

Hvad er biokul, og hvorfor er det interessant i relation til landbrug?

Temadag om biokul – 14. december 2023

Rikke Lykke Eriksen, SEGES Innovation

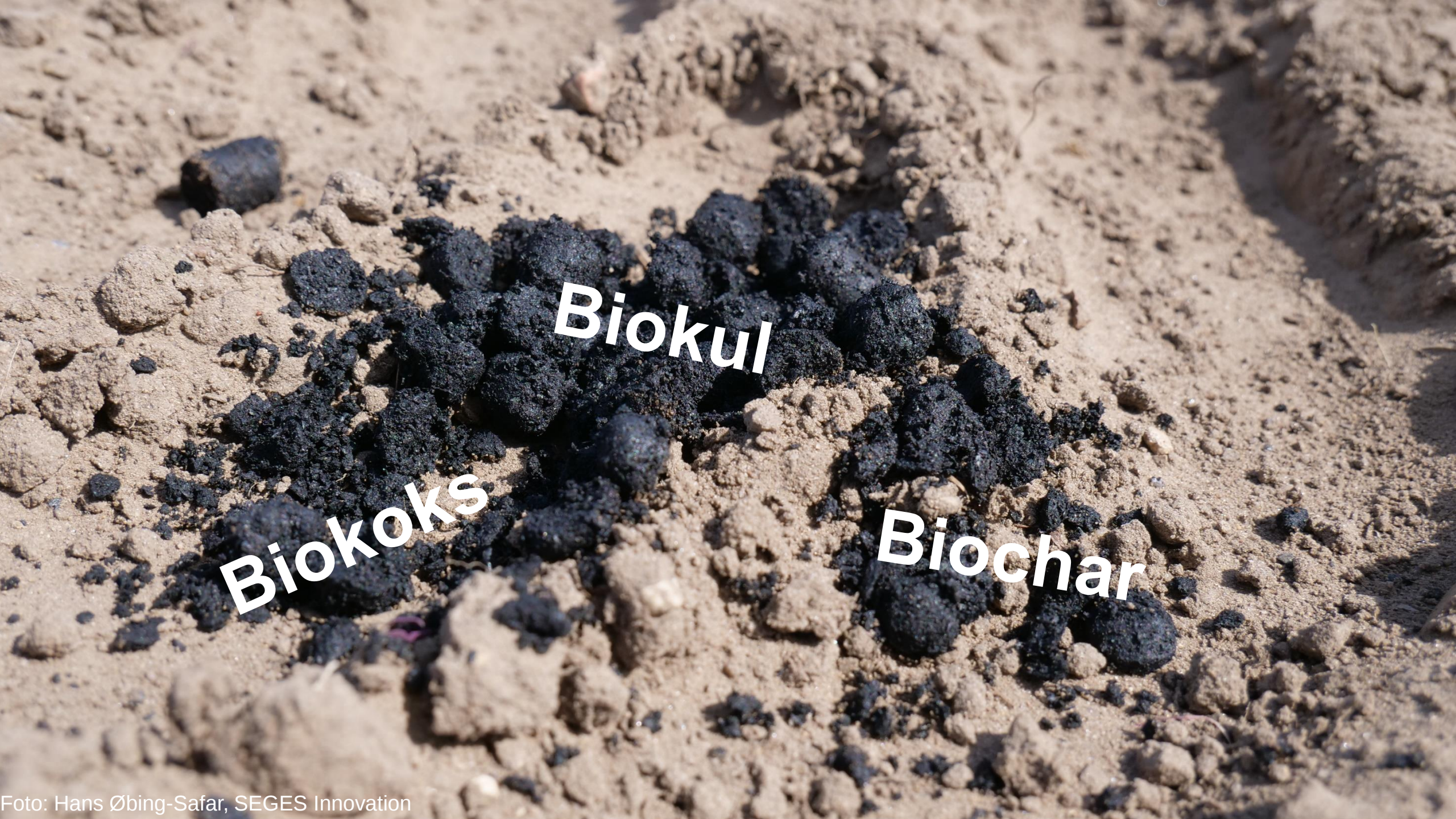
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Dagsorden

