



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

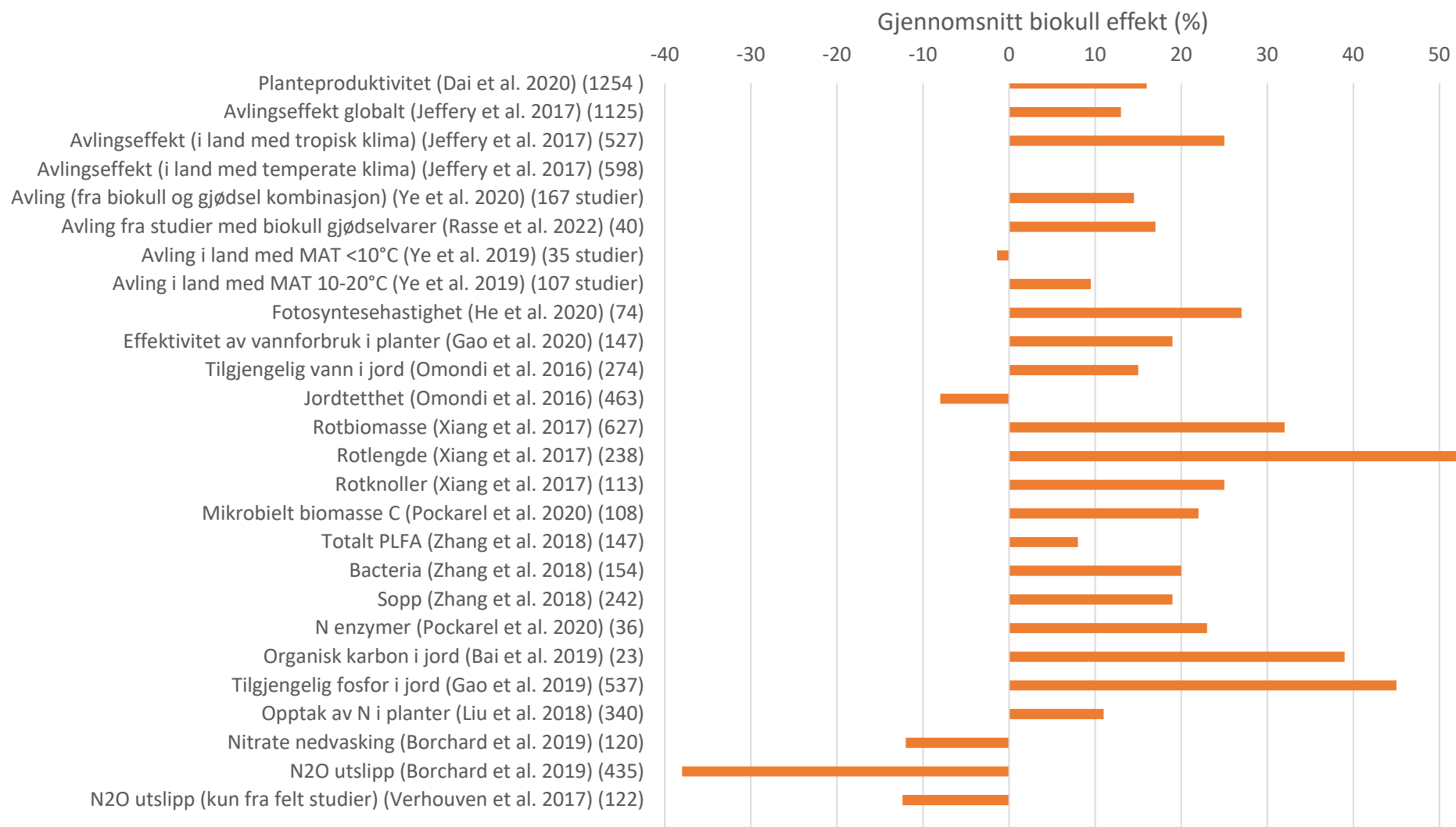
Bruk av biokull i plante- og husdyrproduksjonen

