



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

BIOKULL - HVA ER DET, HVORDAN VIRKER DET?

Erik Joner

NIBIO, avd. Miljø og Naturressurser

Erik.Joner@nibio.no

OVERSIKT

- Hva er biokull?
- Hvordan lages biokull?
- Egenskaper ved biokull
- Klima- og miljøaspekter
- Produktmuligheter



HVA ER BIOKULL?

- ✓ Biokull = trekull (men kan også lages av grot, halm, slam, torv, alger, ...)
- ✓ Pyrolysert organisk materiale (varmet opp med lav tilgang på oksygen)
- ✓ Istedenfor å grille pølser: Effektiv karbonfangst og lagring (CCS) og et godt jordforbedringsmiddel

Hvordan?

- ✓ Biokull brytes ikke ned av bakterier og sopp
- ✓ Planter binder CO₂ gratis
- ✓ Karbonet blandes inn (og lagres) i overflatejord
- ✓ Biprodukt: Bioenergi (60 % av karbonet)

Hva er *ikke* biokull?

- ✓ Torrifisert trepellets, aske, restfraksjoner fra Fe-Si, ...



HVORDAN LAGES BOKULL?

Proessen «pyrolyse»:

- ✓ Oppvarming til $>400\text{ }^{\circ}\text{C}$ uten tilgang på O_2
- ✓ Temperatur avgjør utbytte av hhv biokull og gass
- ✓ I en godt drevet prosess brukes 20 % av biomassen (gass) til å drive prosessen
- ✓ For å ha en betydelig C-bindingseffekt bør ca 40 % bli til biokull



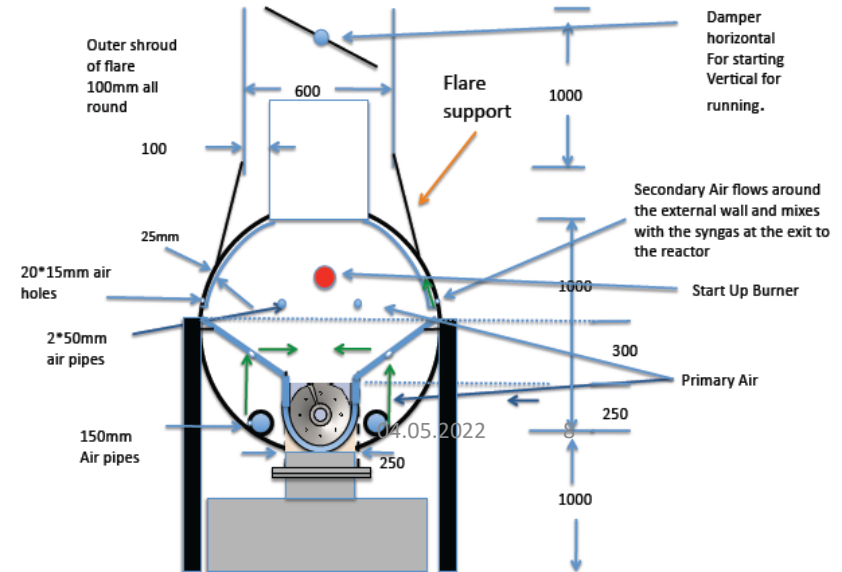
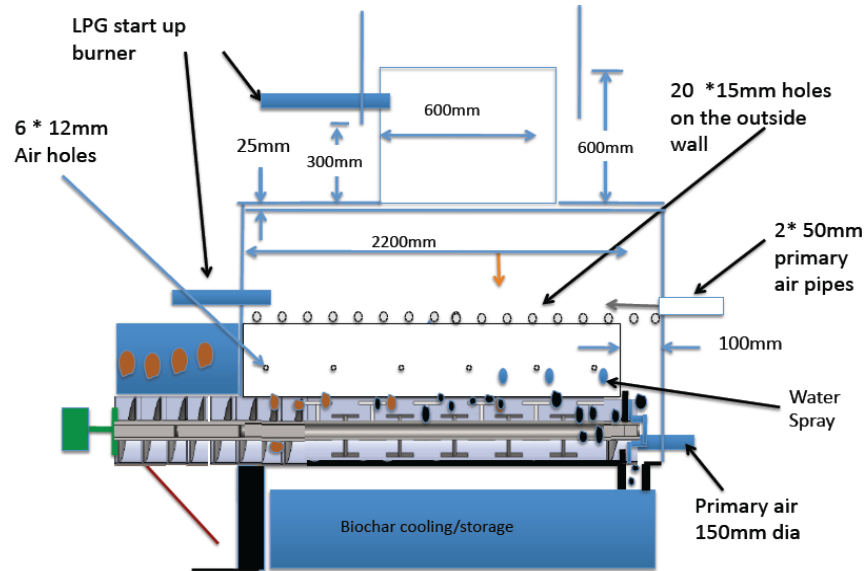


