



2. Lagring och hantering av ensilage

Ensilering innebär att foderråvaran lagras utan tillträde till syre och att sockret i grödan under denna lagring ska omvandlas till mjölksyra. Alla system för lagring och hantering av ensilage har olika för- respektive nackdelar. Dessutom varierar dessa från gård till gård. Vid val av lagrings- och hanteringssystem för ensilage är det viktigt att bl.a. ta hänsyn till gårdens arrondering, stallets utformning och utfodringsystem, utfodringsstrategi, om det finns djur i flera stallar etc. Dessutom är det viktigt att du tar hänsyn till dig själv; vilket system trivs du med, är du teknikintresserad eller inte etc. Det gäller också att välja system som fungerar tillsammans hela vägen från fält till foderbord. I tabellen nedan finns en sammanfattning av några egenskaper för de vanligaste lagringssystemen för ensilage.

Tabell 2:1. Egenskaper för olika lagringssystem för ensilage

	Storbalar	Storbalar i korb/slang	Tornsilo	Plansilo	Korb/slang	Limpa
Ts-halt vid skörd (%)	45-55	45-55	30-50	< 35	30-40	30-40
Lagringsförluster (% av ts)	5-16	5-16	8-16	15-35	?	20-35
Investeringskostnad	Låg	Låg	Hög	Måttlig	Låg	Låg
Driftskostnad	Hög	Måttlig	Hög	Låg	Låg	Låg

Tabell 2:2. Volymvikter för ensilage beroende på lagringssystem

Lagringsmetod för vallensilage	kg ts/m ³	
	Medeltal	Variation
Storbalar (runda)		
25 % ts	118	-
30 % ts	130	-
35 % ts	143	-
40 % ts	155	-
45 % ts	168	-
50 % ts	180	-
55 % ts	193	-
60 % ts	205	-
Plansilo (lagringshöjd 1,8 - 3,0 m)		
<23 % ts	-	170 - 180
23-30 % ts	-	190 - 220
Tornsilo (lagringshöjd 8 - 22 m)		
35-45 % ts	-	160 - 260
Korb/slang		
Vallensilage	200	-
Majsensilage & helsäd	220	-



Storbalar (runda och fyrkantiga)

Vallensilage som ska lagras i storbalar bör förtorkas till en ts-halt runt 45-50 %. En hög ts-halt gör att densiteten i balarna ökar och det krävs därmed inte lika många balar per ton ts grönmassa. Detta minimerar både åtgången av sträckfilm och antalet balar som ska hanteras, vilket ger en lägre kostnad per kg ts.

Sträckfilm

Storbalar täcks med flera lager sträckfilm (plast) för att hindra syre från att nå in till materialet i balen. Vanligen rekommenderas sex lager sträckfilm med 50 % överlappning på balarna, men under soliga somrar kan åtta lager sträckfilm krävas eftersom sträckfilmens luftgenomsläpplighet ökar vid varmt väder. Även vid höga ts-halter (över 60 %) bör åtta till tio lager sträckfilm användas för att balarna ska bli tillräckligt täta. Om sträckfilmen skadas bör hålet tätas med speciell lagningstejp så fort som möjligt alternativt, om hålet är stort, bör hela balen plastas om på nytt.

Det finns idag två olika tjocklekar på sträckfilmen; 19 respektive 25 μm . Studier visar att den tunnare sträckfilmen ger tätare balar med mindre mögel. Detta tros bero på att den tunnare sträckfilmen ger tätare skarvar mellan de olika lagren sträckfilm, vilket gör att mindre syre släpps in i balen.

Även färgen på sträckfilmen har betydelse och svart sträckfilm ger varmare och otätare balar än vit eller grön sträckfilm.



Hemtransport av storbalar

Balar med en ts-halt över 40 % är tåligare för hantering än blötare balar och kan därför flyttas hem samma dag som de har plastats in eller vid ett senare tillfälle. I blötare balar bildas gas som gör balarna känsligare för hantering och balarna bör därför transporteras hem direkt, gärna inom en timma, efter inplastningen.