Mære, 07.03.2022

Adam O'Toole Forsker, Avdeling biogeokjemi- og jordkvalitet, NIBIO



Overalt positivt effekt fra biokull i samlet forskning



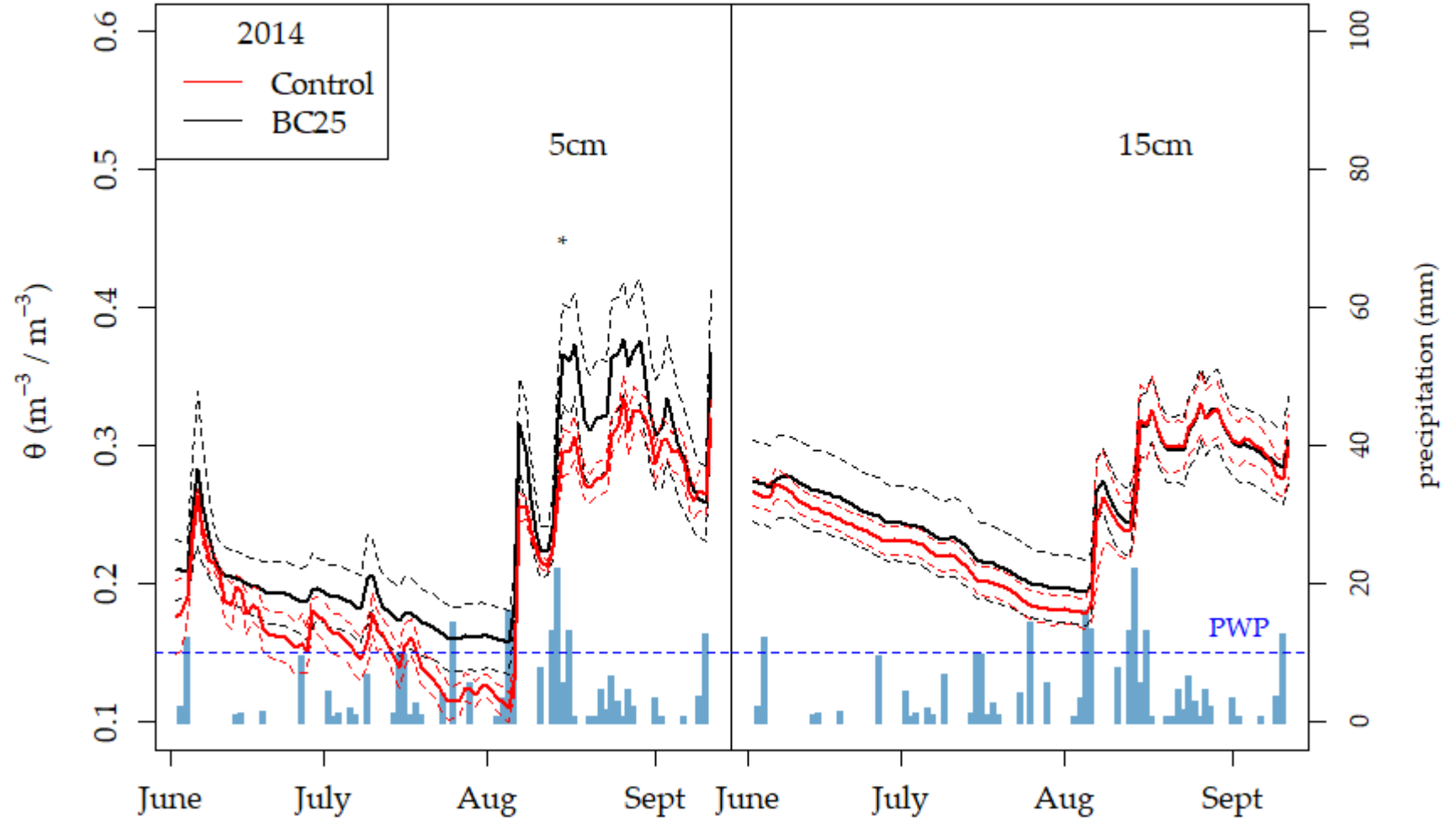
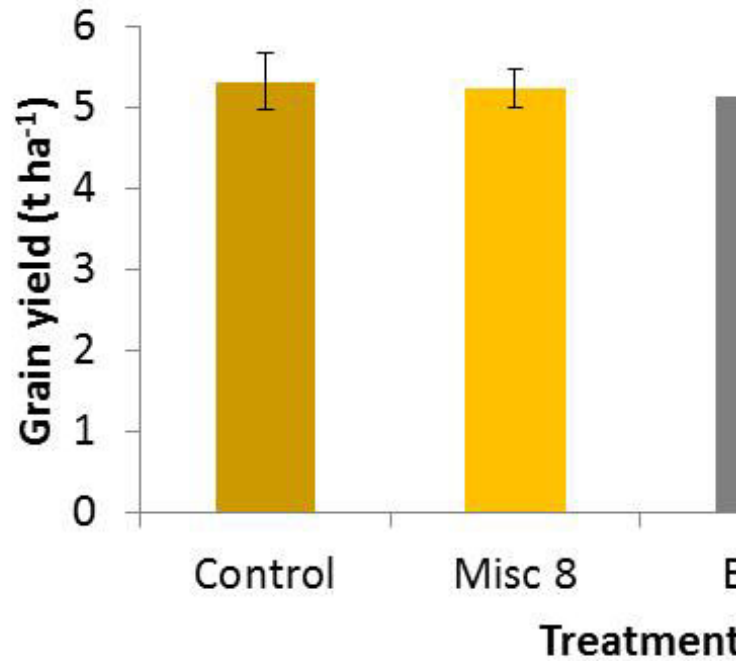
Gjennomsnitts effekt av biokull (% forskjell fra kontroll uten biokull) på ulike jord og plante variabler rapportert fra ulike meta-analyser. Tall i parentes indikerer hvor mange observasjoner (eller studier) var inkludert i hver meta-analyse. Figur er oversatt og opprinnelig publisert i Schmidt et al. 2021.

