



# Ensilering av vallfoder



Materialet får ej kopieras utan medgivande.  
Illustrationer där inget annat anges: Ewert Ohlsson  
Layout, original och tryck: Text & Tryck Totab AB, Eskilstuna  
Reviderad utgåva 2003

# Förord

## Ensilering av valfoder

Konsumenterna har ett stort förtroende för svensk mjölk och mjölkprodukter. Det kvalitetsarbete som krävs för att bibehålla och utveckla detta startar redan på gården där mjölken produceras. Här är det många praktiska åtgärder som mjölkproducenten skall vidta i det dagliga arbetet.

Svenska Mjolkproducenternas Riksförening (SMR) och Svensk Husdjursskötsel (SHS) utvecklar på uppdrag av mejeriföreningarna förslag till de hjälpmedel som behövs för att producera en kvalitetssäkrad mjölk.

Materialet har utarbetats av forskningsledare Martin Sundberg, Jordbruks- tekniska Institutet. Projektledare Margareta Emanuelson, SHS Forskning och Utveckling, har bearbetat och tillsammans med försöksledare Per Lingvall, Sveriges Lantbruksuniversitet gett värdefulla synpunkter på innehåll och utformning.

Hållsta i november 1996

*Bengt Everitt*  
*Projektansvarig*

I samband med nytryckning har smärre förändringar gjorts i texten och felaktigheter har rättats till, framförallt i avsnittet ”Tillsatsmedel”.

Hållsta i maj 2000

*Margareta Emanuelson*

# Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| <b>Egen kvalitetssäkring</b>                   |    |
| Mål och planläggning .....                     | 5  |
| Arbetschema och checklistor .....              | 5  |
| Uppföljning .....                              | 5  |
| Viktiga moment i ensileringsarbetet .....      | 6  |
| <b>Inledning</b> .....                         | 10 |
| <b>Ensileringsprocessen</b> .....              | 10 |
| Störningar i ensileringsprocessen .....        | 13 |
| Att skapa goda ensileringsförhållanden .....   | 15 |
| <b>Grödan</b>                                  |    |
| Sockerinnehåll .....                           | 16 |
| Buffringsförmåga .....                         | 18 |
| Ensilerbarhet .....                            | 18 |
| <b>Gödsling</b> .....                          | 21 |
| <b>Skördetidpunkt</b> .....                    | 24 |
| <b>Slätter</b> .....                           | 25 |
| <b>Förtorkning</b> .....                       | 26 |
| <b>Bärgning</b> .....                          | 28 |
| Pressning av rundbalar .....                   | 29 |
| <b>Tillsatsmedel</b>                           |    |
| Olika typer av tillsatsmedel .....             | 31 |
| Vad kan påverkas med tillsatsmedel? .....      | 34 |
| Applicering av tillsatsmedel .....             | 34 |
| Samensilering med krossad spannmål .....       | 36 |
| <b>Inläggning och täckning</b>                 |    |
| Plast – egenskaper och kvalitet .....          | 37 |
| Plansilo .....                                 | 38 |
| Tornsilo .....                                 | 41 |
| Inplastade rundbalar .....                     | 44 |
| <b>Lagring och uttagning</b>                   |    |
| Plan och tornsilo .....                        | 47 |
| Inplastade rundbalar .....                     | 48 |
| <b>Uppföljning av ensilagekvaliteten</b> ..... | 49 |
| <b>Referenser</b> .....                        | 50 |

# Egen Kvalitetssäkring

Nedan ges en kort beskrivning av de viktigaste verktygen för att kvalitetssäkra ensileringen och närliggande arbeten. Därefter ges under rubriken ”Viktiga moment i ensileringsarbetet” en sammanfattning av lämpligt tillvägagångssätt i alla de olika moment som ensileringen innefattar. Denna sammanfattning har tagits fram för att underlätta Ditt arbete med att ta fram arbetsschema, checklistor etc.

## Mål och planläggning

Sätt upp realistiska och uppnåbara mål. Det kan vara såväl kortsiktiga, som långsiktiga. Det kan handla om allt från att producera en sporfri mjölk, till att minska arbetsinsatsen i samband med uttag av ensilage. Planlägg arbetet utifrån dessa mål och från erfarenheterna från föregående år.

## Arbetsschema och checklistor

Utarbeta ett enkelt arbetsschema som beskriver gårdens normala rutiner för ensileringen. Använd sammanställningen nedan som en ”kom ihåg-lista” då Du går igenom rutinerna.

För anteckningar om alla åtgärder och observationer (inklusive väderlek) som kan ha betydelse för ensileringen. På vilket sätt och hur detaljerat detta görs, är upp till var och en att själv avgöra. I sin enklaste form kan dokumentationen utgöras av anteckningar i dagbok. Huvudsaken är att man antecknar sådana uppgifter som i efterhand kan vara svåra att komma ihåg, t. ex. längden på ett eventuellt inlägningsavbrott och orsaken till detta. Genom att använda egna standardiserade mallar där uppgifter successivt fylls i, minskar risken för att man vid en uppföljning saknar viktiga uppgifter. Checklistorna, som medföljer som bilaga till detta kapitel, är mycket detaljerade. Plocka därför ut de delar och moment som Du bedömer är aktuella och viktiga för just Din produktion.

## Uppföljning

Utvärdera årets ensileringsresultat i god tid innan nästa års skörd planeras. Jämför målen med faktiskt resultat. Om något har gått snett, tänk igenom vad som var orsaken och försök lägga upp en strategi för kommande år så att just det felet inte skall behöva upprepas. Gör en enkel sammanställning av årets resultat, som Du kan gå tillbaka till år efter år. Planera nästa års skörd.

### Viktiga moment i ensileringsarbetet

#### På våren

Tidigt på våren vältas fältet för att trycka ner sten och eventuella sorkhögar. Större stenar tas bort.

Om det finns mycket skörderester eller fjolårsförna bör detta räfsas ihop och köras bort. Denna åtgärd kan vara motiverad speciellt första året efter insådd i skyddsgröda.

#### Gödsling

Sprid planerad giva handelsgödsel eller stallgödsel. Anteckna givorna.

Med tanke på ensilagekvaliteten är handelsgödsel det bästa alternativet för näringstillförsel. ”Ren” urin som *inte* är uppblandad med pressvatten går också bra.

Det finns trots allt flera skäl för att ändå sprida stallgödsel på vall. Följande bör iakttas:

**Flytgödsel** sprids *direkt* efter första skörd, alternativt tidig vår på nattjälad mark.

**Fastgödsel** bör undvikas. Om spridning måste ske är bästa tidpunkt direkt efter sista skörden på hösten.

#### I god tid innan slåtter

Se över alla maskiner och annan utrustning som ska användas för skörd och inläggning. Ett ”lager” med de viktigaste slitdelarna till skördemaskinerna bör finnas hemma.

Plan- eller tornsilo inklusive avlastningsytor skall vara rena från foderrester innan inläggningen påbörjas. En plansilo görs lättast ren med en högtryckstvätt. Rengöring av en tornsilo är betydligt svårare. Väggarna i en tornsilo måste hållas rena genom att under *uttagningen* kontinuerligt rensa bort foderrester från väggarna. Se också till att fylltömmare och ledningar är rena från gammalt foder.

För lagring av rundbalar iordningställs en jämn, vegetationsfri sandyta.

Beställ/ta hem den plast som beräknas gå åt för inläggningen. Kontrollera att den levererade plastens specifikationer överensstämmer med beställningen. Spara en märkningsetikett för varje enhetligt plastparti.

Kontrollera att utrustning för applicering av flytande tillsatsmedel fungerar. Om du inte har flödesmätare för direkt avläsning av flödet, gör en kalibrering enligt instruktionsbok och spara mätvärdena på lämplig plats.

#### Slåtter

Anpassa slåttern till bärgningskapaciteten, så att inte fodret torkar för mycket innan det kan köras in.

Sockethalten är normalt högre på eftermiddagen än på förmiddagen. Om väderleken tillåter och verkar stabil kan eftermiddagsslåtter vara att föredra.

Undvik att slå en gröda som inte har torkat ur efter regn eller dagg.

Använd slätterkross och se till att krossningsgraden är rätt avpassad till grödan. Justera strängbredden så att den passar bärgningsmaskinen och så att traktorhjulen grenslar.

Ställ in maskinen för en stubbhöjd som inte ger inblandning av jord eller förna. Ofta är 8 – 10 cm lämpligt. Särskilt på mulljordar med sorkproblem är det viktigt att hålla en ordentlig stubbhöjd.

Rengör maskinen noggrant från foderrester vid längre uppehåll i slätterarbetet.

### Förtorkning

Strängarna bör ligga orörda under förtorkningen. Vändning bör inte tillgripas annat än för att rädda sådant foder som drabbats av dålig väderlek.

Sträva efter att bärga fodret vid följande ts-halter:

Plansilo: 30 %

Tornsilo: 35 %. I övre delen av tornet läggs fuktigare foder, ca 30 %.

Balar: 40 – 50 %

### Bärgning

Var noggrann med inställningen av pickupen för att undvika jordinblandning.

Rengör maskinen noggrant från foderrester vid längre uppehåll i bärgningsarbetet.

Sönderdelningen av fodret är viktig. Använd lastarvagnar och pressar med snittaggregat.

Se till att hålla god skärpa på knivarna.

Använd tillsatsmedel om vallen gödslats med stallgödsel eller urin uppblandat med pressvatten. Användning av lämpligt tillsatsmedel bör också övervägas i följande fall:

- om fodret inte kunnat bärgas inom 2 – 3 dagar efter slätter
- vid låga ts-halter (under ca 25 %), såsom vid direktskörd eller mycket svag förtorkning
- om vallen innehåller en mycket stor andel baljväxter
- när förtorkningen gått längre än vad som är lämpligt för lagringssystemet
- till grova, förvuxna grödor

Dosera tillsatsmedel efter tillverkarens rekommendationer och kontrollera i efterhand den verkliga åtgången. Skriv därför upp åtgången.

### Inläggning – täckning

En lång inläggningsperiod i plan- och tornsilo, liksom fördröjd inplastning av rundbalar, utgör en stor riskfaktor för ensilagekvaliteten. Notera inläggnings-tiderna.

Ta ut grönmasseprov för analys av näringsinnehåll. Vid plan- och tornsilo-ensilering tas 2 – 3 nävar från varje lass. Vid rundbalsensilering får grönmassa tas från strängarna på fältet i samband med pressningen. Ytterligare informa-

tion om provtagning och analys kan lämnas av husdjursföreningen eller analysföretaget.

### *Plansilo*

Lasta alltid av grönmassan på lastplattan. Använd tung traktor eller baklastare för inläggning, fördelning och packning.

Packa omsorgsfullt efter varje lass.

Lägg **aldrig** in hopsamlade foderrester från lastplatta eller dylikt i silon.

Om inläggningen ska fortsätta påföljande dag bör silon täckas tillfälligt över natten.

Vid inläggningsavbrott på mer än två dygn eller vid regn bör också täckplasten läggas på. Anteckna ev. avbrott.

Den slutliga täckningen bör utföras enligt bild 12 i "Kunskaps-delen". Använd plast med minst 0,15 mm tjocklek eller butylgummiduk. Belasta hela täckplasten med sand, halmbalar eller sågspån.

### *Tornsilo*

Dagligen efter avslutad inläggning:

- Rengör eventuellt avlastarbord och annan utrustning från foderrester.
- Kontrollera, smörj och rengör fylltömmaren. Observera gasrisken – ventiler.

Lägg **aldrig** in hopsamlade foderrester från t. ex. avlastningsytan i silon.

Tag gärna ut ett foderskikt innan inläggningen återupptas efter längre uppehåll.

Utför den slutliga täckningen med en hel och rengjord täckduk eller en minst 0,15 mm tjock plastfolie. Belasta täckningen utmed siloväggen.

Vid inläggningsavbrott på mer än två dygn bör ytan täckas tillfälligt. Notera.

### *Inplastade rundbalar*

Plasta in balarna i direkt anslutning till lagerplatsen så snart som möjligt efter pressning (högst två timmar).

Använd vit kvalitetsmärkt film. Om möjligt används film med 750 mm bredd.

Förse balen med sex lager plast med 50 % överlappning (2+2+2 systemet).

Kontrollera regelbundet att försträckaren ger ca 70 % sträckning av filmen.

Hantera balarna varsamt med speciell gripustrustning. Balarna ska lagras stående på gaveln. Balar med ts-halt under ca 30 % bör inte staplas. Om ts-halten är mellan 30 – 40 % kan man stapla i två lager och vid ts-halter över ca 40 % i tre lager.

Skydda balarna genom att täcka med nät och hägna in lagerplatsen.



### Lagring och uttagning

I plan- och tornsilo ska fodret ligga minst tre veckor efter täckning innan uttagning påbörjas. Undvik att öppna en silo vid varm väderlek på hösten.

I plansilo används uttagare med skärande eller fräsande organ som lämnar en jämn yta.

Inspektera silor och rundbalslager regelbundet. Gör upp ett schema.

- Balar med skadad plast lagas med för ändamålet avsedd tejp.
- Tornsiloväggar och fylltömmare rengörs från foderrester. Smörj, kontrollera och justera fylltömmare enligt instruktionsbok.

I rundbalslager bör balar från förstaskörd och balar med plastskador förbrukas först.

Sortera bort och kassera allt skadat och tvivelaktigt foder.

Titta och lukta! Vid misstanke om att fodret är hygieniskt undermåligt, bör en hygienanalys göras.

## Inledning

Ensilering är en biologisk konserveringsmetod som bygger på mjölksyrarjäsning. De mjölksyrebakterier som behövs för att starta denna process finns naturligt, och i de flesta fall i tillräckligt antal, på växterna. På växterna finns emellertid också ett flertal arter av andra mikroorganismer i ett mycket stort antal. Flera av dessa arter kan ge allvarliga störningar på ensileringsprocessen. Såväl före som under själva ensileringen bör man därför vidtaga sådana åtgärder som gynnar mjölksyrebakterier och missgynnar de oönskade mikroorganismerna.

Syftet med denna sammanställning är att försöka ge en beskrivning av hur man på olika sätt kan skapa gynnsamma förutsättningar för ensileringsprocessen och därigenom minimera riskerna för kvalitetsstörningar i ensilaget.

## Ensileringsprocessen

### Lästips

**Ensilering** av Rolf Spörndly, Bengt Everitt och Maria Berggren.  
Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Speciella skrifter 34, 1988.

Ett växtmaterial dör inte när det klipps av. Så länge luftens syre finns tillgängligt fortsätter växtcellerna att andas (respirera). Vid denna respiration förbrukas främst de lösliga kolhydrater (socker) som finns i växterna under bildning av vatten koldioxid och värme. Med stigande temperatur, upp till ca 45 °C, går respirationen snabbare, vilket innebär att värmebildningen accelererar – grönmassan ”tar värme”. Respirationen är kraftigast i ett nyskördat växtmaterial och avtar med stigande ts-halt när materialet torkar (bild 1). Det finns i litteraturen varierande uppgifter om när respirationen avstannar helt, men de flesta källor anger att detta inträffar när ts-halten stigit till 70 – 75 %.

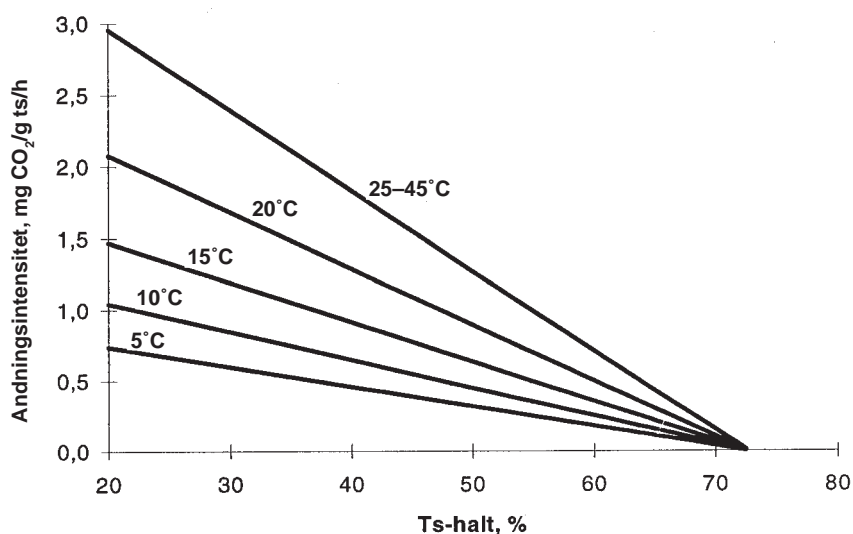


Bild 1. Växternas andningsintensitet beror av temperatur och ts-halt. Efter Wood & Parker (1971).

## Ensileringsprocessen

Respirationen är i två avseenden negativ för ensileringen. För det första förbrukas kolhydrater som behövs som näring för mjölksyrabakterierna. För det andra innebär den ökade temperaturen en mycket gynnsam miljö för sådana bakterier och svampar som kräver syre för sin tillväxt. Detta kan ge en kraftig ökning av en önskad mikroflora, en process som också innebär att kolhydrater bryts ner och värme bildas på samma sätt som vid respirationen. Det är således av stor betydelse för ensileringsresultatet att så snabbt som möjligt skapa en syrefri (anaerob) miljö och därmed stoppa dessa processer. Detta är naturligtvis också viktigt för att i största möjliga utsträckning bibehålla grönmassans näringsinnehåll.