1. Hvad er biokul?
2. Hvorfor er det interessant i relation til landbrug?
3. Hvad er perspektiverne og status i DK?





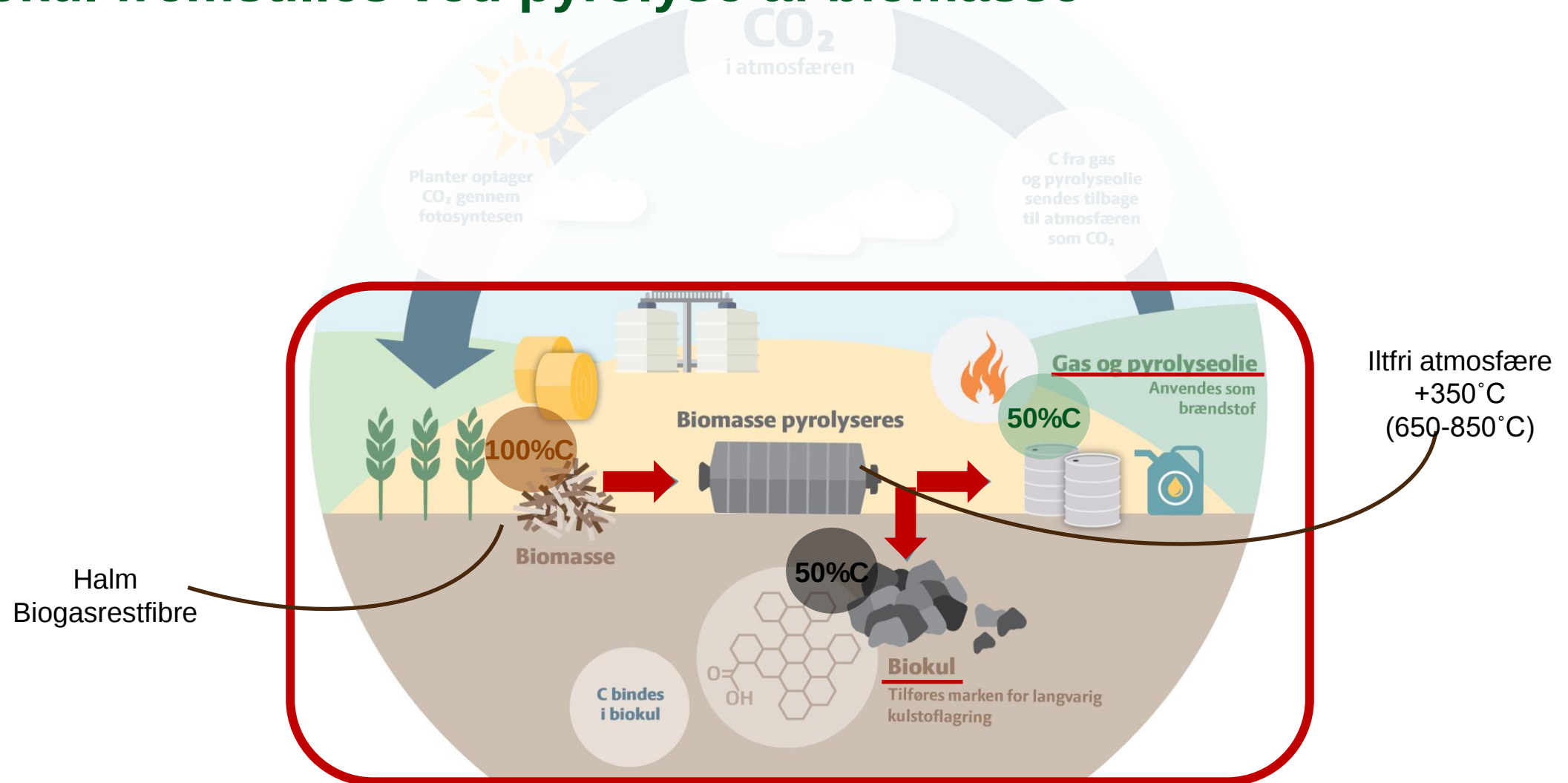
Biokul

Biokoks

Biochar

**Biokul er et kulstofrigt, kullignende materiale
fremstillet ved pyrolyse af biomasse**

Biokul fremstilles ved pyrolyse af biomasse



TRÆ



BIOGASRESTFIBRE



HALM



HALM



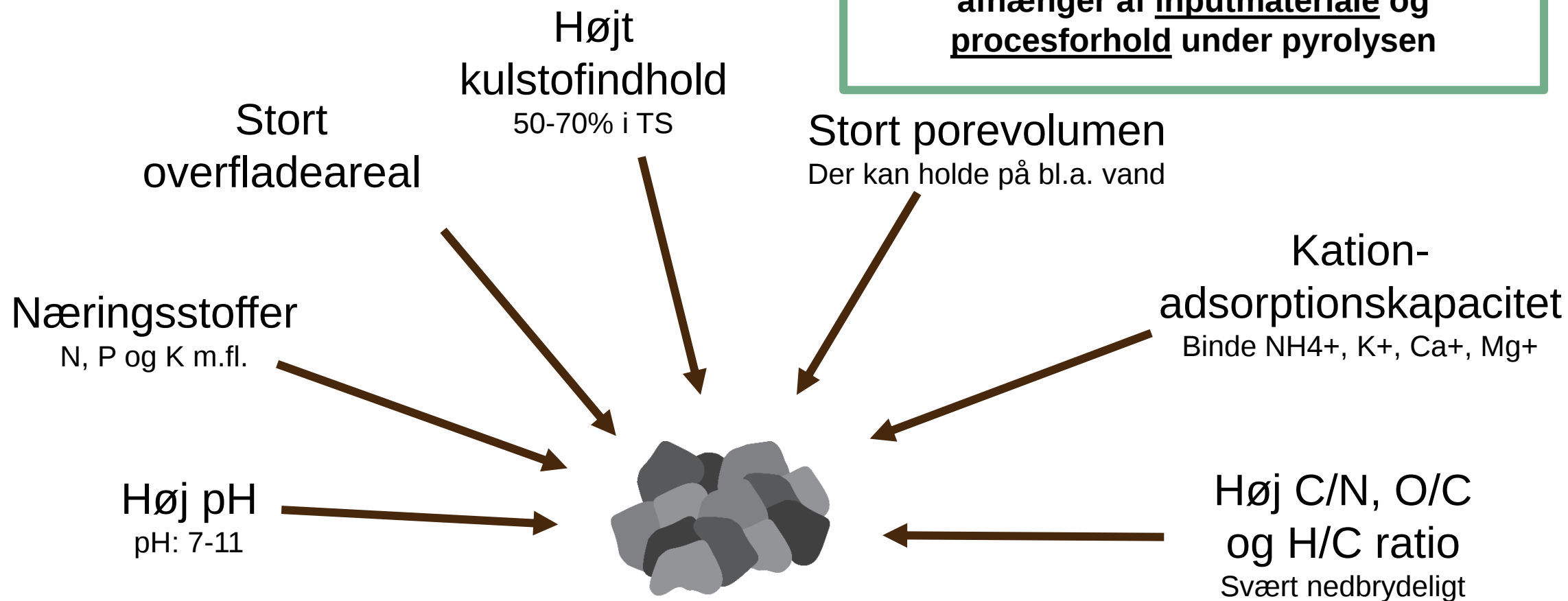
Hvad karakteriserer biokul?



