



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2005:44

BREDSPRIDNING AV GRÖNMASSA

SPREADING OF LEY CROPS



Martin Lindeqvist och Gustav Svensson

Examinator: Universitetsadjunkt Torsten Hörndahl

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT)**

Alnarp 2005

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 poäng. Ett av de obligatoriska momenten i programmet, är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Vi är själva mycket intresserade av grovfoderproduktion och kände att vi ville studera bredspridningstekniken. Att valet föll på just bredspridning beror på att vi bedömde tekniken som intressant både när det gäller att få en snabb förtorkning och en ökad kapacitet på hack och rundbalspress

Ett varmt tack riktas till Per Lingvall som varit till stor hjälp och bidragit med råd och synpunkter under arbetets gång. Per har också hjälpt oss att komma i kontakt med forskare ifrån utlandet och haft synpunkter på hur vår enkät skulle kunna utformas. Vi vill även tacka Matts Nysand och Martin Sundberg, som gett oss mycket matnyttig litteratur och muntlig information angående förtorkning och bredspridning. Likaså vill vi sända ett tack till alla de maskinförsäljare och rådgivare som hjälpt oss att finna gårdarna som varit med i undersökningen. Ett stort tack skall de elva lantbrukare ha, som tagit sig tid till intervjun. Det har varit långa och mycket givande telefonsamtal. Till sist vill vi tacka Torsten Hörndahl som varit vår examinator.

Alnarp (*april 2005*)

Martin Lindeqvist
Gustav Svensson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|----|
| FÖRORD | 1 |
| INNEHÅLLSFÖRTECKNING | 2 |
| SAMMANFATTNING | 3 |
| SUMMARY | 4 |
| INLEDNING | 5 |
| LITTERATURSTUDIE | 6 |
| Maskiner för bredspridning | 8 |
| SLÅTTERKROSS | 8 |
| STRÄNGLÄGGARE | 9 |
| METOD | 10 |
| RESULTAT | 11 |
| GÅRDSFAKTA | 12 |
| SKÖRDESYSTEM | 13 |
| <i>Slätter</i> | 13 |
| <i>Strängläggning</i> | 13 |
| <i>Vändning</i> | 13 |
| <i>Bärgning</i> | 14 |
| LANTBRUKARNAS ARGUMENT FÖR ATT BREDSPRIDA | 14 |
| <i>Jämnare torrsubstanshalt</i> | 14 |
| <i>Snabbare förtorkning</i> | 14 |
| <i>Kapacitets ökning</i> | 15 |
| GÅR DET ATT PRODUCERA ETT BRA GROVFODER? | 15 |
| <i>Mjölakens kvalitet</i> | 16 |
| <i>Stallgödselstrategi</i> | 16 |
| <i>Vältning av vall på våren</i> | 16 |
| <i>Används tillsatsmedel</i> | 16 |
| <i>Mulljord</i> | 16 |
| UPPNÅS FÖRVÄNTNINGARNA? | 17 |
| FÖRDELAR ENLIGT LANTBRUKARNA | 17 |
| NACKDELAR ENLIGT LANTBRUKARNA | 17 |
| MERKOSTNADEN FÖR STRÄNGLÄGGNING | 18 |
| DISKUSSION | 19 |
| SLUTSATSER | 21 |
| REFERENSER | 22 |
| MUNTliga REFERENSER | 23 |
| Enkät angående bredspridning av grönmassa | 24 |

SAMMANFATTNING

Genom att bredsprida grönmassan i samband med slåttarna finns stora möjligheterna att korta ner tiden mellan slått och konservering. Detta skulle i så fall innebära att cellandningen (växternas andning som förbrukar socker ända tills grödan ensilerats) inte pågår så länge, vilket eventuellt kan ge ett foder med högre näringsvärde. Likaså skulle man kunna öka kapaciteten på efterföljande maskin genom att strängläggaren ger strängar med mycket material i. Det är också möjligt att bredspridning skulle kunna ge en mer homogen torrsustanshalt i grönmassan och därmed minskad risk för att sporbildande bakterier, som klostridier, växer till. Detta är speciellt viktigt med skördesystem där inte någon omblandning sker, så som rundbalspressning och snittvagnssystem. En eventuell risk med bredspridning är att man vid strängläggningen av grönmassan blandar in jord, gödsel och förna.

På många ställen i Europa tillämpas bredspridning, men där finns ofta inte samma kvalitetskrav på mjölkleveranserna som i Sverige. Därför valde vi att göra en sammanställning av de erfarenheter som finns hos mjölkbönder i Sverige, som tillämpar bredspridning. Vi har gjort detta med hjälp av en enkät som besvarats via telefon. Målsättning var att intervjua lantbrukare ifrån hela landet för att få ett så brett underlag som möjligt att analysera.

Av den litteratur vi tagit del av, kan vi konstatera att bredspridning inte medför ökad kontaminering med jord gödsel och förna när grödan stränglagts. Detta stämmer väl överens med resultaten i våra intervjuer. Detta för att ingen gård i undersökningen har några problem med sporer i mjölken.

Nackdelarna med bredspridning är att det kan ge en ökad risk för mikrobiell kontaminering om förutsättningarna är dåliga. Alltså är systemet, något känsligt för ojämna fält, sorkhögar, vildsvinsskador och stenförekomst. Ett annat problem är att strängläggningen innebär en extra körning och kostnad med en dyr maskin som det lätt blir för lite användningstid på. Ytterligare en nackdel är att bredspridning kan vara svårt att rekommendera till gårdar som har stor andel mulljord. I vår undersökning har vi nämligen sett att bredspridningstekniken kan skapa problem med foderhygien på dessa marker. Om man därför inte har möjlighet att ge allt grovfoder från mulljordarna till icke mjölkande djur kan det vara bättre att torka grönmassan i orörda strängar.

Slutsatserna av vår undersökning är att bredspridning verkar leda till klart snabbare förtorkning, ökad kapacitet på efterföljande maskin och att det är lättare att uppnå en hög och jämn torrsustanshalt. Allt detta leder till kortare tid mellan slått och konservering vilket innebär minskat väderberoende, högre fodervärde och mindre förluster på grund av cellandning. I vår studie ingår det gårdar där man har relativt små fält med morän jordar. Även där verkar bredspridningen fungera väl, vilket tyder på att systemet fungerar under de flesta förhållanden.

SUMMARY

There are a great possibility to shorten the time between mowing and preservation by spreading of ley crops in connection to the conditioning. In this case the cellular respiration (the plants breeding that consume sugar until the crop is ensiled) should not continue as long and the forage will perhaps get a higher nutritional value. The capacity of the next machine could also be higher because the rake gives swaths with a lot of material. There is also a possibility that spreading of ley crops gives the material a more homogeneous content of dry matter and that gives a reduced growth of clostridium. This is particularly important when the method of harvest doesn't include any mixing of the material like it does with a round baler or silagewagon. A possible risk with spreading of ley crops is if the rake mix earth, manure and litter in the green crop.

Spreading of ley is used at many places in Europe, but the quality criteria of the dairy company is often not as high as in Sweden. For that reason we choose to gather the experiences from milk producers in Sweden that not practice, drying forage in swath. We have done this with a questionnaire that has been answered over the telephone. Our purpose was to interview farmers from all over Sweden.

By our literature study we can establish that spreading of ley crops doesn't involve a higher risk that earth, manure and litter will be mixed in the swath. This is quite right with the results in our interviews. This is because non of the farms in our study has problems with spores in the milk.

The disadvantage in spreading of ley crops is that it could give a higher risk for microbiological contamination. The system is slightly delicate to uneven fields, piles made by common mole, wild boar damages and occurrence of stones. Another problem is that the raking result an extra drive and cost from a expensive machine. Another disadvantage is that spreading of ley crops can't be recommended to farmers witch has humus rich soil. The reason to this is that our study shows that spreading of ley crops on these fields increase the hygiene problem with forage. It is therefore recommended to dry the green crop in untouched swaths if it has to be given to milking cattle.