Om man lyckas skapa en gynnsam miljö för mjölksyrabakterierna, ökar dessa snabbt i antal. För sin tillväxt använder mjölksyrabakterierna i huvudsak lättlösliga kolhydrater (socker). De producerar då mjölksyra som ger den önskade pH-sänkningen i fodret. Mjölksyrabakterierna är mer toleranta mot låga pH än de flesta andra mikroorganismer. En snabb pH-sänkning är därför av stor betydelse för att begränsa oönskade mikrobiella processer. Hur förloppet i en önskvärd ensileringsprocess ser ut åskådliggörs i bild 2.

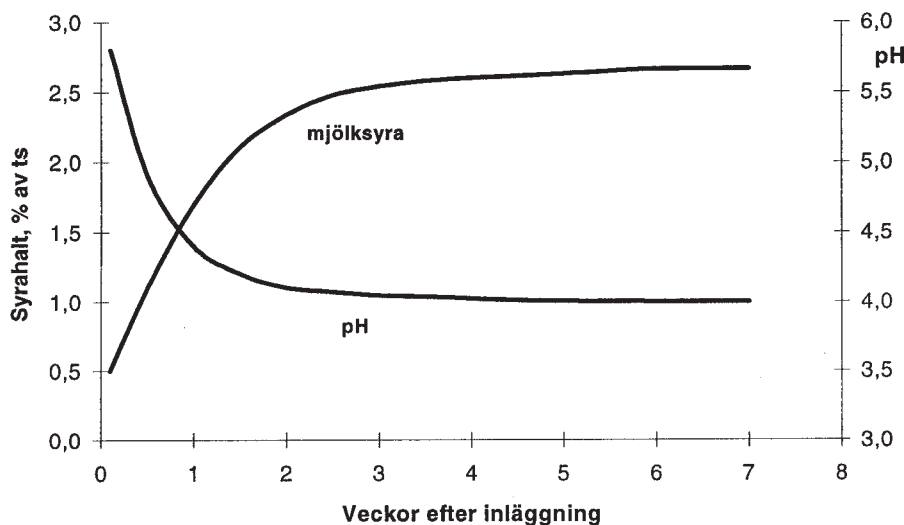


Bild 2. Önskvärd utveckling av pH och halten mjölksyra i ensileringsprocessen.

Om pH sänks tillräckligt mycket upphör den mikrobiella aktiviteten och man får ett ensilage som tål lång lagring förutsatt att inte luften ges tillträde. Vilket pH-värde som krävs för att uppnå lagringsstabilitet är beroende av ensilaget torrsubstanshalt. Av bild 3 framgår att det inte krävs så stor pH-sänkning i ett material med högre torrsubstanshalt. Detta beror på att den torrare miljön i sig är hämmande för mikrobiell tillväxt. Även i detta avseende är mjölksyrabakterierna mer toleranta än många andra mikroorganismer.

## Ensileringsprocessen

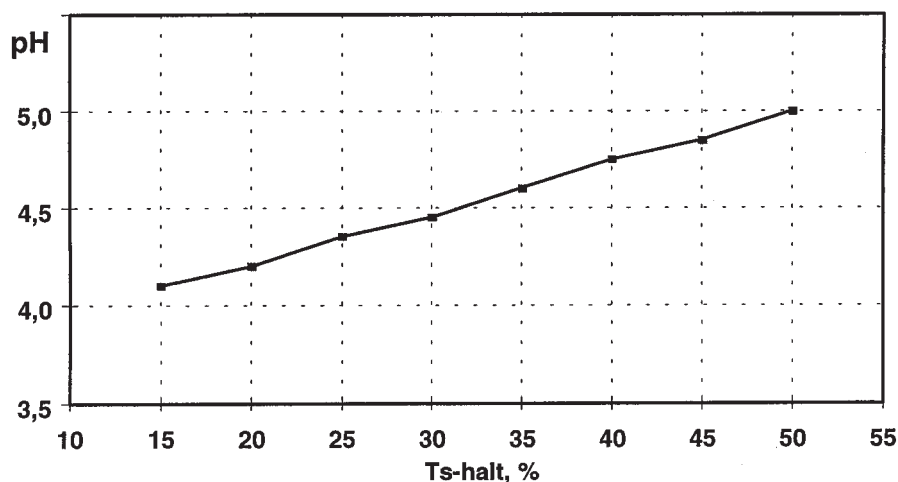


Bild 3. Hur lågt pH som behövs för att få ett, under syrefria förhållanden, stabilt ensilage är beroende av grödans torrsubstanshalt. Bilden visar hur nivån på dessa "kritiska" pH-värden förhåller sig till ts-halten enligt Weissbach m. fl. (1974).

En viktig förutsättning för att man ska få en tillräcklig produktion av mjölksyra med åtföljande pH-sänkning, är att det finns tillräckligt med näring (socker) för mjölksyrabakterierna. Tar sockret slut innan det kritiska pH-värdet nåtts blir ensilaget instabilt och andra mikrobiella processer kan komma igång. I ett ensilage med låg ts-halt kan man t.ex. få en tillväxt av smörsyrabakterier (klostridier). Dessa kan förutom kolhydrater även utnyttja mjölksyra som energikälla. Eftersom smörsyra är en svagare syra än mjölksyra innebär detta att ensilagens pH-värde kommer att öka. Detta förlopp återges i bild 4. En utförligare beskrivning av olika typer av jäsningsstörningar ges i följande avsnitt.

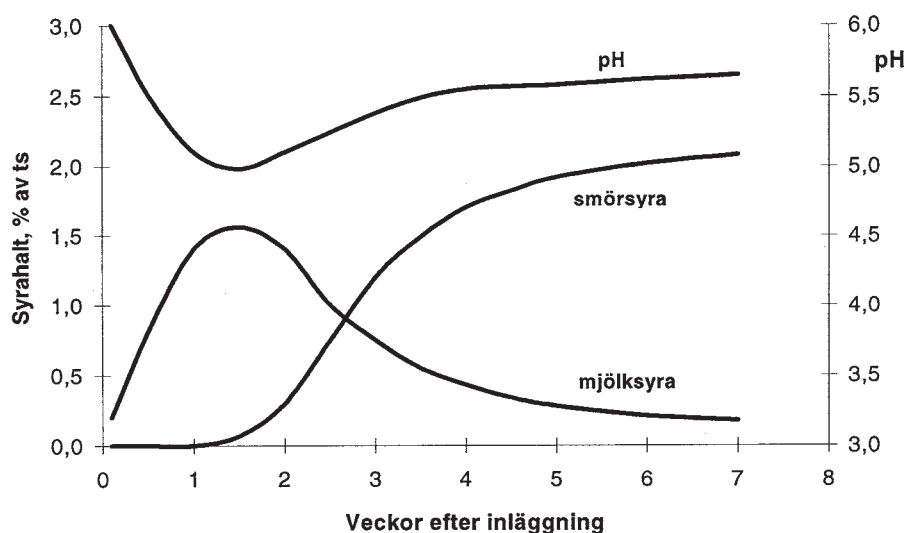


Bild 4. Om inte mjölksyrabildningen sker tillräckligt snabbt eller i tillräcklig omfattning, kan oönskade mikrobiella processer komma igång. Bilden visar vad som händer i ensilaget när smörsyrabakterier (klostridier) tillväxer och ombildar mjölksyra till smörsyra.

## Störningar i ensileringsprocessen

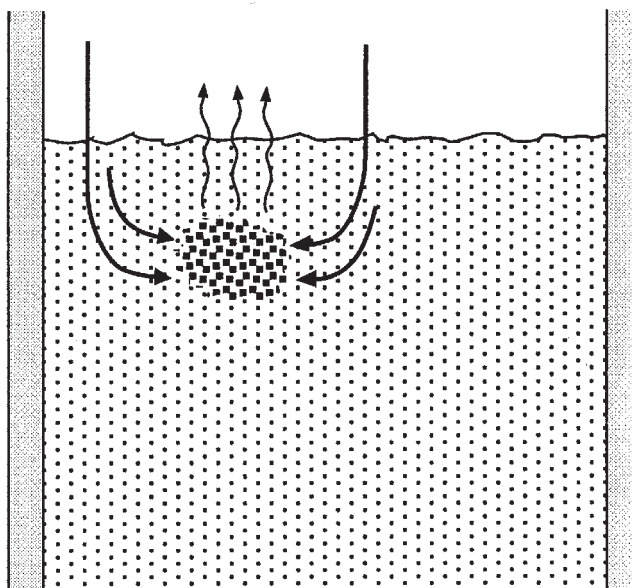
### Luftinträning

Det syre som finns instängt i porsystemet i en silo eller i en bal förbrukas mycket snabbt efter förslutning. Den respirationsvärme som då bildas ger bara en måttlig temperaturökning på 2 – 3°C i grönmassan, vilket inte är tillräckligt för att ge någon negativ effekt på ensileringsresultatet. Om däremot luftens syre får fortsatt tillträde, på grund av t. ex. bristfällig eller fördröjd förslutning, kan växterna fortsätta att respirera samtidigt som oönskade bakterier samt mögel- och jästsvampar får möjlighet att växa till. Detta leder till stora förluster och kan i värsta fall också leda till att ensilaget blir helt oanvändbart som foder. Vissa mikrobiella processer kan dessutom ge upphov till substanser som innebär hälsorisker för djuren.

### Maillard-reaktion

Vid tillgång på syre kan den värme som produceras på grund av växternas respiration och den mikrobiella aktiviteten leda till avsevärda temperaturhöjningar. Eftersom varm gas strävar uppåt uppstår konvektionsströmmar i ensilaget, vilket i t. ex. en öppnad tornsilo innebär att luftväxlingen ökar och att de värmebildande processerna accelererar enligt bild 5. Ett kompakt ensilage med hög volymvikt är en effektiv åtgärd för att begränsa luftinträningen.

*Bild 5. En lokal värmehärd i en öppnad tornsilo ger en "skorstenseffekt" som innebär att syrerik uteluft tränger ned i ensilaget. Genom den ökade luftväxlingen förstärks de värmebildande processerna, och man har fått en ond cirkel.*



Förhöjd temperatur i ensilaget kan leda till att s. k. Maillard-reaktioner uppkommer. Detta är kemiska reaktioner som innebär att det uppstår bindningar mellan kolhydrater och proteiner. Ensilaget får då en mörkbrun färg och en söt, karamellaktig lukt samtidigt som smältbarheten hos proteinet minskar kraftigt. Under 38°C sker Maillard-reaktionerna mycket långsamt, men över denna temperatur sker för varje ökning av temperaturen med ca 4°C en fördubbling av reaktionshastigheten.

### *Förändring av mikrofloran*

Tillgång till syre innebär att mikrofloran i ensilaget förändras i en ogynnsam riktning.

*Bakterier* som bryter ned aminosyror under bildning av ammoniak kan utvecklas. Eftersom ammoniak är basiskt kommer ensilagets pH-värde att stiga, vilket i sin tur medför att mikroorganismer som inte tål låga pH-värden får möjlighet att växa till.

*Jästsvampar* kan växa till både med och utan tillgång till syre. De jästsvampar som växer under aeroba förhållanden utnyttjar kolhydrater och mjölksyra som energikälla. När luft finns närvarande är jästsvampen okänslig för mjölksyra och lågt pH. Utan tillgång på syre däremot, kan jästsvampen inte överleva i en sur miljö.

*Mögelsvampar* kan bara växa till om syre finns närvarande. Liksom jästsvamparna är mögelsvampar mycket toleranta mot låga pH och förbrukar kolhydrater och mjölksyra vid sin tillväxt. Under vissa förhållanden kan mögelsvamparna bilda giftiga substanser, s. k. mykotoxiner, som kan ge allvarliga hälsostörningar.

Många av de mikroorganismer som aktiveras och växer till vid lufttillträde ger således en nedbrytning av ensilagets konserveringsskydd i form av mjölksyra. Om inte lufttillförseln hejdas accelererar nedbrytningen och pH kan stiga till värden över 7. I ett torrt ensilage där inte syrabildningen varit så kraftig kan sådan nedbrytning ske mycket snabbt. Eftersom ett torrare ensilage också är mer svårpackat, sker luftväxlingen lättare och på djupare nivåer än i ett blötare ensilage. Därför är det speciellt viktigt att förhindra luftinträning i ett ensilage med hög ts-halt.

### **Feljäsning**

Störningar i jäsningsförloppet kan uppstå om produktionen av mjölksyra är så liten att tillräckligt lågt pH-värde inte nås. Detta beror ofta på att sockerhalten i grödan är otillräcklig, antingen på grund av att grödan i sig är kolhydratfattig eller också på grund av att en alltför stor mängd kolhydrater har förbrukats vid växternas andning. En annan orsak till att jäsningen störs kan vara att mjölksyraproduktionen och därmed pH-sänkningen går för långsamt. I båda dessa fall finns det möjligheter för icke önskvärda mikroorganismer att utvecklas. Det är i första hand två typer av bakterier som ger upphov till jäsningsproblem, nämligen enterobakterier och smörsyrabakterier (klostridier).

*Enterobakterier* finns normalt i mycket stort antal på grödan och utvecklas bäst vid pH runt 7. De är inte syratåliga, vid pH-värden under 4,5 upphör deras verksamhet. Om ensileringsprocessen går bra är det därför bara under den inledande fasen som de är aktiva. De konkurrerar då med mjölksyrabakterierna om kolhydrater och bildar främst ättiksyra, mjölksyra, koldioxid och vätgas. Även om enterobakterierna bidrar till syrabildningen är de inte särskilt effektiva då ättiksyra är en mycket svagare syra än mjölksyra. Eftersom enterobakterierna, till skillnad från mjölksyrabakterierna, även kan utnyttja aminosyror som näringskälla kan de fortsätta att utvecklas även om kolhydraterna tar slut. De utvecklar då ammoniak, vilket innebär att pH-sänkningen motverkas och risken ökar för att andra oönskade mikroorganismer ska tillväxa. Om enterobakterier finns i

stort antal i fodret kan de dessutom ge hälsostörningar, framför allt i mag- tarmkanalen.

*Klostridier* finns i form av sporer framför allt i jord, men också i gödsel. De måste ha en fuktig miljö för att trivas, vid ts-halter över 30 % är deras aktivitet starkt begränsad. Problem med klostridier förekommer därför främst i direktskördad ensilage. Klostridier är inte syratåliga, vid pH-värden under 4,2 blir de inaktiva. Det finns två huvudtyper av klostridier som utnyttjar olika energikällor för sin tillväxt. Båda typerna har emellertid en pH-höjande effekt. Ett klostridiejäst ensilage kan medföra såväl konsumtions- som produktionsproblem. Det finns också en stor risk att sporer kommer med i mjölken via gödseln, vilket är ett stort problem vid tillverkning av vissa osttyper. Alltför höga sporhalter i den mjölk som levereras medför därför prisavdrag.

### Att skapa goda ensileringsförhållanden

För att ensileringsprocessen ska gå i önskad riktning är det viktigt att man på olika sätt skapar så goda förutsättningar som möjligt. Med utgångspunkt från ovanstående avsnitt skulle de viktigaste faktorerna kunna sammanfattas i följande punkter:

- Rena grödor med liten mängd mikrobiell störflora
- Lätt tillgänglig näring för mjölksyrabakterierna
- Tillräcklig mängd näring för mjölksyrabakterierna
- Att snabbt skapa samt upprätthålla en syrefri miljö

I de följande avsnitten görs en genomgång av de olika momenten vid ensileringen, där de viktigaste åtgärderna som gynnar faktorerna ovan tas upp. Genomgången har gjorts med utgångspunkt från den kunskap som finns idag. Även om flera av avsnitten är giltiga generellt för all ensilering, har beskrivningen i de avslutande avsnitten begränsats till följande tre ensileringsystem:

- Plansilo
- Ståltornssilo med fylltömmare
- Inplastade rundbalar



# Grödan

Det finns en avsevärd variation i kemisk sammansättning mellan olika vallgrödor. Detta påverkar i hög grad förutsättningarna för ensileringsprocessen. Två faktorer av stor betydelse är innehållet av lättlösliga kolhydrater (socker) samt grödans buffrande förmåga.

## Sockerinnehåll

Som framgått i det inledande avsnittet är tillgång på lättlösliga kolhydrater en förutsättning för att få en fullständig ensileringsprocess. De sockerarter i vallgrödor som huvudsakligen används som näring för mjölksyrabakterierna är glukos, fruktos och sukros. I den växande grödan är sockerhalten i gräs generellt sett högre än i baljväxter, men även inom dessa två grupper finns stora skillnader. I tabell 1 visas en sammanställning, som bygger på uppgifter från en omfattande litteraturgenomgång. Av tabellen framgår att rajgräsen normalt innehåller mest lättlösliga kolhydrater. Därefter kommer ängssvingel och timotej, som vanligen utgör de dominerande gräsen i svenska vallar. Hundäxing har ett förhållandevis lågt sockerinnehåll. Av baljväxterna har röd- och vitklöver normalt högre sockerhalt än lusern.

Sockerhalten anses också kunna variera mellan olika sorter av en art. Bland annat uppges att tidigt mognande sorter av hundäxing innehåller mer socker än sena, samt att sockerhalten i engelskt rajgräs är högre i tetraploida sorter än i diploida.