≠



Biokuls fysiske og kemiske egenskaber
afhænger af inputmateriale og
procesforhold under pyrolysen



Hvorfor er biokul interessant i relation til landbrug?



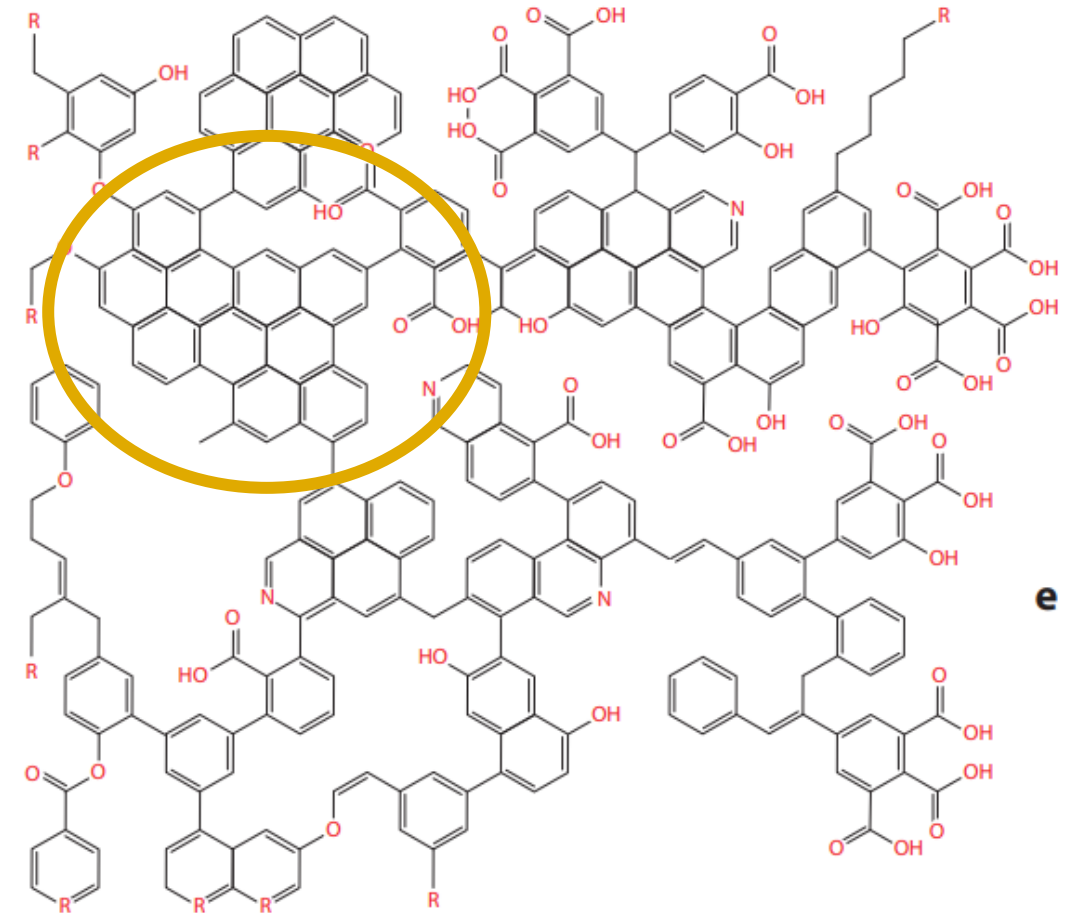


Tilføre stabil kulstofpulje
= **Langvarig**
kulstoflagring



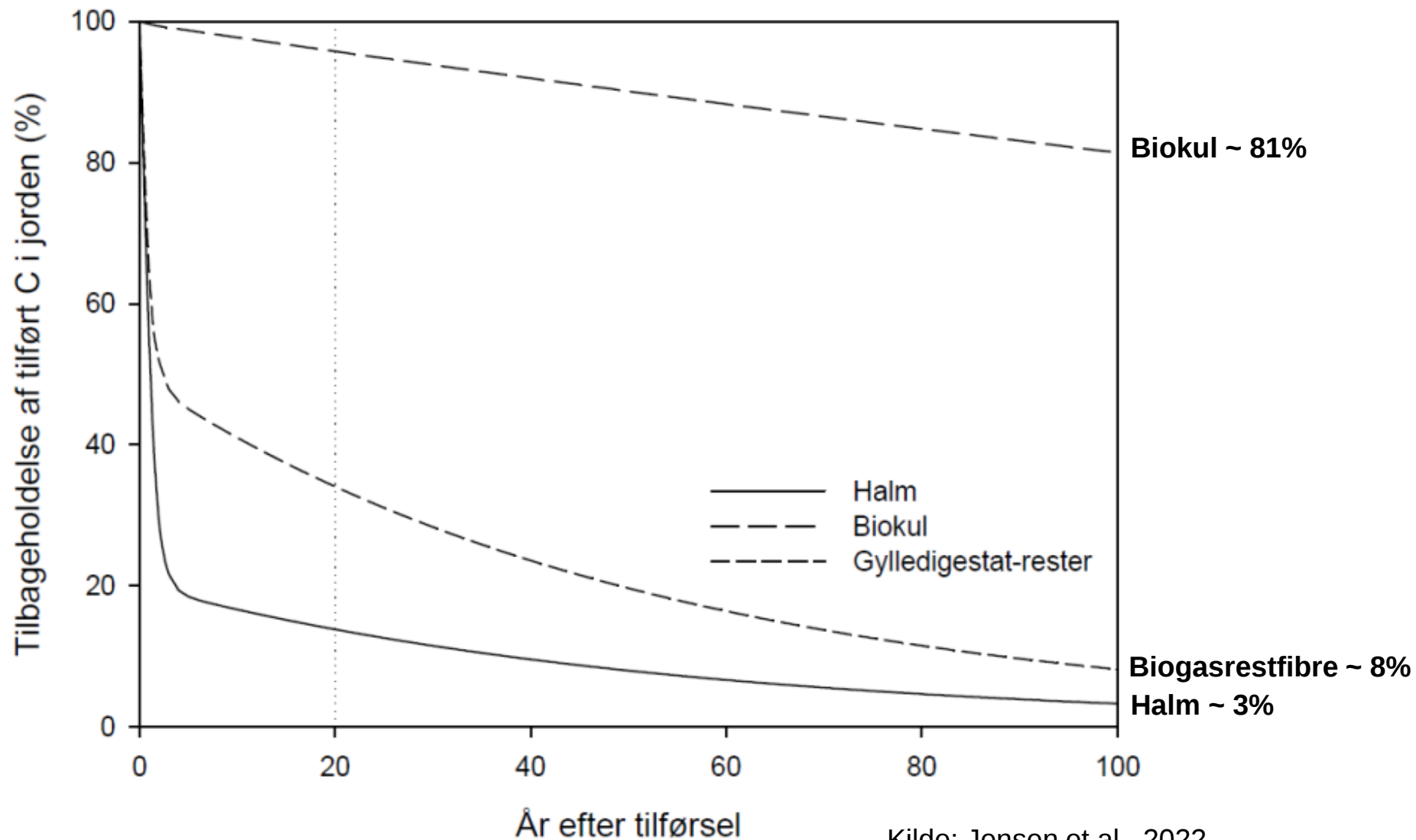
Stabilitet af kulstof i biokul

- Aromatisk kulstofstruktur
- 3% let nedbrydeligt C
 - Nedbrydes indenfor 0-2 år
- 97% svært nedbrydeligt C
 - Nedbrydes langsomt over >100-1000 år

