



NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

FAKTA OG MYTER OM BOKULL

Erik Joner



OVERSIKT

- Hva er biokull?
- Noen fakta og noen myter
- Er biokull én ting?
- Noen fremtidsvyer



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)
- ✓ I stedet for å grille pølser, blander man det i jord: Effektiv karbonfangst og lagring (CCS) og et godt jordforbedringsmiddel

Hvordan?

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

Hva er *ikke* biokull?

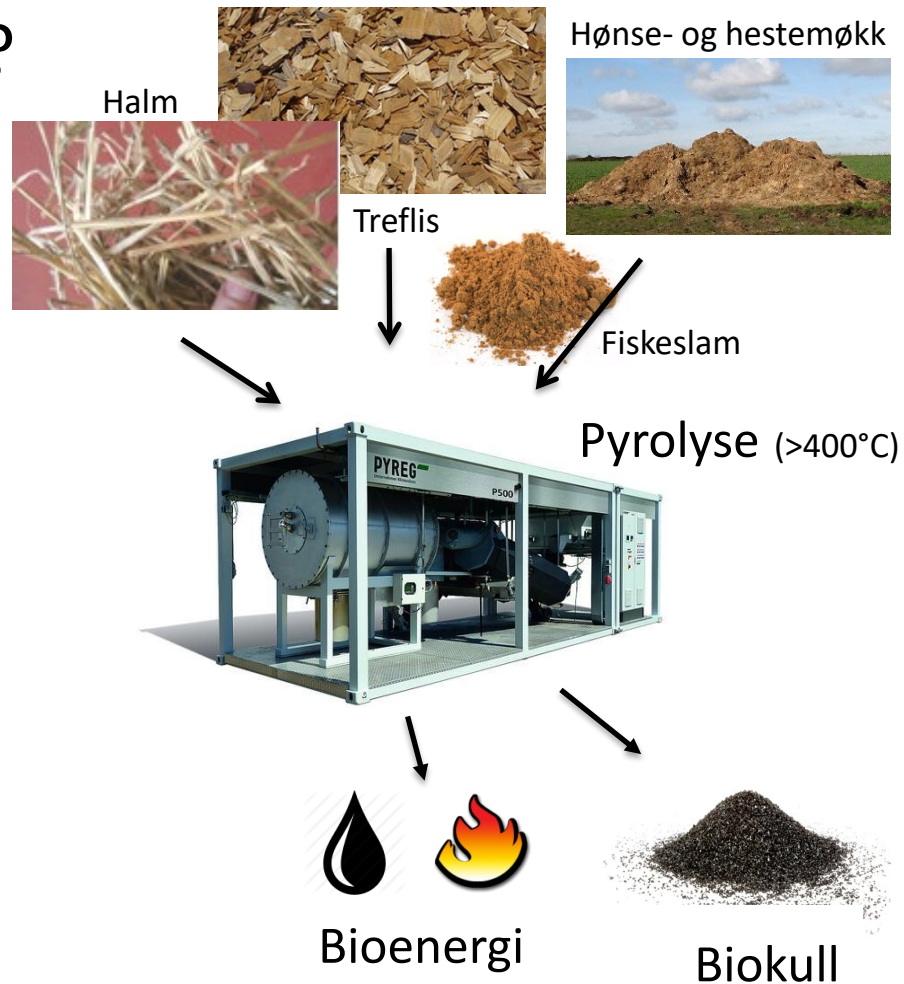
- ✓ Torrifisert trepellets, aske, restfraksjoner fra Fe-Si, ...



