



Prosjektrapport

Organisk og mineralorganisk gjødsel med biokull



Prosjektet er støttet med midler fra Statsforvalteren,
Tilskudd for Klima og Miljøprogrammet (KMP),
Fylkesvise tiltak i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus 2025

Rapporten er utarbeidet av:
Kristina Alme Gardli (Obio), Einar Stuve (Obio), Sigurd Enger (NLR), Lars Riiser Evju
(Grønn Gjødsel)

Sammendrag

Prosjektet *Organisk og mineralorganisk gjødsel med biokull* hadde som mål å utvikle gjødselprodukter der en mindre andel biokull blandes inn i både organisk og mineralorganisk gjødsel. Bakgrunnen var ønsket om å gjøre det enklere for bønder å ta i bruk biokull uten ekstra arbeidsoperasjoner, som et tiltak for økt karbonlagring i jord og bedre jordhelse. I prosjektet ble det utviklet resepter for én økologisk og én konvensjonell gjødseltype, prøveproduksjoner i samarbeid med Grønn Gjødsel og storskala feltforsøk i samarbeid med NLR.

Forsøkene viste at både organisk og mineralorganisk gjødsel med biokull ga like gode avlinger som samme gjødselprodukt uten biokull. I feltet med konvensjonell bygg på Aurskog-Høland endte gjennomsnittet på 451 kg/daa mot 450 kg/daa i behandlingen uten biokull, og variasjonene mellom gjentakene var små og innenfor det som regnes som normalt for storskalafelt. I det økologiske feltet med svarthavre på Hellerud gård ga biokullvarianten i snitt 306 kg/daa, noe høyere enn 292 kg/daa for gjødsla uten biokull. Ingen av forsøkene viste tegn til at biokull hemmet gjødseleffekten eller reduserte næringstilgjengeligheten, som er svært viktige funn. Praktiske erfaringer fra produsent, bønder og rådgivere tyder også på at produktet tilsatt biokull kvalitetsmessig holder mål mtp. produksjon, transport, spredning og lagring.

Gjennomføring og aktiviteter

I prosjektets første fase ble det utviklet resepter for én organisk gjødselvariant rettet mot økologisk produksjon og én mineralorganisk gjødsel for konvensjonelt landbruk. Under reseptutviklingen ble det gjort vurderinger av hvilken type biokull som egnet seg best, med søkelys på pH, partikkelstørrelse, tørrstoffinnhold og hvordan biokullet påvirket pellets kvaliteten ved ulike blandingsforhold. Det ble også sett på hvilke produksjonstekniske muligheter Grønn Gjødsel AS hadde for å håndtere større innblanding av biokull i pelletsproduksjonen. Obio sine tidligere erfaringer med innblanding av biokull i fôrpellets ga grunnlag for en forventning om at rett biokullandel kunne gi en mer stabil og hard pellet.

For å teste dette ble det planlagt to prøveproduksjoner for hvert produkt, der hver batch på rundt fire tonn ble brukt til å vurdere hvordan blandingene fungerte i pelletspressen, hvordan fysisk kvalitet utviklet seg og hvordan de ulike biokullandelene burde justeres. Da testreseptene var ferdigstilt, ble det produsert større serier på åtte tonn per produkt. Dette volumet var nødvendig for å kunne sende ut produkter til testbønder og gjennomføre storskala feltforsøk i regi av NLR på både økologiske og konvensjonelle arealer.

Feltforsøk og datainnsamling

Feltforsøkene hadde som mål å dokumentere om gjødselblandinger med biokull ga dårligere, like gode eller bedre avlinger enn eksisterende gjødselprodukter i påfølgende sesong. NLR utførte forsøktresking av både økologisk og konvensjonelt felt og sendte inn kornprøver til kvalitetsanalyse. Forsøkene ble og fulgt opp gjennom sesongen med visuelle inspeksjoner to til tre ganger for å registrere utvikling og avlingspotensial samt billedokumentasjon.