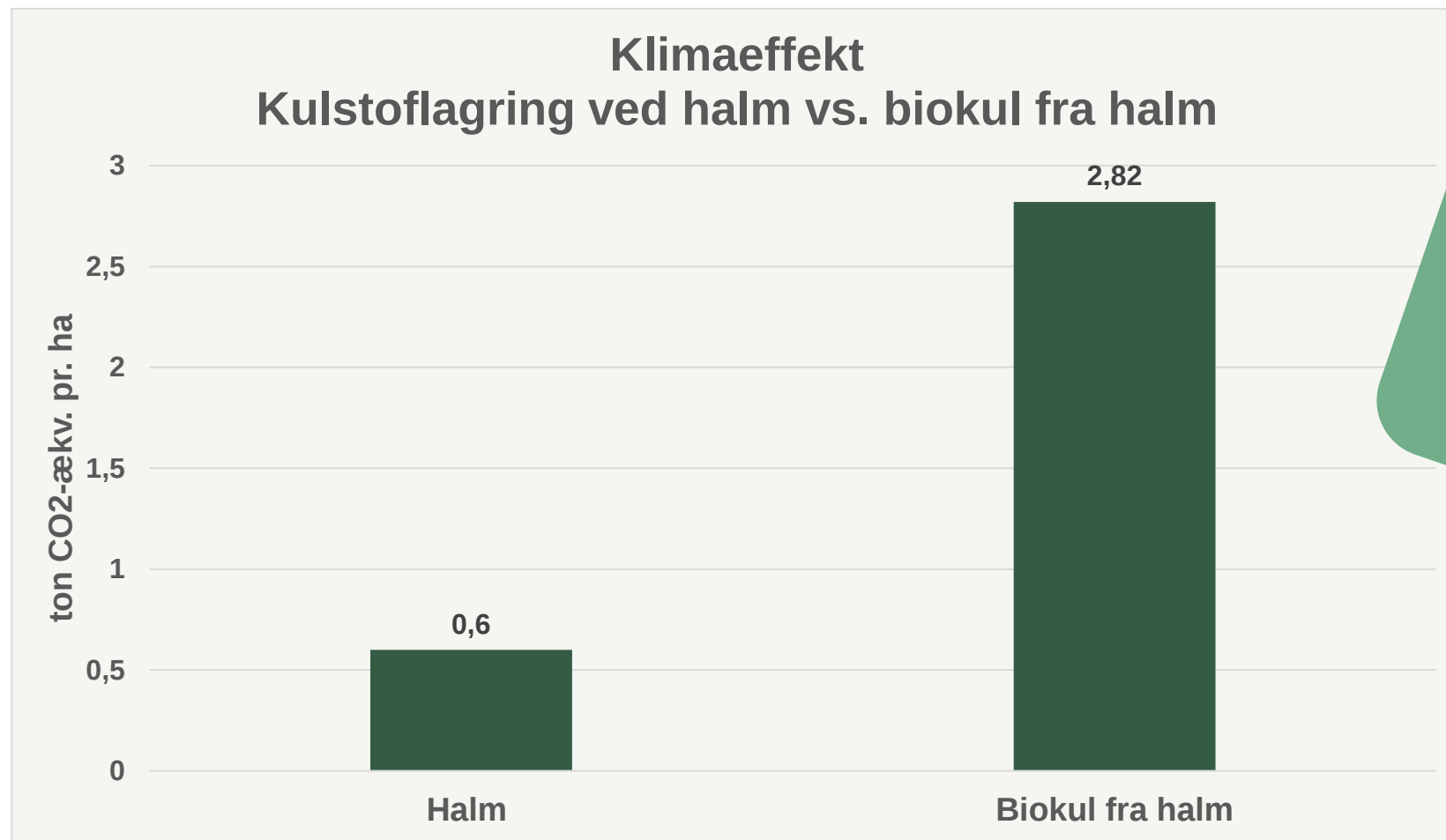


Figur: Hypotetisk skitse af biokuls struktur (Bird et al., 2015)

Kulstof i biokul er langt mere stabilt over tid



Kulstoflagring med halm vs. biokul



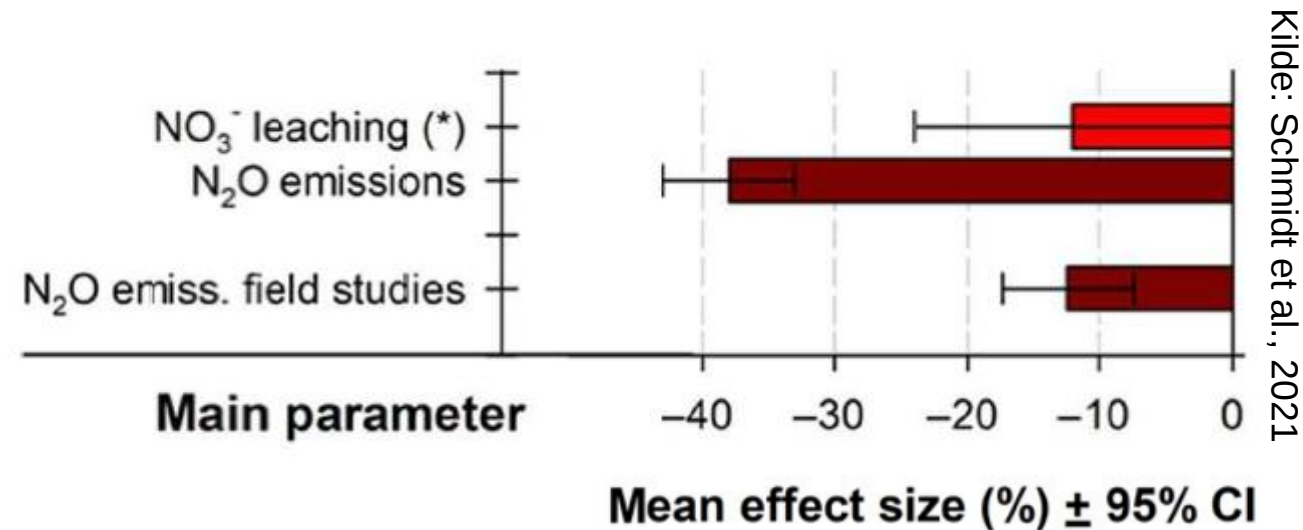
**Biokul er en genvej
til langvarig
kulstoflagring!**

Halmudbytte: **3,8 ton pr. ha**
Kulstofindhold: **44%**
Kulstof tilbage efter 100 år: **9,7%**