Lagring av storbalar

Balar lagras framför allt utomhus, men det finns också gårdar där de lagras under tak. Viktigt är att lagringen sker på en skyddad och gärna skuggig plats, där balarna dessutom är lätta att komma åt. En väl-dränerad sandplan är att rekommendera, men det går även att lagra balarna på fältet. Under lagringen bör balarna placeras stående på den ena gaveln. Detta eftersom gavlarna innehåller fler lager sträckfilm än omkretsen och dessutom blir balarna mindre deformerade. Balar med låg ts-halt bör inte placeras på varandra då de undre balarna kan bli deformerade under lagringen. För balar med lite högre ts-halt är detta oftast inget problem och





dessa kan därför staplas på varandra. Som rekommendationer brukar nämnas att under 30 % ts-halt bör inte balarna staplas på varandra, vid ts-halter mellan 30 och 40 % är det möjligt att stapla två balar på varandra medan en ts-halt över 40 % gör det möjligt att stapla tre balar på varandra. Att stapla balar på varandra har dessutom de fördelarna att det sparar lagringsyta och minskar också balarnas exponering för solljus och mekaniska skador. Fågelnät kan placeras ovanpå balarna för att skydda balarna så att inte fåglarna skadar sträckfilmen. Det är också viktigt att försöka skydda balarna mot andra skadedjur så som råttor och möss.

Hantering av ensilage i storbalar

Vid transport och hantering av balar används traktor eller lastmaskin. Ska balen utfodras direkt gör det ingenting om sträckfilmen går sönder och balen kan därför hanteras med ett balspjut, skopa eller pallgafflar. Ska balen däremot inte utfodras direkt, bör den hanteras skonsamt och till detta finns t ex hydrauliska balgripar.



Vid utfodring skärs sträckfilmen och det underliggande nätet oftast av för hand med en kniv och sträckfilmen dras av balen manuellt. Det finns även speciella baldelare som drar av sträckfilmen och det underliggande nätet samtidigt som balen delas i två delar. Baldelaren är monterad på frontlastaren och när balen kläms fast tar en lite gripklo tag i både sträckfilmen och nätet. När sedan skärbladet delar balen i två delar faller de båda halvorna ur sträckfilmen som hänger kvar i gripklon. Sträckfilmen kan sedan transporteras till lämplig lagringsplats. Baldelaren kan spara arbetstid eftersom allt görs i ett moment och dessutom behöver inte den fuktiga sträckfilm hanteras manuellt. Att dela balen kan också ha sina fördelar i samband med utfodring, dels är det lättare för fullfoderblandaren att ta sönder balen och dessutom är det lättare att sprida ut fodret på foderbordet om balarna i vanliga fall bara placeras på foderbordet. På marknaden finns även separat baldelare utan den lilla finessen med borttagning av sträckfilm och nät.

Balar där sträckfilmen har tagits av bör utfodras inom tre till fyra dagar.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Den stora fördelen med storbalar är flexibiliteten och då framför allt möjligheten att blanda olika partier med olika kvalitet i samband med utfodring. Storbalar kan också fungera som extra lagringsmöjlighet och vara ett alternativ under de år då skörden blir större än normalt.

Storbalar är framför allt ett alternativ på gårdar med lite lägre foderåtgång. Storbalar är också den enda möjligheten om ensilaget ska användas som handelsvara.

Storbalar kräver ingen stor investering i en permanent anläggning, utan tjänsten kan helt köpas in från t ex en maskinstation. Ekonomin vid ensilering av storbalar avgörs framför allt av kostnaden för sträckfilmen, vilken kan variera mycket från år till år. Dessutom påverkas ekonomin av ts-halten i balarna och hur effektiv hemtransporten av balarna är.



Storbalar i korb/slang

En alternativ metod för att lagra storbalar är att plasta in dem på rad efter varandra i en lång korb. Detta kan göras med både rundbalar och fyrkantsbalar. Fyrkantsbalar är dessutom möjliga att stapla på varandra och sedan plasta in i en lång korb. Korven kan vara hur lång som helst och det som istället begränsar är storleken på lagringsplatsen.

Själva inplastaren är helautomatisk och en bensinmotor driver en hydraulpump. Balarna placeras på matarbordet på inplastaren med hjälp av en lastmaskin eller traktor. Inplastaren känner av att det är en bal på matarbordet och börjar inplastningen samtidigt som balen förs fram över plastarbordet. I takt med att nya balar placeras på matarbordet rulla inplastaren framåt och lägger ner en färdig korb med ensilage efter sig. Maskinen lägger ingen plast på ändarna vilket gör att den först och sista balen blir utan plast på ändarna och därmed inte är skyddad från lufttillträde. Ett alternativ är därför att använda vanligt inplastade balar i de båda ändarna. Det vanligaste är dock att lämna de båda ändarna öppna och istället kassera den första och sista balen i korven.

