

Artur Granstedt  
Stiftelsen Biodynamiska Forskningsinstitutet  
Skilleby gård, 153 91 Järna  
Tel 08 551 57702

Järna 2003-08-10

### **Förbättrad kvävehushållning vid lagring och användning av fast stallgödsel i ekologisk odling**

Obs! Förkortad version!

#### *Fastgödsel och kompostering i ekologisk odling*

Inom den ekologiska odlingen och särskilt inom biodynamisk odling eftersträvas en aerob omsättning av gödseln under lagringen. Vid tillräcklig tillgång på en tillgänglig kolkälla som halm kan då en större del av kvävet bindes organiskt i gödseln. Viktiga motiv till kompostering av gödseln är att man genom den temperaturstegring som uppnås under den intensiva omsättningsfasen får en hygienisering av gödseln och en minskning av mängden gröningsdugliga ogräsfrån. Det sistnämnda är särskilt viktigt i odling utan kemiska bekämpningsmedel.

Själva komposteringen innebär att det kvarvarande kvävet till 90-95% är immobiliserat i organisk form (Granstedt, 1990). Detta innebär att förlusterna i samband med utspridning är ytterst begränsade, samt att det kväve som redan under hösten blir tillgängligt i marken vid utspridning under mellansvenska förhållanden väl motsvarar vad som kan tas om hand av en höstsådd gröda (Granstedt, 1990). Det sistnämnda förhållandet ger också större flexibilitet vad gäller tidpunkt för spridning med hänsyn till skyddet av markens porsystem. Under sydsvenska förhållanden med varmare vintrar och på mera genomsläppliga jordar tyder de gjorda studierna på att ur kvävehushållningssynpunkt även komposterad gödsel i första hand bör användas på våren.

Komposterad gödsel med en lägre andel direkt tillgänglig mängd kväve anses i den ekologiska odlingen ha stor betydelse för produkternas kvalitet (Dlouhy, 1981; Vogtman et.al. 1987;). Gödslingen bidrager framför allt till att bygga upp och vidmakthålla markens mer långsiktiga bördighetsegenskaper (Pettersson, 1982; Granstedt, 1993). I vårt grannland Finland har länge gällt att all gödsel skall komposteras i ekologisk odling.

Vid de studier som hittills gjorts på gårdsnivå har det visat sig att upp till 30% av kvävet kan gå förlorat genom kompostering i hög under en tidsperiod på 2-3 månader (Granstedt, 2000). Gödseln har därvid transporterats från lagringsplatsen på gödselplatta tidigt på våren och lagts upp i hög med gödselspridare i anslutning till det fält som sedan höstgödslats. I motsvarande studier i södra Sverige har komposteringen skett under senvintern och den komposterade gödseln har spridits till vårsådda grödor. Förluster har dessförinnan också skett under lagringsperioden, på själva gödselplatsen. De sammanräknade kväveförlusterna under växtnäringens väg från djur till mark uppgår till 40-50%. Målsättningen är att i första hand reducera dessa förluster med hälften.

Kväveförlusterna under komposteringsprocessen kan nedbringas genom extra inblandning av halm (Kirchmann, 1985) Detta tillämpas också på flera gårdar. Ett klart samband existerar

mellan ammoniakförlusternas storlek och förhållandet mellan energi/kväve med mindre ammoniak avgång vid en högre kol/kväve-kvot. Tillgången på halm är dock begränsad på många ekologiska kreatursgårdar.

Studier gjorda vid JTI (Karlsson & Jeppsson, 1995; Jeppsson et. al., 1997) visar att strö bestående av en blandning av torv och hackad halm kan ge betydligt lägre ammoniakförluster under gödslingens mellanlagring i strängkompost jämfört med när endast halm används som strömedel. För att förhindra urlakning av nitrat och lättlösliga mineralämnen som kalium bör komposter som ligger på marken täckas med ett icke regngennomsläppligt material. Under perioden 1999- 2001 genomfördes orienterande studier av komposter täck med olika material och som tyder på att täckning med torv skulle kunna reducera kväveförlusterna. Även andra täckmaterial bör prövas som finhackad halm som kontinuerligt hålles fuktig för att vidmakthålla hög bindningsförmåga av ammoniumkväve som tränger upp genom komposten.