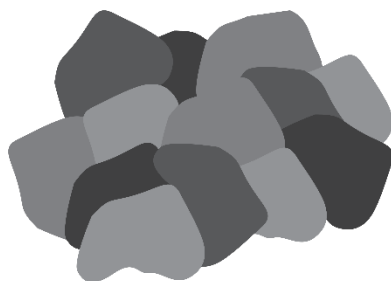
Halmudbytte: **3,8 ton pr. ha**
Biokuludbytte: **30%**
Kulstofindhold: **75%**
Kulstof tilbage efter 100 år: **90%**

Biokuls effekt på lattergasemissioner

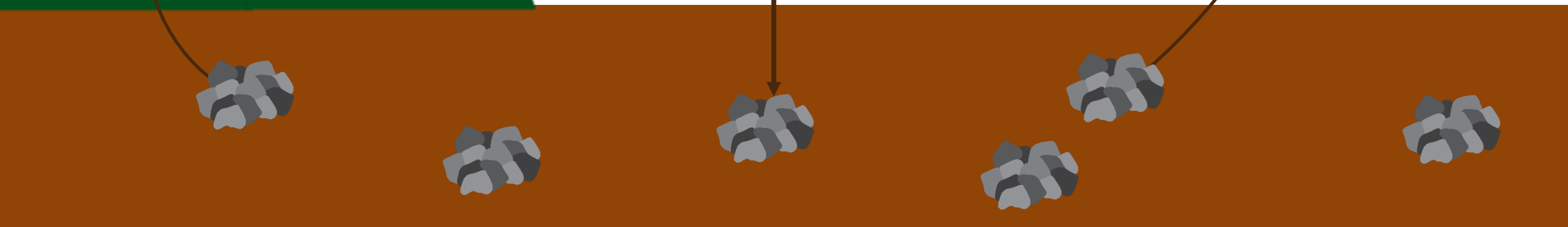
- Biokul kan reducere lattergasemissioner fra landbrugsjord
 - Varighed 1-2 år efter tilførsel
- Mekanisme ukendt
- Usikkert om effekt kan findes under danske forhold



