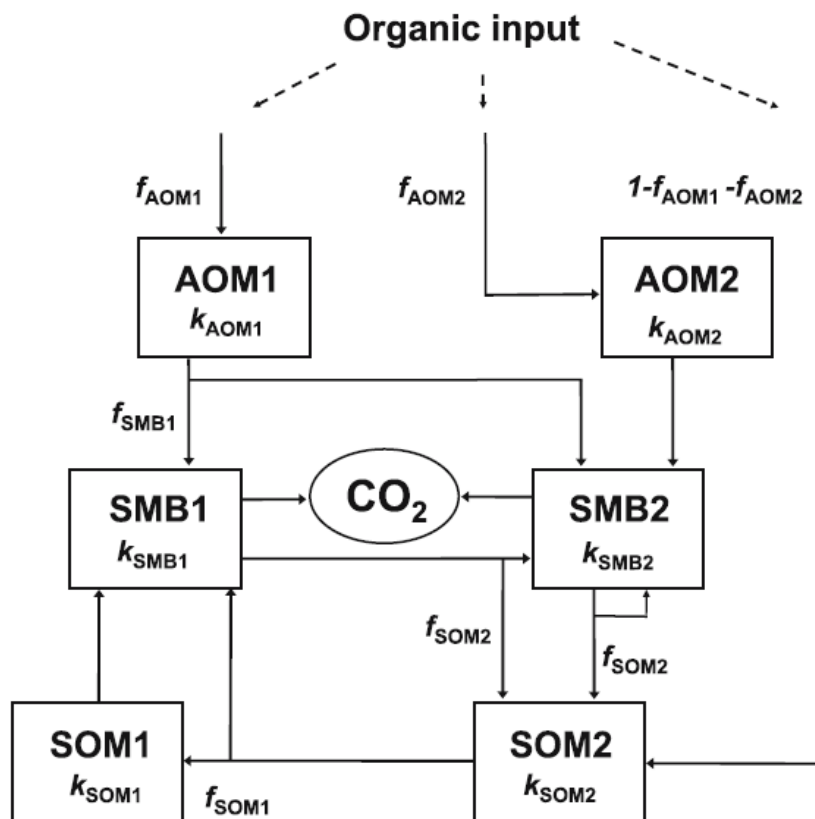


Hovedårsag: Gødning øger planteproduktionen og dermed input

Måske fører N-rigt organisk materiale til dannelse af stabilt organisk C



# Ekstrapolation ved hjælp af modeller



Kortids inkubationsforsøg



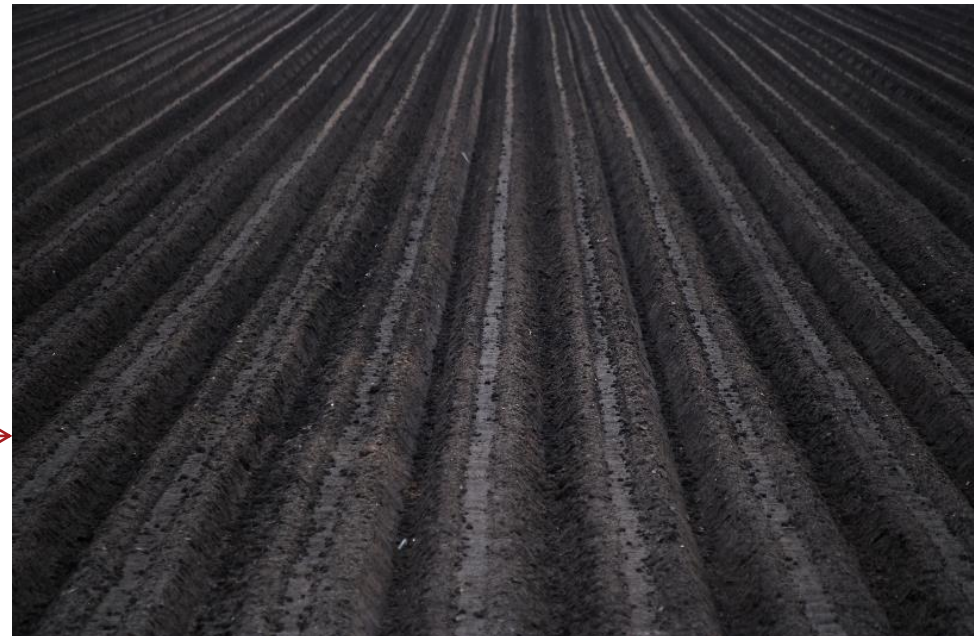
Model ekstrapolation af C sequestration



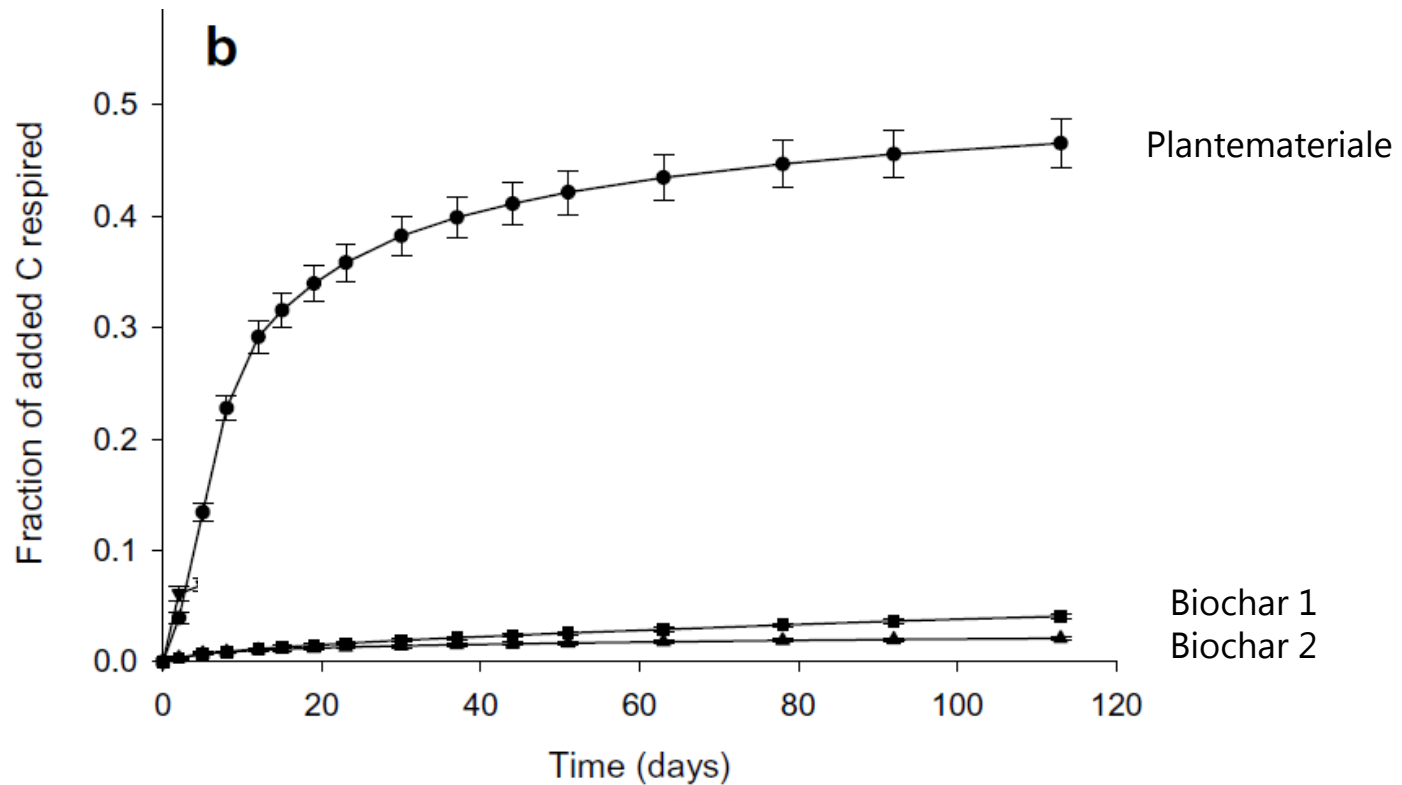