Konvensjonell korndyrking		Økologisk korndyrking
Feltvert	Aurskog-Høland, Sigurd Enger	Hellerud Gård,
Vekst	Bygg (<i>Bredo</i>)	Svarthavre
Behandlinger	1. Grønn Gjødsel 20-4-8 med 8% biokull 2. Grønn Gjødsel 20-4-8 uten biokull 3. Fullgjødsel 22-3-10	1. Grønn Gjødsel 8-3-5 med 8% biokull 2. Grønn Gjødsel 8-3-5 uten biokull
Jordart	Siltig finsand	Siltig lettleire

Resultater

Praktisk erfaring

Bønder og rådgivere bidro med tilbakemeldinger på produktene. De vurderte blant annet hvor godt pelleten tålte håndtering og transport, om det oppsto støving ved spredning, og om lavere egenvekten påvirket spredningsmønsteret. Erfaringene fra prosjektet tilsier at det ikke var noen forskjell på å spre gjødselpellets med 8% biokull og uten biokull.

Utmating av 50kg/daa via kombimaskin med valse (ikke luftassistert) var uproblematisk på Aurskog-Høland. På Hellerud Gård (foto) ble det og brukt kombimaskin, hvor det ble spredt 77 kg/ daa av Grønn Gjødsel 8-3-5 med 8% biokull og uten.



konvensjonell bygg

tatene fra feltforsøkene viser at innblanding av biokull ikke ser ut til å hemme gjødseleffekten. I konvensjonell korndyrking hos Sigurd Enger i Aurskog-Høland, der forsøket ble gjennomført i bygg på siltig finsand, ble gjødseltypene med og uten biokull testet ved identisk gjødslingsnivå (50kg). Gjennomsnittsavlingen for gjødsla med biokull endte på 451 kg per gjentak, mens gjødsla uten biokull lå på tilnærmet samme nivå med 450 kg (Tabell 1). Resultatene varierer noe mellom gjentakene – i to av gjentakene ga

biokullvarianten høyest avling, mens de to andre gjentakene ga noe lavere eller lik avling sammenlignet med gjødsel uten biokull. Kontrollfeltet med 22-3-10 (45kg) ga et høyere gjennomsnitt på 508 kg/daa, men har et betydelig høyere standardavvik. Slike variasjoner er vanlige i storskalaforsøk, og jordvariasjon på feltet kan være en forklaring.

Tabell 1: Avling i kg/daa for konvensjonell bygg på Aurskog-Høland

Gjentak	Grønn gjødsel 20-4-8 med 8% biokull	Grønn gjødsel 20-4-8 uten biokull	Fullgjødsel 22-3-10
1	404	402	418
2	481	430	409
3	460	452	580
4	457	514	623
Standardavvik	33	48	110
Gjennomsnitt	451	450	508

Avling - økologisk svarthavre

I det økologiske feltet på Hellerud gård i Lillestrøm, der forsøket ble gjort i økologisk svarthavre på siltig lettleire, var avlingsnivået også jevnt mellom behandlingene (Tabell 2). Gjødsel med biokull ga et gjennomsnitt på 306 kg/daa, mens gjødsel uten biokull endte på 292 kg/daa. Forskjellene mellom gjentakene var moderate, men biokullvarianten kom ut høyere i tre av fire gjentak. Dette styrker inntrykket av at biokull ikke reduserer gjødseleffekten, og i dette feltet kan det også indikere en viss positiv effekt.

Tabell 2: Avling i kg/daa for økologisk svarthavre på Hellerud gård

Gjentak	Grønn gjødsel 8-3-5 med 8% biokull	Grønn gjødsel 8-3-5 uten biokull
1	332	331
2	303	319
3	277	277
4	313	239
Standardavvik	23	42
Gjennomsnitt	306	292

Samlet sett tyder resultatene fra begge forsøksfeltene på at innblanding av biokull i pelletert gjødsel ikke svekker avlingsresponsen. I noen tilfeller gir produktet med biokull høyere avling, i andre tilfeller er resultatene like mellom behandlingene. Ingen av feltene viser tegn til at biokull skulle redusere tilgjengeligheten av næring eller hemme kulturplantene. Disse funnene er viktige fordi et av hovedspørsmålene i prosjektet nettopp har vært om biokull kunne påvirke gjødseleffekten negativt. Basert på årets resultater finner vi ikke støtte for at dette skulle være tilfelle.