Tilføre næringsstoffer
= **Gødning**



Tilføre stabil kulstofpulje
= **Langvarig**
kulstoflagring



Indhold af N, P og K i biokul og næringsstofferne plantetilgængelighed

N

4-15 kg pr. ton
Meget lidt plantetilgængeligt

P

1-15 kg pr. ton
Varierende plantetilgængelighed

20-50% af TSP (*Li et al., 2017*)
30-40% af TSP (*SEGES & AU, 2023*)

Formaling? Forsuring?

K

10-40 kg pr. ton
Meget plantetilgængelig

35-86% af KCl (*Li et al., 2018*)

Tilføre næringsstoffer
= **Gødning**

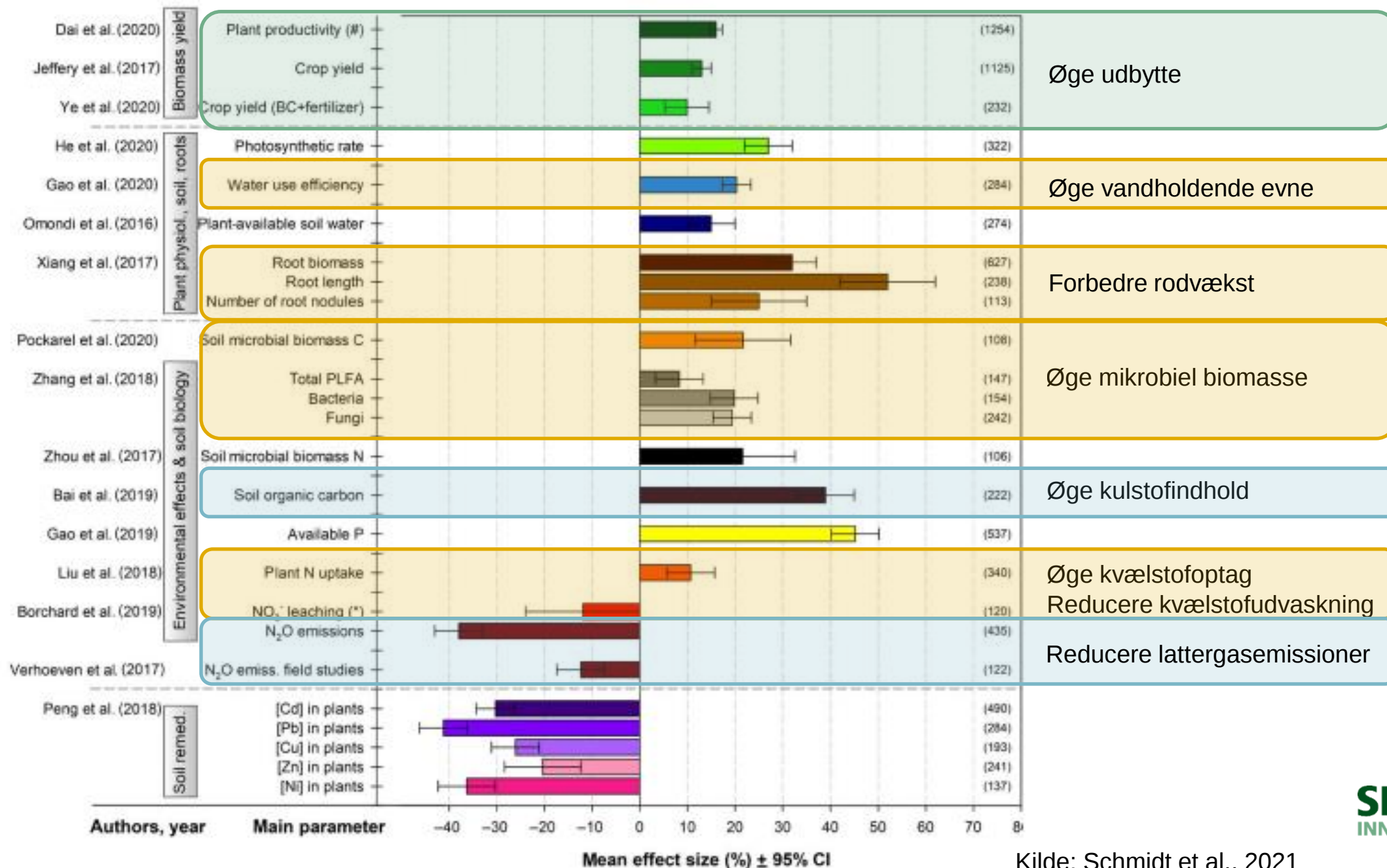
Ændre jordfysik og –kemi =
Jordforbedring

- Vandholdende evne
- Binding af næringsstoffer m.m.
- Reducere forsuring/kalkning
- Mikrobielt habitat