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



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

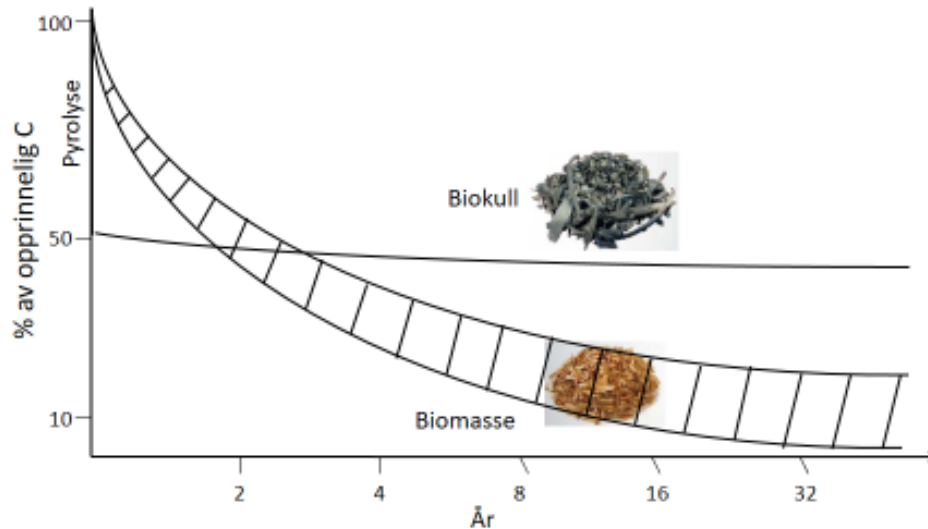
Gode egenskaper:

- ✓ 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, PO₄, mikro)
- ✓ Ingen giftige komponenter, ingen negative effekter på jordlivet



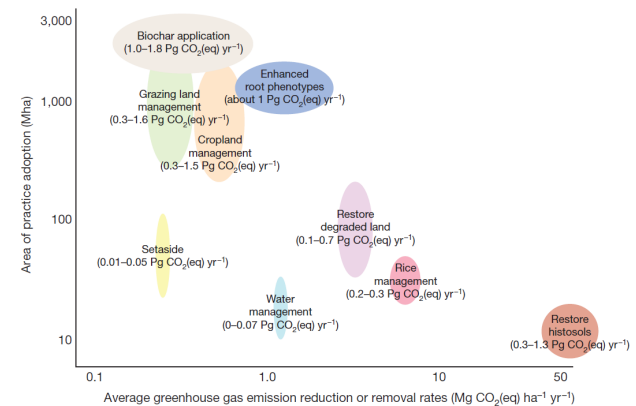
BIOKULL BRYTES IKKE NED. FAKTA ELLER MYTE?