Hantering av ensilage i storbalar

Storbalar som ensileras i slang hanteras på samma sätt som när balarna är inplastade individuellt, dvs. med t ex spjut eller balgrip. Det är dock viktigt att plasten i övriga delar av slangen inte skadas i samband med uttagning. Rekommenderad uttagningshastighet är två rundbalar i veckan eller en fyrkantsbal, gärna två, per dag.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Precis som när storbalar ensileras individuellt innebär ensilering av storbalar i korb att det inte krävs någon stor investering i en permanent anläggning. Istället blir driftkostnaden något högre och det är då framför allt kostnaden för plasten som har betydelse. Ensilering av storbalar i korb kräver dock mindre mängd plast än när balarna plastas in individuellt. För rundbalar åtgår det endast ca hälften av den mängd plast som åtgår när balarna plastas in individuellt, medan det för fyrkantsbalar som staplas på varandra kan handla om en reduktion på upp till 75 %. Dessutom har denna typ av inplastare en högre kapacitet än en vanlig kombinerad rundbals- eller fyrkantspress.

Däremot kräver denna lagringsmetod desto större lagringsyta. I samband med skörd innebär dessutom denna metod att en extra person krävs jämfört med då integrerad pressning och plastning används. Detta eftersom balarna måste transporteras till lagringsplatsen i takt med att de pressas.

Systemet med fyrkantsbalar i korb passar bra för gårdar som använder minst en bal per dag (ca 1 000 kg), medan rundbalar som ensileras i slang kan användas även på mindre gårdar.



Tornsilo

Tornsilon är oftast tillverkad av rostfri eller glasemaljerad stålplåt. Tornsilon fylls med hjälp av en fläkt som blåser upp grönmassan från avlastarbordet och in i toppen av tornet. I toppen på tornsilon finns en s.k. fylltömmare som roterar på ensilagets yta. Denna fördelar ensilaget jämnt vid inläggningen och river loss fodret och för det in till mitten av silon i samband med uttag.

I tornsilon sker ingen aktiv packning av grönmassan, utan det är istället tänkt att grödans densitet ska vara tillräcklig för att en god packning ska uppnås. Detta innebär i sin tur att densiteten i silon kommer att variera och vara hög i botten av silon och låg i toppen av silon.

Rekommenderad ts-halt i grönmassan vid inläggning i botten av tornsilo är 45-50 %. I toppen av silon får ts-halten gärna vara något lägre, gärna 30-35 %. En låg ts-halt i botten av silon leder till stora pressvattenförluster med näringsförluster som följd. Pressvattnet ska dessutom ledas bort från silon och tas omhand t ex i gödselbrunnen.

En 0,15 mm tjock täckplast alternativt en täckduk bör användas på toppen av grönmassan och denna bör belastas längs siloväggarna med hjälp av t ex sandsäckar för att sluta tätt.

För att inläggning och uttagning av materialet ska fungera så bra som möjligt bör grönmassan vara exakthackad och inte längre än 20 mm.

Tornsilon bör inte öppnas förrän minst tre veckor efter inläggning.

Hantering av ensilage i tornsilo

Fylltömmaren i toppen av tornet är försedd med frästallrikar som för fodret in mot mitten av tornet. Med hjälp av en fläkt sugas sedan fodret ut i ett centrumrör i silon och vidare till foderblandare, avlastarbordet etc. Att tömma silon via toppen kallas för topptömning eller yttömning. På äldre silos finns det även s.k. bottentömning där en fräskedja river ut materialet i botten av silon.

Rekommenderad uttagshastighet är ca fem cm över hela silons yta varje dag. Detta för att säkerställa fodrets hygieniska kvalitet. Under den kallare delen av året är dock en lägre uttagshastighet möjlig.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Fördelen med tornsilon är att den ger en säker ensilering, så länge det inte kommer in något syre. Dessutom krävs det en lägre arbetsinsats i samband med inläggning jämfört med t ex en plansilo. Detta eftersom det inte krävs en extra person som kör traktor i silon för att packa.

Den stora nackdelen med tornsilon är att det som läggs in först är det som tas ut sist. Det finns alltså inga möjligheter att blanda olika partier. Dessutom är inläggningshastigheten i silon begränsad, vilket gör det svårt att t ex leja in en exakthack.

Kostnaden för själva tornet är egentligen inte högre än för en plansilo, men all utrustning runt omkring gör att investeringen blir större.



Plansilo

Plansilon består av en bottenplatta av vattentät betong samt väggar av betongelement. Väggarna kan vara 1,5-4 meter höga och silon kan vara försedd med tak eller utan.