Meta analyse av planteforsøk med biokull

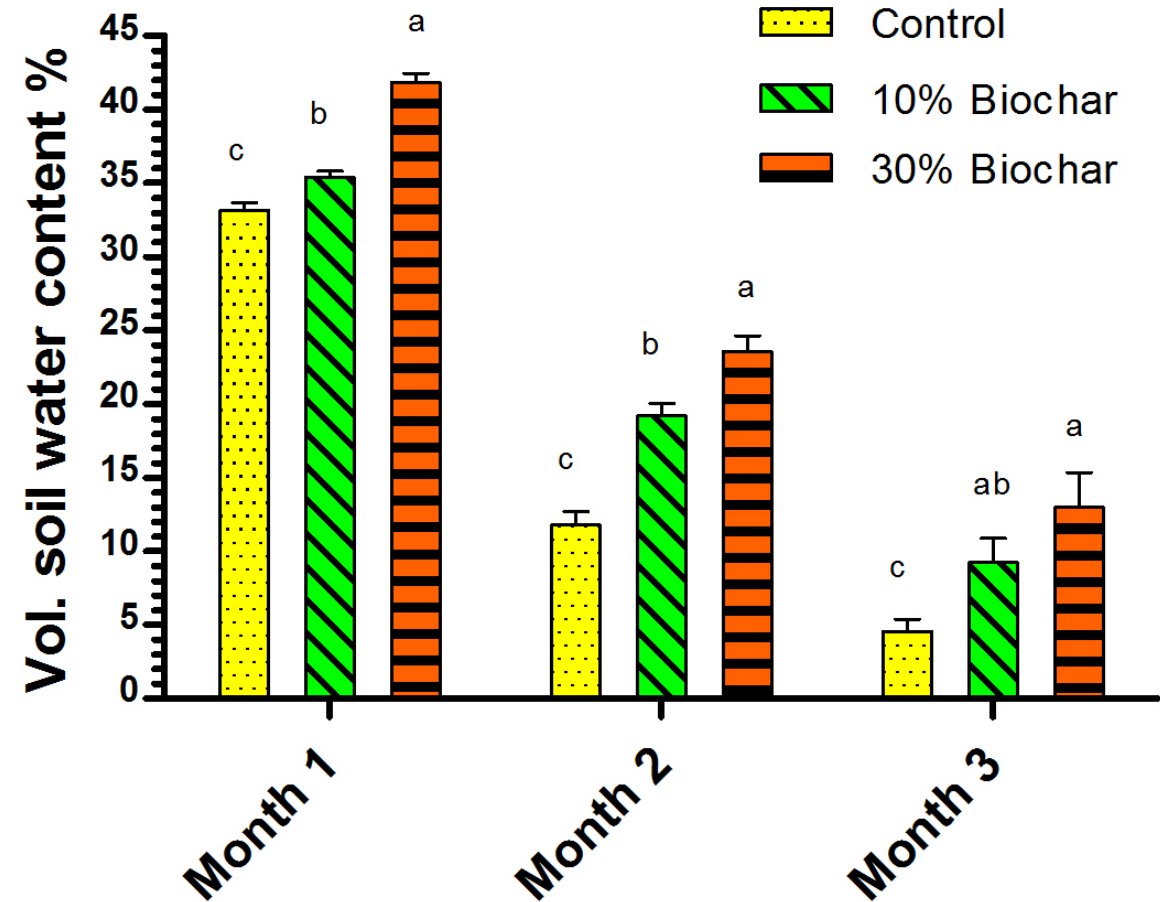
- 25% + avlings effekt i snitt i tropiske land
- Ingen signifikant effekt avlings effekt i land med temperert klima som i Norge