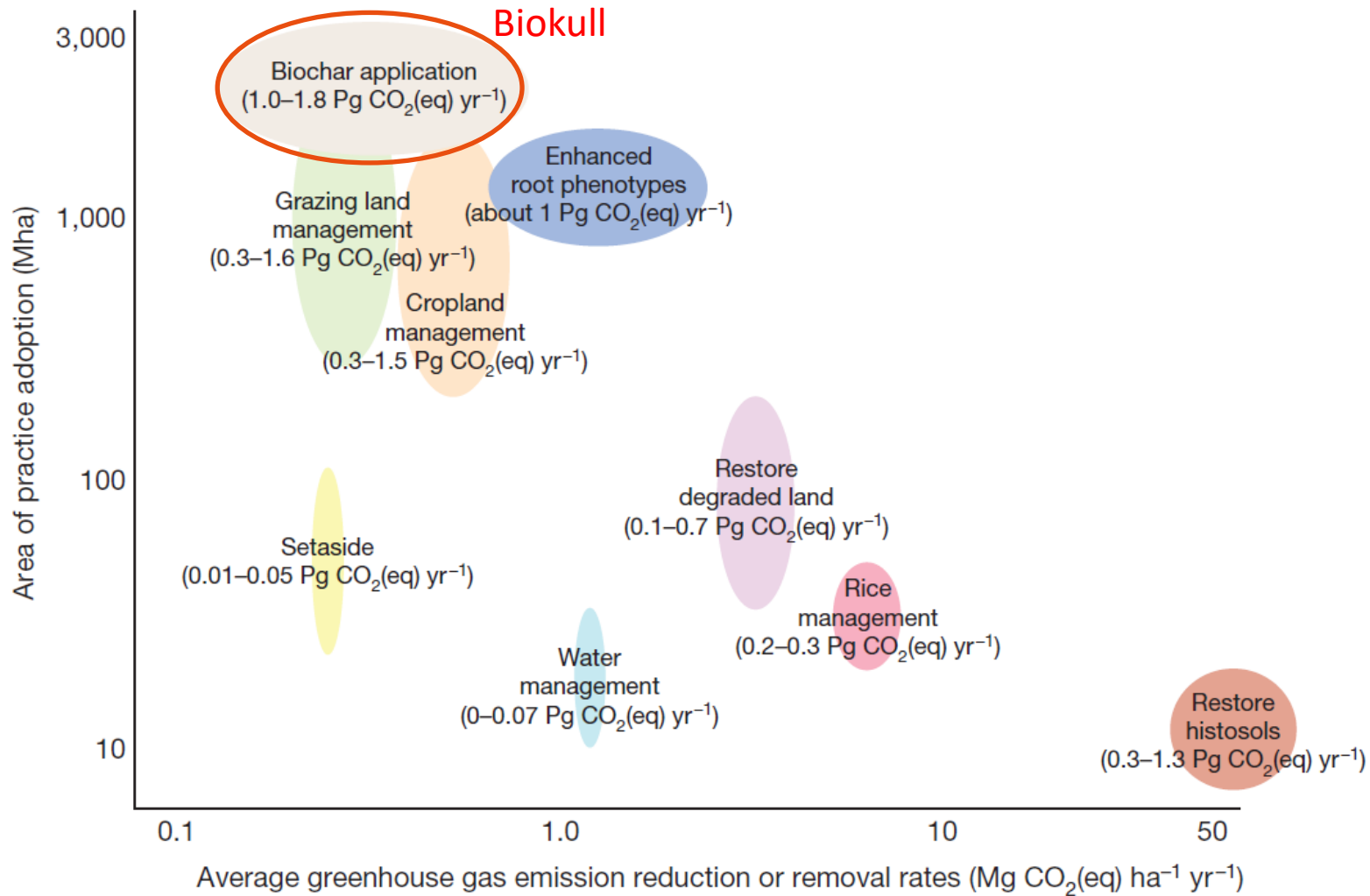
- ✓ Forkullet biomasse er 60 ganger mer stabilt i jord enn planterester (Budai, Rasse et al., 2016).
- ✓ «Mean residence time» >100 år på felt i Norge (Rasse et al., 2017)
- ✓ 4% av biokull C mineralisert på 5 år, 20-30% transportert til dypere jord (O'Toole 2021)



BIOKULL ER VIKTIG FOR Å NÅ IPCCs UTSLIPPSMÅL. FAKTA ELLER MYTE?

- Biokull kan ikke bokføres i klimagassregnskapet, venken i Norge eller EU, men dette er en politisk avgjørelse. IPCC har i 2019 åpnet for at land kan bokføre biokull dersom man dokumenterer stabilitet under lokale forhold.
- ✓ Fire promille-initiativet peker bl.a. på biokull som en av løsningene
- ✓ Sammenliknet med andre metoder for å øke jordas moldinnhold er biokull mer effektivt og billigere

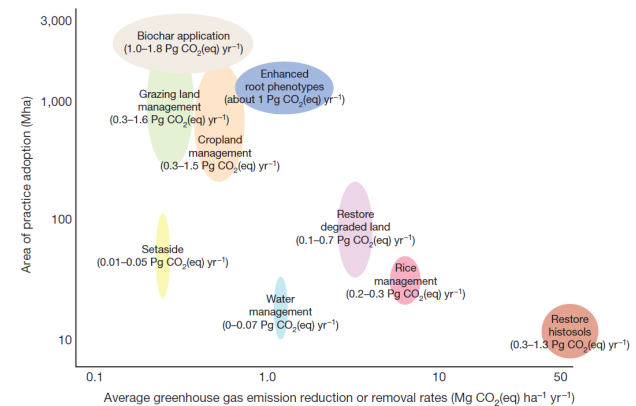




BIOKULL ER VIKTIG FOR Å NÅ IPCCs UTSLIPPSMÅL.