Tilføre stabil kulstofpulje
= **Langvarig
kulstoflagring**

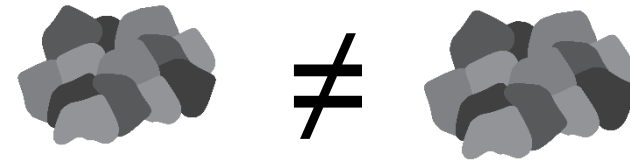


Resultater fra 26 internationale metastudier



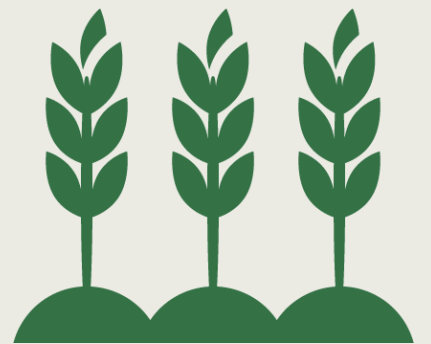
Effekterne af biokul afhænger af

1. Biokullets fysiske og kemiske egenskaber
 - Pyrolyseproces – Eks. temperatur
 - Inputmateriale – Biomassetype
2. Jordtype og –miljø
3. Mængde biokul, jorden tilføres



Effekter fundet i
udenlandske studier kan
ikke generaliseres eller
overføres direkte til
danske forhold

Mulighederne ved biokul i dansk landbrug?



Biokul til løsning af landbrugets udfordringer



Foto: SEGES Innovation

Biokul til løsning af landbrugets udfordringer

Klima

Kulstoflagring
Lattergasemissioner(?)

"Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug"

Inden 2030 skal anvendelse af biokul bidrage med reduktioner i landbrugets drivhusgasemissioner med 2 mio. ton CO₂-ækv. årligt

SEGES estimat:

1,4 mio. ton CO₂-ækv. årligt

Baseret på biogasrestfibre og halm til energiformål

Klima-neutralt
fødevareerhverv

2050

I partnerskab med Danmark



Biokul til løsning af landbrugets udfordringer

Klima

Kulstoflagring
Lattergasemissioner(?)

Omfordeling af
næringsstoffer
Fosforproblematikken

Foto: SEGES Innovation



Biokul til løsning af landbrugets udfordringer

Klima

Kulstoflagring
Lattergasemissioner(?)

Biomasser

Øge værdi af mindre
værdifulde
restbiomasser

**Omfordeling af
næringsstoffer**
Fosforproblematikken

Biogasrestfibre

Halm

Spildevandsslam

Biokul til løsning af landbrugets udfordringer

Klima

Kulstoflagring
Lattergasemissioner(?)

Biomasser

Øge værdi af mindre
værdifulde
restbiomasser

Omfordeling af næringsstoffer

Fosforproblematikken

Andet?

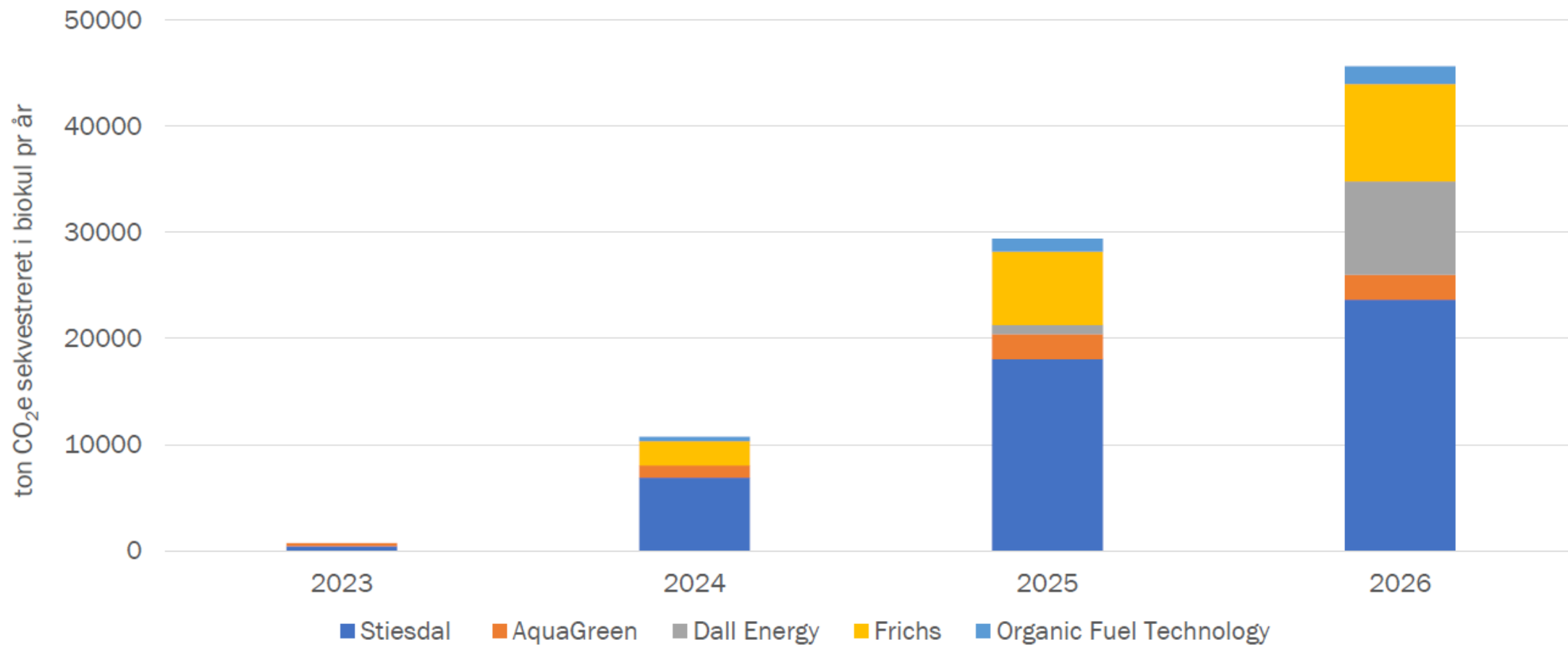
Fremtidige forsøg kan
afsløre alternative
muligheder...