Livscyklusvurderinger

# Hvad er biochar?

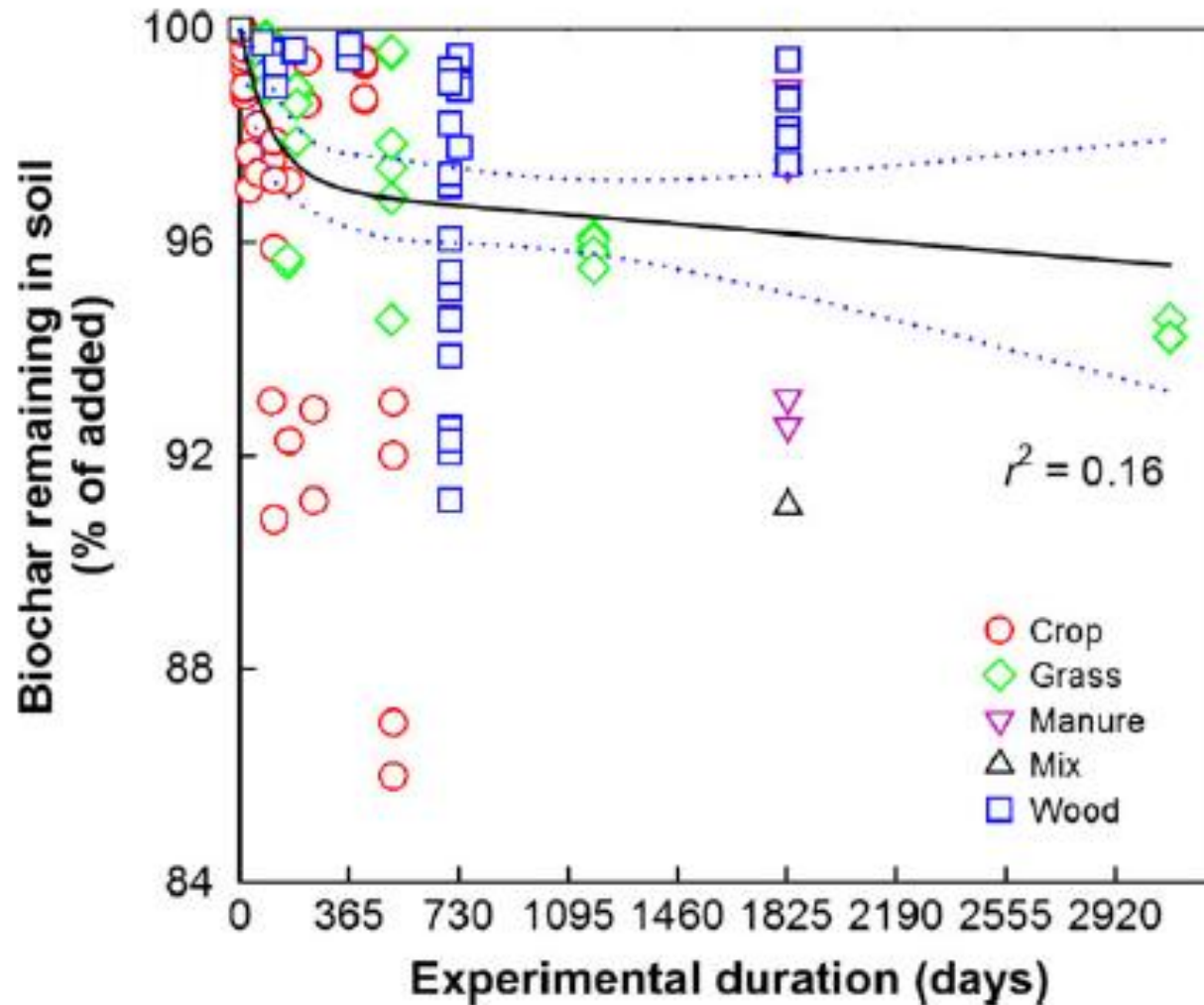
- Trækulagtigt produkt fremstillet ved pyrolyse af biomasse med det formål at skulle tilføres jord
- Hovedårsag til dannelsen af antropogene "Terra Preta" jorde.



# Biochar er meget mere stabilt end plantemateriale



# Metastudie



# Konklusioner

- Der er et vist potentiale for at binde kulstof fra affald i jord
- Der er dog en masse problemer i forhold til dokumentation, og forsikringer og ansvar langt ud i fremtiden.
- Over en 10-20 årig periode bindes omkring 20-40% af det kulstof som tilføres i jorden årligt.
- Over en 100 årig periode bindes omkring 5-20% af det kulstof som tilføres jorden årligt
- Undtagelsen er biochar hvor 80 til 100% bindes i en længere periode