The conclusions of our study is that spreading of ley crops leads to a faster increase of dry matter, increased capacity of the following machine and its easier to achieve a higher and more even content of dry matter. All of this leads to a shorter time between mower conditioning and preservation and this means that the dependent of the weather is reduced, higher value of the forage and a slighter loss because of cellular respiration. In our study farms is included that has small moraine fields. Spreading of ley crops works well in these places to which indicate that the system works under most conditions.

INLEDNING

Utvecklingen av vallmaskiner med allt högre kapacitet och ensileringssystem som kräver höga torrsustanser gör att förtorkningen blir allt viktigare. Breda slåtterkrossar med tjocka strängar som följd gör att det tar för lång tid att nå önskad torrsustanshalt. För att öka kapaciteten i vallskörden börjar det bli vanligt att utrusta slåtterkrossen med dubbelläggare, som lägger två strängar på eller bredvid varandra. Om man använder sig av exakthack med bred pickup kan strängarna läggas med mellanrum och på så vis torka lika bra som enkelsträngar, men när efterföljande maskin är rundbalspress eller hackvagn, måste strängen gränslas vilket gör att strängarna i princip måste läggas på varandra. Detta ger ännu längre förtorkningstid än med enkla strängar, om strängarna överhuvud taget torkar. Ett annat problem är att grönmassan inte blir jämntorr, utan blöt i botten och torr i ytan av strängen. Detta är mest ett problem vid rundbalsensilering. Vid pressningen sker nämligen ingen omblandning av strängen på samma vis som vid exakthackning. Detta gör att det kan förekomma blöta skikt i balarna där sporbildande bakterier, t.ex. klostridier gynnas. Vill man undvika dessa problem kan ett sätt vara att frångå torkning i sträng och i stället sprida ut grönmassan över hela arbetsbredden. Då får man en mer jämntorr gröda och önskvärd torrsustanshalt uppnås fortare. Bredspredning innebär även att kapaciteten kan ökas på efterföljande maskin, genom att man räfsar ihop mer material till en och samma sträng. Vid strängläggningen riskerar man dock att grödan smutsas ned med mikroorganismer från jord, gödsel och förna vilket sedan kan leda till feljäsningar i ensilaget. Detta kan leda till försämrade mjölk kvalitet och sämre smaklighet på fodret. Ytterligare en kontamineringsrisk är vid slåttern, då minst ett hjulpar måste gå i den redan slagna grödan.

Rekommendationen har sedan länge varit att förtorkning av vallgröda till ensilage ska ske i orörda strängar efter slåtterkrossen. Motivet till detta har varit att undvika oönskad kontaminering. Den traditionella torkningen i sträng blir dock allt mer ifrågasatt och på senare år har intresset för bredspridningstekniken ökat även i Sverige.

Vi vill med detta examensarbete samla in erfarenheter ifrån bönder som använder sig utav bredspridning. Vi vill få svar på om önskvärd torrsustanshalt kan uppnås snabbare och hur kvaliteten på det färdiga ensilaget påverkas av strängläggningen. Likaså vill vi ta reda på om kapaciteten på hack och press kan ökas när mängden material i strängen ökar. Slutligen vill vi även försöka ta reda på om den extra körningen som strängläggningen innebär, kan betala sig. Vi har som målsättning att intervjua lantbrukare ifrån hela landet för att få ett brett material att analysera och sammanställa.

Vi kommer att avgränsa oss till att endast intervjua mjölkproducenter som tillämpar bredspridning eller har gjort det. Mjölkbönderna får ju ett facit på vallfodrets hygieniska kvalitet genom att mejeriernas betalningssystem är direkt bundet till mjölkens kvalitet. Vi har satt upp avgränsningen i intervjun, att endast titta på system där grödan ligger utspridd över större delen av arbetsbredden under torkningen, men i litteraturstudien har vi även berört strängluftning. Slåtterkrossens utrustning och fabrikat gör att fördelningen av grödan kan variera. Detta tas dock ingen hänsyn till.

LITTERATURSTUDIE

Om man söker efter tekniker för snabb förtorkning kan bredspridning vara ett alternativ. Det är nämligen konstaterat att torkningen påskyndas när mängden foder per ytenhet minskar (Sundberg, 2002, ref. Hanel m.fl, 1983). Detta påverkar torkningen mer än om man stråbehandlingar, vänder eller luftar (luckrar) strängarna (Patterson, 1993). I ett annat försök vi tagit del av konstateras dock att strängluftning inte alls ger någon snabbare förtorkning. Det konstateras däremot att strängluftningen ger en jämnare torrsubstanshalt, vilket är önskvärt vid rundbalsensilering (Svensson 2004).

Det finns en rad olika faktorer som påverkar förtorkningen och solstrålningen är den faktor som har störst betydelse (Sundberg, 1993). Solstrålningen är dock svår att styra över, däremot kan man välja hur mycket material (grönmassa) som exponeras av solen genom att sprida ut grödan. Vid slåtter är alltså gällande väderlek mycket viktig, men även avkastning, utvecklingsstadium samt mark och ytfukt. Oavsett dessa förutsättningar, har bredspridning i försök visat den snabbaste förtorkningen. Skillnaden visade sig vara större om vallen innehåller mycket ytfukt vid slåttern. Om man flyttar en vanlig konventionell sträng för att påskynda förtorkningen, har det inte gett lika tydliga effekter som bredspridning har gjort. Har dock strängen fått regn på sig och fuktats upp och blivit kompakt, är de positiva effekterna tydliga vid en flyttning. Något som också noterats, är att det syns positiva effekter även när strängen flyttas innan ett regn. I samma försök undersöktes också hur antalet mjölksyrabakterier och övrig mikrobiell kontaminering påverkades av de olika behandlingarna. Graden av solexponering blir då större i en bredspriden gröda än i en konventionell sträng, vilket inte verkar påverka antalet mjölksyrabakterier. Man kunde heller inte påvisa någon ökad mikrobiell kontaminering av grönmassan i något av leden. Alltså ingen påverkan i led där man kört i och på nyslagen gröda och inte heller där man använt strängläggare (Sundberg, 2002).

I Finland pågår det försök av MTT- Lantbruksteknik, där man studerar bakteriehalter i grönmassa och färdigt ensilage. Jämförelser görs mellan bredspridning och konventionell sträng, där det bredspridna materialet räfsades ihop med en rotorsträngläggare innan rundbalspressning. I det preliminära försöksresultatet har man inte sett några klara samband mellan förhöjda halter av bakterier och bredspridning. Däremot har inte bredspridningen gett väntat resultat på torrsubstanshalten, ty det finns flera försöksled där det bredspridda materialet har varit blötare än det som torkats i sträng. Man spekulerar i att en orsak kan vara ojämnheter i grödan. I detta försök ingår även led där flytgödsel spegelspridits. Man ser dock inga tendenser till att bakteriehalterna ökar mer i led med bredspridning än i led med orörda strängar. Alltså verkar det vara gödseln i sig som är det som påverkar bakteriehalten. Försöken beräknas vara sammanställda i slutet av 2005 (Nysand, personligt meddelande 2005)



Figur 1. Bredspriden gröda i mitten av bilden och konventionella strängar till höger och vänster (www.lr.dk 2005).

I ett danskt försök (Nielsen, 1999) jämfördes förtorkningen hos bredspriden gröda respektive konventionella strängar. I samtliga försöksled uppnådde det bredspridna materialet en högre torrsubstans. Som exempel kan nämnas ett försöksled där det bredspridda materialet torkade dubbelt så snabbt. Skörden var i detta led 4,56 ton ts/ha. Grödans innehåll av socker var genomgående 2-3 ggr högre i leden med bred-spridning. Detta pga. att högre torrsubstanshalt uppnåts snabbare och därmed högre koncentration av socker. Den högre torrsubstanshalten medförde även ökat foderintag hos mjölkkor vilket gav en signifikant ökad mjölkproduktion. Man kunde även konstatera att askhalten blev något högre i de bredspridna leden. Orsaken är dock oklar.