Vid inläggning i plansilo bör ts-halten på grönmassan vara 28-30 %. En lägre ts-halt innebär pressvattenförluster med näringsförluster som följd. Dessutom måste pressvattnet från silon ledas bort och tas omhand. En hög ts-halt däremot gör grödan porös och svår att packa, vilket kan leda till varmgång.

Grönmassan bör exakthackas innan inläggning i plansilo vilket underlättar packningen i silon. Dessutom snabbas fermenteringen på och gör det lättare att nå en jämn uttagningsyta.

Då grönmassan transporteras hem till gården töms den på en lastarplatta. Från lastarplattan transporteras sedan grönmassan in i silon, fördelas jämnt och packas med hjälp av lastmaskin. Bredden på silon bör anpassas så att grönmassan kan packas jämnt över hela silon vid inläggning.

Efter att ensilaget packats i silon täcks silon med plast. Det rekommenderas att först läggs en tunn, genomskinlig specialplast över hela siloytan och sedan vika in täckplasten som hänger utmed plansilons sidor. Därefter bör ännu ett lager med täckplast läggas som sedan hålls på plats av någon typ av tyngd. Trycket gör att plastlagren trycks mot varandra och på sätt gör silon tät. Det bästa är att täcka hela siloytan med t ex sand, grus, sågspån, barkmull eller små halmbalar. Sand och grus anses ofta vara det bästa täckningsmaterialet samtidigt som det är besvärligt att både lägga på och täcka av. Sågspån och halm ger bra värmeisolering, men halmen kan också dra till sig gnagare som kan äta hål på plasten. Ytterligare ett alternativ är att placera ut avlånga säckar som fyllts med singel eller annat grovt material. Används däck ska dessa läggas tätt eftersom de inte ger samma jämna tryck som t ex sand eller sågspån.



Plansilon bör inte öppnas förrän minst tre veckor efter inläggning.

Hantering av ensilage i plansilo

Avtäckning av plansilon i samband med utfodring är ett tungt arbete som än så länge kräver mycket manuellt arbete. Det är framför allt borttagningen av det ovanliggande packningsmaterialet, så som sand, grus, gamla däck etc. som är tungt och arbetskrävande.

Däremot finns det flera olika tekniker för att ta ut det avtäckta ensilaget ur plansilon och transportera det till foderblandaren, foderbordet etc. Genom att välja en silouttagare som motsvarar gårdens behov finns det mycket arbetstid att tjäna. Det mest önskvärda vore att ta ut ett jämnt skikt över hela ytan som är exponerad för luft, men detta är i praktiken oftast ganska svårt att uppnå. Den bästa metoden är att använda en s.k. blockuttagare. Denne skär ut ett fyrkantigt block ur ensilaget och ger på så sätt en jämn yta som exponeras för luft. Dessutom ger denna mindre spill än om t ex en skopa används. Blockuttagaren kräver dessutom mindre



arbetstid än om uttagningen sker med skopa. Detta eftersom det oftast är tidskrävande att skapa en jämn yta med skopan. Skopan har också den nackdelen att den luckrar upp ensilaget och luft kan då tränga in och försämra den hygieniska kvaliteten på ensilaget. Skopan har däremot den fördelen att det inte är nödvändigt att byta redskap på lastmaskinen om t ex en fullfoderblandare ska fyllas med flera olika fodermedel. På marknaden finns det idag en rad olika blockuttagare och de är även anpassade beroende på vilken typ av ensilage som ska tas ut t ex gräs, majs eller



Hp-massa. En tredje typ av silouttagare är silofräs. Denna kan vara monterad på en skopa eller självgående foderblandare. Silofräsen fräser ytan på ensilaget med knivar och river på så sätt loss ensilaget. Detta ruggar snittytan, men innebär i de flesta fall inte att luft tränger in i ensilaget.

Silons bredd bör dimensioneras efter antalet djur på gården för att upprätthålla en acceptabel uttagshastighet så att fodret kvalitet inte försämras. Rekommenderad uttagshastighet är två meter per vecka eller 30 cm per dag. Under den kalla delen av året kan det dock räcka med en meter per vecka eller tio cm per dag.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Plansilon kräver en större lagringsyta än t ex torsilon.

Investeringskostnaden för en plansilo är mindre än för en torsilo samtidigt som plansilon ger ett mer flexibelt uttag, dvs. det är möjligt att blanda olika partier.

Plansilon passar framför allt till besättningar med fler än 50 djur och när det gäller riktigt stora besättningar är plansilon det mest rimliga alternativet.



