

# Alternativ gjødsel

TEKST: Susanne Friis Pedersen & Anne-Kristin Løes | Norsk senter for økologisk landbruk

«Møkk er bondens gull» er det sagt på folkemunne gjennom mange generasjoner. Husdyrgjødsel gir naturlig næring til planter og jord, og er en hjørnestein i kretsløpet på gårder med husdyrhold og egen fôrproduksjon. Men alt som glimrer er ikke gull, og ikke all husdyrgjødsel er like bra. Gjødsel kan f.eks. inneholde rester av plantevernmidler og veterinærmedisin. Gjødsel fra konvensjonell produksjon gjør at økologisk landbruk ikke står på egne bein. Veganere ønsker ikke gjødsel fra dyr overhodet. Da er plantebasert gjødsel et alternativ, men også her kan det følge nisser med på lasset, som vist i forsøk ved NORSØK sommeren 2020 der tomat- og erterplanter ble betydelig skadet av rester av ugrasmiddelet klorpyralid som forekom i vinassebasert gjødsel fra konvensjonell sukkerbetedyrking.

I Tyskland er det i 2017 anslått at 34% av alle økologiske bruk driver uten egne husdyr. Bruk med grønnsaksproduksjon uten egne husdyr risikerer å utarme jorda for kalium (K), mens det lett kan akkumuleres for mye fosfor (P), fordi det ofte kjøpes inn gjødsel som inneholder mye P i forhold til mengden nitrogen (N), f.eks. kompost og hønsegjødsel. Det er behov for nye typer gjødsel til økologisk dyrking, som kan bringe næringsstoff i omløp på nye måter, og bringe næring fra storsamfunnet tilbake til jorda den kommer fra.



**Bilde 1:** Tilført gjødsel harves inn i jorda ved Universitetet i Hohenheim. FOTO: CAROLIN WEILER

I EU-prosjektet Organic-PLUS, hvor NORSØK leder en arbeidspakke om jord og gjødsling, jobbes det med mange ulike alternative gjødseltyper som grønnngjødsel med belgvekster, konserverte belgvekster, råtnere fra biogass, eller ulike typer reststoffer fra matindustrien. I denne artikkelen fokuserer vi på to forsøk ved Universitetet i Hohenheim (UoH, Tyskland), der forskjellige typer gjødsel basert på kløver er sammenliknet med hornmel, kompostert husdyrgjød-

sel, råtnere av organisk husholdningsavfall eller kløvergras + grisemøkk, og flytende restråstoff («myse») fra produksjon av tofu (soyaprotein). Det første forsøket inngår i Organic-PLUS prosjektet, og er et feltforsøk med tidlig hodekål etterfulgt av spinat og høsthvete i 2019-2021 (Bilde 1). I denne artikkelen vises resultater fra 2019. Det andre forsøket er et pottforsøk med ulike typer kløverbasert gjødsel som ble gjennomført i 2015.



### **Grønngjødsel med kløvergras**

Belgvekster er viktige i ethvert økologisk vekstskifte og omfatter både ettårige og flerårige arter. Belgvekster kan utnyttes ferske, som jorddekke eller blandet inn i jorda; som ensilasje, eller tørket og presset til pellets. Gjødsel i pelletsform er lett å spre og transportere, og dermed godt egnet som handelsgjødsel. Ferskkuttet og ensilert kløver kan fraktes til skifter med behov for gjødsel, og ensilering gjør at man enklere

kan kontrollere tidspunkt for tilførsel i forhold til plantenes behov. Kløver-basert gjødsel faller imidlertid dyrt sammenliknet med hornmel, som er vanlig å bruke i økologisk grønnsaksdyrking i Tyskland når det er behov for N. Per kilo N er prisen ca. 800 kr for N i kløverpellets i små forpakninger, og 210 kr i storesekk (firma grünerdüngen GmbH), 120 kr for N i hornmel og 22-45 kr for ferskkuttet kløver. Et potteforsøk med kløvermateriale ved UoH i 2015 viste at oppkuttet kløvergras kan egne seg til å tilføre jorda som jorddekke før utplantning av grønnsaker med lang veksttid, poteter eller mais. I Organic-PLUS prosjektet gikk man videre med å undersøke virkningen av kløverbasert gjødsel. 22 kg total-N per dekar ble tilført med de ulike gjødselslagene. De kløverbaserte gjødselslagene i dette forsøket var ensilert kløvergras, kløverpellets (kommersielt produkt), og en råtnerest der kløvergras var brukt som substrat sammen med grise-gjødsel.