SKJÆRGAARDEN-ANLEGGET FORKLART

Bygget av Russell Burnett i Australia i 2016 basert på «open source design» av Prof. Stephen Joseph

Flis skrus gjennom ovnen i løpet av 20 min

Temperaturen kontrolleres med vann- og luftdyser



EGENSKAPER VED BIOKULL

- ✓ Biokull er et jordforbedringsmiddel som øker jordas innhold av C
- ✓ Biokull er svært stabilt i jord og binder C i >100 år
- ✓ Oppdaget i Amazonas for flere tiår siden

Gode egenskaper:

- ✓ Biokull er svært porøst og likner på mange måter stabil humus
- ✓ I tillegg til å binde C øker biokull jordas pH, vannholdningsevne, drenering, kationbyttekapasitet
- ✓ Asken inneholder litt plantenæringsstoffer (Ca, Mg, K, PO_4 , mikro)
- ✓ Ingen giftige komponenter, ingen negative effekter på jordlivet



Terra Preta, biokull i Amazonas
dannet fra 450 år f.Kr – 950 e. Kr.

ULIKE TYPER BRUK

- ✓ Jordforbedringsmiddel
- ✓ Gjødseilsetning
- ✓ Komponent i jordblandinger
- ✓ Torverstatning
- ✓ Absorbent
- ✓ Fôrtilsetning



JORDFORBEDRING

- ✓ Porøsitet (vannlagringsevne, pakking, rotutvikling)
 - 2-3% volumøkning i lettleire; 2,5t/daa
- ✓ Kalkingseffekt (inkl. effekter på lystgassutslipp)
 - pH-økning på 0,5 enhet; 2t/daa

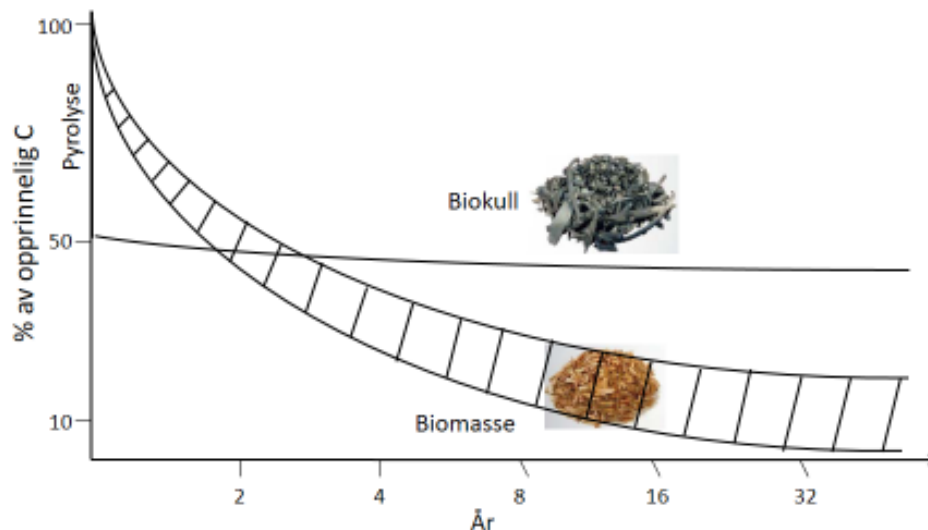
Mulige tilleggseffekter:

- ✓ Næringsadsorpsjon (økt ionebyttekapasitet)
- ✓ Snøtining/mørkere jord (tidligere varm om våren)



VARIGE EFFEKTER

- ✓ Forkullet biomasse er 60 ganger mer stabilt i jord enn planterester (Budai, Rasse et al., 2016).
- ✓ «Mean residence time» >100 år på felt i Norge (Rasse et al., 2017)