Tabell 1. Medelvärden på halten lättlösliga kolhydrater för åtta olika vallväxter. Efter Liljenberg m. fl. (1995)

| Växtslag           | Halt lättlösliga kolhydrater<br>(% av ts) |
|--------------------|---|
|                    | Medelvärden                               |
| Engelskt rajgräs   | 16,0                                      |
| Italienskt rajgräs | 15,9                                      |
| Ängssvingel        | 11,6                                      |
| Timotej            | 9,8                                       |
| Hundäxing          | 8,5                                       |
| Rödklöver          | 8,5                                       |
| Vitklöver          | 8,1                                       |
| Lusern             | 6,4                                       |

Förutom art- och sortval finns det ett flertal andra faktorer som påverkar sockerhalten i grödan. De viktigaste av dessa beskrivs nedan.



## Utvecklingsstadium

De flesta studier av grödans utvecklingsstadium har visat att sockerhalten minskar när grödan mognar.

## Väderlek

I fotosyntesen använder växterna solenergi för sin uppbyggnad av kolhydrater. En hög solinstrålning ger således en ökning av halten lättlösliga kolhydrater.

Med en ökad temperatur ökar också växternas respiration. Vid respirationen omsätts de av fotosyntesen producerade kolhydraterna till högpolymera ämnen såsom lignin och cellulosa.

Produktionen av kolhydrater genom fotosyntes sker endast under den ljusa delen av dygnet, medan förbränningen av kolhydrater sker över hela dygnet med en hastighet som är beroende av temperaturen. Fluktuationerna i temperatur och solinstrålning över dygnet leder därför till att även kolhydrathalten uppvisar en cyklisk variation över dygnet. Maximal halt uppnås normalt sent på eftermiddagen och minimum tidigt på förmiddagen. Variationen har uppgivits vara i storleksordningen  $\pm 10\%$  runt ett balansvärde. Det längre dagsljuset under sommaren i norra Sverige, innebär som regel att sockerhalten ligger på en högre nivå än i södra Sverige.

Väderleken har naturligtvis också en mer långsiktig inverkan på grödans sockerhalt. Vid längre perioder med solig och sval väderlek kommer sockerhalten att öka, medan mulet och varmt väder leder till en minskning. Att dessa variationer kan vara stora och ske snabbt framgår av en provtagningsserie som utfördes sommaren 1991. Från fem vallväxter i renbestånd togs prover tre gånger i veckan från slutet av maj till slutet av juni. Som exempel återges i bild 6 hur den analyserade sockerhalten varierade för timotej. Av bilden framgår att nivåerna förändrades mycket kraftigt mellan provtagningsstillfällena, speciellt i början av perioden.

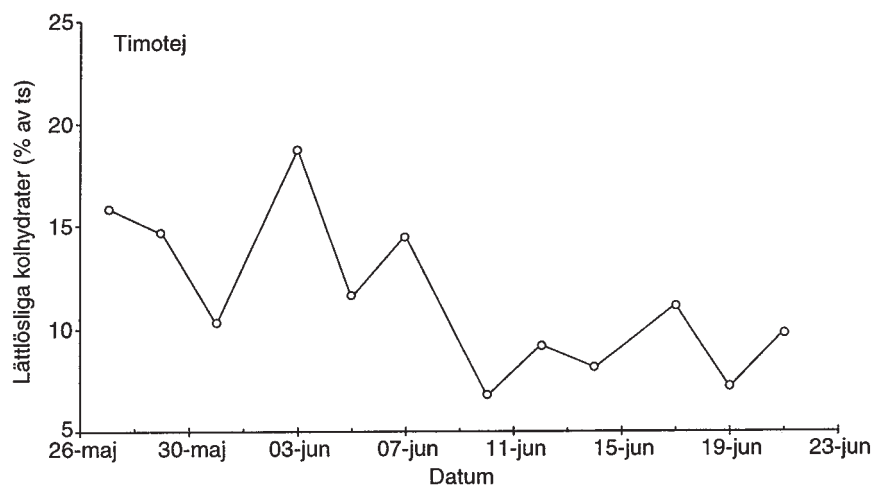


Bild 6. Förändring av halten lättlösliga kolhydrater i timotej på rot under växtsäsongen. Orsaken till de stora variationerna mellan provtagningsstillfällena beror främst på väderleken (Liljenberg m. fl. 1995).

### Kvävegödsling

Flera studier har visat att en ökad tillförsel av kväve ger en sänkning av halten lättlösliga kolhydrater. Detta beror på att växten använder kvävet huvudsakligen för tillväxt, vilket ger en ökning av proteinhalten medan sockerhalten minskar. Med de kvävegivor som normalt används i Sverige är emellertid denna effekt marginell.

### Buffringsförmåga

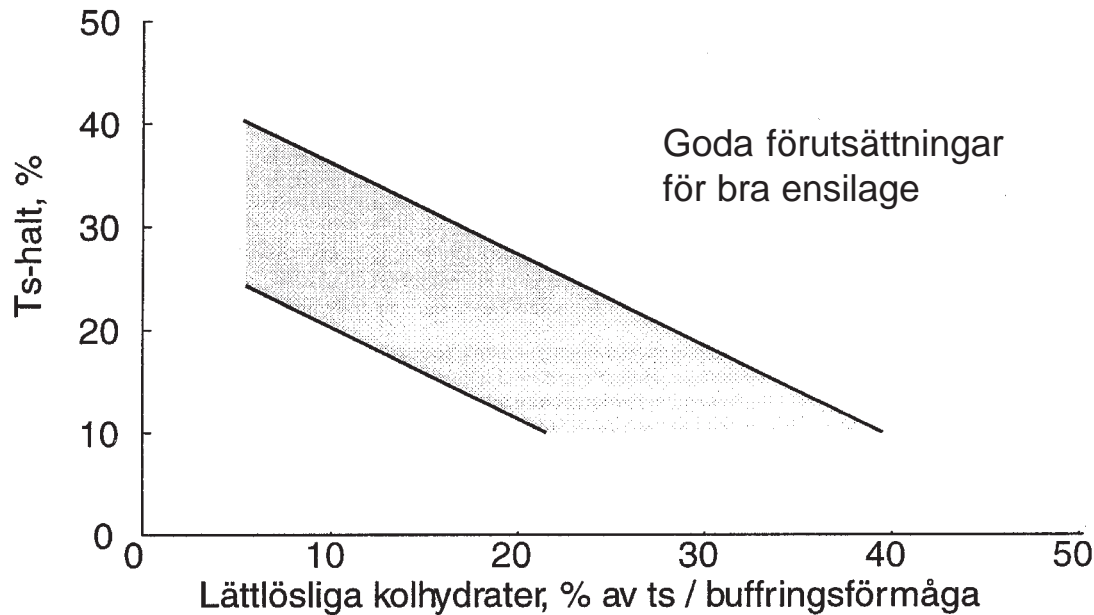
Att ett ämne eller substans är buffrande, innebär att det har en förmåga att motstå förändringar av pH-värdet. Hos växter är det i första hand innehållet av organiska syror och salter som ger de buffrande egenskaperna. Även protein är buffrande, men det står endast för 10 – 20 % av den totala buffringsförmågan. En hög buffringsförmåga innebär att mer mjölksyra måste produceras för att nå ett visst pH-värde. Sänkningen av pH kommer således att gå långsammare samtidigt som mer socker måste finnas tillgängligt som näring för mjölksyrabakterierna. Sådant material blir därför mer svårensilerat.

Buffringsförmågan varierar främst med växtslag. Framför allt finns en stor skillnad i buffringsförmåga mellan baljväxter och gräs, där baljväxterna ligger på en betydligt högre nivå. Detta beror i första hand på en högre halt av organiska syror, men också på att proteinhalten är högre i baljväxterna. Någon avgörande skillnad i buffringsförmåga mellan olika gräs eller olika baljväxter har man inte kunnat fastställa.

### Ensilerbarhet

Begreppet ensilerbarhet innefattar en mängd olika faktorer, varav många är mycket svåra att fastställa eller uppskatta på ett någorlunda enkelt sätt. Det har emellertid presenterats ansatser där man utifrån ett förenklat betraktelsesätt kan göra en bedömning av en grödas ensilerbarhet. Man utgår då ofta från tre viktiga variabler hos grödan: torrsubstanshalt, buffringsförmåga och halten lättlösliga kolhydrater.

En sådan metod har presenterats av en tysk forskargrupp. Efter bearbetning av ett stort antal försök har man kunnat ange hur relationen mellan de tre ovan nämnda variablerna bör förhålla sig för att man med stor sannolikhet ska få ett lyckat ensileringsresultat. Kvoten mellan halten lättlösliga kolhydrater och buffringsförmågan ska då uppnå ett lägsta, med torrsubstanshalten varierande, värde. Detta motsvaras av den övre linjen i bild 7. I ett område under denna linje finns en "gråzon" där resultatet kan bli bra, men det kan också misslyckas. Under gråzonen är förutsättningarna för ensileringen dåliga och det är stor risk att konserveringen misslyckas.



*Bild 7. Om kvoten mellan halten lättlösliga kolhydrater och buffringsförmåga vid aktuell ts-halt i grödan ger ett värde som ligger ovanför den övre linjen, ger ensileringen med stor sannolikhet ett lyckat resultat. I gråzonen mellan linjerna är ensileringensresultatet osäkert medan värden under linjen innebär en stor risk för ett misslyckat resultat. Diagrammet avser hackad grönmassa. Efter Weissbach m. fl. (1974).*

Denna metod för att beräkna ensilerbarheten har använts i en datorbaserad beräkningsmodell för ensilering utvecklad vid Jordbrukstekniska institutet. Modellen är tänkt att kunna användas som beslutsstöd i olika skeden av ensilageskörden, även innan slåttern är utförd. Utifrån indata om den aktuella grödan, väderleken före och efter slätter, samt använda maskiner, beräknar modellen grödans innehåll av lättlösliga kolhydrater samt buffringsförmåga vid slåttertillfället. Därefter beräknar programmet de förändringar av grödans torrsubstanshalt, sockerinhåll och buffringsförmåga som sker fram till inläggningen i silo. Utifrån de beräknade värdena på dessa tre variabler görs en prognos av ensileringensresultatet enligt ovan beskriven metod. Om beräkningarna visar att det finns en risk att ensileringen misslyckas, kan man med programmet undersöka vilka åtgärder som kan vara lämpliga att vidtaga. Sådana åtgärder kan t.ex. vara att uppskjuta slåttern, ytterligare förtorkning eller användning av tillsatsmedel.

Som utgångspunkt för beräkningarna i den ovan beskrivna modellen används specifika grundvärden på ett antal olika grödors kolhydrathalt (tabell 1) och buffringsförmåga på rot. I tabell 2 har dessa värden använts för att beräkna värden på kvoten mellan kolhydrathalt och buffringsförmåga. Enligt resonemanget ovan kan denna kvot ses som ett mått på en grödas ensilerbarhet. Eftersom de använda grundvärdena i praktiken kan uppvisa stora variationer, samtidigt som flera andra faktorer också har stor betydelse för ensileringensresultatet, får värdena i tabellen inte betraktas som fixa normvärden utan ska enbart ses som en grov indikation om hur lättensilerad en gröda är.

| Växtslag           | Lättlösliga kolhydrater |
|--------------------|-------------------------|
|                    | Buffringsförmåga        |
| Engelskt rajgräs   | 44                      |
| Italienskt rajgräs | 41                      |
| Ängssvingel        | 33                      |
| Timotej            | 29                      |
| Hundäxing          | 28                      |
| Rödklöver          | 17                      |
| Vitklöver          | 16                      |
| Lusern             | 13                      |

*Tabell 2. Kvoten mellan halt lättlösliga kolhydrater (% av ts) och buffringsförmåga (milliekvivalenter / g ts) ger en mått på hur lättensilerad en gröda är. Värdena i tabellen avser växande gröda och har beräknats utifrån grunddata redovisade av Liljenberg m. fl. (1995)*

Den rangordning av de olika grödorna som ges i tabellen överensstämmer dock bra med den praktiska erfarenheter av olika grödor. Högst värde har rajgräs som med sin höga sockerhalt anses vara mycket lättensilerad. Därefter kommer de övriga grässlagen i en grupp för sig, med värden som fortfarande är relativt höga. Att baljväxter och då särskilt lusern hör till de grödor som är svårensilerade är väl känt. Ytterligare nackdelar med baljväxter är att de har en högre vattenhalt på rot samt att de är mer svårtorkade än gräs. Det ska dock påpekas att baljväxter har andra fördelar, framför allt ur växtnäringssynpunkt, som också måste tas hänsyn till vid en helhetsbedömning.

Förutom den rent kemiska sammansättningen i grödan, är också mikrofloras sammansättning och förekomst i grönmassan av stor betydelse för hur ensileringsprocessen kommer att utvecklas. I alla delar av ensileringen gäller det att i möjligaste mån undvika att få en uppförökning av den mikrobiella störfloran. Flera av de riskmoment, t. ex. användning av stallgödsel, som finns tas upp i den efterföljande texten under respektive avsnitt. Utöver detta gäller också att man bör vara medveten om infektionstrycket från kvarblivet växtmaterial i skördmaskiner och annan utrustning som används vid skörd och inläggning. För att bibehålla en så ren gröda som möjligt, är det därför viktigt att alla maskiner görs rena från foderrester vid längre uppehåll i arbetet.



# Gödsling

*Lästips*

**Stallgödsel på slåttervall** av Olle Malmqvist och Rolf Spörndly.

Aktuellt från lantbruksuniversitetet nr 417, 1993. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

**Stallgödsel på slåttervall** av Chri Rammer och Rolf Spörndly.

Fakta husdjur nr 7, 1994. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

**Spridning av fast- och kletgödsel till vall** av Lena Rodhe, Eva Salomom och Chri Rammer. Rapport nr 203, 1995. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

För att upprätthålla en hög avkastning på slåttervallen måste de näringsämnen som förs bort med skörden tillföras genom gödsling, antingen i form av handelsgödsel eller med stallgödsel. Användning av handelsgödsel har under många år dominerat, men på senare tid har intresset för att utnyttja stallgödseln till vall ökat kraftigt. Detta beror bl. a. på miljömässiga fördelar samt att stallgödselns innehåll av fosfor och kalium stämmer bra överens med vallens behov. Till skillnad mot handelsgödseln innehåller emellertid stallgödseln en stor mängd mikroorganismer som kan ge störningar i ensileringsprocessen och dessutom äventyra mjölk kvaliteten. Spridning av stallgödsel på slåttervall kan därför med tanke på ensilagekvaliteten inte ske utan förbehåll.

Beroende på torrsubstanshalt kan man göra en indelning av stallgödseln i olika typer. Denna indelning samt den växtnäringsverkan man kan räkna med efter förluster under lagring och spridning framgår av tabell 3.

*Tabell 3. Torrsubstanshalt samt växtnäringsverkan i vall för olika typer av stallgödsel från nöt. Efter Steineck m. fl. (1991)*

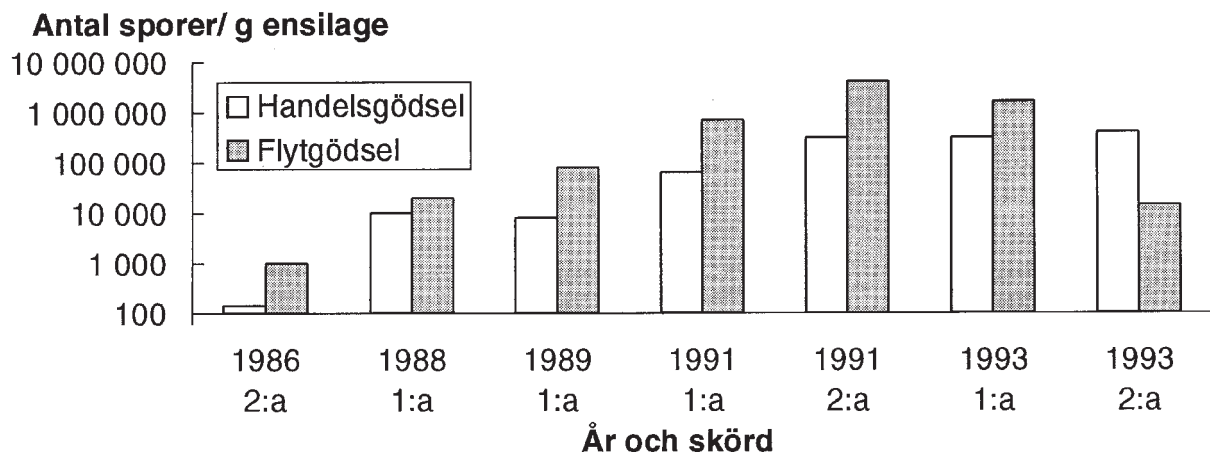
| Stallgödselslag | Torrsubstanshalt, % | Växtnäringsverkan i vall, kg per 10 ton gödsel |            |        |        |
|-----------------|---------------------|--|------------|--------|--------|
|                 |                     | Kväve-vår                                      | Kväve-höst | Fosfor | Kalium |
| Urin            | 3 – 7               | 5  | 3          | 0      | 40     |
| Flytgödsel      | <12                 | 10   | 3          | 7      | 45     |
| Kletgödsel      | 12 – 20             | –  | –          | –      | –      |
| Fastgödsel      | >20                 | 7  | 3          | 15     | 50     |

I försök har man undersökt hur spridning av stallgödsel påverkar antalet bakterier och bakteriesporer i grönmassan, samt inverkan på ensilagekvaliteten. Antalet enterobakterier ökade inte, varken vid tillförsel av fast- eller flytgödsel. Däremot fick man vid en giva på 25 ton fastgödsel per hektar ca 100 gånger fler bacillus-sporer i grönmassan än när grödan tillförts handelsgödsel. Med fastgödsel fick man också ett av åren en ökning av antalet klostridiesporer, dock inte med flytgödsel.