I ett annat dansks försök har man studerat torkningsförlopp i blandvall. Försöket var uppdelat i tre behandlingar. Behandlingarna var bredspridning med slätterkross, enkelsträng med slätterkross, och strängar utspridda med rotorvändare. Slutsatserna man dragit av detta försök, är att en bredspriden gröda som slagits på förmiddagen då daggen gått ur, kan vara färdig för ensilering med en torrsubstanshalt på 35-40 % efter sex timmars förtorkning, alltså samma dag som slättern. Detta vid en skörd på 3-5 ton ts per hektar och med ett väder som man ansett som bra. I detta försök har inte bredspridningen inneburit någon förhöjd halt av råaska. Även i detta försök hade den bredspridda grödan ett högre fodervärde på grund av en snabbare förtorkning. Vidare konstateras att bredspridning med slätterkross ger lika bra torkresultat som när rotorvändare använts för spridning efter slättern (Johnsen och Nielsen 2002).

I ytterligare ett danskt försök, gjort 2004 studerade man två olika typer av strängläggare. Jämförelser gjordes mellan flerrotoriga rotorsträngläggare och fingerhjulräfsor. Alla resultat var till rotorsträngläggarnas fördel. Fingerhjulräfsorna gav både större spill och mer jordinblandning än rotorsträngläggarna. Man testade även hur stubbhöjden inverkar på jordinblandningen. Kort stubb var i försöket 3-5 cm och den lite högre stubben var 6-8 cm. Resultatet gav ingen skillnad på jordinblandningen, men det är inte statistiskt säkert. I samtliga försöksled var fälten mycket jämna (Laursen m.fl., 2004).

MASKINER FÖR BREDSPRIDNING

SLÅTTERKROSS

Att utrusta slåtterkrossen för bredspridning blir allt vanligare. De flesta tillverkare av slåtterkrossar erbjuder det som tilläggsutrustning. Strängen fördelas ut över hela arbetsbredden med hjälp utav modifierade styrplåtar som sitter efter krimpjerna (se figur 2). Dessa plåtar har en enkel konstruktion och priser för fyra vanliga fabrikat är: Taarup 4600 kr, JF 6300 kr, Krone 1500 kr och John Deere 10 000 kr. Priserna gäller för en tremeters slåtterkross. Att prisskillnaden är så stor beror bl.a. på att de dyrare oftast går lätt att ställa om till strängläggning. Beroende på fabrikat och konstruktion är spridnings-bredden ställbar till alltifrån närmare 100 procent yttäckning till läggning av vanliga strängbredder. (Källa: Traktorcentralen, Lantmännen maskin, Sundhals maskinaffär, maj 2005).

Det finns maskiner där man kan ställa styrplåtarna att kasta grönmassan lite i sidled, vilket gör att man kan låta ett hjulpar gå på stubb, istället för att bägge hjulparen ska gå i nyslagen gröda (se figur 3). Dessutom når man en yttäckning på 100 %.



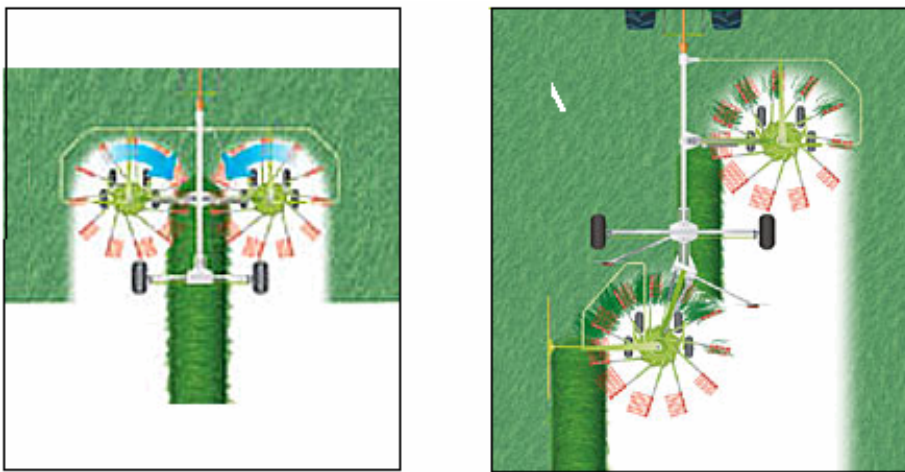
Figur 2. Styrplåtar i uppfällt läge.



Figur 3. Snedställda styrplåtar ger 100 % yttäckning. Likaså behöver endast ett hjulpar gå i nyslagen gröda. (Taarup, 2005)

STRÄNGLÄGGARE

På Svenska marknaden finns det både enkel och flerrotoriga strängläggare. De flerrotoriga strängläggarna har olika utformning (se figur 4). En variant är att lägga allt material mellan rotorerna, i en sträng bakom traktorn. En annan variant är att fösa allt material i sidled och på så sätt har man även möjlighet att dubbla mängden material i strängen genom att grönmassa från två arbetsbredder läggs ihop. Hjulen under rotorn är oftast av boggivariant för att uppnå en jämnare gång. Idag utrustas också många strängläggare med ett eller två extra stödhjul av pivåtyp, ut över boggin, som sitter framför varje rotor och skall göra att strängläggaren följer markens ojämnheter ännu bättre.



Figur 4. Bilden till vänster visar en strängläggare som lägger strängen mellan rotorerna. På den högra bilden visas en strängläggare som räfsar allt material till ena sidan. (LMB, 2005).

METOD

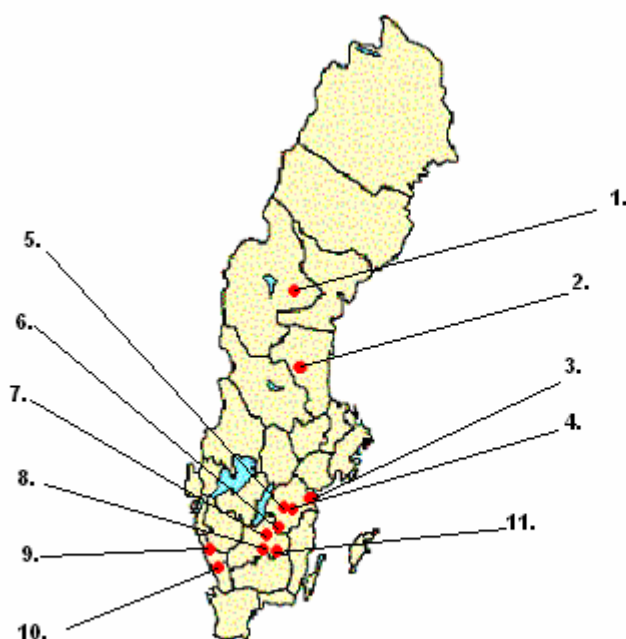
För att kunna göra en sammanställning av de erfarenheter som finns om bredspridning i Sverige har vi valt att intervjua lantbrukare som tillämpar denna teknik. För att få tag i dessa lantbrukare har vi kontaktat maskinfirmor, rådgivare och bönder samt fått tips om nya gårdar när vi intervjuat bönder. Att få tag i gårdar som tillämpar bredspridning visade sig vara svårare än vi trodde. Vår önskan att intervjua gårdar från hela landet var svår att uppfylla vilket gjort att vi inte haft möjlighet att välja gårdar, utan intervjuat de 11 vi hittat. Då har vi ändå lagt ner mycket jobb på att söka gårdar i hela Sverige.

