

# Silo som gjødsel?

*En svensk økobonde som drev uten husdyr pleide å si at ”Jag har mina kreaturer i jorden”. Han mente nok meitemarken og alle de andre jordorganismene som er med på å omdanne organisk materiale til ny plantenæring, og å opprettholde en god jordstruktur. Å bruke plantemateriale som gjødsel er en gammel metode i hagebruket, men i større skala har vi mindre erfaring med dette i Norge.*

**Tekst: Anne-Kristin Løes, Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) og Gøran Danielsberg, Høgskolen i Hedmark (HIH)**



Bilde 1: Forsøket ligger på moldrik morenejord på Møystad i Hedmark, på et storskalafelt (14 dekar) som er drevet økologisk siden 1999.

Ved Høgskolen i Hedmark er det gjort feltforsøk med korn for å måle effekten av å innarbeide ensilert grønngjødsel i jorda om våren. Hensikten er å undersøke om det kan bli mindre N-tap med en slik behandling av grønngjødsel, enn ved å slå den og la den ligge på jorda mens den visner slik det vanligvis gjøres i dag.

Gjennom et samarbeid med NORSØK og programmet ”Økologiske dyrkingssystemer for høyere og mer stabile kornavlinger” (SIP-Økokorn) er undersøkelsene litt utdypet, og her skal vi se på resultater fra 2002 og 2003. Forsøket avsluttes i 2004.

## Fireårig vekstskifte uten husdyr

Forsøket ligger på moldrik morenejord på Møystad i Hedmark, på et storskalafelt (14 dekar) som er drevet økologisk siden 1999 (Bilde 1). Feltet er delt i fire like store parseller, med et vekstskifte der år 1 er havre med gjenlegg til ettårig grønngjødselingseng. År 2 er grønngjødsel, artene i blandinga er rødkløver og engsvingel. År 3 er erter, og år 4 hvetet med underkultur av hvitkløver.

I 2001 ble grønngjødselparsellen delt i tre forsøksledd som ble behandlet på ulike vis. I ledd 1 ble grønngjødsel slått tre ganger i løpet av sesongen, og plantemassen ble

liggende på jordet slik det er vanlig praksis i økologisk landbruk. Dette kan medføre betydelige tap av nitrogen (N) til luft eller vann, avhengig av værforholdene og hvor kompakte klumpene med plantemasse er. Derfor ble det prøvd ut to alternative forsøksledd der grønngjødsel ble fjernet fra feltet og lagt i silo for å bli brukt som gjødsel neste år.

I ledd 2 ble førsteslått av grønngjødsel lagt i silo, mens gjenveksten ble slått to ganger og ble liggende på jordet. I ledd 3 ble grønngjødselenga slått to ganger i løpet av sesongen, og begge gangene ensilert. Ensileringa foregikk ved å legge plantemassen rett på bakken i nærheten av forsøksfeltet, og dekke haugen med svart plast (Bilde 2). I ledd 3 ble grønngjødsel fra andreslått lagt oppå silomassen fra førsteslått. Generelt har det vært godt tilslag av rødkløver, slik at plantemassen som er lagt i silo har inneholdt mye kløver.

## Avling målt i hvetet og havre

For å måle effekten av de tre alternative behandlingene av grønngjødselenga, ble avlingsnivået undersøkt i hveten som etterfulgte grønngjødselenga i vekstskiftet. Effekten av å tilføre ensilert grønngjødsel ble målt i havreparsellen. Ett forsøksledd i havre fikk ingen tilførsel av silo, neste ledd fikk tilført en mindre mengde silo tilsvarende det som ble fjernet fra jordet med en slått av grønngjødsel året før, og det siste leddet fikk tilført en større mengde silo tilsvarende at all grønngjødsel ble ensilert året før. Forsøksrutene med



grønn gjødsel, hvete eller havre var 8 x 28 m, og det var tre gjentak av hver behandling.