Medan användning av flytgödsel endast gav en marginell effekt på ensilagekvaliteten i jämförelse med handelsgödsel, var kvaliteten genomgående dålig för den gröda som tillförts fastgödsel. Man menar att detta troligen berodde på ojämn fördelning av den fasta gödseln och att gödselklumpar lätt kunde följa med grödan när den bärgades. Slutsatserna från dessa försök var att fastgödsel har en ogynnsam inverkan både på den mikrobiella och kemiska ensilagekvaliteten. Även om det finns risker också med flytgödsel, är de inte så stora som med fastgödsel, åtminstone så länge givan inte överstiger 20 ton per hektar. De negativa effekterna av gödslingen på ensilagekvaliteten minskade när grödan förtorkades och vid tillsats av myrsyra.

I andra försök har man jämfört hur mikroorganismer utvecklats i gröda och ensilage från ogödslad, handelsgödslad och flytgödslad vall. Man kunde inte konstatera någon ökning av antalet mikroorganismer i grödan vid användning av flytgödsel i jämförelse med handelsgödsel. Det fanns inte heller några stora skillnader i kemisk kvalitet på det färdiga ensilaget. Det ska dock noteras att ensilaget från den flytgödslade grödan som regel innehöll större antal klostridiesporer (bild 8).

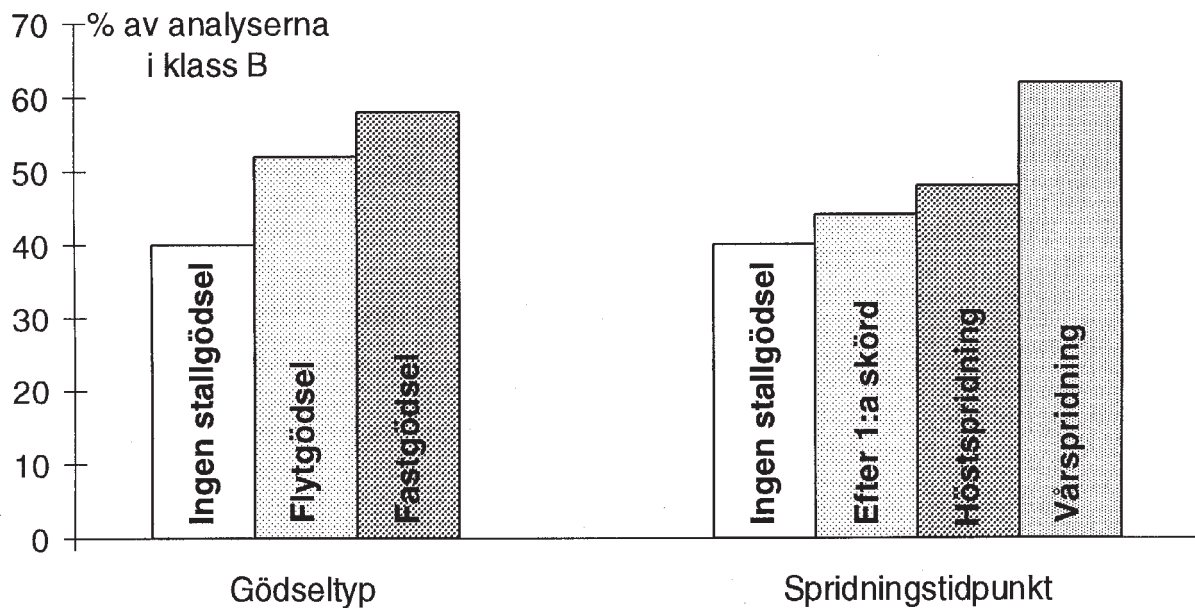


*Bild 8. Antalet klostridiesporer i ensilaget från en vall som tillförts flytgödsel var som regel större än vid användning av handelsgödsel. Försöken genomfördes med direktskördad grönmassa utan tillsatsmedel. Efter Rammer och Spörndly (1994).*

Bevattning efter spridning av gödseln borde åtminstone teoretiskt kunna minska förorening av grödan. Det enda försök som har gjorts med bevattning gav emellertid inte någon positiv effekt på ensileringsresultatet.

I en stor fältstudie som omfattade ca 100 gårdar i Mellansverige under åren 1985 – 91, var avsikten att undersöka om det fanns något samband mellan användning av stallgödsel på vall och mjölk kvalitet respektive djurhälsa. På ungefär hälften av de ingående gårdarna användes stallgödsel i någon form. I studien kunde man inte konstatera någon negativ effekt på djurhälsan vid användning av stallgödsel. För att värdera mjölkens kvalitet togs prover från tankmjölken. I dessa analyserades sporhalten med två olika metoder och med utgångspunkt från analysresultatet klassades mjölken antingen som bättre (klass A) eller sämre (klass B). Resultaten visade bl. a. att mjölk kvaliteten försämrades påtagligt vid användning av stallgödsel samt att klassningen påverkades av sprid-

ningstidpunkten för gödseln, bild 9. Det framgick också att användning av fastgödsel gav en klart högre sporhalt i mjölken än flytgödsel. Spridning av gödseln efter förstaskörd gav mindre negativa effekter på mjölkqualiteten än spridning på våren eller hösten. Spridning av ren urin medförde ingen försämring av mjölkqualiteten i jämförelse med de gårdar som inte använde stallgödsel. Om däremot urinen blandats med pressvatten blev resultatet likvärdigt med stallgödsel-spridning.



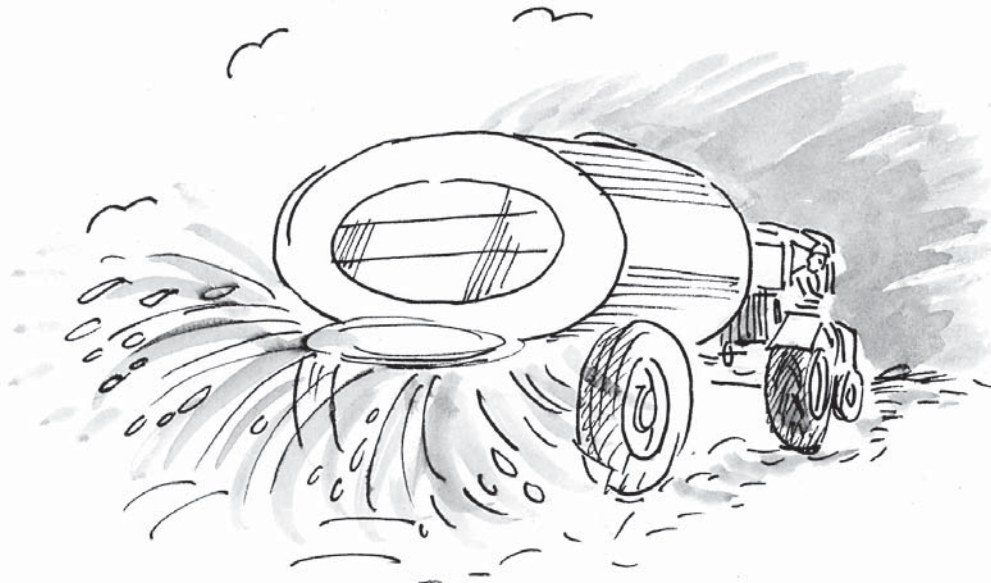
*Bild 9. Gårdar som använder stallgödsel till vall har i genomsnitt högre sporhalter i mjölken. Även tidpunkten för spridning av gödseln påverkar mjölkqualiteten. Efter Malmqvist & Spörndly (1993).*

Utifrån dessa resultat tillsammans med resultat från andra redovisade försök och studier, kan följande förslag till rekommendationer för spridning av stallgödsel till vall ges:

Med tanke på ensilagekvaliteten är handelsgödsel det bästa alternativet för näringstillförsel. "Ren" urin, som inte är uppblandad med pressvatten går också bra.

Eftersom det trots allt finns flera skäl för att sprida stallgödsel på vall, ges följande rekommendationer:

- Flytgödsel sprids direkt efter första skörd, en vecka efter kan vara för sent. Bevakna om möjligt. Spridning kan också ske tidig vår, på nattjälad mark.
- Undvik att sprida fastgödsel. Om så ändå måste ske, är bästa tidpunkt direkt efter sista skörden på hösten.
- Förtorka grönmassan, men utför inga vändningar.
- Använd tillsatsmedel.
- Noggranna mjölkkningsrutiner.



Om stallgödsel används på slåttervallen måste särskilda åtgärder vidtas under skörden för att inte ensilagekvaliteten skall äventyras.

### Teknik

När det gäller spridningsteknik har man i försök med *flytgödsel*, visat att bandspridning med släpslangar gett mindre negativ inverkan på ensilagekvaliteten än vid bredspridning över hela ytan. Användning av myllningsaggregat (både djup- och ytmyllningsaggregat) tenderade att ge ytterligare förbättrat ensileringsresultat. Det anses emellertid att djupmyllning ger oacceptabelt stora skador i vallen, och att metoden därför inte kan rekommenderas.

Vid spridning av *fastgödsel* är det en stor fördel om gödseln finfördelas vid spridningen. Hur finfördelningen blir med en spridare varierar i hög grad med gödselns egenskaper, där t. ex. kletgödsel är lättare att finfördela än fastgödsel. Det finns idag s. k. tvåmomentspridare som bör kunna ha bättre förutsättningar att ge en ökad finfördelningsgrad. Några provningar eller försök som entydigt kunnat bekräfta detta har dock inte genomförts.

## Skördetidpunkt

Skördetidpunkten har stor betydelse för grödans fodervärde, men påverkar också i hög grad dess lämplighet för ensilering. Den minskade sockerhalten vid växternas åldrande gör grödan mer svårensilerad eftersom socker utgör den huvudsakliga näringskällan för mjölksyrabakteriernas tillväxt. Vid avmognaden blir dessutom växtstrukturen grövre, vilket försvårar packningen och därmed möjligheterna att skapa och upprätthålla syrefria förhållanden under konservering och lagring.

Rätt skördetidpunkt är speciellt viktigt i förstaskörden eftersom växternas utveckling och sammansättning då förändras snabbt. En skördetidpunkt som kan anses vara lämplig både när det gäller grödans ensilerbarhet och näringsinnehåll, är när gräset är i begynnande axgång och baljväxterna i begynnande knopp-



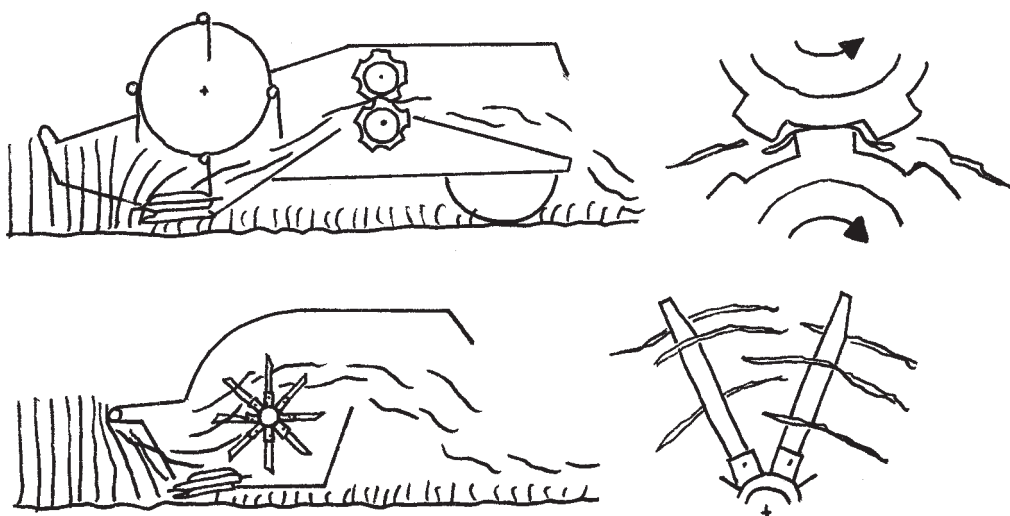
ning. I återväxt utvecklas vallen betydligt långsammare. Med undantag för timotej går gräsen som regel heller inte i ax och vallen är därför ofta relativt späd och bladrik. Tidpunkten för skörd är då inte lika kritisk utan kan i högre grad avgöras utifrån avkastning och väderlek.

Eftersom sockerhalten i växterna stiger vid ökad ljusintensitet kan det vara en fördel att utföra slåttern efter några dagars soligt väder. Sockerhalten är också normalt högre på eftermiddagen än på förmiddagen. Beroende på till vilken tshalt förtorkningen ska drivas kan dock eftermiddagsslåtter ibland innebära att fodret får ligga kvar en natt extra. Under denna tid förbrukas socker genom växternas respiration och det är därför inte säkert att sockerhalten vid bärgningen är högre.

I praktiken är emellertid möjligheterna att fritt bestämma slåttertidpunkt som regel mycket begränsade. Med det klimat vi har är det ofta väderleken som är avgörande för när slåtter lämpligen kan ske. Det är trots allt viktigare att man kan klara förtorkning och bärgning utan störningar av regn, än att kunna utföra slåttern vid exakt rätt utvecklingsstadium och näringsinnehåll.

## Slåtter

Slåtterkrossen är den idag dominerande maskintypen för slåtter av vallgrödor. I denna maskin kombineras två arbetsmoment Först skärs grödan av och sedan utsätts den för en mekanisk bearbetning (stråbehandling) i syfte att få en snabbare förtorkning. En annan positiv effekt av stråbehandlingen, åtminstone i något grövre grödor, är att materialet får en mjukare struktur och därmed lite bättre packningsegenskaper. Ett flertal olika tekniska principlösningar för stråbehandling finns på marknaden. I de två vanligaste grundtyperna bearbetas grödan antingen mellan två valsar eller också av slagor upphängda på en roterande vals. Även om det kan finnas skillnader i hur grödan påverkas, är maskininställningen troligen av större betydelse än konstruktionsprincipen.



*Två vanligt förekommande principer för bearbetning av grödan i en slåtterkross är mellan två valsar eller genom slagor på en roterande vals. Efter Hadders (1984)*

Det bör i detta sammanhang också nämnas att det för närvarande pågår en utveckling av nya typer av stråbehandlingskonstruktioner som ska ge en hårdare bearbetning av grödan, s.k. intensivbehandling. Detta syftar bl.a. till att ge en öppnare växtstruktur, där näringen för mjölksyrabakterierna finns mycket lätt tillgänglig. Maskiner med intensivbehandling finns redan på marknaden, men det är inte klarlagt i vilken utsträckning denna teknik kan ge förbättrade förutsättningar för ensileringsprocessen.

För att undvika inblandning av oönskade mikroorganismer bör man inte slå vallen med alltför låg stubb. Inställningen av stubbhöjd får anpassas från fall till fall beroende i första hand på markförhållandena. I allmänhet är 8 – 10 cm stubbhöjd lämpligt. Som ett grovt riktvärde kan man räkna med att 1 cm stubb motsvarar ca 150 kg ts per ha. Även om en hög stubb ger mindre mängd bärgat foder, är näringsvärdet i den kvarlämnade stubben lägre än i den skördade grönmassan. En hög stubb innebär dessutom att både återväxt och övervintringsförmåga förbättras.

På de flesta slåtterkrossar finns någon form av utrustning för att variera strängens bredd. För att undvika nedsmutsning av fodret är det viktigt att denna injusteras så att strängen grenslas ordentligt av traktorhjulen. Strängbredden är också viktig vid rundbalsensilering för att kunna pressa jämna och välformade balar. Om man har en press där pickupen är lika bred som balkkammaren, bör strängen göras med halva denna bredd. Vid pressningen matar man då in strängen på växelvis höger och vänster sida. Om pickupen är bredare än balkkammaren är det lämpligt att strängarna görs med samma bredd som balkkammaren.