Korv/slang

Då grovfoder ska lagras i slang bör grönmassan vara exakthackad och ha en ts-halt på 30-40 %. Vid ts-halter över 40 % går packningen tyngre vilket sänker maskinens kapacitet.

När grönmassan väl är hemma på gården kan matningen av materialet fram till packaren ske med ett avlastarbord eller ett matarbord. På maskiner med avlastarbord, töms hela lasset med grönmassa på detta, varpå maskinen sköter matningen själv. Har maskinen istället ett matarbord, töms lasset med grönmassa på en avlastningsyta, varifrån det sedan transporteras till packaren med lastmaskin eller traktor försedd med skopa. Det finns även maskiner med passiv matning, som innebär att grönmassan töms i en matningsficka ovanpå maskinen, varpå maskinen själv matar ner grönmassa i packningsorganet. Alla dessa varianter kräver att en person övervakar packningen samt i fallet med matarbord, även sköter ilastningen. De allra flesta packare drivs av traktor, men det finns även de som är försedda med egen drivmotor. Packningen av materialet i slangen sker oftast med en tandförsedd rotor. Även skruv förekommer, men är vanligast vid ensilering av spannmål. Rotorn trycker och komprimerar grönmassan in i en tunnel bakom maskinen samtidigt som plastslangen, som är veckad runt tunneln, dras av allteftersom packaren passivt rör sig framåt av trycket från fodret som fylls i slangen. Tunnelns längd och utformning varierar med fabrikat och det finns även de modeller där tunneln är utbytbar så att slangens diameter kan varieras. Plasten är tillverkad av polyeten och är oftast 0,2-0,3 mm tjock.



Hantering av ensilage i korv/slang

Den vanligaste metoden för uttag av ensilage från slang, är att använda skopan på lastmaskinen eller traktorn. Detta kan upplevas som svårt och tidskrävande innan erfarenhet och rutin infinner sig. Ju jämnare underlag som slangen ligger på, desto enklare och snabbare går uttagningen. Tidsåtgången för uttag av slangensilage anses i små och medelstora besättningar vara likvärdig med uttagning ur plansilo. För stora besättningar är dock plansilo effektivare. Om stora mängder foder lagras i slang kan även andra uttagsalternativ vara aktuella, så som t ex en självgående blandarvagn med fräsaggregat.

Diametern på slangen bör anpassas till foderbehovet på gården så att uttagshastigheten inte blir för låg. 15-20 cm per dag kan vara ett bra riktvärde när det gäller uttagshastighet.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Slangen/korven kombinerar en del av storbälarna och plansilons fördelar. Bl.a. krävs ingen investering i en permanent anläggning och korven/slangen har en liten snittyta vilket gör att den kan användas även i små besättningar där foderåtgången är låg. I större besättningar kan dessutom slangen användas som extra lagringskapacitet under de år då skörden blir större än normalt eller då man vill utfodra med flera olika partier samtidigt. Korven har dessutom en hög kapacitet.



Nackdelarna är att systemet är plastberoende och i många fall även beroende av en speciell packningsmaskin.

Vid slangensilering ersätts kapital- och underhållskostnader för fasta lagringsutrymmen med rörliga kostnader. Om maskinen utnyttjas väl kan de fasta kostnaderna för maskinen fördelas på ett större antal timmar, vilket medför att timkostnaden sjunker. Eftersom maskinen har hög kapacitet krävs det stora mängder foder om investeringen ska kunna räknas hem. Åtgången av plast per kg foder varierar med slangdiameter, men både åtgången och kostnaden för plast är betydligt lägre än för balensilering.



Limpa

Att lagra ensilage i limpa fungerar ungefär som att lagra ensilage i plansilo. Det som framför allt skiljer limpan från plansilon är att limpan inte har några fasta delar så som bottenplatta eller väggar. Limpan skyddas istället av en kraftig plast undertill och upptill. Eftersom limpan inte har några fasta delar kan den placeras både hemma på gården och ute på fältet, vilket gör den till en något flexiblare lagringsmetod. Ensilaget i limpan packas med traktor eller lastmaskin och det är viktigt att vara noga så att inte den undre platen skadas, vilket kan ge försämringar på ensilagens kvalitet.

Hantering av ensilage i limpa

Uttagning och transport av ensilage från limpan sker på samma sätt som från en plansilo, dvs. framför allt med skopa, men också med blockuttagare eller fräsaggregat på självgående foderblandare.

Fördelar, nackdelar och kostnader

Att lagra ensilage i limpa är en relativt billig metod, men innebär också risk för stora lagringsförluster.