Forsøk på Ås 2010-2014



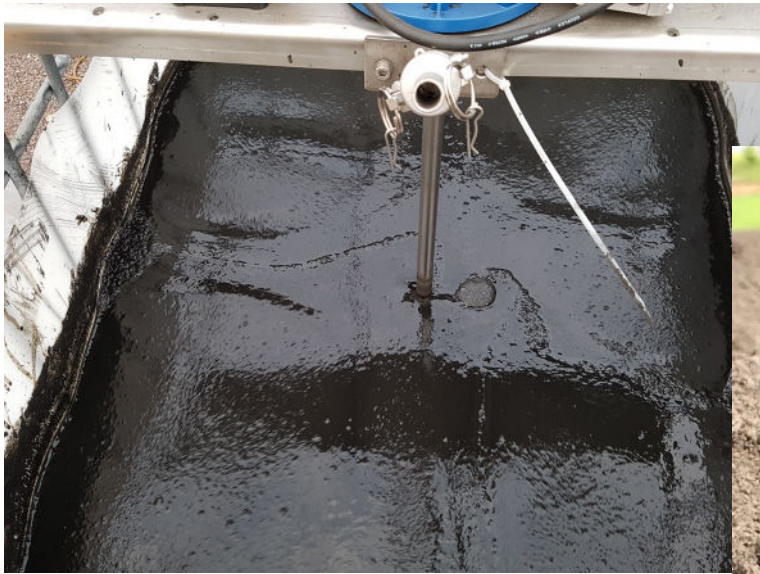
Vannholdningskapasitet – Halmkull tilsatt til Silty Sandy, fra Rygge, Østfold



O'Toole, a, Knoth de Zarruk, K., Steffens, M., & Rasse, D. P. (2013). Characterization, stability, and plant effects of kiln-produced wheat straw biochar. *Journal of Environmental Quality*, 42(2), 429–436. <https://doi.org/10.2134/jeq2012.0163>

Biokull forskning i NIBIO...

Biokull + bioest = forbedret organisk gjødsel



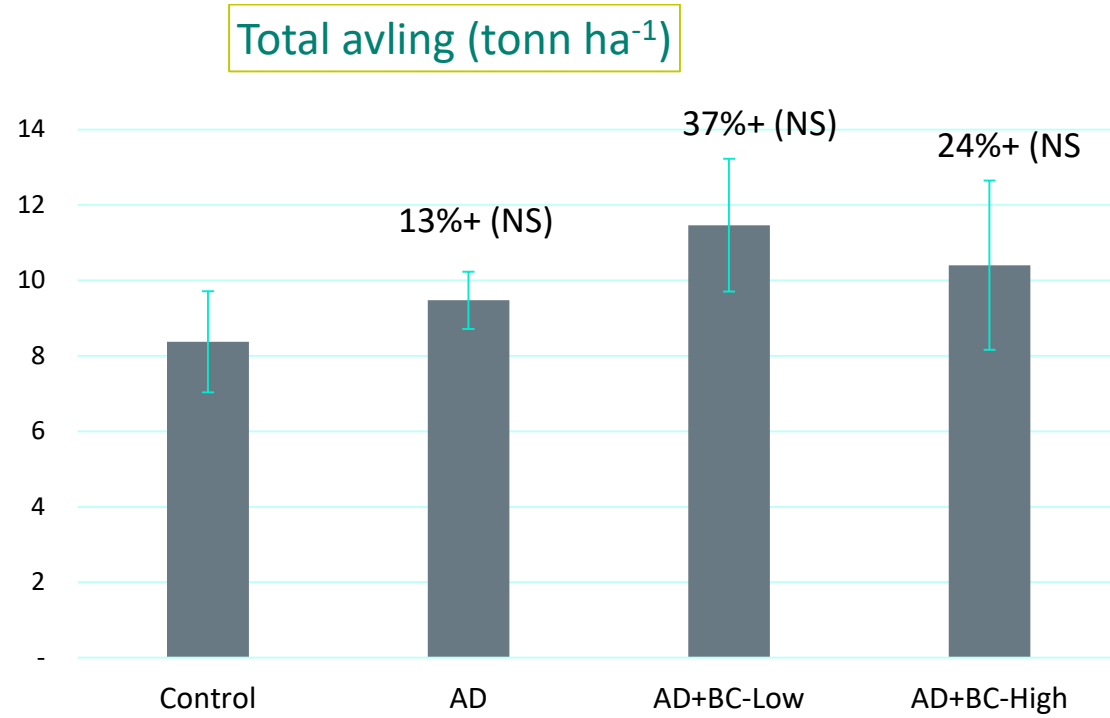
Mer balansert NO_3 og NH_4
Innhold i biokull + bioest
blanding