Intervjun har gått till på så vis att vi först kontaktat lantbrukaren för att kontrollera om gården verkligen tillämpar bredspridning. Sedan har vi förklarat vad vårt examensarbete går ut på, och frågat om han/hon vill ställa upp. Vi har då avtalat en tid för intervjun som gjorts på telefon. Lantbrukaren har då i förväg fått vår enkät skickad till sig, för att kunna förbereda sig på frågorna. I enkäten ställer vi först lite allmänna gårdsfrågor såsom vallareal, antal mjölkkor, jordart mm. Därefter har vi riktat in oss på själva vallskörden och frågor om maskinkedja, mjölk kvalitet samt några frågor som direkt berör själva bredspridningen. För att se hela enkäten (se bilaga1). Att vi valt att göra intervjun på telefon är för att vi ville kunna föra en diskussion om ämnet, samt att undvika missförstånd.

Enkäten har vi tagit fram själva men med synpunkter från Per Lingvall SLU Uppsala.

RESULTAT

Ambitionen med att ha gårdar ifrån hela landet visade sig svår att uppfylla. Det har sålts relativt många slåtterkrossar, utrustade för bredspridning, men många bönder tillämpar inte tekniken utan använder bredspridningsutrustningen endast till höskörd. Flera lantbrukare uppger även att man valt denna extrautrustning för att det rör sig om lite pengar eller att utrustningen ingått som tillfälligt erbjudande. Detta har gjort det svårt att få tag i bönder som har erfarenheter av bredspridning. Gårdarnas placering (se karta).



Figur 5. Kartan visar var gårdar i undersökning ligger.

Tabell 1. Fakta om gårdarna i undersökningen.

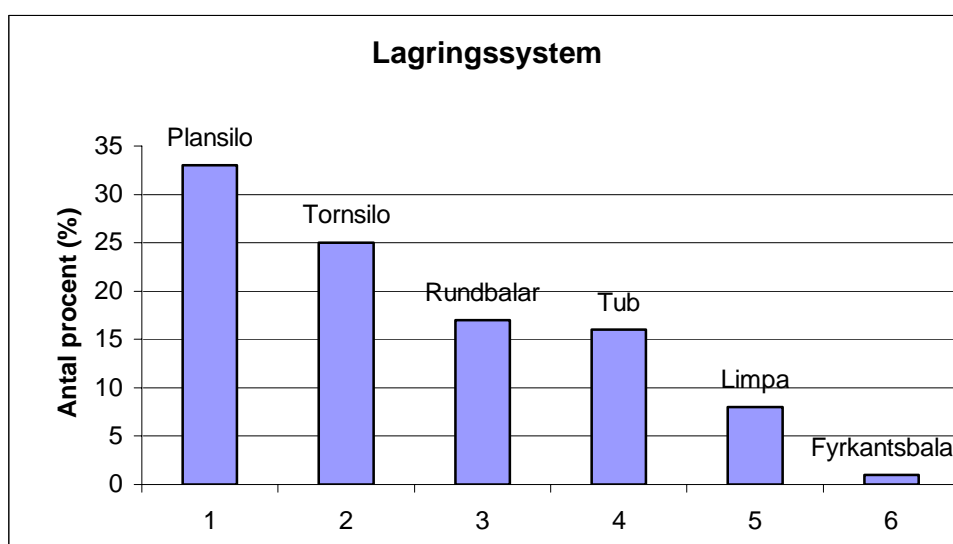
| Nr. | Vallareal i ha. | Koantal | Maskinsystem | Lagring | Övriga kommentarer |
|-----|-----------------|---------|------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1. | 115 | 120 | Fälthack | Tub | Slutat bredsprida |
| 2. | 20 | 11 | Rundbalspress | Rundbalar | |
| 3. | 150 | 120 | Hackvagn | Tornsilo | Ekologisk produktion |
| 4. | 40 | 72 | Rundbalspress | Rundbalar | |
| 5. | 150 | 180 | Fälthack | Plansilo | |
| 6. | 80 | 100 | Hackvagn | Tornsilo & Plansilo | Ekologisk produktion |
| 7. | 30 | 40 | Rundbalspress | Rundbalar | |
| 8. | 300 | 500 | Hackvagn | Tornsilo | |
| 9. | 100 | 180 | Självgående hack | Plansilo & Limpa | |
| 10. | 135 | 300 | Självgående hack | Plansilo & Tub | |
| 11. | 40 | 65 | Rundbalspress | Rundbalar | Stor del av skörden till hö |

GÅRDSFAKTA

Gårdarna som ingår i intervjun har allt ifrån 11 till 500 mjölkkor vilket ger ett medeltal på 153 kor (se bilaga 3). Den genomsnittliga vallarealen i undersökningen är 105 ha och vallen avkastar i genomsnitt 8000 kg ts per ha och år (se bilaga 3). Två av gårdarna drivs ekologiskt.

På gårdarna i undersökningen finns jordarterna morän, sand, mo och mjäla. Av lerorna finns det allt ifrån lätt till mycket styv. Ingen av gårdarna har uteslutande mulljordar. På gårdarna som ingår i studien ligger vallen oftast två till tre år innan den bryts. Överlag används traditionella vallfröblandningar med timotej, ängssvingel, rajgräs samt röd- och vitklöver. Fyra av gårdarna använder inget rajgräs och en gård har endast rena gräsvallar. Baljväxtandelen i vallarna uppskattas i snitt till 23 %.

På gårdarna som ingår i undersökningen förekommer alla typer av lagringssystem för ensilaget. Den procentuella fördelningen visas i figur 6.



Figur 6. Lagringssystem för ensilage i procent av den totala mängd vall som bärgats, av gårdarna i undersökningen.

SKÖRDESYSTEM

Slätter

Samtliga gårdar slår vallen med slätterkross, utrustad för bredspridning. Det förekommer slätterkrossar från 2,4 till 9 meters arbetsbredd. Dom stora krossarna är uppdelade i antingen två eller tre sektioner. Majoriteten av lantbrukarna använder sig inte av 100 % yttäckning utan lämnar en ren remsa där ett hjulpar kan gå utan att trycka ner grödan. Det andra hjulparet går dock i nyslagen gröda. Stubbhöjderna ligger runt 10 cm på de flesta gårdarna. En gård utmärker sig genom att lämna stubb som bara är tre till fyra cm hög. Tre av lantbrukarna säger att dom har ökat stubbhöjden något sedan dom börjat tillämpa bredspridning.

Strängläggning

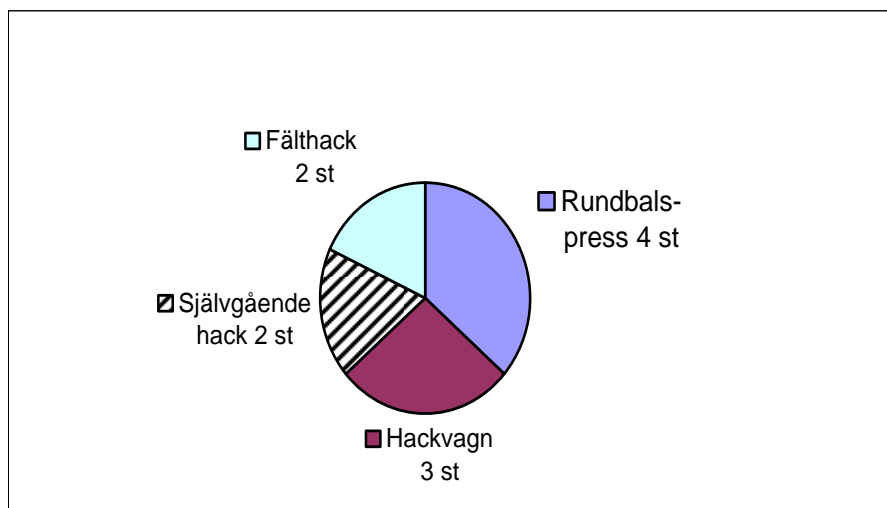
Alla gårdar utom en, använder sig av bogserade tvårotoriga strängläggare som har en arbetsbredd på 6 till 8,6 m. Två av dessa lägger en sträng åt ena sidan vilket gör det möjligt att göra strängar som innehåller material från dubbla arbetsbredden. Övriga maskiner lägger en sträng mellan rotorerna alltså bakom traktorn. Flertalet lantbrukare är mycket nöjda med sina strängläggare och säger att dom är lätta att köra och ställa in. En detalj på strängläggarna som uppskattas är ett stödhjul av pivåtyp som sitter framför varje rotor. Hjulet gör att strängläggaren följer ojämnheter i marken mycket bra. Man trycker på att det skall vara en duktig förare på räfskipaget som är observanta på ojämnheter för att undvika jordinblandning. Stora strängar gör att kapaciteten på efterföljande maskin ökas. Det är dock lätt att förstöra denna kapacitetsökning om den som kör strängläggaren inte gör parallella strängar, utan kör så det blir onödiga kilar.