Foto: SEGES Innovation

Hvad venter vi på?

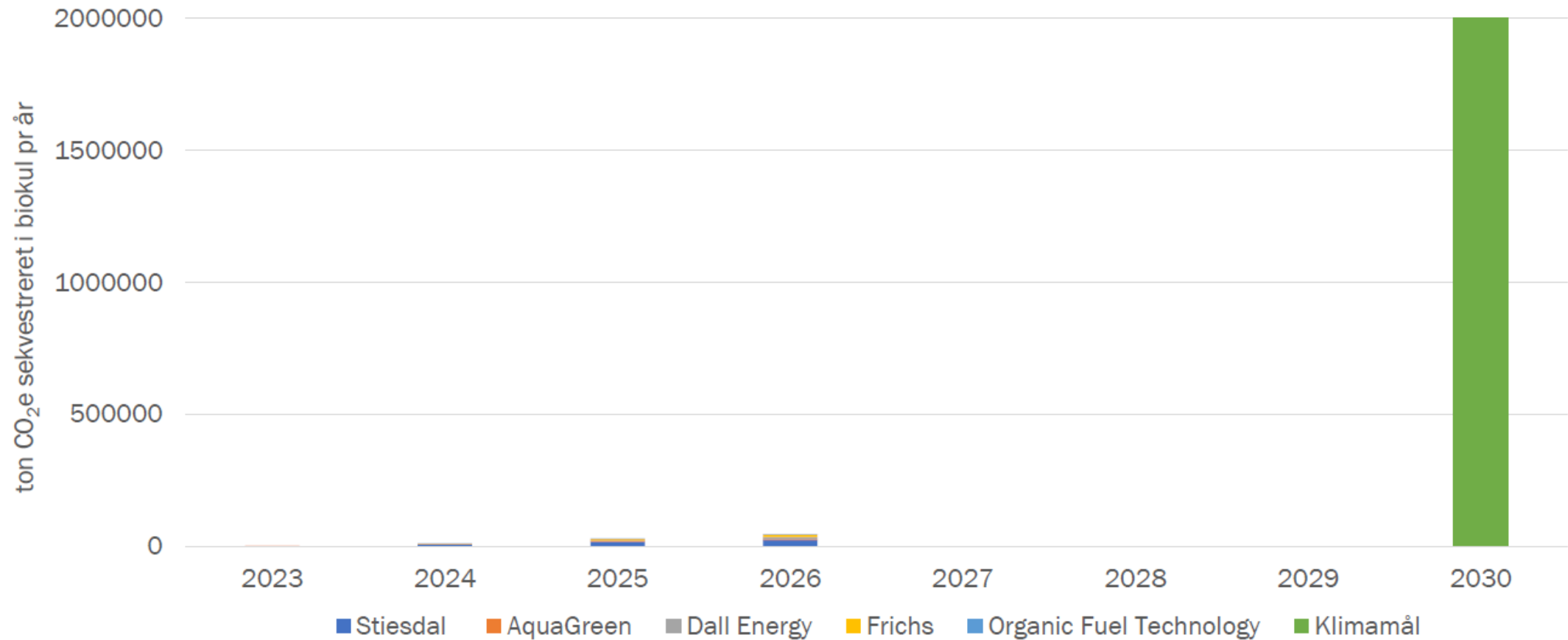
- Kommerciel produktion og større udbud af biokul
- Etablering og Demonstrering af økonomisk bæredygtige værdikæder for biokul
- Landmænds motivation for anvendelse → klimahandling!
 - Hvad får jeg ud af det?
 - Skader det min jord?
- Rammevilkår for anvendelse af biokul på landbrugsjord

Produktivitetsscenarie for planlagte anlæg



Kilde: Tobias Pape Thomsen, RUC

Hvor tæt er vi på målet?



Kilde: Tobias Pape Thomsen, RUC

Opsummering

- Biokul er kulstofrigt kullignende materiale med fysiske- og kemiske egenskaber, der kan påvirke jord og afgrøder
- Biokul kan bidrage til løsning af én eller flere af landbrugets udfordringer
- Udbredelsen af biokul i DK kræver ... værdikæder, motivation og handling!

Hvad bliver 'almindelig' praksis for anvendelse af biokul?

- Anvendelsesformål?
- Mængde pr. tilførsel?
- Ændring i dyrkningspraksis ift. gødskning, kalkning m.m.?

Vi har forsøgt at få vished om:

- Spredemuligheder
- Lovgivning
- Sikkerhed og arbejdsmiljø
- Effekter af biokul i forskellige afgrøder

Glæd dig til mere om det...