Bilder: Adam O'Toole

KARBONVEKST

Vårløkavling 2018



Biokull og Bioest forsøk på NMBU

- Signifikant høyere avling i biokull-bioest sammenlignet med bioest alene
- Signifikant høyere avling i BC+NPK sammenlignet med NPK

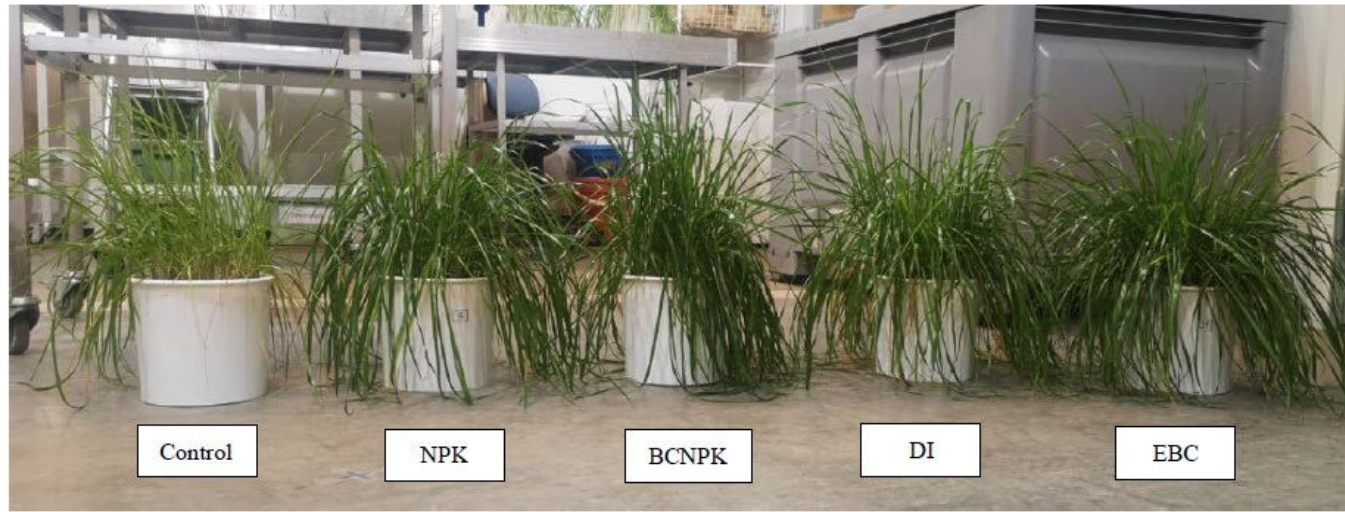


Figure 4.2. A replicate of each treatment at the end of the pot trial.