Det ble ikke gjort noen avlingsmålinger i grønn gjødselenga, men mengden silo som ble tilført i havre ble målt våren 2002. Det ble tilført 941 kg per daa i leddet med tilførsel av liten mengde grønn gjødsel-silo (en slått), og 1892 kg per daa med stor mengde (to slåtter). Målt i tørrstoff var det henholdsvis 208 og 320 kg per daa. Siloen ble spredt på feltet tidlig i mai, skålharva umiddelbart, og pløyd ned etter ca en uke.

### Mindre forgrødeeffekt når grønn gjødsel fjernes

Både i 2002 og 2003 ble det lavere avlinger av hvete der grønn gjødsel var fjernet året før (Tabell 1). Dette gjaldt uansett om bare første slått av grønn gjødsel var fjernet, eller om både første slått og gjenvekst var fjernet. Avlingsnivået var brukbart, sett i forhold til at ettervirkning av grønn gjødsel var den eneste gjødslinga. I 2003 var avlingsnivået generelt lavere, og det ble også en betydelig avlingsreduksjon der grønn gjødsel var blitt fjernet året før. I 2002, med bedre vekst, var det betydelig høyere vanninnhold i hveten der grønn gjødsel ikke var fjernet året før, men i 2003 var det ingen forskjeller i vanninnholdet i hveten. Proteininnholdet (ikke målt i 2002) var imidlertid høyere der grønn gjødsel ikke var fjernet.

### Effekt av ensilert grønn gjødsel som silo

I motsetning til det vi så for hvete, var avlingsnivået i havre en del høyere i 2003 enn i 2002. I 2002



Bilde 2: Ensileringa foregikk ved å legge plantemassen rett på bakken i nærheten av forsøksfeltet, og dekke haugen med svart plast.

var det ingen effekt av å tilføre silo, men i 2003 ble det en viss avlingsøkning der den største mengden med silo var tilført (Tabell 2). Avlingsøkningen i havre, knapt 30 kg per daa, var imidlertid lavere enn den avlingsnedgangen i hvete som ensileringen av grønn gjødsel medførte, ca 60 kg per daa.

### Næringsinnhold i grønn gjødsel

Innholdet av tørrstoff og konsentrasjonene av N, fosfor (P) og kalium (K) ble målt i den grønne gjødsel som ble ensilert, og i ferdig ensilert grønn gjødsel i 2002 og 2003 (Tabell 3). Når vi sammenlikner ferdig silo i 2003 med grønn gjødselen som ble lagt i silo i 2002, ser vi at plantemassen, som var godt fortørket i 2002, har tatt opp en god del fuktighet mens den har ligget ute under plast. Fuktigheten i ferdig silo ser ut til å være ca 80% uavhengig av hvor tørr plantemassen var da siloen ble lagt.

Plastdekket ser imidlertid ut til å ha beskyttet siloen mot utvasking, for innholdet av både N, P og K er økt i løpet av ensileringsprosessen.

Ensilering innebærer et massetap fordi tørrstoff omdannes til karbondioksid. Hvis mineralene ikke vaskes ut eller renner bort i sigevann, vil konsentrasjonen av stoffer som ikke omdannes til gass, være høyere i ferdig silo enn det var i grønn gjødselmassen da siloen ble lagt. I dette forsøket hadde ferdig silo i gjennomsnitt et tørrstoffinnhold på 21.4%, og ett tonn ferdig silo inneholdt ca 6 kg total-N, 1.4 kg P og 4 kg K. Dette er ganske likt det vi finner i et tonn med bløt gjødsel fra storfe, men i slik gjødsel er tørrstoffinnholdet vesentlig lavere (ca 8%).

### Endringer i næringsinnholdet i jorda

I parsellene med havre målte vi innholdet av en del næringsstoffer i

Tabell 1. Avlingsnivå i hvete, vanninnhold i kornet ved tresking (%) og proteininnhold (%), etter ulike behandlinger av grønn gjødselingseng året før. Avlingsnivå er vist som kg korn per daa med 15% vann.