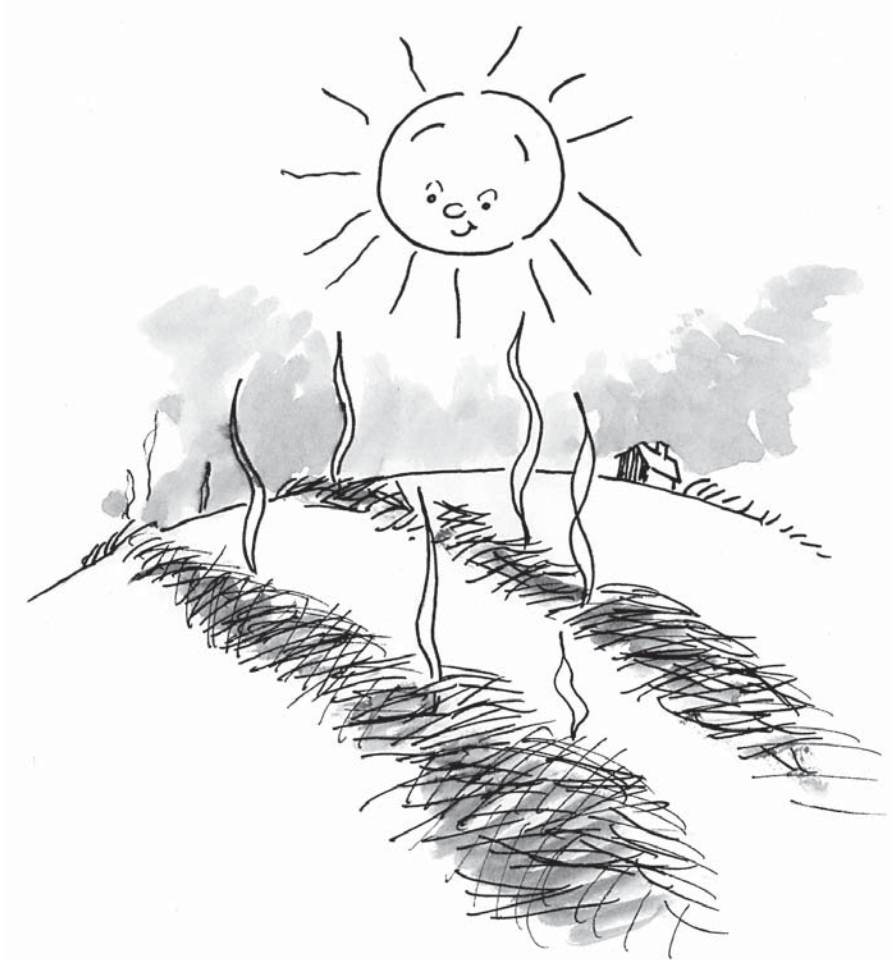
Det är viktigt att planera slåttern så att den anpassas till den kapacitet man har för bärgning och inläggning. Speciellt vid torr och varm väderlek är det annars lätt hänt att förtorkningen går längre än vad som är önskvärt för det konserveringssystem som ska användas.

## Förtorkning

Förtorkningens positiva inverkan på ensileringsprocessen är så kraftig att den alltid bör eftersträvas. Hur långt man bör driva förtorkningen är beroende av vilket lagringssystem som ska användas enligt följande:

I *plansilo* bör man sträva efter en förtorkning till pressvattengränsen, d.v.s. en torrs substanshalt på ca 30 %. Vid högre ts-halter är det svårt att uppnå tillräckligt hög packningsgrad i silon.

I *tornsilor* har man under senare år noterat ökade problem med varmgång. Åtminstone till en del kan detta förklaras av att man lagt in en starkt förtorkad grönmassa som gett alltför stor porvolym för att i tillräcklig utsträckning kunna förhindra luftinträning. Mot denna bakgrund bör man vara försiktig med allt för stark förtorkning. Detta gäller framför allt det foder som läggs i den övre delen av tornet, där man för att få belastning och bättre packning i underliggande partier bör sträva efter en lite ”tyngre” grönmassa med en ts-halt på ca 30 % eller strax därunder. I övrigt är det lämpligt att driva förtorkningen något längre än för plansilo, ca 35 % ts-halt kan anses vara en rimlig målsättning.



I det foder som läggs in först och som kommer att ligga med hög belastning i nedre delen av silon, kan man dock utan negativa effekter lägga in något torrare grönmassa, upp till ca 40 % torrsustanshalt.

För *inplastade rundbalar* rekommenderas för närvarande en mycket stark förtorkning till mellan 40-50% torrsustanshalt. Med ökad förtorkningsgrad underlättas pressning till höga volymvikter samtidigt som balarna blir stabila och motstår deformation under lagring. Vid såpass höga ts-halter är mjölksyrabildningen så svag att det inte sker någon egentlig ensilering, utan mer är en fråga om lufttät lagring. Den höga ts-halten förhindrar normalt tillväxt av klostridier, men det svaga konserveringsskyddet gör att jäst och mögelsvampar snabbt kan växa till om inte förpackningen kan bevaras tät.

Förtorkningen bör genomföras utan att vända eller sprida strängarna efter slätterkrossen. All mekanisk hantering av fodret med räfsor innebär alltid en risk för jordinblandning. Vändning av strängarna kan dock vara motiverat för att inte få oacceptabelt lång liggtid vid långt driven förtorkning. Det kan också vara en nödvändig åtgärd när man drabbats av ogynnsam väderlek, t. ex. för att få strängarna att torka upp efter ett regn.

En förtorkning som drar ut på tiden får negativa konsekvenser för ensileringen. Dels förbrukas hela tiden socker vid växternas respiration, dels sker det i det fuktiga fodret en kontinuerlig tillväxt av mikroorganismer. Fodret bör därför inte ligga längre än två, eller allra högst tre dygn efter slätter. Om detta av någon

anledning måste överskridas bör något lämpligt tillsatsmedel användas som säkerhetsåtgärd. Användning av tillsatsmedel bör också övervägas om förtorkningen gått längre än vad som är lämpligt för lagringssystemet.

Vid torrsubstanshalter över ca 30 % är tillväxtbetingelserna för klostridier starkt begränsade. Förtorkning till 30 % eller mer innebär emellertid i praktiken ingen garanti mot klostridietillväxt. I alla lagringssystem sker nämligen en omfördelning av fukt, bl. a. genom att vattenånga avsätts som kondens i kyligare ensilagepartier. Detta ger en sänkning av ts-halten och skapar andra förutsättningar för mikrobiell tillväxt.

## Bärgning

Att hacka eller skära fodret i samband med bärgningen är en åtgärd som har mycket stor betydelse för ensileringen. Med en kortare strållängd erhålls i första hand förbättrade packningsegenskaper, något som är mest påtagligt i grova, strårrika material. En annan positiv effekt av sönderdelning är att man genom materialets bearbetning och de öppna snittytorna frilägger näring för mjölksyrebakterierna och man får en snabbare igångsättning av ensileringsprocessen. Ett alltför korthackat material kan dock vara negativt ur djurhälsosynpunkt. För närvarande rekommenderas därför att hacksel längden inte bör understiga 1 cm.

Exakthack kan användas vid plan- och tornsilensilering och ger den kortaste och jämnaste hackelsen. Hacksel längden kan varieras, oftast från några centimeter ned till under en centimeter (teoretisk hacksel längd). Ytterligare en positiv effekt av den kraftiga bearbetningen i en exakthack anses vara att man sprider ut och får en jämnare fördelning av de mjölksyrebakterier som finns i grönmassan.

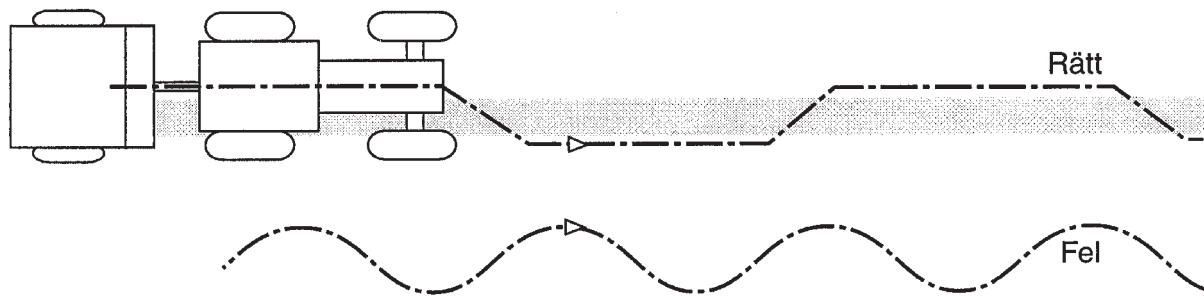




I både lastarvagnar och pressar blir det allt vanligare med någon form av skärutrustning för att korta ned strållängden. Lastarvagnar kan numera fås med snittaggregat som har ned till ett par cm mellan knivarna. Vid pressning av balar kan man inte använda så korta snittlängder eftersom balarna då inte skulle hålla ihop. I de fabriksmonterade snittaggregat som finns på pressarna idag sitter knivarna som regel inte tätare än sju cm. En viss teoretisk hackselängd för ett snittaggregat, ger generellt en något längre hackelse än samma teoretiska hackselängd för en exakthack. Detta beror främst på att skärningen i en exakthack sker med styrd matning och att stråna i högre utsträckning är orienterade vinkelrätt mot skärriktningen.

### Pressning av rundbalar

För att få kompakta och välformade balar är det mycket viktigt med rätt körteknik. Av stor betydelse är att man får en jämn och inte alltför snabb inmatning av strängen i pressen. En låg körhastighet gör att balen roterar fler varv i pressen och pressningsgraden ökar. Om man har en press där pickupen är lika bred som balkammaren, bör strängen som tidigare nämnts vara hälften så bred som balkammaren. Vid pressningen matar man då in strängen på växelvis höger och vänster sida, bild 10.



*Bild 10. Vid pressning av strängar som är smalare än pickupen, ska strängen matas in på växelvis höger och vänster sida av pressen.*

Det finns två principiellt olika huvudtyper av rundbalspressar. I den ena är balkammarvolymen konstant (fixkammarpress), medan den i den andra typen varierar under pressningens gång (flexkammarpress). Även om pressar med fixkammare är vanligast idag, kan båda typerna användas för ensilage.

I fixkammarpressen komprimeras inte materialet förrän balkammaren är fylld. Fram till dess kan man köra relativt fort, men sedan måste man växla ned och köra långsammare. Man kan också stanna och låta balen rotera en stund för att få en effektiv sammanpressning. Under den sista fasen av pressningen är den tillgängliga effekten begränsande för att kunna rotera balen i kammaren. Den traktor som används bör därför inte vara alltför liten.

I flexkammarpressen startar komprimeringen redan när en ny bal börjar formas. Med denna presstyp är det därför särskilt viktigt att man under hela pressningen håller en låg körhastighet och en jämn inmatning.

## Bärgning

För att hålla samman balen kan man använda antingen garn eller nät. Användning av nät är tidsbesparande och ger inga lösa snörändar som kan fastna mellan filmlagren vid inplastningen. Nackdelen är att balen vanligen sväller upp lite mer när den släpps ur balkammaren, vilket därför ger en något lägre volymvikt. Garn som är impregnerat kan inte användas till rundbalsensilering eftersom impregneringen löser upp och förstör plasten.

# Tillsatsmedel

### *Lästips*

**Vilka problem kan vi lösa med tillsatsmedel?** av Per Lingvall.

Utfodringskonferens 1994, SHS, SLU: sid 9 – 24. Svensk Husdjursskötsel, Hållsta, Eskilstuna.

Användning av tillsatsmedel är alltid motiverad när grödan av någon anledning inte utgör ett tillräckligt bra substrat för en säker ensileringsprocess. Avsikten med tillsatsmedel är att gynna mjölksyrabildningen samt att hindra tillväxt av oönskade mikroorganismer. Många tillsatsmedel medvekar dessutom till att bevara fodervärdet och minska förlusterna. Speciellt i följande fall finns det anledning att överväga användning av något lämpligt tillsatsmedel:

- om fodret inte kunnat bärgas inom 2 – 3 dagar efter slåtter
- vid låga ts-halter, såsom vid direktskörd eller mycket svag förtorkning
- om vallen innehåller en stor andel baljväxter
- till grova, förvuxna grödor

Dessutom gäller rekommendationen att alltid använda tillsatsmedel när vallen gödslats med stallgödsel, eller urin uppblandat med pressvatten. Tillsatsmedel bör alltid användas vid rundbalsensilering när grönmassans torrsbstanshalt är under 40 % för att motverka klostridietillväxt.

Flera av punkterna ovan är situationer som ofta uppkommer som en följd av ogynnsam väderlek. Eftersom vädret inte hör till de faktorer man kan påverka, bör man i ett kvalitetsinriktat ensileringsystem se till att ha en akut fungerande beredskap för applicering av tillsatsmedel.

## Olika typer av tillsatsmedel

Tillsatsmedlen kan grovt hänföras till tre olika kategorier: kemiska, näringsberikande och biologiska. Nedan beskrivs kort några av de vanligaste tillsatsmedlen inom varje kategori och deras principiella verkningsätt.

### **Kemiska tillsatser**

De kemiska preparaten kan indelas i två grupper: organiska syror och salter av syror.

- De organiska syror (myrsyra och myrsyrablandningar) slår ut cellandningen och sänker pH-värdet. Härigenom behöver mindre mängd socker tas från grödan för ensileringsprocessen. De motverkar tillväxt av negativa mikroorganismer, t.ex. klostridier i ensilage med låg ts-halt. Andra medel än ren myrsyra som ingår i denna grupp är Promyr.
- Salter av syror. I denna grupp ingår Kofasil Ultra.

**Myrsyra** för ensilering består till 85 % av ren myrsyra, resten är vatten. Myrsyra är effektiv mot bakterier, men har mindre effekt på jäst och mögelsvampar. Den rekommenderas därför i första hand till blöta grödor för att förhindra tillväxt av smörsyrabakterier (klostridier). I förtorkat ensilage, över ca 35 % ts, är det främst jäst och mögelsvampar som kan ge skador på ensilaget, varför andra medel då kan vara att föredra. Myrsyra är frätande och korrosivt.

**Promyr** innehåller 45 % myrsyra, 21 % propionsyra och 6 % ammoniak. Propionsyran är mera verksamt mot klostridiesporer än myrsyra och verkar hämmande på både mögel- och jästsvampar, vilket gör att preparatet är speciellt lämpligt vid högre ts-halter.

**Kofasil Ultra** är ett flytande preparat som innehåller 12 % natriumnitrit, 8 % hexametylentetraamin, 15 % natriumbenzoat och 5 % natriumpropionat. I kemisk sur miljö övergår nitriten i gasform och fördelas på så sätt i grödan. Medlet ger god effekt både mot klostridier och svampar. Kofasil Ultra är inte korrosivt.

Vilken dos i liter/ton grönmassa som är lämplig beror på grödan. Man bör noga läsa igenom tillverkarens rekommendationer om preparatets användning. Det finns också olika poängsättningsystem som kan användas för att beräkna lämplig dos vid olika förutsättningar. Ett exempel på ett sådant system finns i tabellerna 4 och 5. Fem olika faktorer värderas i tabell 4 med poäng på en skala från 1 till 5. Efter summering av dessa poäng kan man i tabell 5 gå in och läsa av vilken dos som är lämplig.

Användningen av tabellerna 4 och 5 kan åskådliggöras med följande exempel:

|                  |                        |                 |
|------------------|------------------------|-----------------|
| Skördemetod:     | Lastarvagn             | ➤ 4 poäng       |
| Ts-halt:         | 28 %                   | ➤ 1 poäng       |
| N-gödsling:      | 90 kg/ha               | ➤ 2 poäng       |
| Växter:          | Blandvall, 15 % klöver | ➤ 3 poäng       |
| Inläggningstakt: | Snabb                  | ➤ 1 poäng       |
|                  | <b>SUMMA</b>           | <b>11 poäng</b> |

Poängsumman 11 innebär enligt tabell 5 att ensileringsförhållandena är goda och att en dos av t. ex. myrsyra på 3,5 liter/ton grönmassa kan vara lämpligt.

### Näringsberikande tillsatser

När halten lösliga kolhydrater i grödan är låg kan sockerrika tillsatser användas för att höja substratvärdet.

- **Melass** bör endast användas till grödor som förtorkats till pressvattengränsen, ca 30 % ts, eftersom melassen annars löses i vattnet och rinner bort. Den anses ha en positiv effekt på densiteten genom att den fyller ut en del av porvolymen i ensilaget. Melass tillsätts i mängder mellan 30 och 100 kg per ton grönmassa.



## Tillsatsmedel

Tabell 4. Poängsättning av olika faktorer för bestämning av dosen tillsatsmedel. Fritt efter Svenska vallbrev nr 2/93.

|                   | 1 poäng   | 2 poäng                | 3 poäng   | 4 poäng  | 5 poäng  |
|-------------------|-----------|------------------------|---|--|--|
| Skördemetod       | Exakthack | Finhack                | Slaghack  | Lastarvagn   | Helt gräs  |
| Ts-halt, %        | 25 – 30   | 20 – 25                |   | 15 – 20  | Under 15   |
| N-gödsling, kg/ha | Under 80  | 80 – 120               | Över 120  | Stallgödsel  |  |
| Växter            | Rajgräs   | Timotej<br>Ängssvingel | Blandvall, max<br>25% klöver<br>Foderlosta<br>Medel | Blandvall, 25-30<br>% klöver Hund-<br>äxing Ängsgröe | Blandvall, över<br>50% klöver<br>eller lusern<br>Långsam |
| Inläggningstakt   | Snabb     |                        |   |  |  |

Tabell 5. Lämplig dos tillsatsmedel vid olika poängsumma enligt tabell 4. Fritt efter Svenska vallbrev nr 2/93.

| Poängsumma  | Ensilerings-<br>förhållanden | Mängd tillsatsmedel, liter/ton grönmassa |                      |
|-------------|------------------------------|--|----------------------|
|             |                              | Myrsyra/<br>Promyr                       | Foraform/<br>Ensimax |
| Lägre än 10 | Mycket goda                  | 3,0                                      | 3,5                  |
| 11 – 15     | Goda                         | 3,5                                      | 4,2                  |
| 16 – 20     | Mindre bra                   | 4,0                                      | 5,0                  |
| Över 20     | Svåra                        | 4,5                                      | 5,7                  |

- **Betfor** är att föredra till blötare grödor eftersom den absorberar vätska och därigenom minskar pressvattenförluster. Beroende på grödans ts-halt används mängder på mellan 30 och 100 kg per ton grönmassa.