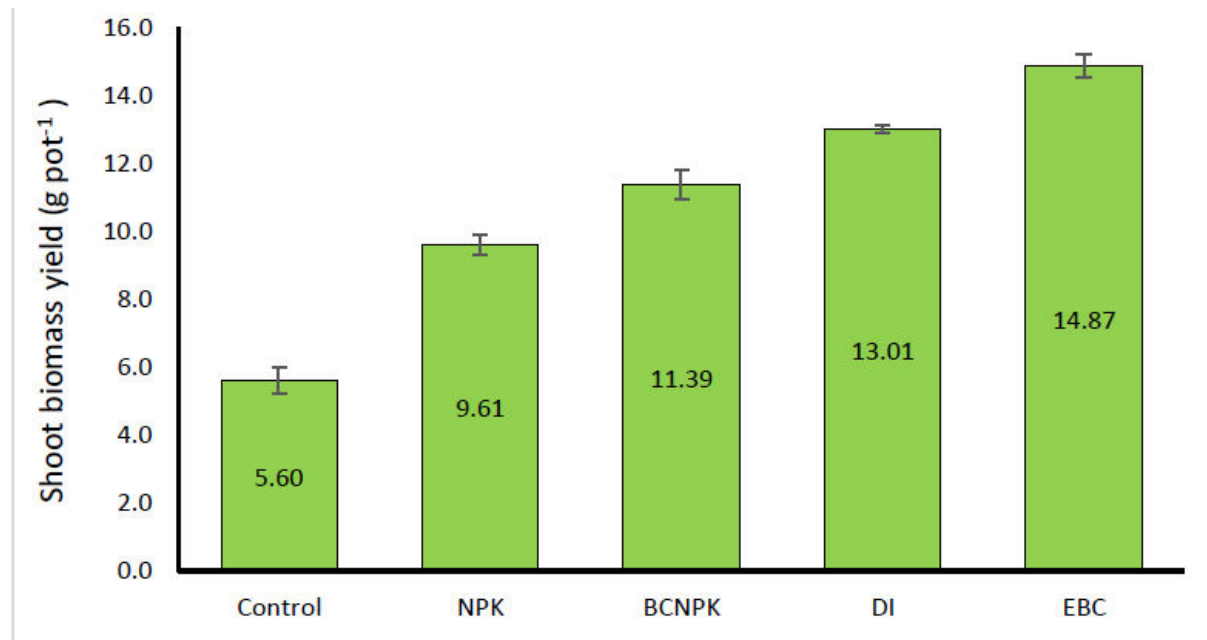


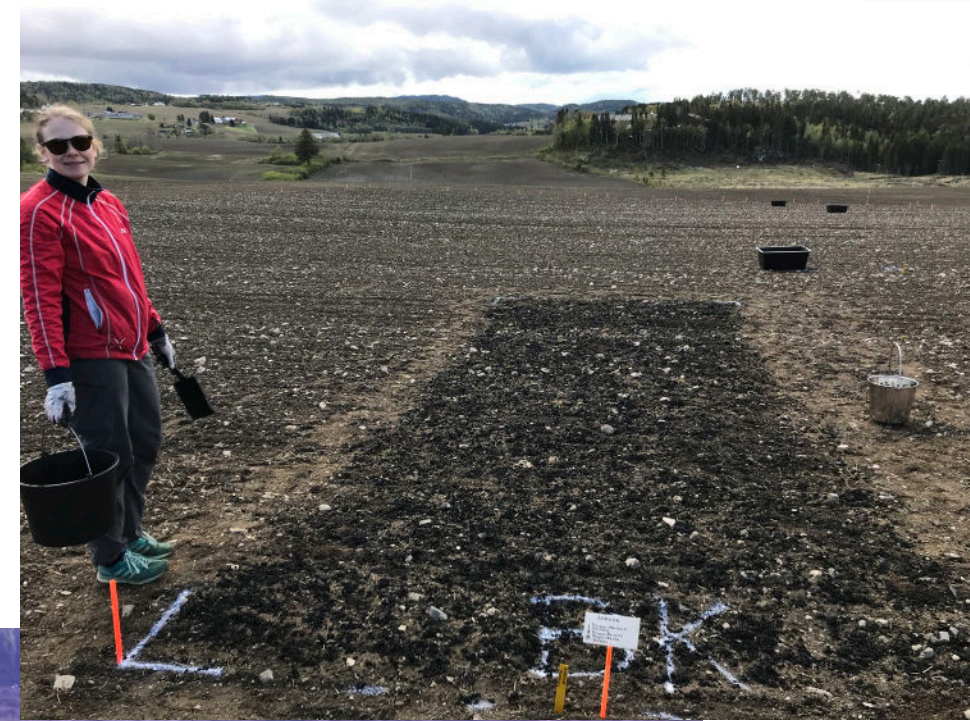
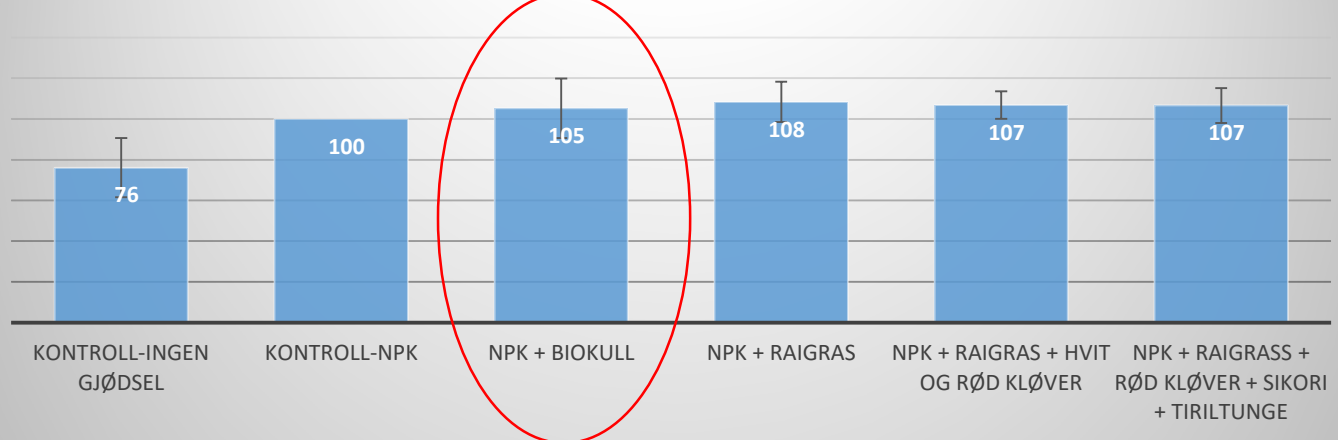
Figure 4.1 Mean shoot biomass yield per pot for the different treatments. Values are shown on a dry basis. Error bars indicate standard deviation (n=5). Different letters indicate significant difference ($\alpha=0.05$, n=25).