## **Syfte**

Projektet har som syfte att pröva huruvida en modifierad teknik för lagring och kompostering av stallgödsel kan nedbringa kväveförlusterna i jämförelse med traditionella metoder. Komposteringsteknikens fördelar tas till vara i form av hygienisering av gödseln, sanering av antalet spridningsdugliga ogräsfrön, minskning av spridningsförluster samt bibehållande av gödselns kvalitetsbefrämjande egenskaper. Resultaten förväntas ligga till grund för rekommendationer till ekologiska odlare samt ge underlag för mera omfattande studier.

## **Preliminära resultat från gödselanalyser**

Analyser har gjorts av torrsubstans, C, N, P, S, K, Ca, Mg, samt de olika kväveformerna organiskt bundet N och  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$  och  $\text{NO}_3\text{-N}$  på samtliga gödselprover. De separata komposthögarna med och utan biodynamiska preparat homogeniserades före utsprining i fältförsöket varefter provtagningarna genomfördes. Övriga behandlingsled med torv som täckmaterial analyserades med och utan inblandning av torv i gödselprovet, i det senare fallet i en uppskattad mängd motsvarande andelen torv i hela materialet. Resultaten beträffande total-N från de orienterande studierna 2001 framgår av figur 2 och försöket år 2002 framgår av figur 3. Beträffande resultaten för år 2002 har jämförelser gjorts med kväveinnehållet i färsk obehandlad gödsel medan behandlingsledet med torv som täckmaterial är referens för försöksresultaten år 2001. Högsta kvarvarande halten total-N efter komposteringsprocessen i enlighet med den redovisade beräkningsmodellen föreligger efter kompostering med kombinationen torv år 2001 och kombinationen torv och toptex. En antydning till bättre resultat föreligger i kombination toptex och torv som täckmaterial vid användning av biodynamiska preparat till följd av mindre materialförbrukning vid kompostens omsättning. Sämst utbyte föreligger efter täckning med enbart halm och vid användning av enbart toptex som täckmaterial.