Kvalitetsanalyser – konvensjonell bygg

Kvalitetsmålingene viser at forskjellene mellom de tre behandlingene er svært små og ligger godt innenfor normal variasjon for bygg (Tabell 3). Proteininnholdet varierer fra 9,46 til 10,02 prosent, noe som er et typisk nivå og gjenspeiler jevn nitrogenforsyning mellom behandlingene. Vanninnholdet er stabilt på rundt 13 prosent, som er normalt ved tresking og ikke påvirker kvalitet eller behandling. Hektolitervekten ligger mellom 65,67 og 66,81 kg, et nivå som indikerer god kjernefylling og forventet kvalitet. Resultatene tyder på at behandlingene gir tilnærmet lik kornkvalitet og ikke ville gi økonomisk betydning for bonden.

Tabell 3: Kvalitetsanalyser for konvensjonell bygg på Aurskog-Høland

Behandling	Protein i TS, %	Vanninnhold, %	HLV, kg
Grønn gjødsel med 8% biokull	10,02	13,20	65,92
Grønn gjødsel uten biokull	9,46	13,10	65,67
Fullgjødsel	9,84	13,20	66,81

Kvalitetsanalyser – økologisk svarthavre

Kvalitetsanalysene for svarthavre (Tabell 4) viser svært små forskjeller mellom gjødsel med og uten biokull. Proteininnhold, vannprosent, hektolitervekt og fettinnhold ligger alle innenfor normale variasjon. Ingen av dem tyder på endret næringstilgjengelighet eller kornkvalitet som følge av biokull. Samlet sett viser dataene at biokull ikke påvirker kvaliteten negativt, og forskjellene er så små at de ikke ville ha økonomisk betydning for bonden.

Tabell 4: Kvalitetsanalyser for økologisk svarthavre på Hellerud gård

Behandling	Protein i TS, %	Vanninnhold, %	HLV, kg	Fett i TS, %
Grønn gjødsel med biokull 8%	13,17	12,90	55,19	9,07
Grønn gjødsel uten biokull	13,46	13,11	55,05	9,78

Konklusjoner

Prosjektet har bidratt til å utvikle og teste nye gjødseltyper med biokull og har gitt verdifull kunnskap om hvordan biokull påvirker pelletsproduksjon, produktkvalitet og agronomiske resultater. Feltforsøkene har gitt et viktig faglig grunnlag og erfaringer har gitt innsikt i hvordan produktene fungerer i praksis. Samlet sett representerer prosjektet et viktig skritt på veien mot kommersialisering av gjødselprodukter med biokull i Norge og har samtidig styrket forståelsen av markedets behov og muligheter. Erfaringene og datagrunnlaget fra prosjektet brukes nå til å vurdere om produktene egner seg for kommersiell lansering. Hvis produktene viser seg å fungere tilfredsstillende både agronomisk og produksjonsteknisk, er målet å introdusere dem i markedet allerede for vekstsesongen 2026.

Samarbeidspartnere

Obio AS

Prosjekteier og Norges første kommersielle produsent av biokull, sertifisert med EBC. Ansvarlig for prosjektledelse, rapportskriving og innsikt i biokull som klimatiltak.

Grønn Gjødsel AS

Norges største produsent av organisk gjødsel, med egne produksjonslinjer og solid kompetanse på gjødselutvikling. Ansvarlig for produksjon, reseptutvikling og teknisk testing.

NLR Østlandet

Gjennomførte feltforsøk, datainnsamling og analyserte agronomiske effekter.

Norges Vel – Hellerud Gård

Feltverter for forsøk med organisk gjødsel