### **Råtnerest fra biogass**

Råtnerest kan være enkelt å spre på åker fordi det har samme konsistens som bløtgjødsel. En annen fordel er at råtneresten kan være fra restråstoffer fra kildesortert organisk husholdningsavfall. Dette kan bidra til å sirkulere næringsstoff og organisk materiale mellom urbane og rurale områder. En utfordring er at råtneresten kan inneholde plastrester som forurensrer natur, opphopes i fauna eller ender i vannmiljø. I forsøket vi presenterer her, ble to råtnerester sammenliknet, den ene med kløvergras og grise-gjødsel som substrat, den andre med husholdningsavfall.

### **Reststoffer fra matindustrien**

Etter produksjon av tofu sitter man igjen med en væskefase som tilsvarer myse etter ysting av ost. Tørrstoffet i denne væsken

Økologisk dyrking baserer seg fortrinnsvis på naturlig gjødsel fra husdyr. De økologiske gårdene som ikke har egne dyr, kan basere seg på gjødsel fra konvensjonell drift. For at økologien skal stå sterkere på egne bein, jobber prosjektet Organic-PLUS med utfasing og alternativer til konvensjonell husdyrgjødsel. [susanne.friis.pedersen@norsok.no](mailto:susanne.friis.pedersen@norsok.no)

inneholder både N (6%) og K (14%), men TS innholdet er lavt, bare 2%. C: N-forhold er 1:6,4 derfor er nitrogenet plantetilgjengelig. Væsken er lett å spre på eng eller opparbeidet jord, men den bunnfeller lett, og egner seg lite til lang transport.

### Feltforsøk

I tillegg til tofu-myse ble det i forsøket ved UoH brukt kompostert halmblandet husdyrgjødsel, og finrevet horn. Med en kontroll uten gjødsel, ble det 8 behandlinger, og feltforsøket ble gjentatt to ganger i et toårig vekstskifte med hodekål, spinat (bilde 2) og vinterhveite.

Alle gjødselslagene ga i 2019 betydelig høyere totalavling av hodekål, rundt 8 tonn ferskvekt per dekar, enn kontrollen som ga ca. 6,5 tonn. Høyest salgbar avling fikk man med hornmel (Bilde 3), om lag 4 tonn kg per dekar, mens ensilert kløver ga ca. 2,8 tonn og ingen gjødsling ca. 1,8 tonn per dekar. Ensilert kløver ga derimot høyest avling av spinat, som etterfulgte kålen i samme vekstsesong, uten at det var tilført noen ny gjødsling. Avlingene av spinat varierte mellom 1200 og 1600 kg per dekar, mens kontrollen lå på ca. 900 kg ferskvekt per dekar. Kløverpellets, ensilert kløvergras og tofumyse ga signifikant høyere avling av spinat enn når det var gjødslet med hornmel, kompostert husdyrgjødsel eller to typer biorest. For høsthveite, som ble sådd etter at spinaten var høstet og registrert ved tresking året etter, var det ikke lenger sikre forskjeller mellom kontroll-leddet uten gjødsel, og de ulike gjødselbehandlingene.

### Pottforsøk med kløverbasert gjødsel

Effekten av kløvergras behandlet på seks ulike måter, ble sammenliknet med mineralgjødsel i et 11 uker langt pottforsøk som undersøkte effektiviteten av nitrogen- og fosforgjødsling.



**Bilde 2:** Feltforsøk med spinat og utprøving av åtte ulike typer gjødsel.

FOTO: CAROLIN WEILER



**Bilde 3:** Tidlig hodekål gjødslet med ensilert kløver (til venstre) og hornmel (til høyre). FOTO: CAROLIN WEILER

De ulike behandlingene var gjødsel tilført som ferskkuttet, ensilert, kompostert eller utrånnet kløvergras (til biogass), eller som fast eller flytende møkk fra husdyr som hadde spist kløvergraset. Næringsopptaket ble målt i plantenes overjordiske deler (bladmasse) og i jorden, som reflekterer korttids- og langtidseffekten av tilført gjødsel. Forsøksveksten var raigras *Lolium perenne* cv *Avicola*.