FAKTA ELLER MYTE?

- Biokull kan ikke bokføres i klimagassregnskapet, venken i Norge eller EU, men dette er en politisk avgjørelse. IPCC har i 2019 åpnet for at land kan bokføre biokull dersom man dokumenterer stabilitet under lokale forhold.
- ✓ Fire promille-initiativet peker bl.a. på biokull som en av løsningene
- ✓ Sammenliknet med andre metoder for å øke jordas moldinnhold er biokull mer effektivt og billigere
- ✓ Problemet er at politikere ser på biokull som en myte (eller ikke kjenner til biokull)



BIOKULL = JORDFORBEDRING. FAKTA ELLER MYTE?

- ✓ 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

Kalkeffekter varer kun 2-4 år



Norwegian University of Life Sciences
Faculty of Environmental Sciences
and Natural Resource Management

Philosophiae Doctor (PhD)
Thesis 2021:84

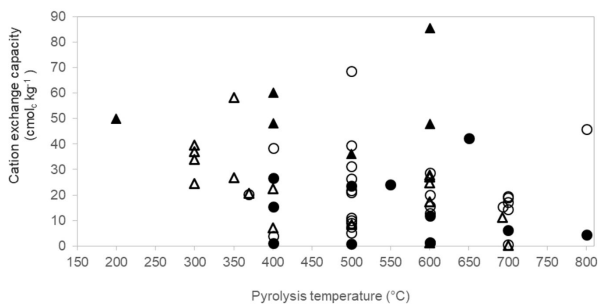
The agronomic and environmental effects of biochar under field conditions in Norway