GJØDSELTILSETNING

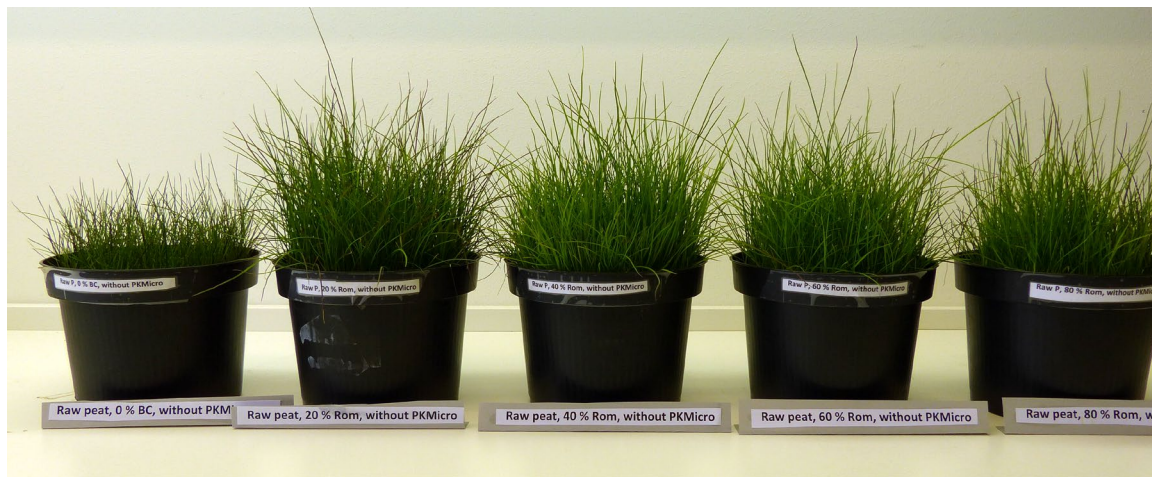
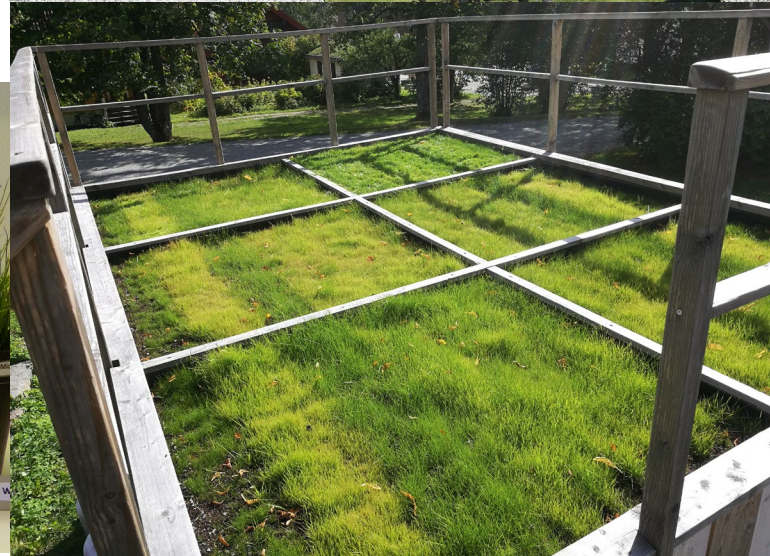
- ✓ Innblanding i flytende gjødsel og kompost
 - Adsorbent for næringsstoffer som kan tapes
 - Langsomtvirkende gjødsel
- ✓ Forsøk på Skjærngaarden der biokull + biorest ga økt salgbar avling



TRYKKFAST JORD PÅ GRØNNE TAK

Biokull i jordblandinger på grønne tak

- ✓ Lett (lav vekt viktig)
- ✓ Holder på vann fungerer godt



ABSORBENT

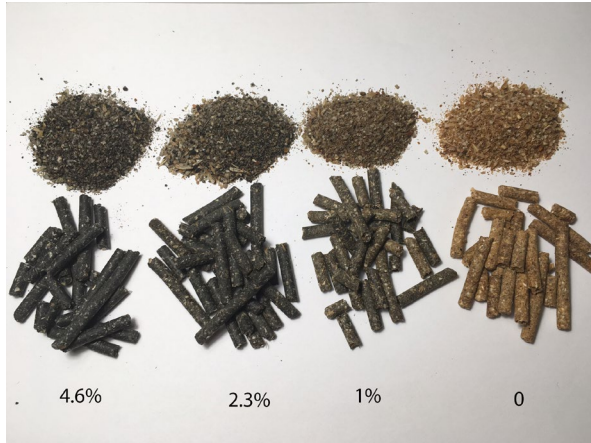
Biokull kan binde tungmetaller i forurenset jord:

- ✓ Feltforsøk på Stange (alunskiferjord med høyt Cd)
- ✓ Utlekkingsforsøk med tungmetaller og PAH



FÔRTILSETNING

- ✓ Biokull virker som absorbent i tarmsystemet
- ✓ Pågående prosjekt ved NIBIO med pelletering og måling av enterisk metan i sau



charline Futterkohle für gesunde Tiere

CharLine Futterkohle

Unsere Futterkohle ist eine Kombination aus verschiedenen, äußerst hochwertigen und reinen Pflanzenkohlen. Dadurch hat jede Pflanzenkohle verschiedene Eigenschaften, welche sich in ihrer Kombination in der Futterkohle positiv aufsummieren und sie so zu einem gehaltvollen Futtermittelzusatz macht.

Positive Wirkungen auf den Magen-Darm-Trakt
Schöneres Fell (Hunde & Katzen)
Keine Futterumstellung notwendig

100 % natürlich und artgerechtes Lebensmittelpastus®

Rinder Futterkohle
Geflügel Futterkohle
Hunde-Futterkohle

ERFAHREN →



TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!

Og takk til:

Adam O'Toole, Alice Budai, Daniel Rasse (NIBIO)