Vändning

Eftersom alla lantbrukare har slätterkrossar med bredspridningsutrustning är det ingen i undersökningen som sprider ut strängar efter slättern. Ingen av gårdarna har som rutin att vända i den slagna grödan, för att påskynda förtorkningen. Tre av lantbrukarna säger att, får dom regn på den slagna det bredspridda materialet så använder dom rotorvändare för att luckra upp grönmassan. Man menar att det är bättre att vända grödan en gång än att få en utdragen förtorkningsprocess som snabbt försämrar grödans hygieniska och näringsmässiga kvalitet.

Bärgning

I undersökningen förekommer alla bärgningssystem utom snittvagn (se figur 7). Tre av elva lantbrukare tycker att det går tyngre att hacka eller snitta grönmassa som stränglagts, jämfört med när man tidigare kört dubbelsträngar som då innehållit ungefär lika mycket material.



Figur 7. Här visas hur gårdarna i undersökningen bärgar sitt ensilage.

LANTBRUKARNAS ARGUMENT FÖR ATT BREDSPRIDA

Jämnare torrs substanshalt

Gårdarna som rundbalsensilerar värdesätter den jämnare torrs substanshalt som uppnås med bredspridning. Det förhindrar att sporbildande bakterier t.ex. klostridier växer till i blötare skikt, vilket kan ske i balar med gröda som torkats i sträng. Även några av gårdarna som hackar sitt foder poängterar att dom har jämnare torrs substanshalt i foderstaten sett över året, sen man började bredsprida. Detta har medfört ökad foderkonsumtion hos korna.

Snabbare förtorkning

Samtliga lantbrukare i undersökningen hävdar bestämt att grönmassa som bredspridits torkar betydligt fortare än grönmassa som förtorkar i sträng. Man menar att tiden för att uppnå önskad torrs substanshalt kan kortas med en halv till drygt en dag. Detta varierar

beroende på väderlek och hur tjocka strängarna är som man jämför med. Genom den snabbare förtorkningen blir tiden mellan slåtter och konservering kort. Detta medför att cellandningen inte pågår så länge vilket ger ett foder med högre näringsvärde. Likaså menar man att den snabbare förtorkningen gör att andra oönskade processer ej hinner starta eller gå för långt. Bönderna trycker också på att dom blir mindre väder-beroende med denna teknik. Detta för att inläggningen går snabbare och att önskvärd torrsbstanshalt uppnås fortare, vilket gör att skörden kan klaras av på ett kortare högtryck.

Tre av elva lantbrukare hävdar att dom med bredspridning har större kontroll över torrsbstanshalten. Är vädret mycket bra och man märker att grönmassan håller på att bli för torr har man möjlighet att stränglägga grödan vid lägre torrsbstanshalt och på så vis förhindra att grödan hinner torka för mycket. Ett antal bönder säger att de med bredspridning oftare uppnår önskvärd torrsbstanshalt, vilket innebär mindre slitage på hela maskinkedjan eftersom man inte behöver transportera nödigt vatten.

Kapacitets ökning

Den kapacitetsökning som bönderna i intervjun upplever kan delas upp i två kategorier. Dels en direkt kapacitets ökning på hack eller press och dels på den totala inläggnings-tiden, som kan kortas genom att önskvärd torrsbstanshalt uppnås snabbare.

Alla bönder i intervjun säger att de uppnår en högre kapacitet på hack eller press, i och med att strängläggningen ger stora och få strängar vilket minskar vändtegskörningen betydligt. Flera bönder nämner att de stora strängarna medför att hastigheten kan sänkas på hack eller press och ändå kan kapaciteten ökas. Den sänkta hastigheten medför mindre slitage på maskinerna och föraren får större kontroll på ekipaget. Ett antal bönder säger att oavsett hur fältet är slaget eller om fältet har en besvärlig form, så kan man med strängläggningen uppnå parallella strängar vilket ökar kapaciteten på efterföljande maskin. Kapaciteten i ensileringen ökas också p.g.a. att den snabbare förtorkningen kortar tiden mellan slåtter och inkörning vilket redan beskrivits under rubriken snabbare förtorkning.

GÅR DET ATT PRODUCERA ETT BRA GROVFODER?

På den frågan svarar samtliga lantbrukare ”ja”. Sex stycken svarar att det blir ett bättre grovfoder än med traditionell torkning i sträng. Detta för att grödan inte behöver ligga på slag och torka så länge samt att det är lättare att producera ett foder som håller en jämn torrsbstanshalt och kvalitet året runt.

Mjölakens kvalitet

Av de gårdar som ingår i intervjun är det inte någon som har sett några problem med mjölakens kvalitet sedan man börjat utfodra med ensilage som bredspridits. Två av gårdarna som rundbalsensilerar uppger att de tidigare har haft problem med sporer i mjölken. Detta problem har dock upphört sedan man börjat tillämpa bredspridning.

Stallgödselstrategi

Sju av elva gårdar kör stallgödsel till flera skördar under växtsäsongen. Av de återstående gårdarna, kör två ut gödseln tidigt på våren eller på hösten, och två kör endast till övrig växtodling. Ingen av bönderna tycker att stallgödseln är något problem i samband med bredspridningsteknik men två lantbrukare säger att man bör se upp med att spegelsprida gödsel under växtsäsongen. Gårdarnas stallgödselstrategi påverkas alltså mer av djurtäthet och behovet av näringstillförsel till övrig växtodling, än av bredspridningen. Tre av bönderna myllar ned gödseln med myllningsaggregat, och två av dessa började med myllning i samband med att man började bredsprida grönmassan. Värt att notera är att ingen av bönderna kör ut gödsel under växtsäsongen med spegelspridning. Bönderna som inte myllar, använder sig i stället av släpslang. I de fall då spegelspridning används är det vid tidig vår eller sen höstspridning.

Vältning av vall på våren

Nio av elva gårdar välter alltid förstaårsvallen tidigt på våren för att återpacka efter uppfrysning, jämna till efter sork och vildsvin samt att trycka ned sten. Gårdarna som har problem med sork och vildsvin använder sig av vält med sladdplanka, vilket fungerar bra vid återställning av skador på vallen. Värt att notera är att en gård som har moränjordar med viss stenförekomst inte välter vallen alls.

Används tillsattsmedel

Av de 11 gårdarna i undersökningen är det fyra som använder tillsattsmedel vid ensileringen. På de gårdar som ensilerar i plansilo och använder tillsattsmedel är det uteslutande Promyr som används.

Mulljord

På flera gårdar finns inslag av mulljord och flera lantbrukare säger att det kan vara problem att stränglägga grönmassa på dessa jordar. Detta löser man på lite olika vis. En variant är att ge fodret från mulljordarna till icke mjölkande djur. Ett annat sätt är att låta bli att bredsprida och istället köra konventionella strängar. Ytterligare en strategi är att låta dessa vallar bli mycket gamla och bilda en tät grässvål som klarar strängläggning.