Effekten av biokull på agronomi og
klimagassutslipp under feltforhold i Norge

Adam O'Toole

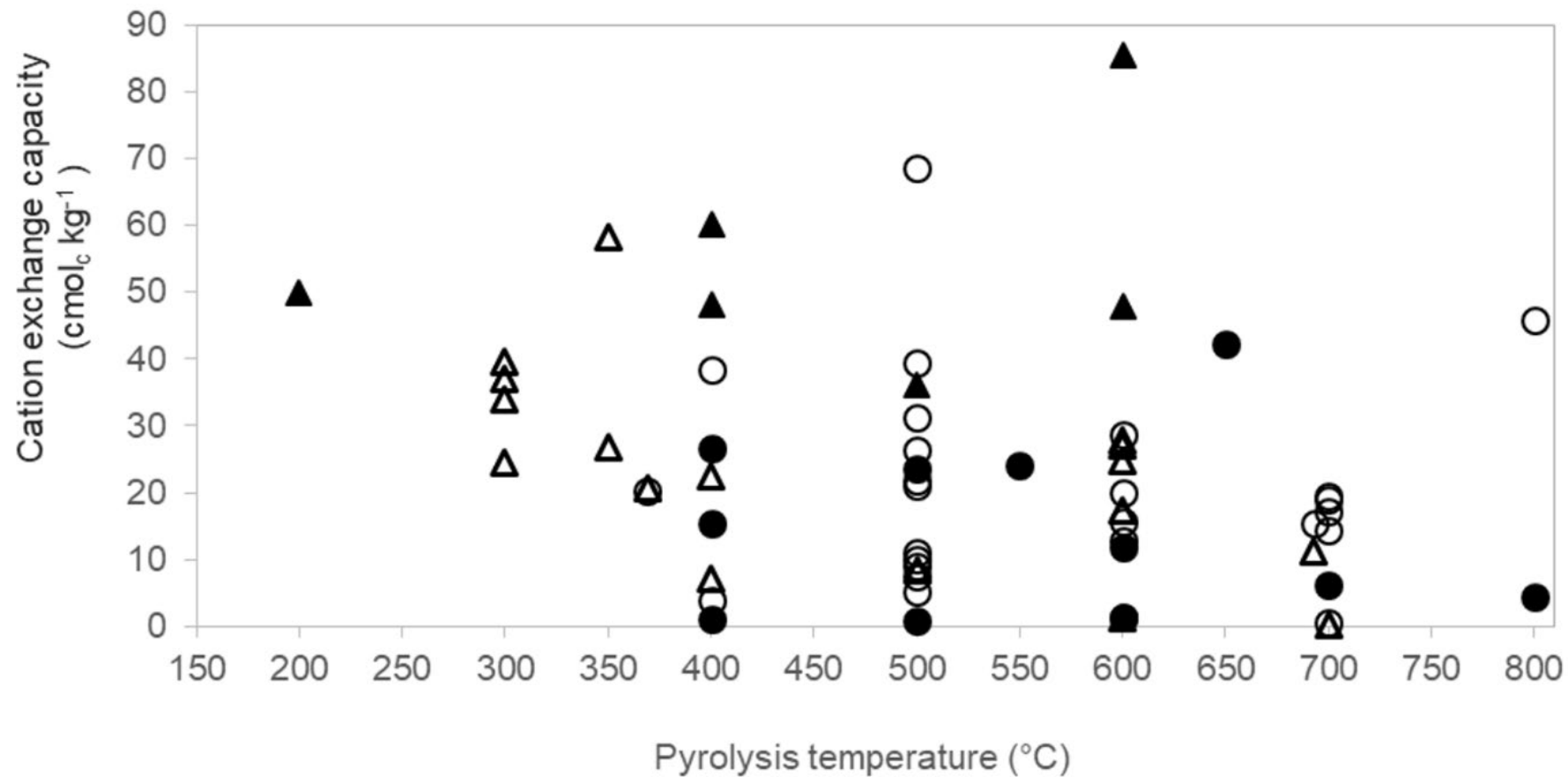
GJØDSELTILSETNING = BIOGULL

- ✓ Innblanding i flytende gjødsel og kompost
 - Adsorbent for næringsstoffer som kan tapes
 - Langsomtvirkende gjødsel
- ✓ Forsøk på Skjærgaarden: Biokull + biorest ga økt salgbar avling
- Redusert utlekking av N?



△Agro-waste ○Herbaceous ▲Manure ●Wood





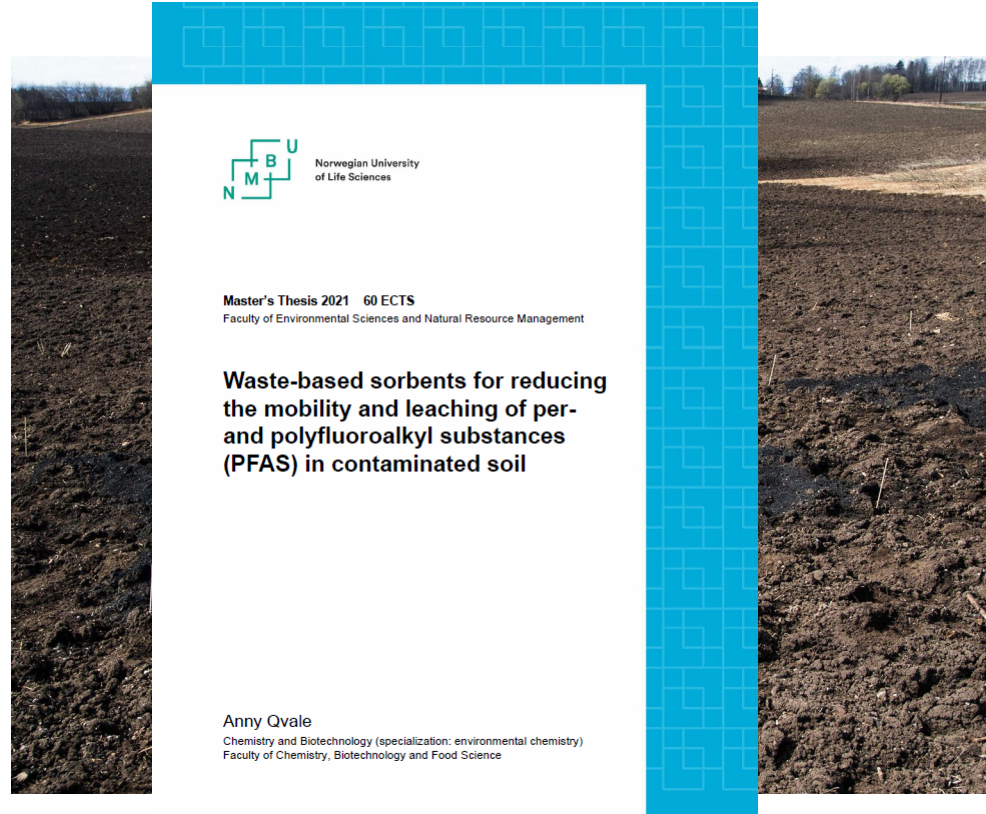
▲ Agro-waste ○ Herbaceous ▲ Manure ● Wood