Ferskkuttet og ensilert kløvergras ga dobbelt så effektivt planteopptak av nitrogen som kompostert kløvergras. N-innholdet i ferskkuttet kløvergras varierte over tre høstetider, men planteopptaket var ikke signifikant forskjellig. Tilført kløvergras økte også opptaket av fosfor i forsøksveksten. En fordel med å bruke plantemasse

som gjødsel er at den inneholder hele spekteret av næringsstoffer som planter trenger, og at de er raskt tilgjengelige for plantevekst. Forsøket viste at med unntak av sovel, bevares næringsstoffene i både ensilert, utrånnet og ferskt materiale, og de er plantetilgjengelige.

Utrånnet og kompostert kløvergras ga henholdsvis høyest (64%) og lavest (6%) nitrogenopptak i plantene. Kompostert kløvergras kan likevel ha en god virkning på jorda, men er altså ut fra dette forsøket ikke noen effektiv N-gjødsel. Forsøket bekreftet ellers det vi godt vet, at nitrogenrik organisk gjødsel ikke bør lagres før spredning, da dette vil øke risikoen for tap av N i gassform. Det er krevende å utvikle en organisk gjødsel hvor frigjøringen av N skjer samtidig som plan-

tene trenger N. Utråtning er en interessant håndteringsmåte med tanke på dette, men krever mye teknologi og arbeidsinnsats.

#### **Forbrukerne også viktige**

Prosjektet Organic-PLUS tar for seg både de store linjene og aktuelle trender i samfunnsutviklingen (f.eks. veganisme), samtidig som det utvikles bedre dyrkingspraksis. For norske bønder vil noe klart være mere relevant enn annet. Partnere lengre sør ser på gjødselmuligheter med luserne, mens det i Norge er mer aktuelt med marine restråstoffer, som også er del av prosjektet. Norsk landbruk er dominert av husdyrhold, men en voksende befolkning ønsker fremover å ta mer aktiv del i matforsyning og dyrking. Da trengs det gode gjødselprodukt. For norske forhold er det også viktig å klarlegge hvordan norske forbrukere stiller seg til problematiske og uønskete innsatsfaktorer i økologisk drift. Oslomet (tidligere SIFO) bidrar med forbrukerundersøkelser i mange land som en del av Organic-PLUS-prosjektet, og det er interessant å se på forskjellen mellom oppfatningene i ulike land. Norske forbrukere utmerker seg med spesielt høy tillit til myndigheter, industriaktører og organisasjoner, og synes i likhet med forbrukerne i de fleste andre land at den aller viktigste innsatsfaktoren som bør fases ut er antibiotika til husdyr.

#### **Organic-PLUS**

er et europeisk forskningsprosjekt under programmet European Horizon-2020. Målet med prosjektet er å utvikle alternativer til innsatsfaktorer i produksjonen som er omdiskutert og problematiske. Eksempler er kobber, mineralolje og svovel til plantevern, konvensjonell husdyrgjødsel, plast til jorddekke, og torv til oppal. Prosjektperioden er 2018-2022. Det deltar 25 partnere fra Norge, Sverige, Danmark, Tyskland, Storbritannia, Hellas, Tyrkia, Spania, Italia, Polen og Frankrike.

**Les mer:** [ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/organic-plus-pathways-phase-out-contentious-inputs](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/organic-plus-pathways-phase-out-contentious-inputs)

#### **Les mer**

- Benke A.P., Rieps A.-M., Wollmann I., Petrova I., Zikeli S. & K. Möller, 2017: Fertilizer value and nitrogen efficiencies with clover-grass ley biomass based fertilizers. *Nutr Cycl Agroecosyst* DOI 10.1007/s10705-017-9844-z
- Botterli V. 2020: utfordringer og løsninger ved bruk av gjødsel i økologisk landbruk
- Schmutz U. & L. Foresi, 2017: Vegan organic horticulture – standards, challenges, socio-economic and impact on global food security. *Acta Hort. Proc. III International Symposium on Organic Greenhouse Horticulture*. Eds. GB Öztekin & Y. Tüzel. Pp 475-484.
- Serikstad G.L., McKinnon K. & T. Eggen, 2016: Uønskede stoffer i husdyrgjødsel. *Norsk Faginfo* nr 7. 8 s.
- Stumm C. (2013): Klee grasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau. In: *Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen -Versuchsbericht 2013*, 140-158
- Vittersø H., Torjusen H., Thorjussen C.B.H., Schjøll A. og U. Kjærnes, 2019: Results from European survey on public opinion regarding contentious inputs.
- Weiler C., Sana S. & S. Zikeli, 2020: Fertilisers from legumes and recycled waste products for cabbage, spinach and winter wheat.