### Biologiska tillsatsmedel

Mjölksyrabakterier svarar för konservering och pH-sänkning vid ensilering och finns alltid på grödan. Låga halter fördröjer konservering och pH-sänkning. Nu finns olika stammar av torkade bakterier att köpa. Dessa blandas ut med vatten och tillsätts grödan för att sätta fart på mjölksyrabildningen. Vissa preparat innehåller en kombination av bakterier och enzymer – de senare skall frigöra näring för bakterierna.

Mjölksyrabakterierna är beroende av lösligt socker för att verka. I blöta och långstråiga grödor har de dålig effekt. Mjölksyra utgör inte något skydd mot svamptillväxt, varför god sönderdelning vid skörd/lastning och en väl genomförd inläggning är nödvändig. Preparaten är verksamma i förtorkade och exakthackade grödor och ger då låga pH-värden. En kombination med ett svampmedel som natriumbenzonat ger verkan mot såväl negativ bakterie- som svamptillväxt. Under svenska förhållanden bör kombinationspreparat väljas.

Mängden biologiska konserveringsmedel ökar varje år. Det gäller att välja med kunskap och försiktighet.

### Vad kan påverkas med tillsatsmedel ?

- Hindra **nedbrytning** av näringsämnen
  - Nedbrytning av socker ger koldioxid, vatten och värme, vilket gynnar smörsyrabakterier (klostridier).
  - Nedbrytning av protein ger ammoniak, vilket försvårar pH sänkning.
- Hämning av **bakterier**
- Hämning av **svampar**
- Bibehålla **fodervärde**
- Minska lagrings**förluster**

Vid institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, har man försökt bedöma de olika tillsatsmedlens inverkan på ovan nämnda faktorer, vilket finns sammanställt i tabell 6.

*Tabell 6. Bedömning av förväntade effekter vid användning av olika typer av tillsatsmedel*

|   | nedbrytning | bakterier  | svampar          | fodervärde | förluster   |
|---|-------------|------------|------------------|------------|-------------|
| Myrsyra   | mycket god  | god        | begränsad        | god        | mycket god  |
| Promyr  | mycket god  | mycket god | god              | god        | mycket god  |
| Ensimax   | god         | god        | begränsad        | god        | god         |
| Kofasil Ultra                                       | god         | mycket god | mycket god       | god        | god         |
| Melass  | begränsad   | begränsad  | begränsad        | god        | dosberoende |
| Beffor  | begränsad   | begränsad  | mycket begränsad | god        | dosberoende |
| Preparat med mjölksyrabakterier                     | begränsad   | begränsad  | mycket begränsad | god        | begränsad   |
| Preparat med mjölksyrabakterier och natriumbenzonat | god         | god        | god              | god        | god         |

Man måste dock vara klar över att tillsatsmedel inte kan användas för att kompensera dåliga ensileringsrutiner. För att uppnå förväntad effekt krävs att de grundläggande reglerna för ensilering följs.

### Applicering av tillsatsmedel

Oberoende av vilken typ av tillsats som används är det viktigt att fördelningen i fodret blir så jämn som möjligt för att uppnå förväntad effekt. De bästa möjligheterna till en jämn fördelning har man vid användning av hackar, där medlet tillsätts i utblåsningsröret efter hacktrumman. Vid användning av lastarvagnar och pressar tillsätts medlet som regel ovanpå strängen vid pickupen, vilket ger betydligt sämre förutsättningar för att få en homogen inblandning. Detta problem blir naturligtvis förstärkt ju kraftigare strängarna är. Att använda flera munstycken och om möjligt späda preparatet med vatten, är två åtgärder som skulle kunna ge en förbättrad fördelning.

Ett alternativ som tillämpas i begränsad omfattning är att sätta till preparatet redan i slåtterkrossen. Med rätt placering av munstyckena skulle detta kunna ge en jämnare fördelning av tillsatsmedlet. Några studier som bekräftar detta har dock inte utförts. Däremot har man kunnat konstatera att myrsyra som tillsatts vid slåtter gett en något snabbare förtorkning. Tyvärr sker också en inte obetydlig avdunstning, vilket gör att dosen måste ökas för att ha kvar en viss önskad mängd vid inläggningen.

Även om man vet vilken dos man vill tillföra av ett preparat, är det i praktiken mycket svårt att ha kontroll på vilken dos som verkligen ges. Huvudorsaken till detta är att man inte har kännedom eller kontroll på vilket materialflöde som passerar genom t. ex. en hack. Detta flöde är beroende av körhastighet och mängden material i strängen. I praktiken är man därför hänvisad till ganska grova metoder för att justera in rätt preparatflöde i liter/minut på doseringsutrustningen. Ett sätt är att genom vägning bestämma hur mycket grönmassa som finns i ett lass. Om man dessutom kontrollerar tidsåtgången för att fylla lasset, kan flödet i liter per minut (l/min) räknas ut enligt:

$$\text{Flöde (l/min)} = \frac{\text{ton grönmassa per lass} \times \text{önskad dos (l/ton)}}{\text{tidsåtgång för fyllning av ett lass (min)}}$$

Ett annat sätt för att beräkna vilket flöde som ska ställas in kan göras med utgångspunkt från en bedömning av vallens avkastning i kg ts/ha enligt följande:

$$\text{Flöde (l/min)} = \frac{\text{ton ts/ha} \times \text{strängavstånd (m)} \times \text{körhast. (km/tim)} \times \text{önskad dos (l/ton)}}{\text{grödans ts-halt (\%)} \times 6}$$

Oavsett vilken metod som används, krävs naturligtvis att doseringsutrustningen har kalibrerats så att man vet vilka flöden som erhålls vid olika inställningar.

### Samensilering med krossad spannmål

*Lästips*

**Samensilering av grönmassa och spannmålskross** av Rolf Spörndly.  
Aktuellt från lantbruksuniversitetet nr 385, 1990. Sveriges lantbruks-  
universitet, Uppsala.

**Ensilering av krossad spannmål tillsammans med grönmassa**  
av Martin Sundberg.  
Meddelande nr 435, 1992. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

Krossad spannmål ska inte betraktas som ett tillsatsmedel eftersom den måste tillsättas i stora mängder för att ge önskad effekt. Vid inblandning av tillräckligt stor mängd spannmål i färsk grönmassa kan man i princip få samma positiva effekt på ensileringsprocessen som vid en förtorkning. Hur stora mängder som måste tillsättas för att uppnå detta varierar med grönmassans torrsustanshalt, men ligger normalt på mellan 100 till 200 kg spannmål per ton grönmassa. Samensilering kan alltså ses som ett alternativ till förtorkning som gör att skörden kan genomföras mer oberoende av rådande väderlek.

Samensilering med spannmål är en metod som kräver mer planering än vid användning av tillsatsmedel. Stora mängder spannmål ska finnas tillgängligt och krossas, samtidigt som ytterligare arbetsmoment för inblandning tillkommer i samband med inläggningen. Metoden är därför knappast något man tillgriper som en åtgärd i vissa kritiska situationer på samma sätt som ett tillsatsmedel. Det kan däremot finnas starka motiv för samensilering av andra orsaker, men den bör då genomföras som en medveten, inplanerad strategi.

# Inläggning och täckning

*Lästips*

**Kvalitetssäkrad Mjölkproduktion**

**Provtagning och analys av foder, T 2686-13**

Svensk Mjolk, 1998

I alla ensileringsystem är det av mycket stor betydelse att inläggningen sker snabbt så att den tid fodret exponeras för syre minimeras. Utdragna fyllningstider för plan- och tornsilo, liksom fördröjd inplastning av rundbalar, utgör en stor riskfaktor för ensilagekvaliteten. En väl dimensionerad maskinkapacitet och omsorgsfull planering är därför viktigt för slutresultatet.

Uttagning av prover för analys av fodrets näringsinnehåll kan göras antingen vid inläggning eller i samband med uttagning. Provtagning vid inläggning är emellertid oftast att föredra, eftersom det är lättare att få representativa prover samtidigt som provtagningen kan genomföras med mindre arbetsinsats. Om fodret bärgas i vagnar tar man i samband med avlastningen ut 2 – 3 nävar grönmassa från varje lass. Denna grönmassa sparas till ett samlingsprov i en balja eller säck på skuggig plats. Ur balar är det svårt att ta ut representativa prover. Provtagningen får istället göras från strängarna på fältet i samband med pressningen. Ett samlingsprov för ett fält tas ut genom att gå längs två diagonaler över fältet och ta grönmassa från många olika strängar. Om ett prov inte kan skickas för analys direkt ska det läggas i frysen. Utförligare information om provtagning och analys kan lämnas av husdjursföreningen.

## Plast – egenskaper och kvalitet

Både sträckfilm och täckplast för silor tillverkas av polyeten. Egenskaperna för polyeten förändras under inverkan av bl. a. värme och solljus. På gården bör man därför lagra plasten mörkt, torrt och så svalt som möjligt. Plast från föregående års säsong kan då utan risk användas. Sträckfilm ska förvaras i förpackningen och med rullarna stående. All plast måste naturligtvis förvaras så att den är skyddad för mekaniska skador.

Plastens funktion i ensileringssammanhang är att förhindra luft från att tränga in i ensilaget. Även en helt oskadad plast släpper emellertid igenom små mängder syre och den kan därför aldrig betraktas som helt gastät. Denna syreinträngning sker genom s. k. diffusion och uppstår när det finns en skillnad i syrehalt mellan plastens båda sidor. Genomsläppligheten i en plast kallas permeabilitet och är en viktig kvalitetsparameter för ensilageplast. Permeabiliteten av syre ökar exponentiellt med plastens temperatur, bild 11. Av bilden framgår betydelsen av att försöka minimera plastens uppvärmning av t. ex. solljus. Om en solbelyst plast får en temperatur på 50°C, släpper den igenom ca sex gånger mer syre än om den kan hållas skuggad vid en temperatur på 15°C. Den högre temperaturen innebär dessutom en snabbare åldring av plasten. Vilken färg plasten har är

av stor betydelse för hur mycket den värms upp av solbelysning. Medan svart färg absorberar en stor del av det infallande solljuset, är vit den färg som ger den minsta uppvärmningen.

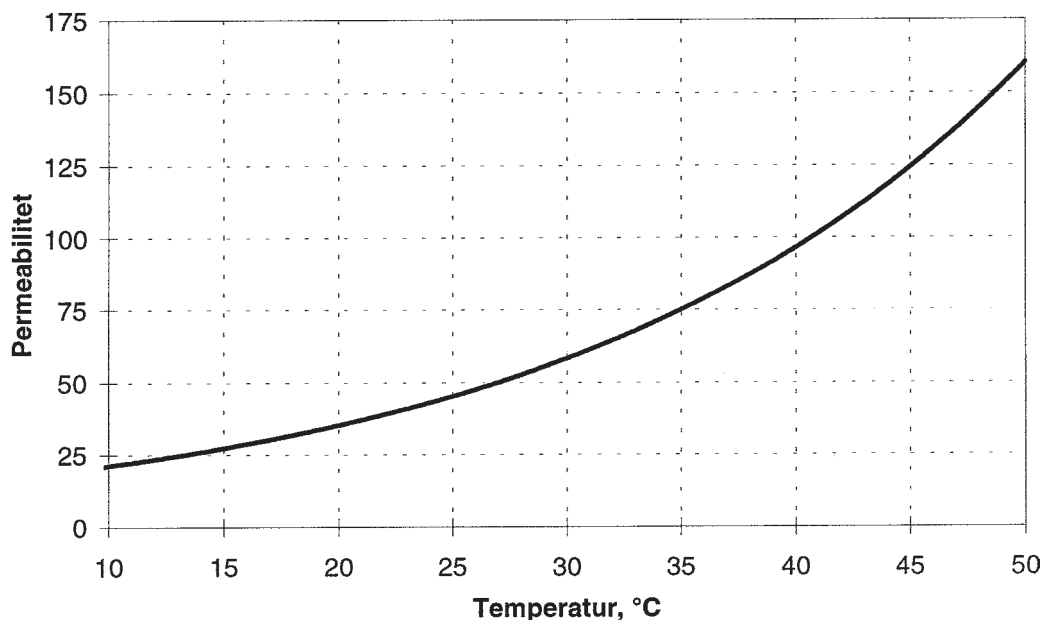


Bild 11. Genomsläppligheten av syre (permeabiliteten) i polyeten ökar exponentiellt med plastens temperatur.

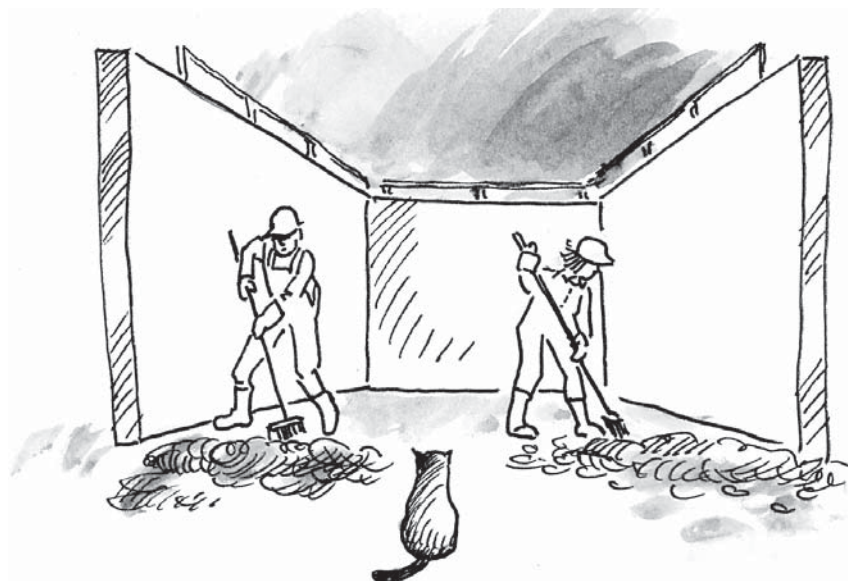
Av vad som sagts ovan framgår att man uteslutande bör välja vit plast om den kommer att utsättas för solljus. Är plasten helt skyddad har en mörkare färg inga negativa temperatureffekter. Sedan gammalt anses emellertid vit plast vara bättre än svart. Rent principiellt kan man vid tillverkningen ge en plast samma kvalitetsegenskaper oavsett färg. Orsaken till den svarta plastens dåliga rykte är att man vid tillverkningen ofta blandat in återanvänd plast (regenerat), vilket försämrar kvalitetsegenskaperna. Detta är lättast att göra i svart plast eftersom det då inte framgår av plastens utseende. I vit plast däremot är det betydligt svårare att blanda in regenerat utan att det syns. Att plasten är vit är dock ingen fullständig garanti för att den är *helt* fri från återanvänt material.

Vilka specifika krav som bör ställas på plasten i respektive ensileringsystem diskuteras i följande avsnitt.

## Plansilo

I god tid innan inläggning bör både plansilo och lastplatta göras ordentligt rena från foderrester och andra föroreningar. Högtryckstvätten är ett lämpligt hjälpmedel för detta arbete. En ny eller påbättrad skyddsbehandling av siloväggarna innebär att rengöringen underlättas nästa år.





Vid inläggningen bör silon betraktas som en "ren zon", där man genom att upprätthålla speciella rutiner kan minimera risken att få in föroreningar i grödan. Detta innebär att avlastningen av grömassan ska göras på lastplattan och inte genom att köra in med vagnarna i silon. Vid användning av lastarvagn finns dessutom ytterligare ett motiv för att inte göra avlastningen i silon. I lastarvagnar hänger grömassan ofta ihop i skivor eller klumpar som gör att det lätt bildas luftfickor vid avlastningen. Genom det extra hanteringsmomentet vid omlastning från platta till silo minskar man risken för håligheter och grömassan blir lättare att packa.

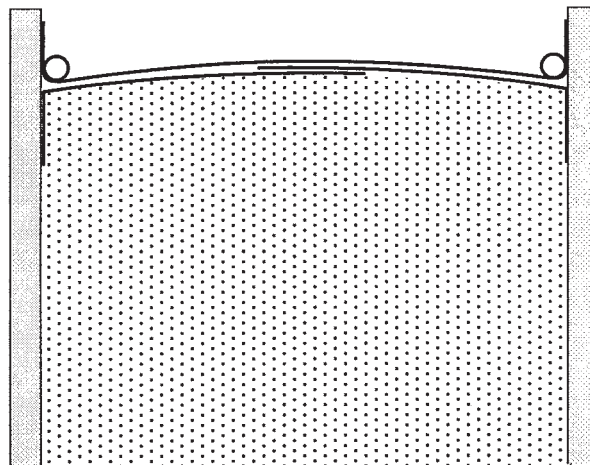
Varje lass grönmassa ska fördelas jämnt i silon och sedan packas omsorgsfullt. Baklastaren är här att föredra, både ur effektivitetssynpunkt och därför att den är tyngre och därmed ger en effektivare packning. För ett bra resultat kör man med låg hastighet spår invid spår över hela siloytan. Ju torrare och mer långstråig grömassan är, desto svårare är det att erhålla en bestående komprimering. En sådan gröda kräver därför mer packning än ett material som är korthackat och inte lika hårt förtorkat. Det är viktigt att man har höga renlighetskrav på det fordon som används för inläggning och packning. Eventuella föroreningar av jord och smuts på däcken bearbetas mycket effektivt in i grödan vid packningen. Om fordonet måste användas utanför lastplattan under inläggningsarbetet ska däcken spolas rena innan arbetet återupptas.