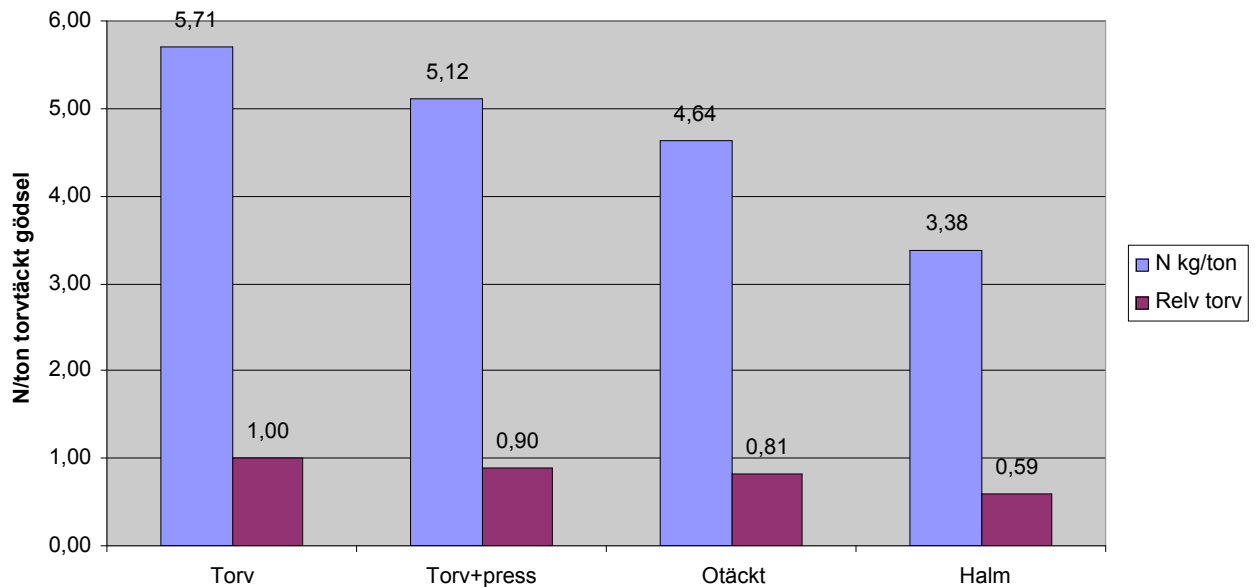
## **Diskussion**

Bäst kväveutnyttjande erhöles vid täckning med torv i kombination med det icke regngennomsläppliga materialet toptex. Kväveförlusterna minskade med 25 % jämfört med enbart halm som täckmaterial.

Inblandning av för täckning använda torven i analysprovet gav ett bättre värde än utan inblandning för behandlingsledet med kombinerad täckning med toptex och torv. Detta kan tyda på att en del av ammoniumkvävet så som förväntats ackumuleras i torven. I de fortsatta

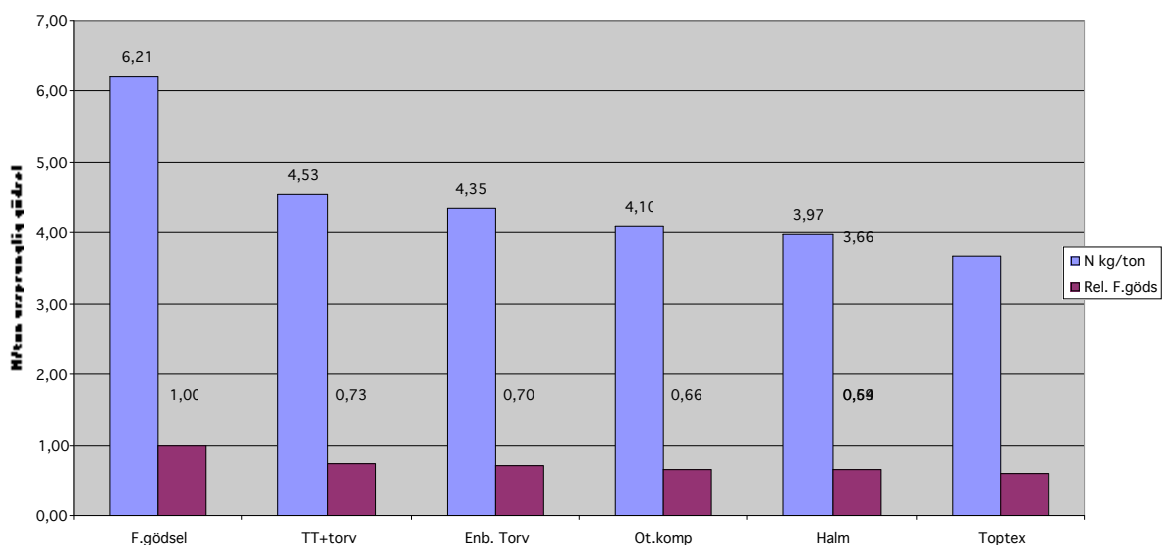
komposteringsförsöken kommer separata analyser göras av torv som använts och icke använts som täckmaterial. Kväveförlusterna har i upprepade försök visat sig vara högre vid täckning med halm än ingen täckning alls. Täckning med enbart toptex gav högst förluster år 2002. Fördjupade studier av temperaturförlopp och eventuella anaeroba förhållanden behövs för att söka förklaringen till detta. Det är tänkbart att högre temperatur bidragit kan vara en orsak till förlusterna vid täckning med halm jämfört med ingen täckning.

**Totalkväve efter kompostering med olika täckmaterial, 2001**



Figur 1. Kvarvarande mängd totalkväve efter kompostering med olika täckmaterial med torvtäckning som referens, orienterande komposteringsförsök år 2001.