BIOKULL = ABSORBENT

Kan biokull binde tungmetaller og miljøgifter i forurenset jord?

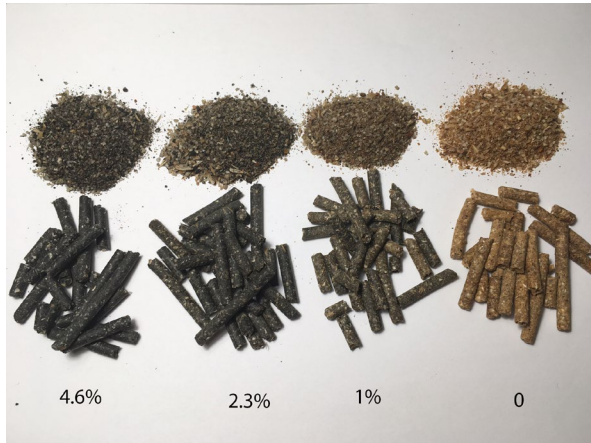
- ✓ Industrielt forurenset jord
- Cd i alunskiferjord fra Stange (pH)
- ✓ Utlekkingsforsøk med tungmetaller og PAH
- ✓ Aktivering øker absorpsjon?
- Varig effekt?

Både ja og nei...



FÔRTILSETNING

- ✓ Biokull virker som absorbent i tarmsystemet
- ✓ Positive effekter på fordøyelse
- Ingen effekt på enterisk metan



The screenshot shows the CharLine website for animal feed. The header includes the CharLine logo and the tagline "Futterkohle für gesunde Tiere". The main content area features a large image of the product packaging, including a box for "Rinder Futterkohle" (100% natürlich) and a tub for "Hunde-Futterkohle". Text on the page describes the product as a combination of various plant-based charcoals and lists benefits such as positive effects on the digestive tract, improved coat quality for dogs and cats, and no need for feed adjustment. A navigation menu is visible in the top right corner.

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

ERFAHREN →

ER BIOKULL ÉN TING?

- ✓ Kvalitet og sammensetning av biokull varierer mye:
 - C-innhold
 - Askeinnhold
 - Porøsitet
 - Overflateladning
- ✓ Avhengig av:
 - Råmaterialer
 - Pyrolyseforhold
 - Etterbehandling
- ✓ Hvilke egenskaper som er positive avhenger av bruk



NOEN FREMTIDSVYER

- ✓ Norge har verdens beste forutsetninger for omfattende biokullproduksjon: Vi har rikelig råstoff, behov for varmen/energi som genereres, etterspørsel, fokus på grønt skifte
- ✓ Rift om restprodukter fra jord- og skogbruk. Men: biokull kan utnytte rester med lavest verdi
- ✓ Biokull bør brukes i fbm. ensidig korndyrking for å motvirke nedgang i moldinnhold (klimatiltak og klimatilpasningstiltak)



The image features a large, vibrant green leaf on the left side, with its veins clearly visible. To the right of the leaf is a large, dark pile of mulch, likely made of wood chips or bark, which is piled up. The background is a plain, light color, possibly white or light grey.

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!

Og takk til:

Adam O'Toole og Daniel Rasse (NIBIO)