Vid kortare uppehåll i inläggningen, t. ex. under natten, bör man vidtaga särskilda åtgärder för att försvåra inträngningen av syre och därmed värmebildningen i ytskiktet. För det första bör extra omsorg och tid läggas på packningen av det översta skiktet. Därefter bör man göra en provisorisk täckning med plastfolie. Denna täckning kan lämpligen göras genom att vika in kantplasten (se nästa avsnitt) över grömassan. Om väderleken försämras kan man tvingas till oplanerade uppehåll i inläggningen. Vid uppehåll överstigande två dygn bör täckningen förbättras genom att lägga på täckfolien. Denna åtgärd kan vara aktuell också vid kortare uppehåll för att vid nederbörd förhindra att vatten tränger ned i silon.

När inläggningsarbetet är avslutat för dagen, görs lastplattan ren från kvarliggande foderrester. Dessa ska naturligtvis inte läggas i silon.

### Täckning

I plansilor är det tyvärr mycket vanligt att man närmast täckningen får ett skikt med mer eller mindre förstört ensilage. Skadorna är som regel kraftigast i de övre hörnen utmed siloväggarna, där luft och regnvatten på grund av bristfällig täckning kunnat tränga in. Så småningom skapas här en miljö som ger mycket goda tillväxtbetingelser för klostridier. För att få ett tillräckligt bra skydd bör därför täckningen utföras så som framgår av bild 12. Under inläggningen hänger man plast över siloväggarna. Om väggarna är tät betong räcker det om denna kantplast når ned någon halvmeter under ensilageytan. I silor med träväggar bör kantplasten nå ända ner till botten. Efter avslutad inläggning viker man in kantplasten över grönmassan och lägger på täckplasten. Om denna måste skarvas för att räckta till bör våderna läggas med minst en meters överlapp. Täckplasten viks till slut upp mot väggarna och fixeras mot väggen med en sandsträng eller sand-säckar. Att plasten viks upp är speciellt viktigt i silor utan taköverbyggnad, för att förhindra nedträngning av regnvatten i silon. I sådana silor bör man också se till att få en sådan lutning på grönmasseytan att regnvatten inte kan bli stående.



*Bild 12. Täckningen av en plansilo bör göras med två lager plast. Under inläggningen hängs kantplast över siloväggarna. När inläggningen är klar viks kantplasten in och en täckplast läggs på.*

En del tycker att det är svårt att packa intill siloväggarna utan att kantplasten körs sönder. Mindre skador på kantplasten är dock inte så allvarliga eftersom täckplasten sedan kommer att ligga ovanpå. Ett alternativ är att istället anbringa kantplasten efter avslutad inläggning. Plasten kan då tryckas ned mellan vägg och grönmassa med hjälp av t. ex. en masonitskiva. En nackdel med denna metod är att kantplasten inte kan användas som tillfällig förslutning över natten.

Som ett alternativ till den övre plastfolien kan en butylgummiduk användas. En sådan kan användas under flera säsonger, men nackdelen är att den är tung och därmed svårhanterlig. Om silon ligger solbelyst bör även butylgummiduken förses med ett täckningsmaterial för att minska värmebelastningen på ensilaget.



Flera studier har visat att enbart plast inte ger ett tillräckligt skydd. Av flera skäl måste plasten belastas med ett *heltäckande* material. Punktformig belastning, som t. ex. gamla bildäck, är sålunda inte tillfyllest. Belastningen ska hindra vindfladder som dels pumpar in luft, dels ger mekaniska påfrestningar på plasten. Dessutom utgör den en isolering som minskar kondensbildningen under plasten nattetid, samtidigt som det minskar värmebelastningen på både plast och ensilage. Flera olika typer av täckningsmaterial har framförts som lämpliga, var och en med sina för- och nackdelar. Tätt lagda *halmbalar* eller *sågspån* ger en bra värmeisolering. Nackdelen med halm är att den kan dra till sig gnagare som också kan ge sig på täckplasten. *Sand* anses av många som det bästa täckningsmaterialet, men kan vara lite besvärligare att lägga på och ta bort. Betesputs eller annan grönmassa ska inte användas som täckmaterial eftersom den kommer att utgöra en mikrobiell smittohärd under uttagningen.

Plast för täckning av plansilo bör vara minst 0,15 mm tjock. Tjockare plast än 0,20 mm kan dock vara besvärlig att hantera. Till skillnad från sträckfilm för balar finns det för närvarande ingen form av typgodkännande i Sverige för täckplast till ensilage. Det är därför svårt att veta om den plast man köper håller tillräckligt hög kvalitet. Man bör naturligtvis bara använda plast som uttryckligen är avsedd för täckning av ensilage. Eftersom plasten bör belastas med ett heltäckande material som beskrivits ovan, är den skyddad från solljus. Vilken färg plasten har är då utan betydelse. Om man inte kan försäkra sig om att plasten är fri från återanvänt material bör dock vit plast användas. Vad man i övrigt kan göra är att kontrollera att plasten känns seg och att den ser bra ut. En plast av sämre kvalitet kan ofta vara ojämnt infärgad och uppvisa synliga småhål eller revor om man håller upp den mot ljuset.

## Tornsilo

Även en tornsilo ska vara ren från gamla foderrester innan den börjar fyllas. Någon speciellt teknik för att göra detta finns dock inte framtagen. Att rengöra höga siloväggar på ett riskfritt och någorlunda rationellt sätt är inte helt enkelt. Vad man kan göra för att minska rengöringsbehovet är att med jämna mellanrum under uttagningen skrapa loss foderrester från väggar och fylltömmare. Detta kan lämpligen göras i samband med smörjning av fylltömmaren. Efter en sådan rengöring bör man för säkerhets skull köra ut ett ytskikt av fodret som ges till icke mjölkande djur. Själva kupolen är en annan del av silon som anses utgöra en mycket allvarlig smittohärd under hela uttagningen. Foderpartiklar som virvlar upp fastnar i kondensvatten och kan bilda ett lager med utmärkta tillväxtbetingelser för mögelsvampar. En kontinuerlig infektion av ensilageytan sker då genom sporer som faller ned och virvlar runt vid uttagning. Hur rengöringen av silokupolen rent konkret skulle kunna gå till är emellertid mycket oklart. Man kan avslutningsvis konstatera att rengöringens utförande och dess betydelse för foderhygien är viktiga frågeställningar som skulle behöva belysas ytterligare.

Det uttrycks ibland farhågor om att man vid inläggning med fläkt i tornsilo, tillför stora mängder syre även djupt ned i silon. Därmed skulle man upprätthålla förutsättningarna för växternas respiration och en mikrobiell aktivitet under en längre tid, med förhöjd temperatur som resultat. Några studier för att

belysa denna fråga har emellertid inte gjorts och farhågorna har därför aldrig kunnat bekräftats. För den som vill minska luftflödena i silon vid inläggningen, finns numera så kallade kastfläktar som arbetar med mindre mängd luft för att transportera materialet.

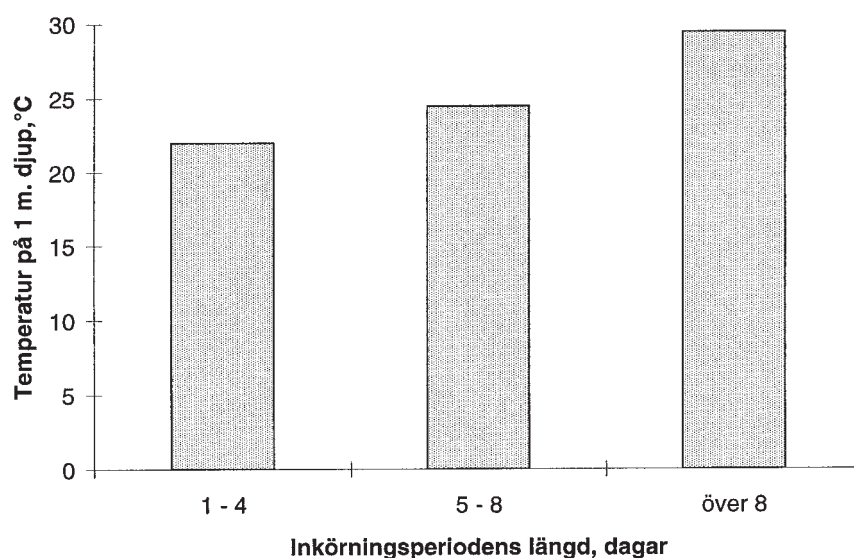
När inläggningen avslutats för dagen rengörs alla intransportanordningar och närliggande markytor från foderrester. Man bör också gå upp i tornet för att kontrollera bl. a. den mekaniska utrustningen. Normalt bör fylltömmaren smörjas dagligen under inläggning. Samtidigt passar man då på att göra den ren från foderrester. Det är i detta sammanhang på sin plats att varna för de gaser som bildas i fuktigt vallmaterial. Koldioxid bildas både av växtmaterialets andning och av själva ensileringsprocessen. Under vissa omständigheter kan det genom omsättningar i växtmaterialet också bildas nitrösa gaser. Gaserna, som huvudsakligen bildas under inläggningsperioden och veckorna därefter, är mycket lömska ur olycksfallssynpunkt. Man bör därför ta för vana att låta fläkten gå när man vistas i silon. För att förhindra olyckor är det också viktigt med säkerhetsanordningar, som förhindrar att fylltömmaren kan startas av personer omedvetna om att någon vistas i silon.

### Lästips

**Gaser i ensilagesilor** av Edvard Nilsson.

Teknik för lantbruket nr 10, 1987. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

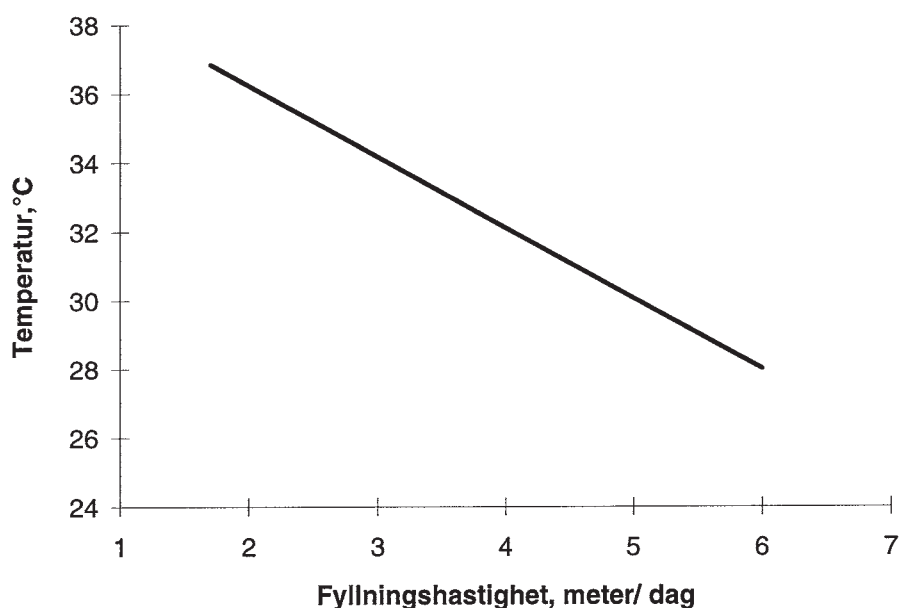
Som framhållits i inledningen till detta avsnitt är en snabb inläggning av stor betydelse för att undvika problem med felljäsning. För att illustrera detta visas i bilderna 13 och 14 resultat från två olika studier. Bild 13 avser en studie som gjorts i de fyra nordligaste länen. Under två år mätte man temperaturen på olika djup i totalt 40 torn. Man kan se att en utdragen inläggning resulterade i en högre temperaturnivå långt ned i ensilaget.



*Bild 13. En utdragen inläggningsperiod ger förhöjd temperatur och sämre förutsättningar för ett lyckat ensileringsresultat. Resultat från en studie i de fyra nordligaste länen 1988 – 89. Efter Westerlund (1991).*

I bild 14 visas resultat från en studie i mellan- och sydsverige där man mätt temperaturer i torn ned till drygt två meters djup. Inläggningshastigheten har här uttrycks i meter per dag.

Å andra sidan kan fyllningen av en tornsilo bli alltför snabb. Fylltömmaren bidrar en hel del till packningen i silon, och för att detta arbete ska bli effektivt krävs att fylltömmaren får lite tid på sig. Att fylla en hel tornsilo på en dag kan därför ge negativa effekter. Det finns emellertid inga entydiga rekommendationer om vilken inläggningshastighet som bör eftersträvas. Ett värde som skulle kunna utgöra en lämplig målsättning är ca 5 meter per dag.



*Bild 14. En snabbare fyllning av tornet har gett lägre temperatur i ensilaget. Linjen är en anpassning till mätvärden från 10 silor som ingått i en undersökning gjord i mellan- och sydsverige 1985 – 86.*

I en tornsilo kan det inte anses vara nödvändigt med täckning av grönmassan vid nattuppehåll i inläggningen. Det syre som finns instängt i fodret förbrukas mycket snabbt och istället bildas koldioxid. Eftersom koldioxiden är tyngre än luft kommer den att fungera lite som ett "lock" i silon och försvåra att luften får tillträde. Om man blir tvingad till uppehåll i inläggningen som varar längre än två dygn, bör man dock lägga på en täckning. En erfarenhet från praktiken är att man ofta kan få problem med foderkvaliteten när man kommer till gränskiktet mellan två inläggningar. Om man vid återupptagandet av en avbruten inläggning märker att ytskiktet blivit varmt, bör man därför ta bort detta innan man börjar fylla på mer material. Samma åtgärd kan vara motiverad innan man börjar en påfyllning med återväxt.

### Täckning

De flesta återförsäljare av tornsilor tillhandahåller också speciella täckdukar som kan användas under flera säsonger. I god tid innan inläggning måste duken göras ren och kontrolleras så att den är hel. Det är sedan lämpligt att förvara

duken i en låda som är fästad på fylltömmaren. Den finns då lätt till hands om silon måste täckas vid ett eventuellt inläggningsuppehåll. Om plastfolie används för täckning ska den liksom vid plansiloensilering ha en tjocklek på minst 0,15 mm. Angående övriga aspekter på valet av plast, gäller detsamma som tidigare sagts i avsnittet om täckning av plansilo.

Oavsett vilket täckmaterial som används måste man se till att få ordentlig tätning mot siloväggen. Detta kan lämpligen göras genom belastning av kanterna med vattenfyllda slangar eller sandsäckar. För att få dessa att ligga an ordentligt mot väggen, bör man ta undan lite grönmassa så att det blir en lutning ner mot siloväggen.

## Inplastade rundbalar

### *Lästips*

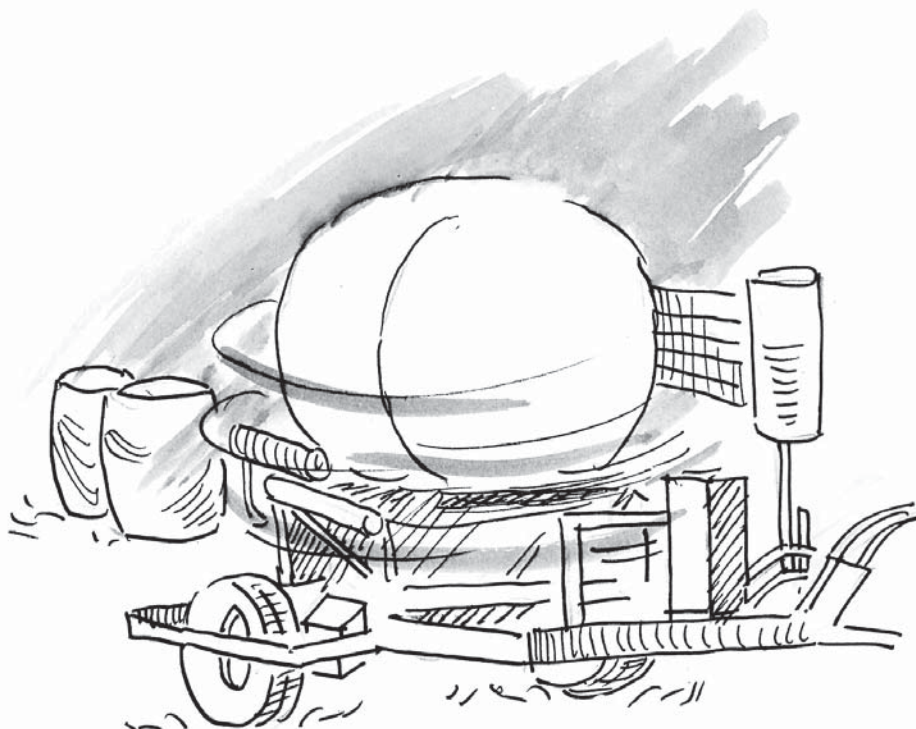
**Konsten att storbalsensilera.** 1995. Trioplast AB, Smålandsstenar.

**Paketkonservering – en bra metod för lagring och distribution av vallfoder** av Per Lingvall. Fakta husdjur nr 22, 1994. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

**Kvalitetsmärkning av sträckfilm.** Meddelande 3433, 1994. Statens maskinprovningar, Uppsala.

**Inläckning av luft i sträckfilmslindade ensilagebalar** av Anders Thylén och Edvard Nilsson. Teknik för lantbruket nr 40, 1993. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.