UPPNÅS FÖRVÄNTNINGARNA?

Tio av elva lantbrukare säger att bredspridningen motsvarat deras förväntningar. Sex av dessa, uppger att bredspridningen överträffat deras förväntningar. Värt att notera är att där ingår alla gårdar som rundbalsensilerar. En gård har slutat med bredspridning för att det blir ett arbetsmoment till under ensileringen samt att en stor strängläggare är dyr att äga. I övrigt är dock den lantbrukaren nöjd med tekniken.

FÖRDELAR ENLIGT LANTBRUKARNA

- Snabbare förtorkning leder till minskat väderberoende och gör att skörden kan klaras under en kortare period med fint väder.
- Kort tid mellan slåtter och konservering spar socker till ensileringen.
- Lätt att uppnå hög och jämn torrsustanshalt.
- Kapacitetsökning på efterföljanden maskin.
- Klarar av att torka en gröda med hög klöverandel utan att behöva köra enkelsträng.

NACKDELAR ENLIGT LANTBRUKARNA

- Strängläggningen blir en extra körning med en dyr maskin som går få timmar per år.
- Systemet är känsligt för mulljordar, ojämna fält, sorkhögar, vildsvinsskador och sten.
- Minst ett hjulpar måste gå i nyslagen gröda, vilket ger ökad risk för kontaminering.

MERKOSTNADEN FÖR STRÄNGLÄGGNING

När det breda materialet läggs i stora strängar ökas kapaciteten på inkörningen. Kan denna kapacitetsökning betala kostnaden för strängläggning, eller uppstår en merkostnad som måste betalas av ett eventuellt bättre grovfoder?

För att belysa detta har vi gjort en kalkyl (se bilaga 2) där vi räknar på ett hackvagnssystem som körs i konventionell sträng alternativt i breda spriden och stränglagd gröda. Vi vill få fram antalet mantimmar samt kostnaden per kilo ts för de olika maskinsystemen. Vi har använt oss av de genomsnittliga förutsättningar som finns på gårdarna vi intervjuat. Detta innebär en vallareal på 105 ha, tre skördar med en genomsnittlig avkastning på tre ton ts. Slåttern räknas ej in, utan det är endast strängläggning och hackning som är inräknade.

Det visade sig att den areal vi räknat på ger ungefär samma kostnad per kg ts för de två olika systemen, nämligen 21 öre. Antalet mantimmar för breda spridningsledet uppgick till totalt 73,5 timmar per skörd varav 52,5 var hackning och 21 var strängläggning. I det icke breda spridda ledet blev antalet mantimmar 65,6 för hackningen.

Maskintaxorna som vi använt oss av är hämtade ifrån Maskinring Högländets årsbok (Nilsson 2004) och Föreningen Skånes maskinstationer (Eriksson, 2004). Kapacitetsuppgifterna har vi hämtat från Dansk Landbrugsrådgivning (2000).

DISKUSSION

Att bredsprida grönmassa för att bl.a. få en snabbare förtorkning är inte något som rekommenderas av rådgivare i Sverige. Denna teknik tillämpas däremot i stor utsträckning i Europa. Efter vår litteraturstudie kan vi konstatera att det inte finns några försök som visar att bredspridning medför ökad kontaminering med jord, gödsel och föna när grödan stränglagts. Detta överensstämmer väl med resultaten i våra intervjuer.

Att få tag i gårdar som tillämpar bredspridning visade sig vara svårare än vi trodde. Vår önskan att intervjua gårdar från hela landet var svår att uppfylla vilket gjort att vi inte haft möjlighet att välja gårdar, utan vi har intervjuat alla vi hittat. Då har vi ändå lagt ner mycket jobb på att söka gårdar. Trots att vi inte intervjuat så många lantbrukare, tror vi att resultaten blivit ungefär desamma, även om vi hade haft med fler lantbrukare. Detta p.g.a. att resultaten ifrån de olika lantbrukarna väl stämmer överens med varandra.

Vad som är anmärkningsvärt i vår undersökning är att tio av elva lantbrukare är mycket nöjda med bredspridningstekniken, och att flera är så nöjda att de inte kan tänka sig något annat. Innan undersökningen trodde vi att de som tillämpar tekniken inte var fullt så nöjda, och att de skulle ha mer problem än vad de i själva verket har uppgett. Frågan är dock hur säkert detta är efter som vi varken tagit del av mjölk- eller grovfoderanalyser. Värt att notera är att flertalet gårdar eftersträvar en torrsbstanshalt på ensilaget som är så hög att klostridiernas aktivitet är starkt begränsad. Detta kan vara en anledning till att inga gårdar ser några problem med sporer i mjölken.

Flera gårdar har tidigare haft problem med att tjocka dubbelsträngar inte torkar. Detta gäller speciellt de som kör med hackvagn och således har en smal pickupp så att strängarna inte kan läggas bredvid varandra. Hackvagn och press begränsas också av att strängen måste gränslas vilket begränsar bredden på strängen. Flera gårdar har därför provat att påskynda förtorkningen genom att köra med strängluftare. Resultatet av strängluftaren har inte varit tillfredställande. Flera lantbrukare säger att de är mycket nöjda med att dom satsat på bredspridning i stället för strängluftning. Detta stämmer väl överens med Pattersons slutsatser, att mängden material per ytenhet har större betydelse än om man luftar strängarna. De strängluftningsförsök som vi tagit del av visar att luftningen inte påverkar förtorkningstiden alls. Även våra egna erfarenheter säger att strängluftning inte ger någon nämnvärt snabbare förtorkning.

Har man valt att bredsprida grönmassan, måste man stränglägga innan bärning. Det möjliggör stora och få strängar, vilket höjer kapaciteten på efterföljande maskin. Dom som bäst kan utnyttja dessa stora strängar är gårdar som kör med självgående hackar eller med kraftfulla bogserade hackar som sväljer mycket material. De båda lantbrukare som använder sig av självgående hackar menar att man har halverat hackkostnaden sedan man börjat med bredspridning. Men oavsett vilken maskinkedja som används så minskar vändtegskörningen när antalet strängar per ha minskar.

I vår kalkyl ser vi att det krävs en vallareal runt 100 ha för att strängläggningen skall betalas av kapacitetsökningen vid hackning. Det som gör att det krävs så stor areal är att strängläggaren är en dyr maskin som utnyttjas förhållandevis lite. Om strängläggaren kan användas på flera gårdar, samt till hö och halmbärning blir situationen annorlunda.

Bredspridningen går förmodligen att räkna hem på andra vis än bara genom kapacitetsökning. Både små och stora gårdar kan förmodligen betala mer för ett bättre grovfoder men det är svårt att belysa i en kalkyl.

Något som har diskuterats med flera lantbrukare är att hacken eventuellt går tyngre när man hackar strängar efter strängläggare. Anledningen till detta skulle kunna vara att den stränglagda grönmassan blir mer hoptvinnad än när grönmassan ligger i sträng efter slåtterkrossen, då allt gräs ligger åt samma håll. Att bedöma detta är dock mycket svårt därför att de flesta gårdarna har mer material i strängarna sedan man börjat med bredspridning.

I vår studie ingår det gårdar där man har relativt små fält med moränjordar. Även där verkar bredspridningen fungera väl, trots att de har viss stenförekomst. Detta tyder på att systemet skulle kunna fungera under de flesta förhållanden. Man bör dock beakta att en blöt säsong i kombination med sork, vildsvinsskador och sten kanske inte är så lyckad. Likaså är det tveksamt om det går att rekommendera en mjölkgård som har stor andel mulljord att satsa på bredspridning. Det förekommer mulljord på flera gårdar i vår undersökning men det verkar inte vara i större omfattning än att det går att ge det fodret till icke mjölkande djur. En annan variant som förekom i undersökningen var att man låter bli att bredsprida på mulljordarna. Detta går dock inte att tillämpa på gårdar som har större delen av sin vallareal på mulljord.