Biokull felt på NIBIO (Steinkjer) 2021

- Biokull blandet med Yara fullgjødssel (oppløst i vann)
- Blandingen var tilført i forhold til N behov i Bygg

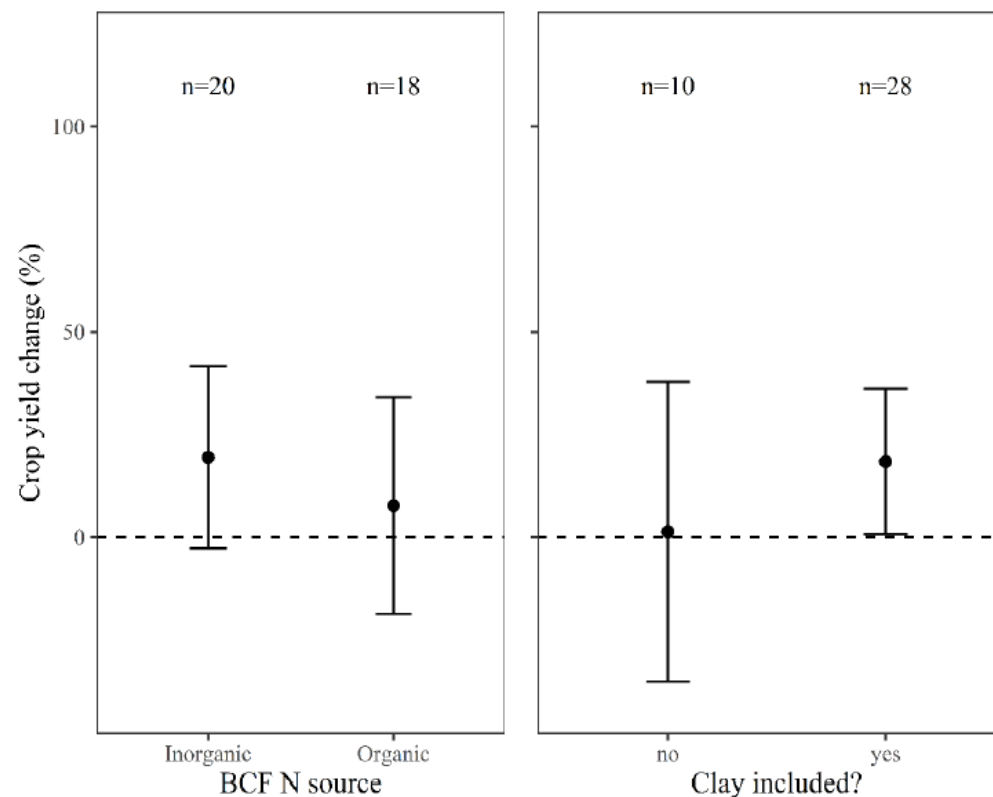
5 kg	Soltørket biokull med 12% fuktinnhold (183 kg/daa)
1.2 kg	NPK 22-3-10 Yara fertilizer (11 kg N per daa)
10 kg or L	Oppløst i 10 L vann