**Att paketkonservera rundbalar med marknadens inplastare 1992.** Meddelande 3325, 1992. Statens maskinprovningar, Uppsala.



Inplastning av balarna ska ske så snabbt som möjligt efter pressning. Två timmar brukar ofta anges som en tidsgräns man inte bör överskrida.

Den sträckfilm som används för rundbalsensilering är 0,025 mm tjock. Försök med något tjockare film (0,035 mm) visade sig ge sämre täthet och därmed sämre ensileringsresultat. Däremot är det en fördel att använda en bredare film. En 750 mm film innebär färre skarvar och att luftens väg mellan skarvarna blir längre än med en 500 mm film. För att kunna använda en bredare film måste dock inplastaren vara konstruerad för detta, vilket inte alla är idag.

För att få filmen att sitta åt ordentligt på balen är det viktigt att den ges rätt sträckning i samband med inplastningen. Denna s. k. försträckning bör vara ca 70 % och bestäms av inplastarens försträckningsaggregat. Att filmen sträcks innebär också att den blir smalare. Försträckningen kan därför kontrolleras genom att mäta filmens bredd på en balgavel. En 500 mm film bör med korrekt sträckning ha en bredd på mellan 40-42 cm. Motsvarande värden för en 750 mm bred film är 60-63 cm. De angivna värdena motsvarar en försträckning på mellan 60-80 %, vilket anses vara ett acceptabelt intervall. Ett annat sätt att kontrollera försträckningen är att med tuschpenna markera två streck med 10 cm mellanrum så långt in som möjligt på rullen. Efter att ha lagt på några varv plast på balen mäter man upp avståndet mellan de båda markeringarna på balen. Värden mellan 16 – 18 cm innebär att man ligger i rätt intervall. Om värdena ligger utanför angivna intervall är det ett tecken på att något inte är riktigt som det ska. Felet kan bero på att försträckarens rullar kärvar och behöver smörjas, eller att de behöver göras rena från klibbmedel. Var noga med att endast använda av tillverkaren rekommenderad rengöringslösning till rullarna. Försträckningen varierar ofta med temperaturen och bör kontrolleras regelbundet, förslagsvis morgon, middag och kväll.

Balen ska försees med sex lager plast, där varje plastlager överlappar föregående med 50 % (det så kallade 2+2+2 systemet). Försträckaren ska justeras i höjddled så att mitten på rullen är i jämnhöjd med balens mitt. Filmrullen ska placeras så, att den filmsida som är vänd utåt på rullen kommer att ligga vänd inåt på balen. Undvik inplastning i regn, eftersom man då riskerar att få en försämrad vidhäftning mellan plastskikten. Undvik att fodertussar eller garn fastnar mellan filmlagren.



Tillverkare av sträckfilm har idag en möjlighet att kvalitetsprova film. Ett antal olika egenskaper hos filmen kontrolleras och om den uppfyller vissa minimikrav blir den certifierad och får försees med Sveriges provnings- och forskningsinstituts märke. Egenskaper som provas är bl. a. syrepermeabilitet, draghållfasthet, slagstyrka och motståndskraft mot ultraviolett strålning. Certifierad film kontrolleras genom stickprov hos återförsäljare. Det finns också krav på att tillverkaren ska ha sådan övervakning av produktionen, att man får en filmkvalitet som fortlöpande överensstämmer med certifieringen. Även om en icke kvalitetsprovad film inte behöver vara sämre än en provad, innebär märkningen ändå en säkerhet för att filmen uppfyller vissa grundläggande



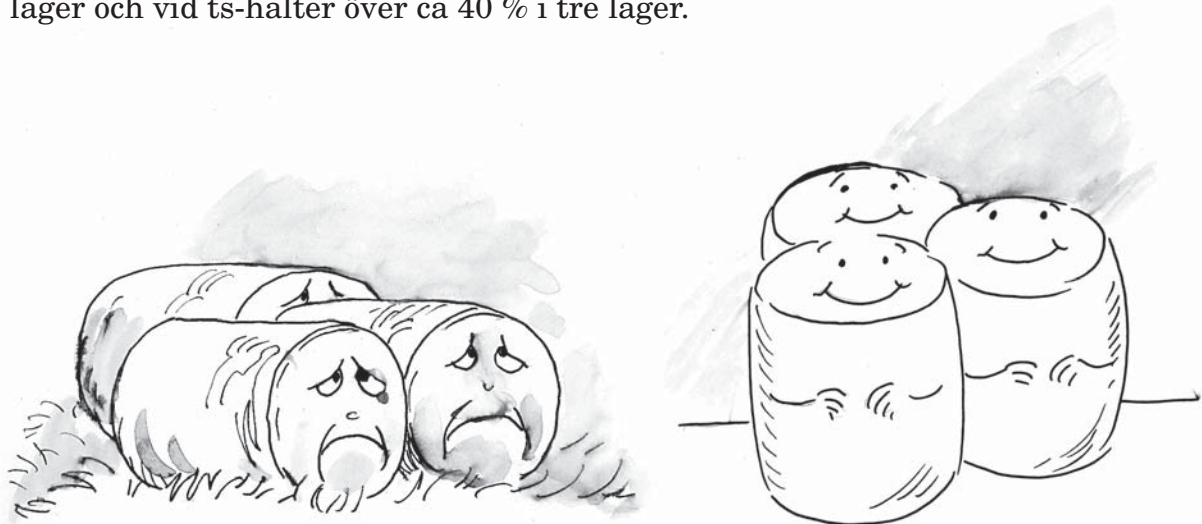
krav. Som grundprincip bör därför inget annat än kvalitetsmärkt film användas. Eftersom rundbalar som regel lagras utomhus, exponerade för solljus, ska dessutom endast vitfärgad sträckfilm användas.

Inplastningen bör ske i nära anslutning till lagringsplatsen. Balarna behöver då bara hanteras en gång innan de ska tas fram för utfodring. För att lyfta balarna till lagret ska man använda speciell gripustrustning som ger stor greppyta och därmed utsätter plasten för så liten belastning som möjligt.

### Lagerplatsen

För att minska risken för skador på balarna, ska lagringen ske på en särskilt iordninggjord plats. Lagret ska läggas skyddat, så att balarna inte kan skadas av nedfallande grenar eller utsätts för takdropp. En placering på fastmark är att föredra eftersom mulljordar ofta kan medföra problem med sorkar. Lagringsytan ska vara jämn, fri från vegetation och med ett underlag av mjuk sand utan vassa stenar.

Balarna ska alltid lagras stående på gaveln, d.v.s. med axeln vertikalt. Detta har visat sig ge mindre deformation av balarna när de sätter sig. Därmed blir påkänningarna på plasten mindre och tätheten mellan plastskikten bevaras bättre. Balar med låg ts-halt bör inte staplas i flera lager eftersom man då kan få kraftig deformation av de undre balarna. Däremot anses det allmänt att torra balar med hög volymvikt kan staplas i upp till tre lager, eftersom de är såpass formstabila. Staplingen kan ge positiva effekter, såtillvida att den innebär en minskning av den yta på balarna som är exponerad för mekaniska skador och solljus. Några studier eller riktvärden för hur många lager balarna kan staplas vid olika ts-halt finns dock inte. En grov bedömning är att balar med ts-halt under ca 30 % bör undvikas att staplas. Om ts-halten är mellan 30 – 40 % kan man stapla i två lager och vid ts-halter över ca 40 % i tre lager.



Det är mycket vanligt att plasten skadas av fåglar. Efterhand som lagret fylls, bör balarna skyddas med nättäckning eller genom att spänna upp ett gles nätverk av garn någon halvmeter ovanför balarna. Lagret bör också skyddas från andra djur genom inhägnad.



# Lagring och uttagning

### *Lästips*

**Mikroorganismernas värmebildande aktivitet i ensilage** av Sven Lindgren. Fakta husdjur nr 21, 1987. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

## Plan och tornsilo

En plan- eller tornsilo bör inte öppnas tidigare än tre veckor efter den sista inläggningen. Detta för att jäsningen ska få tid att avslutas utan att den störs av luft.

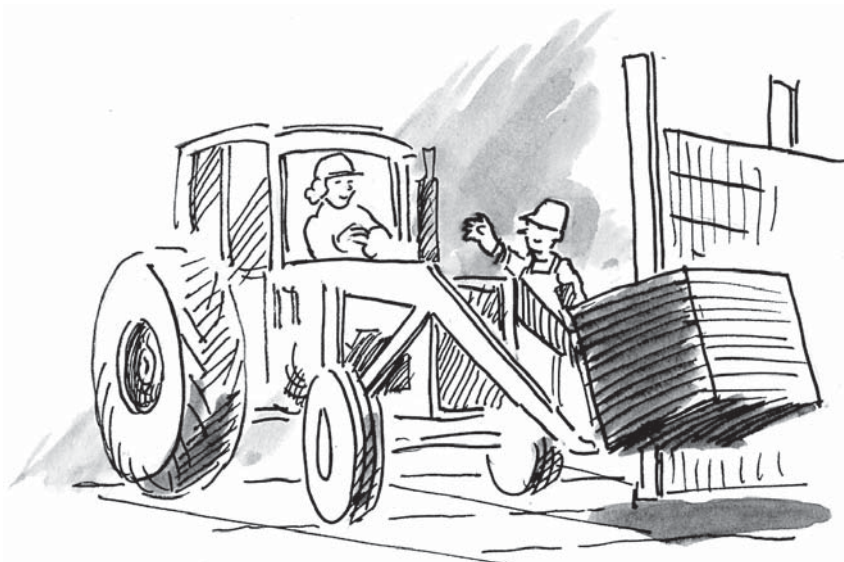
När man öppnar en silo ges möjlighet för luftens syre att tränga in i ensilaget, och det har därmed skapats förutsättningar för en aerob nedbryning. Det anses att jästsvampar dominerar i den inledande nedbrytningsfasen, men ganska snart sker även en tillväxt av mögelsvampar. Under bildande av värme använder mikroorganismerna framför allt socker och mjölksyra för sin omsättning. I vilken utsträckning ett ensilage utsätts för aerob nedbrytning varierar mycket, och orsakssammanhangen är inte helt utredda. Klart är emellertid att ett dåligt packat ensilage ger möjlighet för luften att tränga djupt in i silon och därmed finns förutsättningar för en omfattande nedbrytning. En hög volymvikt är därför av stor betydelse för att begränsa aerob nedbrytning och värmebildning.

För att begränsa värmebildningen är det viktigt att man ser till att ha en tillräckligt hög uttagningshastigheten ur silon. I en plansilo bör uttaget vara minst 2 meter per vecka, vilket motsvarar 30 cm/dag. Under kalla perioder under vintern anses dock 10 cm/dygn vara tillräckligt. I en tornsilo bör det dagliga uttaget uppgå till minst 5 cm. Även här är en något lägre uttagningshastighet under vintern acceptabel.

Som alla mikrobiella processer går nedbrytningen snabbare när temperaturen ökar. Problem med varmgång är därför mest påtagliga under sommar- och höstmånaderna. Om möjligt bör man undvika att öppna en silo vid varm väderlek på hösten. Detta är speciellt viktigt med tanke på att man på hösten ofta har ett lägre foderbehov och det kan då vara svårt att få tillräckligt stort uttag ur silon enligt ovan.

Om man märker att uttagningshastigheten inte är tillräckligt hög för att begränsa värmebildningen i silon, finns egentligen inget annat att göra än att radikalt öka uttaget så att man kommer förbi det varma partiet. Behandling av ytan med propionsyra anses inte vara någon framgångsrik metod. Visserligen får man en begränsad effekt i ytskiktet. Under ytan fortsätter emellertid värmebildningen eftersom man inte har förhindrat själva drivkraften för processen, nämligen syretillförseln.

I en plansilo bör uttagningen göras med skärande eller fräsande redskap som lämnar en jämn snittyta i ensilaget. Dessa ger jämfört med frontlastare eller liknande verktyg, en mindre totalyta som är utsatt för luftens syre samtidigt som man inte bryter isär ensilageskikten i silon. I jämförande försök erhöll man vid uttagning med frontlastare över 25 % större exponerad yta än vid uttagning med ett fräsande organ



En silo måste med jämna mellanrum inspekteras. I en plansilo kontrolleras bl. a. att täckningen ligger rätt och är utan skador. I ett torn är det framför allt fylltömmaren som måste kontrolleras och smörjas. Som tidigare nämnts ska man i samband med denna service också göra rent siloväggar och fylltömmare från kvarsittande foderrester. Efter rengöring bör man köra ut ett ytskikt av fodret som ges till icke mjölkande djur.

### Inplastade rundbalar

Skador på plasten kan orsakas av en mängd olika orsaker. Det är därför viktigt att ett lager med rundbalar inspekteras ofta. Balar med skadad plast lagas med för ändamålet avsedd tejp. För att få bra vidhäftning på tejpens måste ytan vara ren och torr.

För att minska risken för kvalitetsstörningar i fodret, bör balar med konstaterade plastskador förbrukas först. Det finns idag mätutrustning med vilken man kan kontrollera individuella balars täthet. Med denna ges en möjlighet att lokalisera balar med bristfällig täthet och utfodra dessa först.



# Uppföljning av ensilagekvaliteten

Det är viktigt att följa upp hur man har lyckats med ensileringen. Själva uppföljningen är en av hörnstenarna i ett kvalitetssäkringsarbete och en förutsättning för att kunna bli bättre. Även ett ensilage som till det yttre verkar helt felfritt kan förorsaka mer eller mindre allvarliga problem. Till exempel kan det finnas en riklig förekomst av klostridiesporer, trots att ensilaget är ordentligt syrat och inte luktar smörsyra. Det kan också finnas mikroorganismer som inte ger sig tillkänna på annat sätt än genom att orsaka problem med hälsostörningar eller försämrat foderintag hos djuren. Genom att analysera fodret i god tid får man besked om en eventuellt nedsatt hygienisk kvalitet i ett tidigt skede. Då finns fortfarande möjligheter att genom strategiska åtgärder undvika eller åtminstone minska problemen. Det kostar mycket mer av tid och resurser att försöka reda ut orsaken till ett problem, som först visar sig i form av anmärkning på mjölken eller sjuka kor.

Uppföljningen innebär också att man får ett kvitto på om man gjort rätt eller ej under ensileringen. Om analyser eller andra bedömningar visar på att kvaliteten i något avseende är undermålig, är det viktigt att klarlägga orsaken till detta för att undvika att ett eventuellt misstag upprepas vid kommande ensileringsomgångar. För att kunna göra detta måste man kunna gå tillbaka och se hur ensileringsens alla olika delar genomfördes. Eftersom man omöjligt kan hålla alla åtgärder, datum, väder etc. i minnet, kräver en sådan uppföljning att man på något sätt har dokumenterat ensileringsarbetet och andra uppgifter som kan ha betydelse för slutresultatet. På vilket sätt och hur detaljerat denna dokumentation görs, är naturligtvis upp till var och en att själv avgöra. I sin enklaste form kan den utgöras av anteckningar i dagbok. Genom att använda egna standardiserade mallar där uppgifter successivt fylls i, minskar emellertid risken för att viktiga uppgifter saknas när en uppföljning ska genomföras.

För att kunna göra en ordentlig uppföljning är det naturligtvis viktigt att veta hur provtagningen ska göras och vilka analyser som är lämpliga att utföra. Någon form av riktvärden måste också finnas för att kunna göra en korrekt utvärdering av analysresultaten. En ordentlig genomgång av dessa frågor har gjorts inom ramen för kvalitetssäkringsarbetet. Läs därför mer om detta i häftet ”Provtagning och analys av foder” (se Lästips sid 37).

## Referenser

- Carlsson J., Holmgren N. & Gustafsson A. H. 1993. The development of heat in tower silos and its relation to chemical and microbiological parameters of the silage. *Swedish J. Agric. Res.* 23(4), s 181 – 189.
- Hadders, G. 1984. Förtorkning vid höberedning. Stråbehandling vid slåttern. Meddelande nr 402. Jordbrukstekniska Institutet, Uppsala.
- Hedlund E-K. & Höglund S. 1983. Fenologisk utveckling och förändring i fodervärde hos timotej, rödklöver och blåusern. Seminarier och examensarbeten 717. Institutionen för växtodlingslära. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Liljenberg R., Sundberg M. & Thylén A. 1995. Datorbaserat beslutsstöd för ensilering – beskrivning av beräkningsmodell. Rapport nr 212. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.
- Malmqvist O. & Spörndly R. 1993. Stallgödsel på slåttervall. Aktuellt från lantbruksuniversitetet nr 417. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Rammer C. & Spörndly R. 1994. Stallgödsel på slåttervall. Fakta husdjur nr 7. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Steineck S., Djurberg L. & Ericsson J. 1991. Stallgödsel. Speciella skrifter 43. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Weissbach F., Schmidt L. & Hein E. 1974. Method of anticipation the run of fermentation in silage making, based on the chemical composition of green fodder. XII Int Grassland Congress, s 226-236.
- Westerlund Y. 1991. Värme under galoscherna. Norrbottens lantmannablad 65(3), s 16-18.
- Wood J. G. M. & Parker J. 1971. Respiration during the drying of hay. *Journal of Agricultural Engineering Research*, vol 16(3), s 179-191.