Något som skulle vara intressant att undersöka i framtiden är bredspridningsförsök, flera år i rad på olika vallar och jordarter där man tar hänsyn till jordinblandning och kapacitet på efterföljande maskin. Man bör då beakta alla bärgningstekniker. Dessutom skulle det vara intressant med utfodringsförsök med ensilage som skördats med bredspridning. Det som vore intressant att titta på, i samband med utfodring skulle vara smaklighet, hygien och näringsvärde. Vi tror att fler positiva forskningsresultat gör att rådigvare och bönder tar till sig resultaten och vågar tillämpa tekniken.

SLUTSATSER

Syftet med undersökningen var att sammanställa de erfarenheter som finns hos bönder som tillämpar bredspridning. Några generella slutsatser som vi kan dra efter undersökningen är att:

- Bredspridning verkar leda till snabbare förtorkning. En halv till en dag tidigare beräknar lantbrukarna att kunna komma igång med inkörningen.
- Bredspridning ger en jämnare torrsustanshalt.
- Snabb förtorkning leder till minskat väderberoende.
- Den snabba förtorkningen leder till högre sockerhalt och ett högre fodervärde.
- Den hygieniska kvaliteten verkar inte äventyras av att fodret bredspridits och stränglagts.
- Strängläggare med stor arbetsbredd leder till stora och få strängar vilket höjer kapaciteten på efterföljande maskin.
- Bredspridningen skapar nya möjligheter att förtorka vallar med hög klöverandel.
- Bredspridning kan vara svårt att tillämpa på gårdar där stor andel av vallen ligger på mulljord.

REFERENSER

- Dansk Landbrugsrådgivning. 2000. Landbrugets Maskinoversigt - Agrimach 2000
Landscentret,
- Eriksson, R., 2004 Resultat av kostnadskalkyler. Föreningen Skånes Maskinstationer
Tryck. Tollarpstryck AB.
- Hanel, V., Schumacher, H., Schubert, M., 1983. More effective forage production by
depositing the crop in broad and double swaths. Agrartechnik 33, 271-274.
- Johnsen, J., & Nielsen, K.A., 2002. Skårbehandling af slaetgraes. Landskontoret for
bygninger og maskiner, Landskontoret for planteavl. Dansk
landbrugsrådgivning,
17.januari 2002
- Laursen, C. H., Nielsen, K. V., Atterman, Nielsen, K., 2004. Sammenrivning af grønbyg.
FarmTest nr 39. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik.
- LMB, 2005. www.lmb.lantmen.se, 2005-04-22
- Nielsen, K.A., 1999. Effekt af fortorrning af alm. Rajgraes henholdsvis på skår og
bredspredd er undersøgt mht. fordampning af vand og graessets fodervaerdi.
Nr.03.343. Landskontoret for planteavl. Arkiv 31.61.
- Nilsson, P. Å., 2004 Maskinring Högländet Årsbok. Tryck Elite copy, Nässjö
- Patterson. D. C., 1993. The effects of grass and swath treatment factors on the rate of
drying of silage grass. Proceedings of the 10th International Conference on Silage
Research 1993, Dublin, s 52-53.
- Sundberg, M., 1993. Torkningsförlopp för vallväxter i tunna skikt. JTI-rapport 169.
Jordbruktekniska Institutet, Uppsala.
- Sundberg, M., 2002. Bredspredning av vallfoder vid slåtter. JTI-rapport 291.
Jordbruktekniska Institutet, Uppsala.
- Svensson, D., 2004. Stängluftning av vallfoder. Examensarbete 27. Institutionen för
jordbrukets biosystem och teknologi, Alnarp
- Taarup, 2005. www.kvernelandgroup.com 2005-04-22

MUNTliga REFERENSER

Lantmännen maskin. Örebro. Maj 2005

Lingvall, Per. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala 2005

Nysand, Matts, inspektör, AFM, agronom, MTT Lantbruksteknik, Finland, april 2005

Sundahl, Jan. Sundahls maskinaffär Växjö. Maj 2005

Traktorcentralen. Sala. Maj 2005

ENKÄT ANGÅENDE BREDSPRIDNING AV GRÖNMASSA

Namn:

Adress:

Post.nr: Tel.:

Besättningsstorlek? Vallareal?

Vallens liggtid? Skörd/ha & år?

Jordart?

Gödsling: Stallgödsel, ton / ha och till vilken skörd?

Urin, ton / ha och till vilken skörd?

Handelsgödsel, typ, mängd per skörd och till vilken skörd?
.....

Vallarter Rödklöver Hundäxing

Vitklöver Ängsvingel

Lucern Rajgräs

Rajsvingel Timotej

Ange baljväxtandelen i %

Skördesystem:

Slåtterkross, typ och bredd:

Vändare, typ och bredd :

Strängare, typ och bredd:

Exackthack / Hackvagn:

Lastarvagn med knivutrustning, typ:

Rundbalspress, typ:

Inplastare, typ:

Kombipress typ:

Fyrkantspress, typ:

Frågor angående lagringssystem:

Lager: **Önskad ts-halt i %** **Typ av tillsatsmedel:**

| | | |
|-------------|-------|-------|
| Plansilo | ..... | ..... |
| Tornsilo | ..... | ..... |
| Balensilage | ..... | ..... |
| Tubensilage | ..... | ..... |
| Limpa | ..... | ..... |

Lager:

| | | | | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Rundbalar | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Fyrkantsbalar | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Tornsilo | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Plansilo | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Limpa | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Tubensilage | <input type="checkbox"/> | Antal ton ts | Del skörd: 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> |

Övriga kommentarer om lagringen och maskinsystemen?

Harvas alt. vältas vallarna för att undvika jord och sork. Ange även när?

Ange också stubbhöjd vid slåttern?

Hur ser strategin ut för stallgödseln, och har den förändrats sedan ni börjat tillämpa bredspridning?

Hur har mjölkens kvalitet påverkats av bredspridningen?

Vilket var huvudsyftet med omläggningen (investeringen) till bredspridning?
(Påskynda förtorkningen, Kapacitetshöjning på efterföljande maskiner, etc.)

Om ni upplevt någon kapacitetshöjning, försök att uppskatta det i tid?

Leder bredspridning till snabbare förtorkning? Om ja, försök att uppskatta det i tid?

Är det möjligt att producera ett tillräckligt bra vallfoder med bredspridningstekniken jämfört med traditionell teknik?

Har tillämpningen av bredspridning motsvarat dina förväntningar?

Vilka för och nackdelar medför bredspridning?

Fördelar:

Nackdelar:

Bilaga 2. Kostnads kalkyl av bredspridningsteknik och konventionell teknik.