Behandling av grønn gjødsel	Vanlig praksis	Første slått til silo	Alt til silo
Hveteavling 2002	325	296	296
Hveteavling 2003	266	219	204
Vanninnhold 2002	24.9	22.6	22.3
Vanninnhold 2003	25.6	25.9	25.3
Proteininnhold 2003	13.8	12.6	12.0

**Tabell 2.** Avlingsnivå i havre, vanninnhold i kornet ved tresking (%) og proteininnhold (%), etter tilførsel av ulike mengder ensilert grønn gjødsel. Avlingsnivå er vist som kg korn per daa med 15% vann.

Tilførsel av silo	Ingen	Første slått til silo	All grønn gjødsel til silo
Havreavling 2003	366	362	358
Havreavling 2003	419	415	447

**Tabell 3.** Tørrstoffinnhold (TS, %) og innhold av N, P og K (% av TS) i grønn gjødsel slått til silo og ferdig ensilert grønn gjødsel.

Materiale, år	TS	N	P	K
<b>2002</b>				
Ferdig silo fra 1. slått 2001	22.1	3.21	0.73	1.80
Ferdig silo, blanding 1. og 2. slått 2001	16.9	2.12	0.44	1.45
Grønn gjødsel, 16. juni	43.2	1.65	0.26	1.71
Grønn gjødsel, 29. august	31.7	0.56	0.11	1.63
<b>2003</b>				
Ferdig silo fra 1. slått 2002	24.0	2.43	0.67	2.06
Ferdig silo, blanding 1. og 2. slått 2002	22.7	2.75	0.72	2.29
Grønn gjødsel, 1. slått 19. juni	10.6	2.51	0.53	1.84
Grønn gjødsel, 2. slått 2. september	24.5	2.12	0.50	1.28

jorda før silo ble tilført og tidlig på sommeren, for å undersøke om tilførselen av silo ga økte konsentrasjoner av P og K. Mengdene med silo var imidlertid for små til at vi kunne måle noen slik effekt. I stedet fant vi et annet interessant resultat: Innholdet av P-AL var sunket i alle forsøksrutene fra 12. mai til 27. juni, i middel fra 5.9 til 5.1 mg P per 100 g jord. Samme resultat fant vi for K-AL, der gjennomsnittsverdiene sank fra 7.6 til 6.9 mg K per 100 g jord, og for Mg-AL der verdiene sank fra 8.3 til 8.1. For syreløselig K økte imidlertid verdiene noe i hver forsøksrute, i gjennomsnitt fra 51.5 til 56 mg K per 100 g jord. Disse resultatene tyder på at AL-analysen (ekstraksjon med svake organiske syrer, Ammonium acetat-Laktat) samsvarer ganske bra med næringsopptaket i plantene. Det tyder også på at jorda på Møystad har en evne til å frigjøre tungt tilgjengelig kalium i vekstsesongen.

#### Konklusjon

Resultatene tyder ikke på at ensilering av grønn gjødsel, og påføring i neste vekstsesong, gir bedre effekt av grønn gjødsel enn å slå den og la plantemassen ligge på jorden.

Nedgangen i kornavling året etter at grønn gjødsel var fjernet, var større enn økningen i kornavling der ensilert grønn gjødsel ble tilført. Vi vet lite om hvor store tapene av N er fra grønn gjødsel som slås og ligger på bakken til nedbrytning

under norske forhold. Hvordan næringsstoffene i grønn gjødsel best kan tas vare på undersøkes i flere pågående prosjekt, og resultatene vil bli presentert i Økologisk landbruk etter hvert.



## ØKOLOGISK FRØ

Kålrot: Vige, Gry, Bangholm Olsgård

Nepe: Måselvnepe

Gulrot: Navarino F1, Magno F1

Kepaløk: Laskala

## KONVENSJONELT FRØ

Ubeiset frø av norske sorter av rot- og grønnsakvekster.

Dessuten: blomsterengfrø.



**AGROKONSULT AS**

**Hesteskoen 10**

**1408 Kråkstad**

Tlf: 64 86 26 60 Fax: 64 86 26 61

agrokonsult@agrokonsult.no

www.agrokonsult.no