**Totalkväve efter kompostering med olika täckmaterial år 2002**



Figur 2. Kvarvarande mängd kväve, kg N per ton ursprunglig gödsel beräknad med färskgödsel som referens, komposteringsförsök år 2002.



**Bild 1. Orienterande komposteringsförsök med olika täckmaterial på Skilleby år 2000. Försöken har upprepats år 2001 och år 2002. Ribban visar komposthögens ursprungliga höjd. Mellan 30 – 50 % av den organiska substansen bryts ned och avgår som koldioxid och vatten. Anrikning sker av mineralämnen som fosfor. Analys av halten anrikad fosfor gör möjligt att göra massbalansberäkningar och beräkna förlusterna av organisk substans samt av det mera lättflyktiga kvävet. Kväve går förlorat i form av ammoniak och dikväveoxid till luften och i form av nitrat genom urlakning till marken. Torv och torv i kombination med ej regngennomsläppligt täckmaterial har i försöken visat sig kraftigt kunna minska förlusternas storlek.**

## **Referenser**

Elmquist H., Malgeryd J., Malm P. & Rammer C., 1996. Flytgödsel till vall - ammoniakförluster, avkastning, växtnäringens utnyttjande och foderkvalitet. JTI-rapport nr 220, Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

Granstedt A., 1990. Fallstudier av kväveförsörjningen i alternativ odling. Alternativ odling4. Forsknings- och försöksnämnden för Alternativ odling. Avhandling. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.

Claesson S., Granstedt A., Gustavsson A. & Steineck S., 1991. Kväveflöden i jordbruket- överflöd eller hushållning? Aktuellt från lantbruksuniversitetet nr 399. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.

Granstedt A., 1992. Case studies on the flow and supply of nitrogen in alternative farming in Sweden. Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 9, 15-63.

Granstedt A. & Westberg L., 1993. Flöden av växtnäring i jordbruk och samhälle. Aktuellt från lantbruksuniversitetet, Mark-Växter. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.

Granstedt A., 1995. Studies on the flow supply and losses of nitrogen and other plant nutrients in conventional and ecological agriculture systems in Sweden. In: Proceedings of the international workshop, Nitrogen leaching in ecological agriculture, 11-15 October 1993. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen. Denmark. Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 11, 51-67.

Granstedt, A. 2000. Stallgödselanvändning i ekologisk odling med hänsyn till hushållning med växtnäringsämnen och produktion i ekologisk odling. Ekologiskt Lantbruk 26.

Krantz H., 1995. Edelmistbereitung. Verlag Gärrstatt. München.

Sailer K., 1931. Der Einfluss verschiedenastiger Stallmistlagerung auf die Grösse der Lagerungsverlaste und die Verwertung des Stallmistes Die Pflanz. Landwirtschaftliche Versuchstationen (1931) s 63- 153.

Lundin G., 1988. Ammoniakavgång från stallgödsel. Jordbrukstekniska institutet. JTI-rapport Nr 94. Uppsala.

Karlsson S., 1996. Åtgärder för att minska ammoniakemissionerna vid lagring av stallgödsel. Jordbrukstekniska institutet. JTI-rapport Lantbruk & Industri Nr 228.

Kirchmann H., 1985. Fast stallgödsels kväveförluster vid lagring. Fakta markväxter nr 28, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Leinonen P Roinila, P. 1993. Effect of Covering on the nutrient losses during Composting of Farmyard Manure. NJF-utredningar och rapporter. 100.

Svensson L., 1991. Ammoniakavgång vid lagring av nöt- och svingödsel. JTI-meddelande nr 433, Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

Rodhe L. & Johansson S., 1996. Urin - spridningsteknik, ammoniakavgång och växtnäringsutnyttjande, JTI-rapport nr 217, Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

Rodhe L. Forskningsområdet stallgödsel. Sammanfattning av kunskapsläget samt identifiering av kunskapsluckor. JTI-rapport nr 242, Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