Bredspridningsteknik

| Maskin | Traktor 125 kW | Traktor 70 kW | Hackvagn 40 m ³ | Strängläggare 6,5 m |
|---------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------------|
| Användningstid, tim | 158 | 63 | 158 | 63 |
| Areal ha (105*3) | 315 | 315 | 315 | 315 |
| Kapacitet ha/tim | | | 2 | 5 |
| Beräknad timtaxa | 250 | 150 | 554 | 250 |
| Förlön | 220 | 220 | | |

| | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Lönekostnad | 34 650 | 13 860 | 0 | 0 |
| Kostnad | 74 025 | 23 310 | 87 255 | 15 750 |
| kostnad/tim | 470 | 370 | 554 | 250 |
| Kostnad/ ha | 235 | 74 | 277 | 50 |

| | Kr/tim | Kr/ha | Mantimmar |
|----------------------------|-------------|-------|-----------|
| Hackvagn + traktor | 1 024 | 512 | 52,5 |
| Strängläggare+traktor | 620 | 124 | 21 |
| Mantimmar per skörd. | 73,5 | | |
| Hack kr/kg-ts | 0,171 | | |
| Strängläggare kr/kg-ts | 0,041 | | |
| Kr/ kg-ts (3 ton ts/skörd) | 0,21 | | |

Konventionell teknik

| Maskin | Traktor 125kW | Hackvagn 40 m ³ |
|---------------------|------------------|-------------------------------|
| Användningstid, tim | 197 | 197 |
| Areal ha (105*3) | 315 | 315 |
| Kapacitet ha/tim | | 1,6 |
| Beräknad timtaxa | 250 | 554 |
| Förlön | 220 | |

| | | |
|-------------|------------|------------|
| Lönekostnad | 43 313 | 0 |
| Kostnad | 92 531 | 109 069 |
| kostnad/tim | 470 | 554 |
| Kostnad/ ha | 294 | 346 |

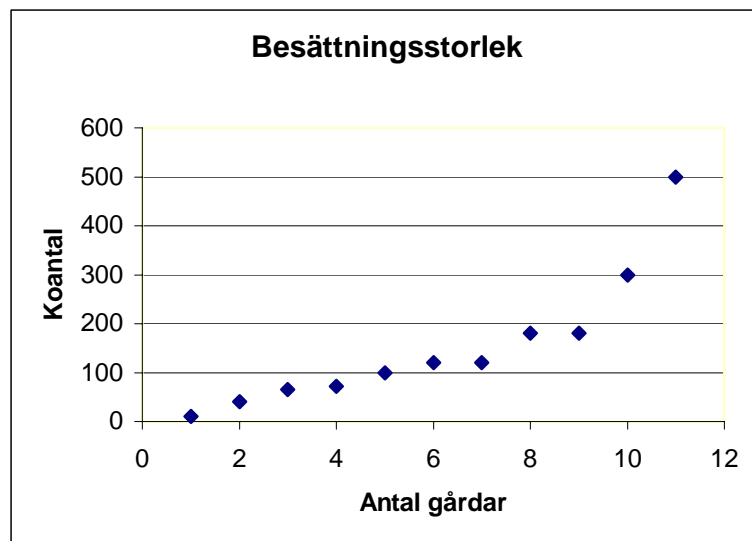
| | | |
|-------------------|--------|-------|
| Hackvagn +traktor | Kr/tim | Kr/ha |
| | 1 024 | 640 |

Mantimmar per skörd 65,6

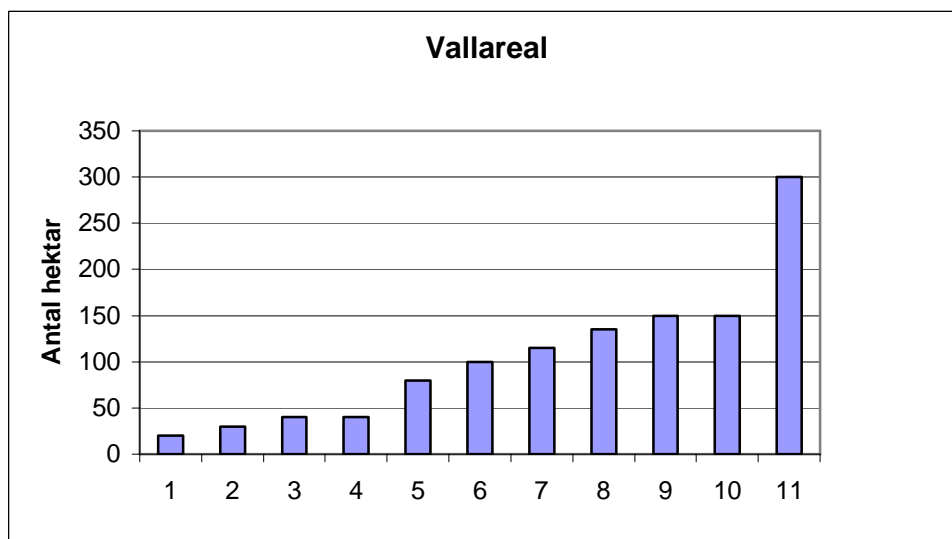
Kr/ kg-ts (3 ton ts/skörd) **0,21**

Källa: Maskintaxor ifrån Eriksson & Nilsson 2004.

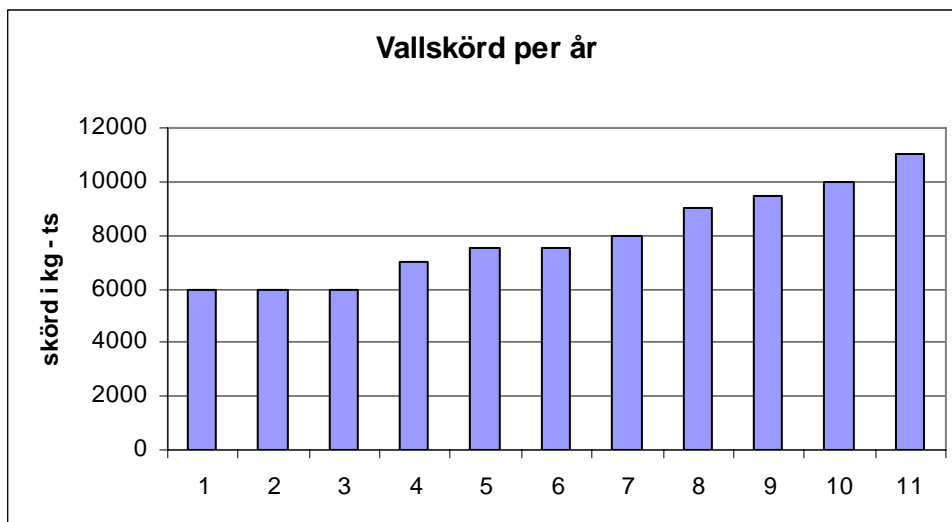
Maskinkapaciteter ifrån Dansk Lantbruksrådgivning 2000.



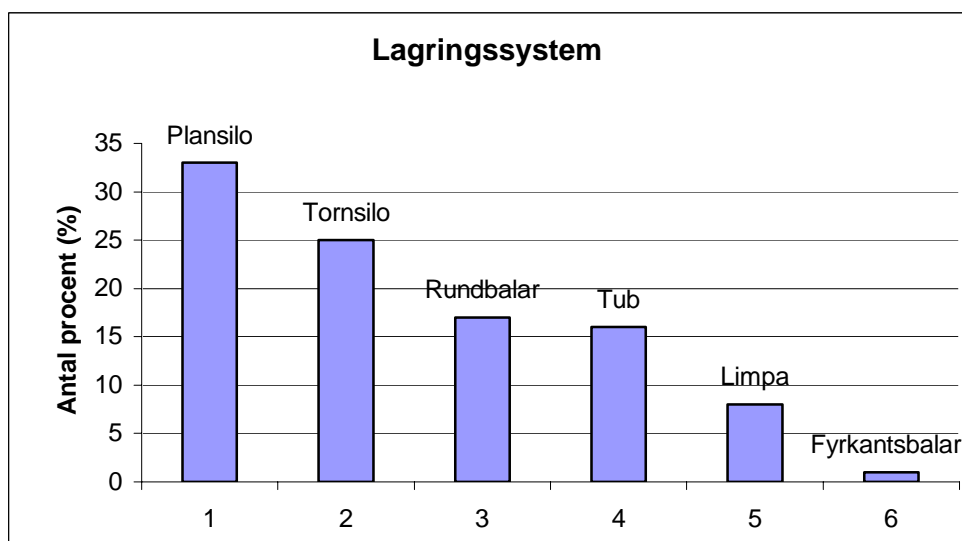
Figur 8. Fördelningen av gårdarnas besättningsstorlek. 11 till 500 kor.



Figur 9. Fördelningen av gårdarnas vallareal. 20 till 300 ha.



Figur 10. Fördelningen av gårdarnas årsskördar i kg – ts.



Figur 11. Gårdarnas olika lagringssystem i procent.