Bygg avling 2021 på Tuv gård (NIBIO) relativt til standard gjødsling "Kontroll-NPK"



Avlingseffekt fra biokull innholdig gjødselvarer....

- 17% snitt økning i avling i internasjonale studier ved bruk av biokull innholdige gjødselvarer



Årsaker til økt avlinger fra biokull gjødselvarer?

- Kalkingseffekt øke mikrobielt aktivitet rundt gjødselkorn (Nielsen et al. 2014),
- Økt rotvekst og N opptak i plantene (Shi et al. 2020)
- Økninger i mykhorizza sopp (Blackwell et al. 2015)
- Økt retensjon av vann og vannløselig plantenæringsstoffer (Wen et al. 2017, Schmidt et al. 2015 & 2017, El Sharkawi et al. 2018),
- Økt nitrifisering (NH_4 til NO_3 – mer balansert N gjødseling) (Liao et al. 2020),
- Forbedret redox forhold (Chew et al. 2020),
- Økt tilgjengelighet av P and K (Farrar et al. 2019)
- Saktere diffusjon av NH_4 og NO_3 fra gjødsel kornet til jorda (Liao et al. 2020)

Biokull i husdyrproduksjon - resultater fra pratisk utprøving blant norske bønder

- Mindre diarè i små gris
- Kylling: Positive resultater på miljø i huset, redusert dødlighet og tråpute
- Kopplam – positive resultater som tilskuddsför
- Mjelkeku – ingen klar fordeler eller ulemper så langt
- Førsøkene pågår



OPPLAND BONDELAG



Anbefalinger for framtidige utprøving i husdyrhold

- Måle drivhusgassbalanse for biokullanrikt husdyrgjødsel når det er tilsatt til jord.
- Måle drivhusgassbalanse når biokull er tilsatt husdyrgjødsellager ved ulike lagringstider og ved bruk som flytedekke (prosjekt pågår på Mære i 2021 –prosjektet Restore)
- Fortsette med flere forsøk som dokumenterer effekt på dyrehelse og GHG når biokull er brukt i dyrefôr
- To tema som er påpekt for videre forskning er:
 - 1) hvorvidt bruk av forsuret biokull i fôr kan bidra til reduksjon i metanutslipp fra drøvtyggere?
 - 2) hvorvidt biokull kan være en effektiv behandlingsmetode for å begrense skadevirkning av alveld i sau [fra spising av giftige rome-planter (*Nartheicum ossifragum*) på beite]?

Konklusjoner...

- Biokull er ypperlig tiltak for å lagre mer karbon i jord
- Biokull har en del jordforbedrende effekter men som ikke nødvendigvis øke avling på kortsikt
- Potensielle økninger i avling kan viser seg i kombinasjoner med kompost, biorest, og gjødsel mens trenger mer forskning og utprøving
- Noen fordeler i husdyrhold men flere forsøk trengs og mer forskning på GHG balanse



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Takk for oppmerksomheten !

Flere spørsmål om biokull? Ta kontakt med Adam O'Toole via epost adam.otoole@nibio.no eller telefon: 9201 9805.

Mer info på www.nibio.no/carbo-fertil

